

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.т.н., професор
Анатолій ПАНЧЕНКО

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

2024

Рукопис закінчено 15 грудня 2024 р.
Результати цієї роботи розглянуто Науково-технічною радою
Науково-дослідного інституту «Агротехнологій та екології»
протокол № 2 від 23.12.2024

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Актуальність.....	4
Мета роботи.....	4
Завдання.....	4
Об’єкт дослідження.....	5
Предмет дослідження.....	5
Розділ 1. Ганчук М. М., Скиба В. П., Ганчук К. О.	
Моніторинг розвитку посушливих процесів у Запорізькій області...	6
Список використаних джерел	15
Розділ 2. Аюбова Е. М.	
Біосферний заповідник «Асканія-Нова» в умовах повномасштабної війни	17
Список використаних джерел	22
Розділ 3. Ніколаєв В. А.	
Особливості екології фазана в Україні	23
Список використаних джерел	28
Розділ 4. Волох А. М.	
Динаміка морфологічних показників звичайної лисиці у степовій зоні України.....	29
Список використаних джерел	38
Розділ 5. Сай В. Г.	
Водний кадастр як основа до раціонального використання та збереження водних ресурсів	39
Список використаних джерел	60
Розділ 6. Антоновський О. І.	
Градiєнтний та біоіндикаційний аналізи макрозообентосу Молочного лиману до фактору солоності	62
Список використаних джерел	71

ВСТУП

Актуальність

Зазначений етап наукової роботи виконувався за умов війни Росії на проти нашої незалежні України та окупації її значної території. Незважаючи на це, вчені кафедри виповнили значну кількість наукових досліджень і навіть змогла опублікувати їх результати у різних виданнях до монографій включно. Враховуючи зазначене, що призвело до суттєвої зміни кадрового складу кафедри та тематики наукових досліджень, ми були змушені переорієнтуватись і звернули особливу увагу на стан довкілля, геологічне та гідро-геологічне середовище, а також на угруповання наземних та водних організмів. Особлива увага приділялась дослідженню екологічних умов, які, зважаючи на інтенсивне сільськогосподарське виробництво та війну, створюють суттєвий переважно негативний вплив на рослинний та тваринний світи регіону. Тому обрана співробітниками кафедри тема є цілком актуальною.

Мета роботи

Під час проведення наукових досліджень співробітниками кафедри використовувались різноманітні методи, що було пов'язане із значним різноманіттям об'єктів. Зважаючи на це, за мету було обрано аналіз впливу різноманітних природних та антропогенних чинників на окремі види, популяції та екосистеми за умов колишнього інтенсивного аграрного виробництва та у прилеглих до ланів акваторіях під час війни або безпосередньо перед її початком.

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 дослідженню наслідкам впливу військових

подій на стан агроценозів, лісонасаджень та водойм.

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

Ганчук М.М., Скиба В.П., Ганчук К.О.

МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ ПОСУШЛИВИХ ПРОЦЕСІВ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вступ

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

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

Матеріали та методи дослідження

Для моніторингу посухи методами дистанційного зондування Землі велику роль відіграють дані нормалізованого диференційного вегетаційного індексу – NDVI (Gu et al., 2007; Brown et al., 2008) та нормалізованого диференційного водного індексу – NDWI (Jackson et al., 2004; Chen et al., 2005).

NDVI реагує на зміни як вмісту хлорофілу, так і внутрішньоклітинних просторів у губчастому мезофілі листя рослин. Більш високі значення NDVI відображають більшу енергійність і фотосинтетичну здатність рослинного покриву, тоді як нижчі значення NDVI за той самий період часу відображають вегетативний стрес, що призводить до зменшення хлорофілу та зміни внутрішньої структури листя через в'янення. NDWI реагує на зміни як вмісту води, так і губчастого мезофілу в рослинних пологах відповідно (Gu et al., 2008).

Нормалізований вегетаційний індекс NDVI розраховується за формулою 1 (Rouse et al., 1973):

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

NIR – відбиття у ближньому інфрачервоному діапазоні спектру;

RED – відбиття у червоному діапазоні спектру.

Нормування отриманого зображення від -1 до 1.

Нормалізований водний індекс NDWI розраховується за формулою 2 (McFeeters, 1996):

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

NIR – відбиття у ближньому інфрачервоному діапазоні спектра;

Green – відбиття у видимому зеленому діапазоні спектра.

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

Значення індексу NDWI відповідають наступним діапазонам:

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

Зв'язок між супутниковими показниками рослинності та вологістю ґрунту сильно залежить від неоднорідності ґрунтового покриву та типу ґрун-

ту (Gu et al., 2008). У поєднанні з даними кількості опадів та аналізом ґрунтів на вміст вологи (у довоєнний період) дають досить точну картину розвитку посушливих процесів.

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

Використовувались супутникові знімки Sentinel-2 (Романчук та ін., 2018) за часові проміжки: 27.04.2019; 01.05.2020; 26.04.2021; 26.04.2022; 06.05.2023; 10.05.2024.

Результати досліджень та їх обговорення

З початком запуску космічних систем високого просторового розрізнення розпочалась розробка якісно нових технологій визначення розповсюдження деградаційних процесів в ґрунтах (Тараріко та ін., 2019). За нинішньої доступності зображень земної поверхні високого просторового розрізнення знімальних систем Sentinel-2, Landsat 8, SPOT, ASTER, RapidEye стає можливим ідентифікувати просторове поширення посухи ґрунтового покриття, що й зумовлює необхідність розробки та апробації моделей розвитку посух в агроландшафтах за даними багатозонального космічного знімання високого просторового розрізнення.

Сприйнятливність ґрунтів до посух визначають такими його властивостями, як: текстура, структура, вологопроникливість, щільність, шорсткість та ін. Такі властивості ґрунту, як текстура ґрунту, вміст органічних речовин, вологи, оксидів заліза і ґрунтових мінералів впливають на спектральний коефіцієнт відбиття, що дає можливість класифікувати стан поверхні (Тараріко та ін., 2019; Dwivedi et al, 1997). Змив верхніх шарів ґрунту також призводить до змін спектральних характеристик його поверхні. Це призводить до зміни забарвлення верхнього шару ґрунтового покриття, і відповідно до змін у його

спектральних яскравостях (Тараріко та ін., 2019). Якщо ці зміни добре відомі і кількісно визначені, то за даними багатозональних космічних зніманих можна давати просторові та часові оцінки інтенсивності розвитку посушливих процесів (Тараріко та ін., 2019; Latz et al., 1984; Pelletier et al., 1985).

Таблиця 1,1

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

Критерій	Вплив	Індикатор за даними ДЗЗ
Посуха	- зменшення опадів, висихання ґрунту, в'янення	- кліматичні параметри, вологість ґрунту, рослинний покрив, NDVI
Водна ерозія Вітрова ерозія	- еродовані ґрунти, оголені продуктивні землі, бідний рослинний покрив	- ознаки ерозії, оголені поверхні, рослинний покрив, NDVI
Водна безгосподарність	- відсутність, втрати, погана якість, дисбаланс, хвороби	- висохлі струмки, ємності, параметри забруднення
Надмірне використання ґрунтових вод	- дефіцит вологи, зниження вмісту вологи, бідний рослинний покрив	- висохлі колодязі, ґрунтова волога, рослинний покрив, NDVI
Перевипас	- дефіцит пасовищ, перевипас худоби, оголені дерева	- пасовища, розташування стад, рослинний покрив
Неконтрольовані копальні	- область викопування, потворений ландшафт, збільшення ерозії, оголені землі, мертвий рослинний покрив, забруднення води, забруднення повітря	- великі діри розкопувань, безладні поверхні ландшафту, ознаки ерозії, оголені поверхні, рослинний покрив, показники забруднення, показники забруднення
Сільське господарство	- деградація земель, засолення ґрунту, дефіцит води	- різні ознаки, соляна кірка, висушені землі
Вирубка лісу/ лісові пожежі	- втрата лісів, втрата пасовищ, збільшення оголених земель, збільшення ерозії, зменшення опадів, посуха	- лісовий покрив, покрив пасовищ, оголені поверхні, ознаки ерозії, кліматичні параметри, вологість ґрунту

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

Наприклад, індикатор опустелювання «дефляція ґрунтів» об'єднує показники індикаторів другого рангу: збільшення площі видування, зменшення задернованості поверхні, збільшення площі рухомих пісків тощо. Індикаторами другого рангу є переважно показники змін елементів ландшафту (деградація рослинності, зменшення проективного покриття, засолення ґрунтів, зменшення вмісту гумусу і та ін.). Ці індикатори складно виявити, а також у подальшому відслідковувати за допомогою одних лише наземних спостережень (Тараріко та ін., 2017).

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

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

При визначенні розвитку посушливих процесів на локальному рівні доцільно використовувати аналіз стану посівів. Для оцінки існуючих умов

виращування сільськогосподарських культур було обрано кількісний показник кількості фотосинтетичної активності біомаси нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI) (рис. 1.1) (Gu et al., 2007; Brown et al., 2008).

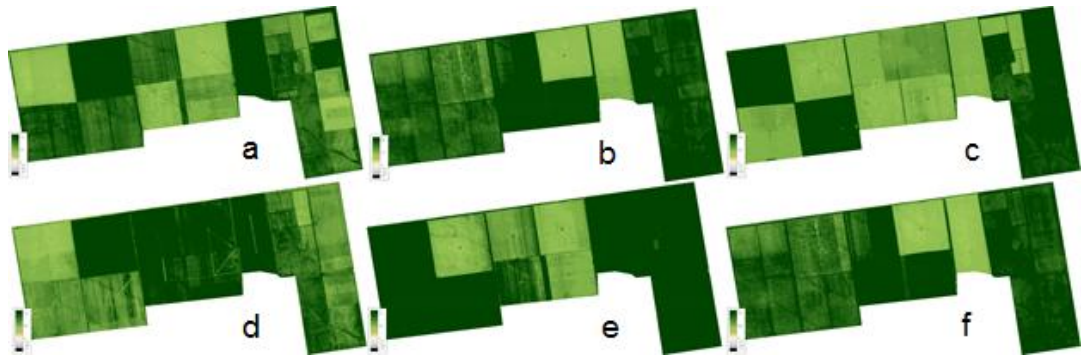


Рис. 1.1. Мультиспектральні знімки науково-дослідних полів:

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

При формуванні та розвитку врожайності земель важливим є стан вологозабезпеченості сільськогосподарських культур. В останні роки вплив глобальних змін клімату, що спричиняють перебудову глобальних процесів переміщення повітряних мас, а отже і розподіл тепла і вологи по континентах, зумовлюють розвиток посух. Для оцінки розвитку посушливих процесів за умови змін природо-кліматичних умов Запорізької області (Vozniuk et al., 2023) та водної кризи, спричиненої терактом на Каховській ГЕС, доцільно використовувати дані дистанційного зондування Землі. Цей вид моніторингу є достатньо інформативним та надає актуальні дані за умови тимчасової окупації територій України.

Для визначення показників вмісту вологи в рослинах було проаналізовано нормалізований диференційний водний індекс (NDWI) (рис. 1.2) (Jackson et al., 2004; Chen et al., 2005).

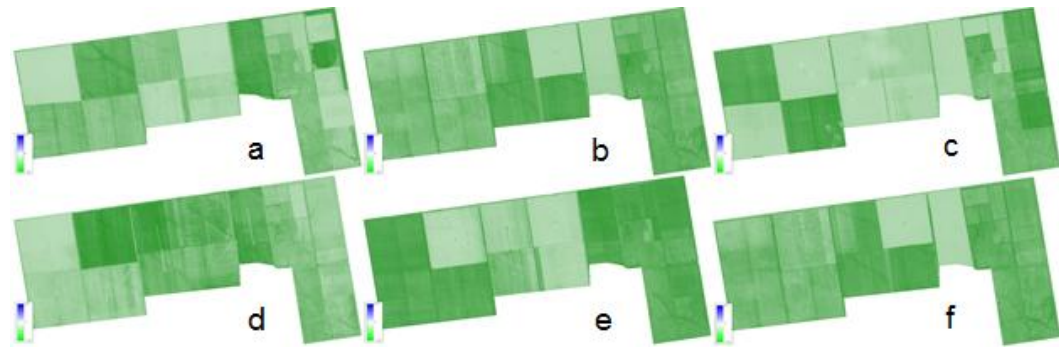


Рис. 1.2. *Мультиспектральні знімки науково-дослідних полів:*

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

Дані каналу SWIR виявляють відмінності вмісту вологи в рослинах, а канал NIR використовується для визначення внутрішньої структури листа та вміст сухої речовини, та не вміст води. А тому, саме поєднання каналів SWIR та NIR дає можливість усунути зміни, що викликані змінами у внутрішній структурі листа та вмістом сухої речовини, підвищуючи точність у визначенні вмісту в рослинах вологи (Клімов та інші, 2023).

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

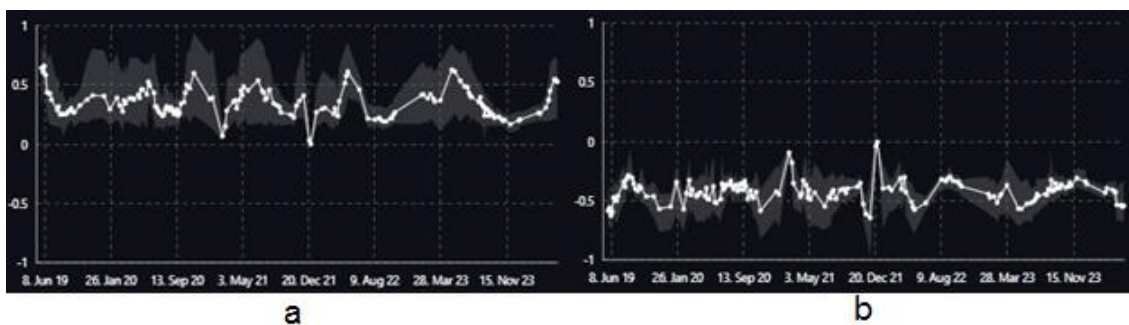


Рис. 1.3. *Динаміка індексів NDVI (a) та NDWI (b)*

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

При комплексному дослідженні агроєкосистем та при їх екологічній паспортизації (Datsenko et al., 2021) важливим елементом є розробка дієвих заходів покращення екологічної ситуації. Для усунення посух необхідно впровадити наступні заходи:

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

Висновки

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

Список використаних джерел

- Brown, J. F., B. D. Wardlow, T. Tadesse, M. J. Hayes, and B. C. Reed 2008. The Vegetation Drought Response Index (VegDRI): A new integrated approach for monitoring drought stress in vegetation, *GISci. Remote Sens.*, 45, 16–46, doi:10.2747/1548-1603.45.1.16.
- Chen, D., J. Huang, and T. J. Jackson. 2005. Vegetation water content estimation for corn and soybeans using spectral indices derived from MODIS near- and short-wave infrared bands, *Remote Sens. Environ.*, 98, 225– 236.
- Datsenko L.M., Hanchuk M.M., Chebanova Yi.V., Kolomiets S.M., Lezhenkin I.O. 2021. The role of land management and cartographic works in the implementation of ecological certification of agricultural landscapes. *International Conference of Young Professionals Geoterrace-2021*. Lviv, DOI: 10.3997/2214-4609.20215K3040
- Dwivedi R.S., Kumar A.B., Tewari K.N. 1997. The utility of multi-sensor data for mapping eroded lands. *International Journal of Remote Sensing*. N 18 (11): 2303–2318.
- Gu, Y., E. Hunt, B. Wardlow, J. B. Basara, J. F. Brown, and J. P. Verdin. 2008. Evaluation of MODIS NDVI and NDWI for vegetation drought monitoring using Oklahoma Mesonet soil moisture data, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L22401, doi:10.1029/2008GL035772.
- Gu, Y., J. F. Brown, J. P. Verdin, and B. Wardlow. 2007. A five-year analysis of MODIS NDVI and NDWI for grassland drought assessment over the central Great Plains of the United States, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L06407, doi:10.1029/2006GL029127.
- Jackson, J. T., D. Chen, M. Cosh, F. Li, M. Anderson, C. Walthall, P. Doriaswamy, and E. R. Hunt. 2004. Vegetation water content mapping using Landsat data derived normalized difference water index for corn and soybeans, *Remote Sens. Environ.*, 92, 475– 482.
- Latz K. et al. 1984. Characteristic variations in spectral reflectance of selected eroded alfisols. *Soil Science Society of America Journal*. N 48 (5): 1130–1134.
- McFeeters, S. K. 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International journal of remote sensing*, 17(7), 1425-1432.
- Vozniuk N., Skyba V., Likho O., Sobko Z., Klymenko T. 2023. Forecasting the adaptability of heat-loving crops to climate change in Ukraine. *Scientific Horizons*, Vol. 26, No. 2. pp. 87-102 DOI: 10.48077/scihor.26(2).2023.87-102
- Pelletier R.E., Griffin R.H. 1985. Remote sensing techniques for the detection of soil erosion and the identification of soil conservation practices. *Proceedings of IGARSS'85*. IEEE. University of Massachusetts. Amherst. Massachusetts: 40–45.
- Rouse, J. W., Jr., H. R. Haas, D. W. Deering, J. A. Schell, and J. C. Harlan. 1973. Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation, type III final report, 371 pp., NASA Goddard Space Flight Cent., Greenbelt, Md.
- Клімов С., Козішкурт С. 2023. Дистанційне зондування Землі для оцінки ризиків втрати родючості сухостепових ґрунтів при водній кризі. *Modeling, control and information technologies*. № 6 <https://doi.org/10.31713/MCIT.2023.066>
- Романчук І.Ф., Сахатський О.І., Апостолов О.А. 2018. Оцінка вологості ґрунту за допомогою супутникових знімків Sentinel-2 (на прикладі Баришівського полігону Київської області). *Допов. Нас. акад. наук Укр.* № 1 pp. 60-66 doi: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.01.060>
- Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. 2019. Агроекологічний супутниковий моніторинг

Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Кучма Т. Л., Ільєнко Т. В. 2017. Агроєкологічний моніторинг опустелювання та деградації земель

РОЗДІЛ 2

Аюбова Е. М.

БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК «АСКАНІЯ-НОВА» В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Вступ

Біосферний заповідник Асканія–Нова імені Ф.Е. Фальц-Фейна – це унікальна комплексна заповідна ділянка площею понад 33307 га на території Херсонської області зі столітньою історією. На його території представлений найбільший в Європі (11054 га) типчаково-ковиловий цілинний степ. Структуру рослинності складають справжні, лучні та чагарникові степи, справжні і болотисті луки. Окрім степових біоценозів біосферний заповідник об'єднує агроєкосистеми, дендрологічний та зоологічний парки та лісосмуги. Сучасні лісосмуги вкривають 234 га території заповідника, що становить близько 1% його площі (Листопадський, 2015). Лісосмуги, які штучно створювалися для захисту від вітрової ерозії в регіоні з посушливим кліматом та інтенсивним розорюванням ґрунтів, потребують постійного належного догляду, бо перебувають в умовах дефіциту вологи. Особливістю околиць заповідних земель є глибоке залягання підземних вод. Лісосмуги стали у посушливому Українському Степу осередком деревно-чагарникової рослинності та суттєво вплинуло на місцеву фауну, зокрема птахів, оскільки у них під час гніздування, міграцій та зимівлі з'явилися типові лісові види (Гавриленко та ін., 2010).

Зростає на цих територіях 478 видів вищих рослин, до «Червоної книги України» занесені 13 видів вищих рослин, 3 види грибів та 4 – лишайників, 6 видів представників квіткової фауни занесені до міжнародних червоних списків. Фауна, в основному, представлена аборигенами заповідного степу, за винятком крупних видів ссавців та птахів. Тут мешкають не менше 1155 видів членистоногих, 9 видів земноводних і плазунів, 18 видів ссавців, в різні пори року зустрічається більше 270 видів птахів, з яких 107 видів залишаються на гніздування. На території утримуються табуни диких копитних з різних континентів, бізони, сайгаки, лань європейська, коні Пржевальського

(рис. 2.1), туркменські кулани, благородні олені, кафрські буйволи, антилопи канна, гну та нільгау, зебри та гаяли (Гавриленко та ін., 2010; Клімов, 2018).



Рис. 2.1 Коні Пржевальського в заповіднику Асканія-Нова (2018 р.)

Унікальне поєднання в заповіднику недоторканих цілинних біоценозів та рукотворних парків, зоопарків та лісосмуг до повномасштабного вторгнення існувало як єдиний механізм. Саме таке поєднання природних екосистем та штучних ускладнює функціонування та утримання заповіднику, який потребує щоденного догляду і не може існувати без людської підтримки. Тому ми поставили за мету провести аналіз сучасного стану природи на території всесвітньо відомого заповідника «Асканія-Нова» під час захоплення його російськими окупантами.

Матеріал та обговорення

Під окупацією російських військ заповідна територія опинилася вже 24 лютого 2022 року. З початком воєнної агресії в першу чергу виникли проблеми з постачання кормів, воно припинилося, не встигли здійснити тендерні закупівлі, а завести із зовні харчування та ліки виявилось неможливим в умовах окупації (Дика природа на межі, 2024). Також не вистачало палива для сільськогосподарської техніки, без якої забезпечити в належному стані величезні території, об'їзд, доставку кормів виявлялося дуже складним. Зі слів директора біосферного заповідника В. Шаповала, придбання корму та ліків

для тварин, палива та інших видатків вдалося здійснювати за рахунок пожертв з боку волонтерів та небайдужих громадян (Природні перлини Херсонської області в окупації, 2024). Проблематичним також виявлялося забезпечення водою насаджень в дендрологічному парку, бо заповідник живиться складною системою зрошення з артезіанських свердловин. Протягом року управління та утримання території здійснювалося під наглядом та руками робітників заповіднику, але вже навесні 2023 року агресори встановили окупаційну адміністрацію.

Загроза також існує безпосередньо для тварин у випадку їх вивезення з території заповіднику. Тварини знаходяться в природних степових просторах, а відтак забезпечити подібними умовами складно, враховуючи ще й агресивність російських окупантів. Зі слів природоохоронця та голови ГО «Українська природоохоронна група» О. Василюка в разі вивозу унікальних тварин, які були зібрані з різних континентів у заповіднику, їм загрожує загибель: «Тварини, які утримуються на просторах біосферного заповіднику, були завезені на ці території більш ніж 100 років тому для розведення їх в умовах акліматизації, з тим щоб в разі їх зникнення в межах ареалу виникнення поновити їх чисельність. У «Асканії» є дуже багато ратичних: бізони, сайгаки, зебри, вони впродовж багатьох поколінь за останні 140 років акліматизувалися до «асканійських» умов. Минуло багато часу й зусиль, щоб тварини стали звичними до цього клімату, тому в разі втрати тварин, відновити її буде неможливо» (Заповідник «Асканія-Нова», 2024). Також вразливими є й живі колекції в зоопарку, в якому тварини утримуються у невеликих вольєрах, які легко завантажувати на засоби для транспортування.

Надзвичайно небезпечною проблемою стають пожежі, які за час окупації території заповіднику періодично виникають (рис. 2.1).



**Рис. 2.2 Карта пожеж в заповіднику Асканія-Нова
(Інтернет джерело – сайт Українська природоохоронна група UNCG**

Моніторингові знімки природоохоронних груп свідчать про виникнення на території заповідника «Асканія-Нова» численних пожеж під час окупації:

- 29 липня 2022 р. локальна пожежа на околиці села Комиш, з площею згарища 2,08 га;
- 10 серпня 2022 р. – масштабна пожежа у буферній зоні та антропогенних ландшафтів, що охопила 1321,91 га;
- 18 серпня 2022 р. на ділянці «Північна» вигоріло 49,34 га цілинного степу з виходом 7 га згарища на прилеглу стерню у буферній зоні;
- 25 серпня 2022 р. через загорання узбіччя дороги в буферній зоні (район аеродрому) вигоріло 21,86 га;
- 17 березня 2023 р. згоріло 23,03 га масиву «Південний»;
- 22 серпня 2023 р. на території заповідної ділянки «Великий Чапельський під» вигоріло 344,53 га;
- 1 вересня 2023 р. у межах масиву «Південний» пожежею охоплено 1791,72 га.

Таким чином, у заповідній зоні, де зростають формації рослинності, занесені до Зеленої книги України, вигоріло 2208,62 га; сумарно на території заповідника – 3594,12 га (Веб-сайт Українська природоохоронна група UNCG, 2024). Окрім цього посушливий клімат регіону та відкритість ландшафтів посилює виникнення та розповсюдження гарів, які миттєво охоплюють великі ділянки природоохоронної території.

Ще однією проблемою виявився постійний рух окупаційної військової техніки, яке спричиняє важкі негативні наслідки. Колісна та важка гусенична техніка нещадно знищує цілинні степи, призводячи до деградації рослинного покриву. На території природоохоронного об'єкту і безпосередньо в межах населеного пункту базується особовий склад і російська військова техніка, серед якої й авіація. Надмірний рівень шуму спричиняє катастрофічні наслідки для тварин, в тому числі вони призвели до загибелі тварин від надзвичайного стресу (Природні перлини Херсонської області в окупації, 2024). За умов підвищеного стресу процеси гніздування та міграції унікальних видів птахів виявляються ускладненими. Зі слів науковиці Т. Тимочко, Азово-Чорноморське узбережжя України загалом відіграє ключову роль для збереження популяцій багатьох видів птахів. Бойові дії ставлять під загрозу існування рідкісних видів, порушують спокій птахів та заважають гніздуванню та міграціям.

Список використаних джерел

- Листопадський, М. А. 2015. Історія та сучасний стан лісосмуг Біосферного заповідника «Асканія–Нова». Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького, 5(1). С. 156– 210.
- Гавриленко, В. С., Листопадський, М. А., Поліщук, І. К., Думенко, В. П. 2010. Конспект фауни хребетних тварин біосферного заповідника «Асканія-Нова». Асканія-Нова: ПП Андрєєва М. М. 118 с.
- Клімов В.В. 2018. Асканія-Нова – перлина Таврії: путівник. Харків: ПЕТ. [5]. 114, с.
- Дика природа на межі. Як війна знищує унікальні природні об'єкти Херсонщини. Веб-сайт Нижні Сірогози.City <https://nsirogozy.city/articles/264450/dika-priroda-na-mezhi-yak-vijna-znischuye-unikalni-prirodni-obyekti-hersonschini> Дата звернення 08.05.2024 р.
- Природні перлини Херсонської області в окупації: історія та сьогодення заповідника «Асканія-Нова» у проєкті "Код ідентичності". Веб-сайт Дім <https://kanaldim.tv/pryrodni-perlyny-hersonshhynu-v-okupacziyi-istoriya-ta-sogodennya-zapovidnyka-askaniya-nova-u-proyekti-kod-identychnosti/>. Дата звернення 07.05.2024 р.
- Заповідник «Асканія-Нова» рік проіснував в окупації як українська установа. Як це вдалося. Веб-сайт Главком <https://glavcom.ua/digest/zapovidnik-askanija-nova-rik-proisnuvav-v-okupatsiji-jak-ukrajinska-ustanova-jak-tse-vdalosja-918226.html>. Дата звернення 08.05.2024 р.
- Екологічні злочини окупантів: як війна впливає на екологію Херсонщини. Веб-сайт I-UA.tv / Суспільство <https://i-ua.tv/society/81952-ekolohichni-zlochyny-okupantiv-iak-viina-vplyvaie-na-ekolohiiu-khersonshchynu> Дата звернення 07.05.2024 р.
- Веб-сайт Українська природоохоронна група UNCG <https://uncg.org.ua/za-chas-rosijskoyi-okupacziyi-na-terytoriyi-zapovidnyka-askaniya-nova-bulo-7-pozhezh/> Дата звернення 09.05.2024 р.

РОЗДІЛ 3

Ніколаєв В. А.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ФАЗАНА В УКРАЇНІ

Вступ

Фазан звичайний (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) – адвентивний мисливський вид, який в Україні ніколи не мав промислового значення, а інтродукувався виключно завдяки інтересам мисливців (Аверин, 1923). В Україні знахідки викопних залишків фазана знаходили в городищах прадавніх людей. На кінець VIII ст. його було винищено майже скрізь, окрім островів Дунаю і Дону (Бондаренко та ін., 1923; Воинственский др., 1963). Однак, ми схиляємося до того, щоб залишити цей вид у переліку чужорідної орнітофауни керуючись тим, що в Україні була інтродукована гібридна форма цього виду (Королєсова та ін., 2019).

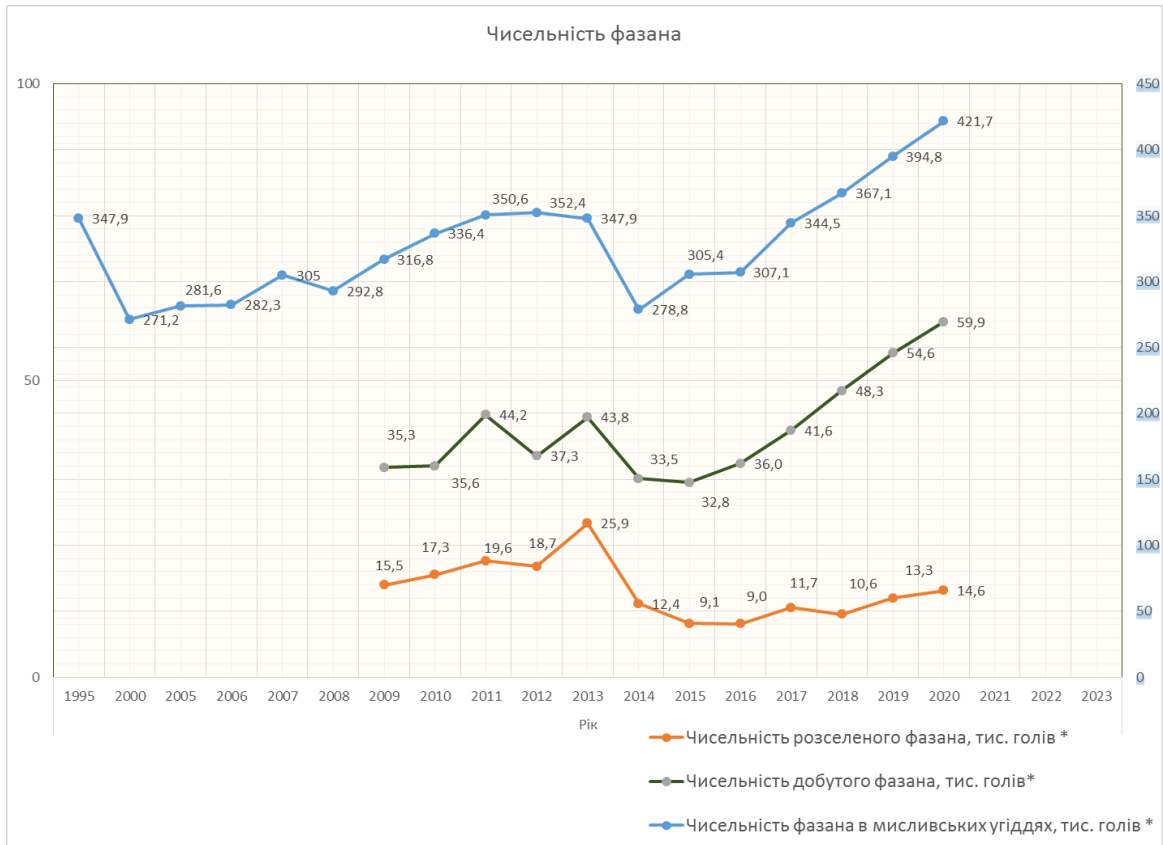
Матеріал та обговорення

Історія розселення фазана в Україні починається приблизно з другої половини XIX ст., коли цих птахів почали утримувати в маєтках у неволі (Пачоский, 1906). У Полтавській губернії в маєтку князя Кочубея на відгородженої ділянці було побудовано спеціальний вольєр і випущено 10 фазанів. Птицю постійно підгодовували і за три роки (з 1849 по 1852 рр.) їх чисельність досягла 375 голів. У розведенні фазанів в якості квочок практикували курей та індиків. Для вигодовування молодняку використовували природні корми (зокрема «мурашині яйця»). Сучасну реакліматизацію фазана на півдні України було розпочато Е. Фальц-Фейном у Асканія-Нова, де у 1887 р. в зоопарку утримувалось 19 особин. Пізніше сюди невеликими партіями завозили кавказького, семиріченського, усурійського і румунського фазанів, котрі внаслідок схрещування створили особливу форму. В подальшому їх нащадки самостійно розселились, завдяки чому навколо заповідника «Асканія-Нова» виник осередок цього виду (Треус, 1968).

Менше з тим, відчутне зростання чисельності фазана розпочалося лише з 60-х років минулого століття, коли птахів стали активно випускати в угіддя. Значна роль у поширенні фазана в Україні належить державному розпліднику «Холодна Гора» (АР Крим), створеному в 1956 р., де з 1956 по 1957 рр. Племінне поголів'я тут формувалось за рахунок завезення спочатку семиріченського, а потім – мисливського, німецького паркового, румунського та інших фазанів. Незважаючи на їх різноманіття, с часом всюди почав домінувати мисливський фазан. В 1963-1985 рр. фазанів різними за кількістю партіями випускали у 22 місцях України. Найбільші випуски здійснювались в Криму (від 10 до 26 тис. на рік), Миколаївській, Дніпропетровській, Одеській, Закарпатській, Херсонській областях (5-20 тис.), Донецькій, Луганській, Львівській, Харківській областях (1-8 тис.) (Литус, 1986). В середині 70-х років минулого століття було розгорнуто серйозні наукові дослідження з розробки сучасних технологій штучного розведення фазанів, що включають у себе такі технологічні етапи, як: формування батьківського поголів'я, інкубація яєць, вирощування молодняку випуск в мисливські угіддя. Дослідження багатьох вчених показали, що м'ясо диких видів птиці набагато цінніше (у біологічному значенні), порівняно з м'ясом багатьох видів домашньої птиці. М'ясо фазана має прекрасні смакові якості, ніжніше, ніж куряче та індиче. Так, якщо за 100% прийняти біологічну цінність білку курячого яйця, то біологічна цінність курячого м'яса становить 66,5%, індика – 65,23%, а фазана – 73,47%. Коефіцієнт перетравності курячого м'яса дорівнює 72,28%, м'яса пекінської качки – 68,02%, індика – 66,68%, фазана – 92,15% (Габузов, 1987).

Лише з 1951 по 1971 в УРСР було випущено 72 409 ос. фазана, що на думку І. Літуса (1973), було достатнім для забезпечення суцільного його поширення країною. Вже упродовж 60-х років чисельність виду тут зросла втричі, порівняно до початку 50-х років ХХ ст. – з 15,3 тис. до 45,6 тис. голів. У 70-х роках ця цифра становила 74,5 тис.

Відповідно даних (табл. 3.1) Статистичного збірника «Довкілля України» в природних умовах України з 1995 року по 2000 рік кількість фазана зменшилась з 347,9 тисяч особин до 271,2 тисяч особин, а саме на 22 %. Починаючи з 2000 року по 2013 рік чисельність цього птаха досягла чисельності 1995 року 347,9 тисяч особин, а в 2011 році складало 350,6 тисячі особин, в 2013 році 352,4 тисячі особин. Починаючи з 2014 року у збірнику інформацію наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та частини зони проведення антитерористичної операції в Донецькій та Луганській області. Чисельність фазана з 2014 року до 2020 року збільшилась на 33,89 %, а саме: в 2014 році склала 278,8 тисяч особин, в 2020 році 421,7 тисяч особин. Відповідно Статистичного збірника «Довкілля України», в період з 2009 по 2020 рік в мисливські угіддя було розселено 177774 особин мисливського фазана, а добуто під час проведення полювання 502945 особин, що більше в 2,8 разів від розселеного в мисливських угіддях. Чисельність вольєрів для розведення та розселення фазана в період з 2009 по 2020 роки коливалось від 25 до 49 одиниць (Довкілля України, 2022).



Таблиця 3.1. Динаміка чисельності фазана в Україні з 1995-2021 роки.

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

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

розведення фазана можна рекомендувати у спеціальних господарствах з випуском "під рушницю" (Формозов, 1946).

Висновки

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

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

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

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

Список використаних джерел

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

РОЗДІЛ 4

Волох А.М.

ДИНАМІКА МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗВИЧАЙНОЇ ЛИСИЦІ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Вступ

Найбільш численним хижаком степової зони України безумовно є звичайна лисиця. До 2014 року її хутро користувалося великим попитом і тому видобуток звірка мисливцями був великою удачею. У 1980-2000 роки вартість шкурок лисиці досягала 80-100\$ США і тому чисельність цього хижака добре контролювалася полюванням. Цьому значною мірою сприяло вирощування та виховання гончих і норових собак, яких було багато в кожному мисливському господарстві. Однак на початку XXI ст. мода на природне хутро різко впала в усьому світі, що зачепило й Україну. Приблизно з 2015 р. багато мисливців почали відмовлятися від добутих лисиць і стали кидати їх у місцях полювання. Разом із цим зникли пункти із заготівлі хутра, де основними були шкурки домашніх кроликів, яких знищив міксоматоз, нутрії, зайця-русака та лисиці. Тому нашою метою стало дослідження морфологічних ознак звичайної лисиці на території степової України в період її інтенсивного мисливського використання.

Матеріали та методи

На території Запорізької, Дніпропетровської, Донецької, Миколаївської, Одеської та Херсонської областей у 1978-2014 рр. під час полювання (12.X - 22.I) було виміряно та зважено 203 звичайні лисиці (101♀; 102♂). Як екстерні ознаки використовувалися: 1) довжина тіла; 2) довжина хвоста; 3) довжина вуха; 4) довжина стопи; 5) маса тіла. Усі вимірювання здійснювали за допомогою гнучкої сталеві мірної стрічки.

Морфологічний матеріал, за необхідності, обробляли за допомогою регресійного та кореляційного аналізів із використанням пакета програм «CSS»

(Microsoft-Corpiring). У більшості випадків під час порівняння тварин за комплексом різних ознак брався 95 % рівень достовірності ($P = 0.05$).

Результати та їх обговорення

Дослідження, проведені різними зоологами, показали значну географічну мінливість у звичайної лисиці. Вважається, що у представників цього виду вона є найбільшою із сучасних хижаків, унаслідок чого утворилося безліч форм, а також спостерігається значна динаміка морфологічних і краніометричних ознак навіть усередині підвидів. Завдяки високій здатності до етологічних і морфологічних адаптацій, звичайна лисиця заселила різноманітні природні та антропогенні біотопи Євразії, Північної Африки та Північної Америки, а також освоїла нові території в Австралії, Новій Зеландії та в деяких інших районах світу (рис. 4.1).



*Рис. 4.1. Звичайна лисиця на полюванні
(Запорізька область, Мелітопольський район 04.28.2011)*

Фото В. Попенка

Багато в чому цьому сприяли: рання статева зрілість, висока плодючість тварин, використання великої різноманітності, як тваринних, так і рослинних

кормів. Крім того, для лисиці характерне розселення особин на значному просторі, що призводить до порівняно швидкого перемішування генотипів і сприяє підтримці високої гетерозиготності, а також стійкості її популяцій. Найдальші заходи (300-700 км) зафіксовано в умовах значної динаміки погодних і кормових умов на півночі Росії (Гептнер та ін., 1967).

Це нівелює результати мікроеволюційного процесу на невеликих просторах, хоча, враховуючи майже космополітичний ареал виду, все ж таки не перешкоджає розвитку міжпопуляційної дивергенції. Свого часу на європейській території колишнього СРСР у звичайної лисиці було описано 5 підвидів, представники яких суттєво різняться між собою за розмірами тіла, черепа та кольором волосяного покриву. Серед них, зокрема, такі, як: середньоєвропейський (*V. v. crucigera* Bechst., 1789), лісостеповий (*V. v. diluta* Ognev et Vorobiev, 1924) і степовий (*V. v. sterepsis* Brauner, 1914) (Гептнер и др., 1967).

Однак, за результатами досліджень (Шевченко, 1987; Шевченко, Борисовец, 1990), виконаних на значно більшому матеріалі, ніж було описано зазначені географічні форми, наразі на території України достовірно можна диференціювати лише два підвиди: середньоєвропейський, ареал якого охоплює більшу частину країни, та кримський (*V. v. krymensis* Brauner, 1914).

Цуценята звичайної лисиці володіють досить великою швидкістю росту і розвитку. Якщо 10 квітня маса тіла двох новонароджених самців, відповідно, становила 120 і 150 г, а довжина – 14.5 і 15.3 см, то в середині травня більшість лисенят важила 1.4-1.5 кг за довжини тіла 48-50 см. До початку мисливського сезону багато хто з молодих звірків за масою і розмірами тіла мало відрізняються від дорослих. І хоча вони не досягають максимальної величини, всі екстер'єрні показники молодих і дорослих лисиць, незалежно від статі, сильно перекриваються. Це спостерігається у всіх (Гептнер и др., 1967; Stubbe, 1967; Volokh, Rozhenko, 2005), що унеможливорює для мисливців навіть приблизне визначення віку здобутих звірків за польовими ознаками. Тому зазвичай невеликих лисиць, які важать 3,0-5,5 кг, вони вважають молодими, а найважчих і найбільших - старими, що не вірно. Визначення віку за за-

значеними вище методиками показало, що дрібні та великі особини зустрічаються як серед молодих, так і серед дорослих особин. Не ставлячи перед собою завдань таксономічного характеру і не виділяючи окремо групу молодих тварин, ми наводимо результати досліджень екстер'єру звичайної лисиці зі степової зони України (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Екстер'єр лисиці із степових районів України (12.X – 22.I)					
Measurements	<i>n</i>	$M \pm m$	Min	Max	CV, %
С а м и ц і					
Маса тіла, кг	101	5,2±0,07	2,9	7,0	13,67
Довжина тіла, см	54	69,2±0,62	60,0	77,6	6,67
Довжина хвоста, см	53	39,0±0,47	33,0	45,6	8,70
Довжина стопи, см	54	15,0±0,17	12,0	17,8	8,26
Довжина вуха, см	43	8,6±0,14	6,7	11,0	10,60
С а м ц і					
Маса тіла, кг	102	6,2±0,10	3,0	8,5	16,85
Довжина тіла, см	60	75,2±0,56	64,0	86,0	5,73
Довжина хвоста, см	63	42,3±0,45	34,0	49,0	8,51
Довжина стопи, см	61	16,4±0,11	14,4	18,0	5,21
Довжина вуха, см	53	9,4±0,14	7,4	14,0	11,14

Як і в інших популяціях, самці тут статистично достовірно переважають самок за масою тіла ($t = 7.71$), його довжиною ($t = 6.96$), довжиною хвоста ($t = 4.33$), довжиною стопи ($t = 8.24$) і довжиною вуха ($t = 3.53$). Це підтверджує наявність у всіх представників досліджуваного виду статевого диморфізму за екстер'єром, який добре помітний ще з народження. Починаючи з 3-4-місячного віку, різниця в масі навіть у цуценят одного виводка може становити близько 0.9-1.1 кг (Юдин, 1986). Найбільш мінливими ознаками у звичайної лисиці в степовій зоні України виявилися маса тіла і довжина хвоста. Причому їхня висока мінливість і схожість параметрів характерні, як для самиць ($CV_{\text{маса тіла}} = 13.67$ і $CV_{\text{довжина хвоста}} = 10.60\%$), так і для самців ($CV_{\text{маса тіла}} = 16.85$ і $CV_{\text{довжина хвоста}} = 11.23\%$). Це зайвий раз підтверджує високу екологічну пластичність виду та його високу здатність до морфологічних адаптацій. Для порівняння, наприкінці ХХ ст. на території Німеччини довжина тіла лисиці у самців коливалася в межах 65-82 см, маса – 5.0-9.0, а у самиць, відповідно: 61-76 см і 4.5-7.0 кг (Stubbe, 1989).

Якщо розглядати досліджене угруповання звичайної лисиці як популяцію, ареал якої повністю розташовується в степовій зоні, то звірята, що мешкають на її західній (Причорномор'я) і східній (Приазов'є) околицях, за екстер'єром практично не відрізняються між собою (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Порівняння степових лисиць за екстер'єром (12.X – 22.I. 1978–2014)									
Measurements	Чорноморський регіон*				Приазов'є				t
	n	M±m	Min	Max	n	M±m	Min	Max	
С а м и ц і									
Маса тіла, кг	36	5,4±0,11	4,2	7,0	65	5,1±0,09	2,9	6,2	0,26
Довжина тіла, см	32	68,5±0,75	60,0	77,6	22	70,3±1,07	60,0	76,0	1,37
Довжина хвоста, см	31	38,2±0,48	33,2	45,0	22	40,1±0,69	33,0	45,6	2,26
Довжина стопи, см	32	14,9±0,18	12,5	17,0	22	15,1±0,32	12,0	17,8	0,54
Довжина вуха, см	24	8,5±0,19	7,0	10,9	19	8,6±0,21	6,7	11,0	0,35
С а м ц і									
Маса тіла, кг	33	6,4±0,17	4,9	8,5	68	6,1±0,13	3,0	8,2	1,65
Довжина тіла, см	27	74,9±0,96	64,0	86,0	31	75,6±0,68	68,3	86,0	0,59
Довжина хвоста, см	27	41,2±0,82	34,0	49,0	34	43,1±0,48	38,0	48,1	2,00
Довжина стопи, см	26	16,3±0,13	15,1	18,0	33	16,5±0,32	14,4	18,0	0,58
Довжина вуха, см	18	9,4±0,32	7,5	14,0	33	9,4±0,15	7,4	12,0	0

* За: Н. Роженко (2006)

У більшості випадків величини екстер'єрних показників виявляють дивовижну схожість, а удавані відмінності (довжина хвоста у звірів обох статей) є статистично недостовірними. Це свідчить, як про генетичну спорідненість тварин, так і про ідентичність реагування організму лисиці на вплив різноманітних екологічних чинників у Південній Україні. Хоча, треба зауважити, що останні на всьому її просторі не мають суттєвих регіональних відмінностей та особливостей.

Серед самиць у степових районах України домінують особини, маса тіла яких становить 4.5-5.6 кг, а серед самців – 4.5-7.0. Зазначеним величинам відповідають 53.5 % самиць і 79.2 % самців (рис. 4.2). Причому в групі особин жіночої статі на території Приазов'я ця величина становить 59.0 %, а на території Причорномор'я - 91.7 %, тоді як у групі чоловічої, відповідно: 77.1 и 84.9 %. Помітне домінування в Причорномор'ї великих лисиць безпосередньо пов'язане з інтенсивним мисливським використанням ресурсів виду.

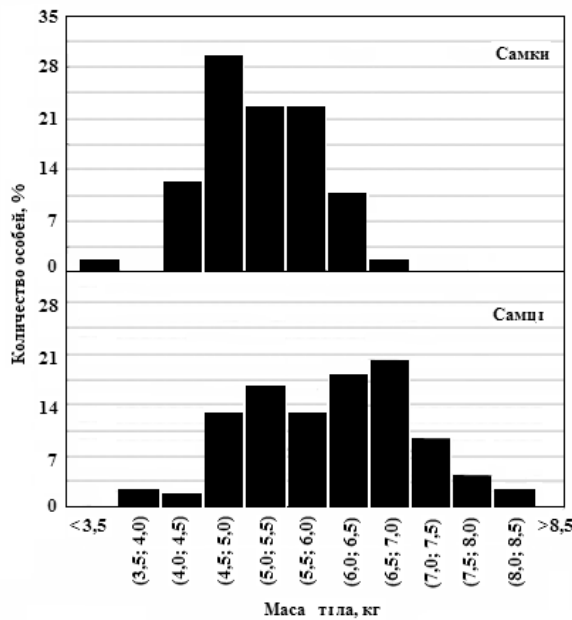


Рис. 4.2. Розподіл лисиць ($n = 202$ за масою тіла (10.12–22.01)

результати зважування звірів, добутих під час полювань з використанням лайок. Незважаючи на порівняно велику кількість вивчених тварин, серед них не було старих особин зі стертими зубами чи іншими морфологічними ознаками, які свідчили б про їхній похилий вік. Лише окремі тварини доживали до 4⁺ років, що свідчить про високий рівень постембріональної смертності в досліджуваній популяції, основною причиною якої раніше було полювання.

До дрібних форм раніше відносили і лисиць, що мешкають у степовій зоні колишнього Радянського Союзу, які були найменшими за більшістю екстер'єрних і краніологічних ознак. Причиною цього явища вважали вплив природного добору, спрямованого на збереження невеликих тварин, які більш, ніж великі, стійкі до тривалого впливу високих температур (Шилов, 1985; Шмидт-Ниельсен, 1987). Однак швидкі антропогенні зміни екологічних умов на значних просторах видового ареалу за короткий, як для еволюційних перетворень, термін сприяли збільшенню розмірів звичайної лисиці в південних районах. При аналізі мінливості її екстер'єру в Україні привертає до себе увагу доволі великі розміри звірків зі степової зони, за якими вони в більшості випадків навіть стали перевершувати своїх родичів із північних популяцій (табл. 4.3).

Повсюдне проведення в роки збирання основного матеріалу регулярних і дуже частих полювань із застосуванням гончих собак сприяло вилученню насамперед молодих звірків (Роженко, 2006), які в середньому мають менші розміри, ніж дорослі. У Приазов'ї ж добування лисиць було менш вибірко-вим і певною мірою випадковим, оскільки воно здійснювалося переважно під час полювань на зайця. Лише у 2014 р., завдяки допомозі мисливця Є. І. Ольховнікова, нам вдалося отримати

Таблиця 4.3

Географічна мінливість екстер'єру звичайної лисиці (12.X – 22.I. 1978–1992)

Показники	Стать	Степ (n = 128)			Лісостеп (n = 72)*			Полісся (n = 119)*		
		M±m	Min	Max	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Маса тіла, кг	♂	6,2±0,13	3,9	8,5	5,8±0,02	3,2	7,7	5,8±0,01	4,1	7,2
	♀	5,3±0,09	3,4	7,0	5,2±0,01	4,2	6,9	4,9±0,02	3,5	6,2
Довжина тіла, см	♂	75,4±0,63	64,0	86,0	72,3±0,96	60,0	85,0	73,3±0,55	64,0	84,0
	♀	69,1±0,65	60,0	77,6	68,7±0,83	59,0	76,0	69,8±0,44	63,0	79,0
Довжина хвоста, см	♂	42,0±0,50	34,0	49,0	39,7±0,55	32,0	44,0	40,9±0,42	35,0	48,0
	♀	39,0±0,48	33,0	45,6	38,2±0,64	29,5	46,5	37,5±0,85	30,0	44,0
Довжина стопи, см	♂	16,4±0,13	14,4	18,0	16,2±0,20	13,4	17,0	16,3±0,12	14,6	18,5
	♀	15,0±0,17	12,0	17,0	15,3±0,25	13,0	17,5	15,6±0,15	13,0	18,0
Довжина вуха, см	♂	9,4±0,17	7,4	14,0	9,1±0,17	6,0	10,0	9,5±0,10	7,5	12,0
	♀	8,6±0,15	6,7	11,0	8,8±0,26	4,6	11,5	9,1±0,89	7,0	10,5

*За: Л. Шевченко, Б. Борисовец (1990)

Зокрема, під час порівняння степових лисиць із такими з лісостепової зони помітно, що в групі самців перші достовірно перевищують других за масою тіла і довжиною хвоста, а в групі самиць лише незначно поступаються їм за довжиною стопи і вуха. Значна перевага лисиць з південних районів країни має місце і в разі порівняння їх із особинами з лісової зони України. Лисиці обох статей зі степової зони мають достовірно більшу масу тіла, хоча самиці незначно поступаються лісовим тваринам за довжиною тіла, стопи і вуха (табл. 4.4). Це суперечить зоогеографічним правилам К. Бергмана і Дж. Аллена, в яких ідеться про те, що теплокровні тварини одного виду, що мешкають у холодних районах, мають, відповідно, більші розміри тіла і менші розміри кінцівок, ніж у теплих. Зараз за всіма екстер'єрними показниками лисиці зі степових районів України також не поступаються таким із російського Приамур'я, відомого своїм суворим кліматом і досить тривалою зимою (Юдин, 1986).

В умовах ізоляції, яка, зокрема, характерна для гірських районів (Кавказ, Крим, Карпати та ін.), спостерігається значна панміксія, що зазвичай дещо загальмовує темпи еволюції. У такому випадку за відсутності вільних екологічних ніш розвивається гостра внутрішньовидова конкуренція, що призводить до подрібнення різних тварин (Тимофєєв-Рессовський та ін., 1977). Кримська гірська лисиця, виділена в особливу географічну форму, є найменшою серед

представників виду в Україні (Браунер, 1914). Її екстер'єрні та краніологічні показники достовірно поступаються звіркам, що мешкають в усіх інших природних зонах України (Шевченко, 1987; Шевченко, Борисовець, 1990).

Таблиця 4.4

Достовірність відмінностей (t - тест) екстер'єру лисиць з різних популяцій (самці/самиці)

Measurements		Степова популяція (n = 126)				
		Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Довжина хвоста, см	Довжина стопи, см	Довжина вуха, см
Лісостеп (n = 79)*	Маса тіла, кг	3,04/1,10				
	Довжина тіла, см		2,70/0,38			
	Довжина хвоста, см			3,09/1,00		
	Довжина стопи, см				0,84/-0,99	
	Довжина вуха, см					1,25/-0,67
Полісся (n = 118)*	Маса тіла, кг	3,08/4,34				
	Довжина тіла, см		2,51/-0,89			
	Довжина хвоста, см			1,69/1,54		
	Довжина стопи, см				0,57/-2,64	
	Довжина вуха, см					-0,51/-0,55

*За: Л. Шевченко та В. Борисовець (1990)

Щодо подрібнення форм деяких хребетних в умовах ізоляції, а гірський Крим можна вважати біогеографічним островом з обмеженим впливом популяційних хвиль, існують й інші гіпотези. Одна з них ґрунтується на феномені оптимізації енергії, яку отримує організм під час найбільш інтенсивного розвитку. Він полягає у зменшенні кількості доступної їжі за жорсткої конкуренції з іншими видами (Caze, 1978). Однак справжні причини збільшення або зменшення розмірів тварин, що мешкають на островах, порівняно з їхніми континентальними співвітчизниками, що дістало назву «острівної наностомії», все ж таки до кінця поки що не з'ясовані...

Висновки

Лисенята володіють великою швидкістю росту і розвитку. У середині травня більшість з них важила 1.4-1.5 кг за довжини тіла 48-50 см. Перед початком мисливського сезону багато хто з молодих особин за масою і розмірами тіла вже мало відрізняються від дорослих. І хоча вони не досягають макси-

мальної величини, всі екстер'єрні показники молодих і дорослих лисиць, незалежно від статі, сильно перекриваються. Це унеможливило навіть приблизне визначення віку добутих звірків за польовими ознаками.

У степовій Україні самці достовірно переважають самиць за масою ($t = 7.71$) і довжиною ($t = 6.96$) тіла, довжиною хвоста ($t = 4.33$), стопи ($t = 8.24$) і вуха ($t = 3.53$). Серед самиць домінують особини, маса тіла яких становить 4.5-5.6 кг, а серед самців – 4.5-7.0. Зазначеним величинам відповідають 53.5 % самиць і 79.2 % самців. У Приазов'ї серед самиць ця величина становить 59.0 %, а в Причорномор'ї – 91.7 %, у групі самців, відповідно: 77.1 і 84.9 %. Помітне домінування в Причорномор'ї великих лисиць безпосередньо пов'язане з інтенсивним мисливським використанням.

Подяки

Під час дослідження я отримав значну підтримку від таких українських зоологів, як Микола Роженко (Національний природний парк «Придністров'я», Одеса). Цінні матеріали надали мої друзі, які займаються мисливством: Сергій Капустін, Костянтин Курносів, Євген Ольховников та Володимир Постін (Запоріжжя). Висловлюю всім їм щирі подяки за допомогу і бажаю міцного здоров'я та успіхів.

Список використаних джерел

- Браунер А. 1914. Млекопитающие Бессарабской, Херсонской и Таврической губерний: Лисица // Зап. Новорос. об-ва естествознания. Одесса: Коммер. типография. Вып. 1. С. 10-36.
- Волох А.М., Роженко М.В. 2005. Мінливість екстер'єрних показників лисиці із південних районів України // Соврем. проблемы зоологии и экологии: Матер. междунар. науч. конф. к 120-летию кафедры зоологии Одесского нац. ун-та. Одесса. С. 47-48.
- Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф., Банников А.Г. 1967. Млекопитающие Советского Союза. (Морские коровы и хищные). – Москва: Высшая школа. Т. 2. Ч. 1. 1002 с.
- Роженко М.В. 2006. Хижі ссавці Північно-Західного Причорномор'я (фауна, динаміка чисельності та морфологія): Дис. канд. біол. наук. Київ. 209 с.
- Тимофеев-Рессовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. 1975. Очерк учения о популяции. Москва: Наука. 278 с.
- Шевченко Л.С. 1987. Краниометрические показатели обыкновенной лисицы европейской части СССР // Вестн. зоол. № 3. С. 63-71.
- Шевченко Л.С., Борисовец Б.Э. 1990. Внутривидовая структура хищных млекопитающих Европейской части СССР (с использованием многомерного анализа). Сообщ. 2. Лисица обыкновенная // Вестн. зоол. № 4. С. 46-57.
- Шилов И.А. 1985. Физиологическая экология животных. – Москва: Высш. Школа. 328 с.
- Шмидт-Ниельсен К. 1987. Размеры животных: почему они так важны? – Москва: Мир, 259 с.
- Юдин В. Г. 1986. Лисица Дальнего Востока СССР. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 284 с.
- Caze T.I. 1978. A general explanation for insular body size trends in terrestrial vertebrates // Ecology. 59. N 1. С. 1–18.
- Stubbe M. 1967. Zur Populationsbiologie des Rotfuchses, *Vulpes vulpes* (L.) // Hercynia. 4. N 1: 1–10.
- Stubbe M. 1989. Fuchs *Vulpes vulpes* (L.) // Buch der Hege: Haarwild. B. 1: 344–382.

РОЗДІЛ 5

Сай В. Г.

ВОДНИЙ КАДАСТР ЯК ОСНОВА ДО РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Вступ

Водні ресурси представляють собою ключовий, незамінний, важливий для життя природний ресурс, значущість якого не потребує доказів. Водні ресурси є неоцінним багатством для держави та забезпеченням економічної ситуації в загальному. Землі, що належать до водного фонду мають винятковий правовий статус, який їм було надано з ціллю реалізації бережливого використання та охорони. Визначені заборони щодо здійснення господарської діяльності та порядок застосування земель, що відносяться до водного фонду, висвітлюються в нормативно-правових документах.

В Україні широкомасштабне перетворення природних екосистем, надмірна господарська діяльність у басейнах річок призвела до суттєвого погіршення природних умов формування водного стоку, стану гідрографічної сітки, якісних характеристик водних ресурсів, що мало наслідком втрату самовідновної й самоочисної здатності водних екосистем. Унаслідок цього сучасні земельно-водні проблеми з регіональних набули загальнодержавного значення, стали одним із головних чинників національної безпеки України.

На стан водних об'єктів та прилеглих територій впливає інтенсивна господарська діяльність. Недотримання водоохоронних вимог, порушення режиму використання земель у межах прибережних захисних смуг, у тому числі розорювання земель до урізу води, необґрунтована забудова заплавлів річок, негативно впливають на стан поверхневих вод та розвиток екологонебезпечних процесів на прилеглих територіях. Наразі збереження водності територій природних комплексів водних об'єктів, їх захисту від забруднення та засмічення, забезпечення біорізноманіття та екологічного землекористування на прибережних територіях є досить актуальною проблемою.

Місце і роль водного кадастру в сучасній кадастровій системі

Сучасну кадастрову діяльність в Україні можна охарактеризувати як таку, що бурхливо розвивається. Це загалом пов'язано із зміною земельного та природоохоронного законодавства, процесом інтеграції України в спільний європейський політичний і економічний простір, а також прийняттям концепції сталого розвитку. Власне такий курс держави активізував роботу органів управління з питань землевпорядкування і раціонального використання природних ресурсів. Крім цього, завдяки стрімкому розвитку сучасних геоінформаційних систем і технологій зросли можливості інформаційних ресурсів та їх використання в системах моделювання і прийняття рішень щодо комплексного управління територіями.

На сьогодні в Україні функціонують, в основному, земельний, водний, лісовий, містобудівний кадастри, а також кадастр родовищ і проявів корисних копалин. Порядок здійснення кожного з них визначається відповідними чинними законодавчими і нормативними документами. Крім цього, можна виділити десятки видів кадастрів, ведення яких базується на відповідних Постановах Кабінету Міністрів чи інших чинних документах (Постанова Кабінету Міністрів України №1781).

У сучасній кадастровій системі України має місце також регіональний кадастр природних ресурсів, який функціонує відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 28.12.2001р. “Про затвердження положення про регіональні кадастри природних ресурсів” з метою оптимізації навколишнього природного середовища для збалансованого соціально економічного розвитку територій. Такі регіональні кадастри здійснюють територіальні органи Держгеокадастру, Держлісагентства, Держводагенства.

Регіональні кадастри ведуться за окремими видами природних ресурсів і складаються з таких розділів: земельні ресурси, водні ресурси, природні рослинні ресурси, ресурси тваринного світу, природні лікувальні ресурси та мінерально-сировинні ресурси. Кожен із цих розділів містить кількісну і які-

снун інформацію, економічну оцінку, правовий режим і розподіл між користувачами окремих видів природних ресурсів.

Необхідно вирішити питання взаємозв'язку інформаційного забезпеченню кадастру всіма зацікавленими відомствами і організаціями. Як правило, окремі фрагменти кадастру ведуть різні відомчі служби та організації. Так, наприклад, бюро технічної інвентаризації володіють інформацією про індивідуальну та державну забудову; геодезичні служби управлінь архітектури частково володіють топографічною та інженерно-геологічною інформацією; окремі управління, департаменти і відділи місцевих органів влади - питаннями кількості та якості всієї виробничої і соціальної Інфраструктури, що знаходиться в їх віданні. Така невпорядкованість призводить часто до дублювання одних і тих самих робіт декількома організаціями, що вимагає значних матеріальних і економічних затрат. Це вказує на необхідність створення єдиної цілісної системи управління кадастром, особливо, в період становлення та розвитку різних форм власності. Кожний потенційний власник повинен знати, де можна знайти інформацію про той чи інший об'єкт, який його цікавить.

Іншою важливою проблемою є відсутність нормативно-технічної і правової бази для створення і ведення кадастру. Однак така галузева організація даних у межах водного регіонального кадастру має певні недоліки.

По-перше, видана в минулому наукова і довідкова література з питань розвитку водного господарства, яка, до речі, одразу після виходу в світ стала бібліографічною рідкістю, не в повному обсязі відповідає новим вимогам; багато зроблених в ній узагальнень і висновків, оцінок і пропозицій, висловлених міркувань, наведених статистичних даних щодо наявності і структури об'єктів водного фонду значною мірою застаріли. Відсутня інформація про землі водного фонду (Паламарчук, 2000).

По-друге, за останні роки активізувались дослідження з питань сталого розвитку, пов'язаних з вимогами оптимізації природокористування і оздоровлення стану природного середовища.

Особливе місце в цьому процесі займають землі водного фонду, тому що ні одна сфера діяльності і життя людини неможлива без використання землі і води. Водноресурсний потенціал будь-якої території є природною основою її економічного розвитку, соціального і екологічного благополуччя. Разом з тим сучасна освоєність і ступінь господарського навантаження на водноресурсний потенціал досягли рівнів, що перевищують самовідновну його здатність. Нині водогосподарські та екологічні проблеми України набули не тільки загальнодержавного, але й міжнародного значення. Водний фактор став одним з головних чинників національної безпеки України (Лемківський, 2006).

По-третє, чинні законодавчі акти щодо використання, охорони і відтворення водних ресурсів декларують право власності суб'єктів на водні ресурси, але й досі не визначено принципи, у відповідності з якими треба розмежувати право розпоряджатися об'єктами водного фонду і ресурсами між водогосподарськими і природоохоронними органами, між центром і територіальними суб'єктами, басейновими водогосподарськими органами і адміністративно-територіальними суб'єктами, областями і їх адміністративними районами (Лемківський, 2006).

Вочевидь, що незалежно від того, як розподіляється право володіння і розпорядження водними ресурсами, державне управління цим процесом неможливе без повної інформації про наявність і структуру водного фонду і земель водного фонду, кількість і якість водних ресурсів та їх соціально-економічну оцінку в межах кожного адміністративно-територіального утворення і водного басейну.

По-четверте, надзвичайно актуальним вбачається необхідність інвентаризації та адресної (картографічної) прив'язки водних об'єктів, земель водного фонду, оцінки їх стану в натуральних, відносних і економічних показниках та їх правова прив'язка за суб'єктами володіння і розпорядження.

При інвентаризації, оцінці та розподілі водних об'єктів за розпорядниками необхідно враховувати екологічну ситуацію, починаючи з найнижчо-

го територіального рівня. Інформація про землі водного фонду території тісно пов'язана також з такими важливими засобами управління, як екологічна експертиза та ліцензування.

По - п'яте, наявна облікова і кадастрова інформація не в повній мірі охоплює об'єкти водного фонду, що визначені Водним кодексом України. Зокрема, відсутня або обмежена інформація про моря, лимани, озера, не систематизована структура гідрографічної сітки за визначеною класифікацією по регіонах, відсутня інформація про технічний стан гідротехнічних споруд та інше (Паламарчук, 2000).

По-шосте, значна частина інформації про об'єкти водного фонду і водні ресурси зосереджена не в регіонах, а у відомствах і організаціях, розміщених в Києві, або навпаки, вона формується в регіонах без ув'язки з даними по інших територіях, розміщених в межах одного й того ж водоресурсного басейну.

Не визначений порядок використання водного фонду відомчою інформацією, що складає основу водного кадастру. Значна частина інформації не доступна для наукових установ та регіональних органів управління, не встановлений також єдиний порядок оплати чи безоплатного доступу до цієї інформації для зацікавлених організацій.

По-сьоме, не розроблена структура інформації про розміщення і параметри об'єктів земель водного фонду та гідрологічних характеристик як основи для оцінки можливого виникнення, запобігання та реагування на надзвичайні ситуації.

Розглянутий перелік проблем, які потребують одночасного та комплексного вирішення, зумовлює дещо інший підхід до розгляду інформації про об'єкти і землі водного фонду, їх використання, способи і можливості одержання даних та методах їх узагальнення і систематизації, які існують у традиційній системі водообліку і кадастру і можуть бути використані на регіональному рівні як інструмент управління водокористуванням.

Разом з тим, водні кадастри залишаються цінними банками інформаційної системи, і саме елементи цих кадастрів повинні стати основою побудови нової інформаційної системи, яка б відповідала зростаючій ролі територіального аспекту управління і вимогам економічних перетворень.

Аналіз водних об'єктів України

Водний об'єкт – це природний або створений штучно елемент довкілля, в якому зосереджуються води (море, лиман, річка, струмок, озеро, водосховище, ставок, канал, а також водоносний горизонт) [2].

Поверхневі водні об'єкти поділяються на водотоки та водойми. Водотік – водний об'єкт, який характеризується постійним або тимчасовим рухом води в руслі в напрямку загального ухилу (природний водотік – річка, штучний – канал) (Волосецький, 2013). Водойма – постійне або тимчасове скупчення стоячої або зі зниженим стоком води в заглибленнях земної поверхні (природна водойма – озеро, штучна – водосховище, став). У широкому сенсі до водойм належать моря і океани. .

Водні об'єкти України є складовими її водного фонду. Згідно зі статтею третьою Водного кодексу України [1] до водного фонду України належать:

1) поверхневі води:

- водотоки (річки, струмки);
- природні водойми (озера);
- штучні водойми (водосховища, ставки);
- канали;
- інші водні об'єкти;

2) підземні води та джерела;

3) внутрішні морські води та територіальне море.

2) підземні води, які є джерелом централізованого водопостачання;

3) поверхневі води (озера, водосховища, річки, канали), що знаходяться і використовуються на території більш як однієї області, а також їх притоки всіх порядків;

4) водні об'єкти в межах територій природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, а також віднесені до категорії лікувальних.

До водних об'єктів місцевого значення належать:

1) поверхневі води, що знаходяться і використовуються в межах однієї області і які не віднесені до водних об'єктів загальнодержавного значення;

2) підземні води, які не можуть бути джерелом централізованого водопостачання.

Нормативна база водного кадастру

Завданням водного законодавства є регулювання правових відносин з метою забезпечення збереження, науково обґрунтованого, раціонального використання вод для потреб населення і галузей економіки, відтворення водних ресурсів, охорони вод від забруднення, засмічення та вичерпання, запобігання шкідливим діям вод та ліквідації їх наслідків, поліпшення стану водних об'єктів, а також охорони прав підприємств, установ, організацій і громадян на водокористування.

Водні відносини в Україні регулюються Водним кодексом (ВВР, 1995), Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України. 1992) та іншими актами законодавства.

Земельні, гірничі, лісові відносини, а також відносини щодо використання та охорони рослинного і тваринного світу, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, атмосферного повітря, виключної (морської) економічної зони та континентального шельфу України, що виникають під час користування водними об'єктами, регулюються відповідним законодавством України.

Законодавчою базою ведення державного водного кадастру є:

- Конституція України (2013);

- Водний кодекс України [(ВВР, 1995);
- Закон України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» (Закон України від 24 травня 2012 року № 4836-VI.);
- Закон України «Про меліорацію земель» (Закон України від 14 січня 2000 року № 1389-XIV);
- Закон України «Про управління об'єктами державної власності» (Закон України від 26 вересня 2006 року № 185-V);
- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Закон України. від 25 червня 1991 р. № 1264-XII);
- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» Закон України від 21 грудня 2010 року № 2818-VI);
- Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» Закон України. від 4 жовтня 2016 року № 1641-VIII);
- Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України, що регулюють відносини, пов'язані з одержанням документів дозвільного характеру щодо спеціального водокористування» (Закон України від 07.02.2017р. №1830-VIII);
- Постанова Верховної Ради «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (Постанова Верховної Ради від 5 березня 1998 року № 188/98-ВР);
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними установами та організаціями, що належить до сфери управління Державного агентства

водних ресурсів України, на замовлення юридичних і фізичних осіб» (Постанова Верховної Ради від 5 березня 1998 року № 188/98-ВР);

- Постанова Кабінету Міністрів України «Про призначення уповноважених Кабінету Міністрів України з питань співробітництва на прикордонних водах та їх заступників» (Постанова Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 року № 126);
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном» (Постанова Кабінету Міністрів України від 18 травня 2017 року № 336);
- Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористування: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 03.04.2015 р. (Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 03.04.2015 р.).

Характеристика водного кадастру

Води (водні об'єкти) є виключно власністю Українського народу і надаються тільки у користування [1].

Український народ здійснює право власності на води (водні об'єкти) через Верховну Раду України, Верховну Раду Автономної Республіки Крим і місцеві ради.

Окремі повноваження щодо розпорядження водами (водними об'єктами) можуть надаватися відповідним органам виконавчої влади та Раді міністрів Автономної Республіки Крим.

Для забезпечення раціонального використання водних ресурсів ведеться облік вод. Його завданням є встановлення відомостей про кількість і якість вод, а також даних про водокористування, на основі яких здійснюється розподіл води між водокористувачами та розробляються заходи щодо раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Державний облік водокористування здійснюється з метою систематизації даних про забір та використання вод, скидання зворотних вод та забруд-

нюючих речовин, наявність систем оборотного водопостачання та їх потужність, а також діючих систем очищення стічних вод та їх ефективність тощо.

Водний кадастр є державним зведенням даних про водні об'єкти, землі водного фонду, водний режим, водні ресурси і їх використання, необхідних для соціально-економічної і екологічної оцінки водоресурсного потенціалу і забезпечення сталого розвитку регіональних утворень і функціонування водних екосистем.

Державний облік та аналіз стану водокористування здійснюється шляхом подання водокористувачами звітів про водокористування до державних органів водного господарства за встановленою формою. Облік поверхневих вод здійснюється Державним комітетом України по гідрометеорології шляхом проведення постійних гідрометричних, гідрохімічних спостережень за кількісними і якісними характеристиками поверхневих вод згідно з програмою, що затверджується цим Комітетом за погодженням з міністерством екології та природних ресурсів України і Державним комітетом України по водному господарству. Форма звітів про водокористування, порядок їх заповнення та періодичність подання затверджуються Міністерством статистики України за поданням Державного комітету України по водному господарству та за погодженням з Міністерством екології та природних ресурсів.

Принципи ведення державного водного кадастру:

- охоплення всієї території країни обліком водних ресурсів;
- єдина методична основа збору гідрологічної інформації;
- достовірність зібраних даних;
- відповідальність виконавців;
- інформованість користувачів про наявні дані;
- доступ до кадастрової інформації широкого кола користувачів;
- обов'язковість використання кадастрових даних у роботі різних організацій, установ тощо.

Державний водний кадастр складається з метою систематизації даних

державного обліку вод та визначення наявних для використання водних ресурсів (Постанова Кабінету Міністрів України від 8.04.1996 р. № 413).

Організаційно-економічні заходи щодо забезпечення раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів передбачають:

- видачу дозволів на спеціальне водокористування;
- встановлення нормативів плати і розмірів платежів за забір води та скид забруднюючих речовин;
- становлення нормативів плати і розмірів платежів за користування водами для потреб гідроенергетики та водного транспорту;
- надання ви користувачам податкових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідхідних, безвідхідних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, здійснення відповідно до законодавства інших заходів, що зменшують негативний вплив на води;
- відшкодування у встановленому порядку збитків, заподіяних водним об'єктам у разі порушення вимог законодавства.

У галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів встановлюються такі нормативи:

- нормативи екологічної безпеки водокористування;
- екологічний норматив якості води водних об'єктів;
- нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин;
- галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти;
- технологічні нормативи використання води.

Для оцінки можливостей використання води з водних об'єктів для потреб населення та галузей економіки встановлюються нормативи, які забезпечують безпечні умови водокористування, а саме:

- гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення;

- гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для потреб рибного господарства;

- допустимі концентрації радіоактивних речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення.

У разі необхідності для вод водних об'єктів, які використовуються для лікувальних, курортних, оздоровчих, рекреаційних та інших цілей можуть встановлюватись більш суворі нормативи екологічної безпеки водокористування.

Замовниками на розробку нормативів екологічної безпеки водокористування та нормативів гранично допустимого скидання цих речовин є водокористувачі, які здійснюють їх скидання.

Водокористувачами в Україні можуть бути підприємства, установи, організації і громадяни України, а також іноземці та особи без громадянства, іноземні юридичні особи. Водокористувачі можуть бути первинними і вторинними.

Первинні водокористувачі - це ті, що мають власні водозабірні споруди і відповідне обладнання для забору води.

Вторинні водокористувачі (абоненти) - це ті, що не мають власних водозабірних споруд і отримують воду з водозабірних споруд первинних водокористувачів та скидають стічні води в їхні системи на підставі договору про водопостачання (поставку води) та/або про водовідведення без отримання дозволу на спеціальне водокористування.

Вторинні водокористувачі здійснюють скидання стічних вод у водні об'єкти на підставі дозволів на спеціальне водокористування.

Спеціальне водокористування – це забір води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв та скидання в них зворотних вод. Водокористування може бути двох видів - загальне та спеціальне. Загальне водокористування здійснюється громадянами для задоволення їх потреб (купання, плавання на човнах, любителське і спортивне рибальство,

водопій тварин, забір води з водних об'єктів без застосування споруд або технічних пристроїв та з криниць) безкоштовно, без закріплення водних об'єктів за окремими особами та без надання відповідних дозволів.

З метою охорони життя і здоров'я громадян, охорони навколишнього природного середовища та з інших передбачених законодавством підстав районні і міські ради встановлюють місця, де забороняється купання, плавання на човнах, забір води для питних або побутових потреб, водопій тварин, а також за певних підстав визначають інші умови, що обмежують загальне водокористування на водних об'єктах, розташованих на їх території.

Місцеві ради зобов'язані повідомляти населення про встановлені ними правила, що обмежують загальне водокористування.

Спеціальне водокористування – це забір води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв, використання води та скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, включаючи забір води та скидання забруднюючих речовин із зворотними водами із застосуванням каналів.

Спеціальне водокористування здійснюється юридичними і фізичними особами насамперед для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, оздоровчих, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських (у тому числі для цілей аквакультури) та інших державних і громадських потреб.

Дані державного водного кадастру необхідні для:

- оцінки та прогнозування змін гідрологічних і гідрогеологічних умов, ресурсів водних об'єктів та якості вод;
- розробки схем комплексного використання та охорони водних ресурсів;
- підготовки та видачі дозволів на користування водними об'єктами;
- державного контролю за використанням та охороною водних об'єктів;
- забезпечення водокористувачів необхідною інформацією про водні об'єкти;

- вирішення спірних питань, що виникають у зв'язку з використанням водних об'єктів тощо.

Вичерпну інформацію щодо особливостей гідрологічного режиму водних об'єктів використовують проектувальники під час проектування і будівництва гідротехнічних споруд, гідроелектростанцій, мостів, автошляхів, водосховищ, каналів, меліоративних систем. Її використовують також для прогнозування і попередження загрози та розвитку небезпечних стихійних гідрологічних явищ на річках України. Головними споживачами гідрологічної інформації залишаються органи влади та управління усіх рівнів, організації системи Міністерства надзвичайних ситуацій та галузей економіки, діяльність яких безпосередньо залежить від ситуації й показників гідрологічного режиму річок. Це, зокрема, водне господарство, гідроенергетика, водний транспорт, комунальне, сільське, рибне господарства.

Порядок ведення водного кадастру

Державний водний кадастр ведеться центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр, та центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері гідрометеорологічної діяльності в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

Державний водний кадастр ведеться Державним комітетом України по водному господарству, Державним комітетом України по геології і використанню надр та Державним комітетом України по гідрометеорології в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

Порядок ведення державного водного кадастру складається з метою систематизації даних державного обліку вод та визначення наявних для використання водних ресурсів [19].

Державний водний кадастр являє собою систематизований звід відомостей про:

- поверхневі, підземні, внутрішні морські води та територіальне море (далі - водні об'єкти);
- обсяги, режим, якість і використання вод (водних об'єктів);
- водокористувачів (крім вторинних).

До державного водного кадастру включаються також відомості про водогосподарські об'єкти, що забезпечують використання води, очищення та скид зворотних вод, а саме:

- споруди для акумуляції та регулювання поверхневих і підземних вод;
- споруди для забору та транспортування води;
- споруди для скиду зворотних вод;
- споруди, на яких здійснюється очистка зворотних вод (з оцінкою їх ефективності).

Державний водний кадастр складається з трьох розділів:

- поверхневі води;
- підземні води;
- водокористування.

Три розділи «Державного водного кадастру» містять детальну характеристику поверхневих, підземних вод і водокористувачів [19].

Важливою складовою першого розділу «Поверхневі води» є загальна характеристика водного об'єкта (річки, озера, водосховища), а саме: назва; характеристика розміщення водного об'єкта (адміністративна область, район; фізико-географічна область, район); визначення категорії водного об'єкта (основна ріка, притока); довжина (км); характеристика площі водозбору (км²), площі водного дзеркала і об'єму води, густоти річкової мережі (км/км²), параметрів і властивостей рельєфу; відображення гідрологічних

умов (режим та об'єм стоку різної забезпеченості); визначення модулів стоку (max, min).

Другою важливою структурною складовою цього розділу є характеристика антропогенних змін басейнових комплексів, яка містить дані про структуру угідь і ступінь освоєння території водозбору, антропогенні зміни корінного біогеоценологічного покриву (натуральних ландшафтів та їхніх компонентів), зокрема:

- освоєнність території водозбору (питома вага орних земель, ріллі, сіножатей і пасовищ, лісів, земель під водою), %;
- лісистість (природна, сучасна), %;
- населення, тис. осіб;
- забудовані землі, тис. га;
- щільність поселень (населених пунктів);
- кількість і площа ставків і водосховищ (шт., га);
- площа осушених (зрошуваних) земель, тис. га;
- площа еродованих земель, тис. га;
- площа зсувів, га;
- наявність селенебезпечних ділянок (шт., га);
- довжина ділянок руйнування берегів (км).

Характеристика техногенного навантаження містить дані про існуючі і проєктовані водогосподарські об'єкти та їхні характеристики:

- водозабори (кількість і об'єми забору води);
- джерела забруднення водних об'єктів (характеристика промислових та інших об'єктів на водозборі);
- очисні споруди та ефективність очистки зворотних вод (кількість, % очистки);
- випуски зворотних вод (кількість випусків і об'єми скидання зворотних вод);
- види та об'єми скидання забруднювальних речовин із зворотними

водами;

- внесення добрив і пестицидів, можливостей їхнього винесення з поверхневим стоком;
- винесення забруднювальних речовин із заселених територій, сільськогосподарських угідь тощо.

Далі увагу звернено на якість (ступінь забруднення) поверхневих і підземних вод. Тут відображають:

- узагальнені (щорічні, багаторічні) характеристики гідрохімічного режиму і санітарного стану річок, озер, водосховищ (показники, що характеризують якісний склад і властивості води у водних об'єктах);
- наявність перевищень гранично-допустимих концентрацій основних забруднювальних речовин (органічні забруднення, мінералізація, завислі речовини, сполуки азоту, фосфору, феноли, важкі метали, хлориди, сульфати, радіонукліди тощо). Окремим структурним підрозділом подаються матеріали про сучасне та прогнозоване використання водних ресурсів:
- характеристика підприємств, які здійснюють забір і скидання вод (каталог водокористувачів);
- існуюча кількість водозаборів та обсяги забору води (обсяги водокористування);
- прогнозований забір води і можливість його забезпечення (обсяги водних ресурсів, які необхідні для задоволення питних і господарсько - побутових потреб, а також потреб галузей економіки).

Третій розділ водного кадастру відображає шляхи використання вод. Первинна інформація щодо використання водних ресурсів налічує: каталоги водокористування; дозволи на спецводокористування, які видають місцеві органи з регулювання використання та охорони вод; щорічні дані державного обліку використання вод по водних об'єктах і водогосподарських ділянках; басейнові і територіальні схеми комплексного використання та охорони водних ресурсів; дані водогосподарських балансів; дані про сучасні і проєктовані обсяги використання водних ресурсів.

Перелік параметрів і терміни спостережень за кількістю та якістю вод, точність вимірів і розрахунків, а також форми представлення інформації повинні задовольняти вимогам щодо:

- планування з використання водних ресурсів;
- проектування водогосподарських, транспортних, промислових, сільськогосподарських та інших об'єктів;
- ведення водного державного кадастру;
- гідрологічного прогнозування;
- прогнозування якості вод;
- розробки заходів із запобігання й усунення шкідливого впливу вод;
- оперативного управління водними ресурсами;
- регулювання юридичних та економічних відносин між водокористувачами.

Використання даних водного кадастру. Дані державного водного кадастру необхідні для:

- оцінки та прогнозування змін гідрологічних і гідрогеологічних умов, ресурсів водних об'єктів та якості вод;
- розробки схем комплексного використання та охорони водних ресурсів;
- підготовки та видачі дозволів на користування водними об'єктами;
- державного контролю за використанням та охороною водних об'єктів;
- забезпечення водокористувачів необхідною інформацією про водні об'єкти;
- вирішення спірних питань, що виникають у зв'язку з використанням водних об'єктів тощо.

Вичерпну інформацію щодо особливостей гідрологічного режиму водних об'єктів використовують проектувальники під час проектування і будівництва гідротехнічних споруд, гідроелектростанцій, мостів, автошляхів, водосховищ, каналів, меліоративних систем, її використовують також для

прогнозування і попередження загрози та розвитку небезпечних стихійних гідрологічних явищ на річках України.

Головними споживачами гідрологічної інформації є органи влади та управління усіх рівнів, організації системи ДСНС та галузей економіки, діяльність яких залежить від ситуації й показників гідрологічного режиму річок (водне господарство, гідроенергетика, водний транспорт, комунальне, сільське, рибне господарства)

Державний облік вод та їх використання

Державний облік вод і їх використання ведеться з 1976 р. і включає вимірювання та первинний облік кількості й якості поверхневих і підземних вод, кількості води, яка забирається із водотоків і водойм, кількості й якості вод, які в них скидаються, реєстрацію водокористувачів.

Державний облік вод і їх використання здійснюють [35]:

- Державна гідрометеорологічна служба (поверхневі води);
- Державне агентство геології та надр України (підземні води);
- Державне агентство України з водних ресурсів (використання вод);
- Міністерство охорони навколишнього природного середовища України (якість води).

Державна гідрометслужба забезпечує державний облік ресурсів поверхневих вод і спостереження за їхнім режимом, надає зацікавленим установам, організаціям і відомствам дані про водні об'єкти та їх гідрологічний режим, а також гідрологічні прогнози.

Аналогічні функції відносно підземних вод виконує Державне агентство геології та надр України.

Міністерство охорони навколишнього природного середовища України здійснює державний контроль за використанням та охороною поверхневих і підземних вод.

Первинний облік зібраних із водних об'єктів і скинутих у них вод ведуть водокористувачі; вони ж забезпечують визначення хімічного складу скидних вод, складають звіти про їх використання.

Для обліку використання вод введена форма статистичної звітності 2ТП-водгосп, де наводяться дані про забір і скидання вод. Звіти подають до органів з регулювання використання й охорони вод, які, після узгодження, надсилають їх у статистичні управління за місцезнаходженням водокористувача та своєї вищестоящої організації [19].

Згідно з інструкцією зі складання звіту, державному обліку підлягають води, що використовуються промисловими, будівельними, транспортними, сільськогосподарськими та іншими підприємствами, організаціями і установами, незалежно від їх відомчої підпорядкованості, джерел водопостачання та скидання стічних вод. Звіти складаються на підставі даних журналів первинного обліку використання вод, наявність і ведення яких є обов'язковим для всіх водокористувачів.

Інформація про використання води має три розділи:

Перший розділ вміщує відомості про обсяги води, які забрані з природних водних об'єктів, одержані від інших водокористувачів, використані певним водокористувачем і передані іншим водокористувачам для використання або скидання.

У другому розділі наводяться відомості про облік обсягів стічних вод і кількість забруднювальних речовин, які скидаються безпосередньо у поверхневі водні об'єкти та підземні водні горизонти або надходять до них з полів фільтрації, полів зрошення, з накопичувачів або ярів, балок, боліт та інших місць, куди ці води були скинуті водокористувачами.

Третій розділ вміщує дані, що характеризують використання води і облік показників, які не залежать від об'єктів водокористування (витрати води в системах зворотного і послідовного водопостачання, потужність очисних споруд, об'єми дренажних вод, вартість цінних речовин, які вилучаються зі стічних вод у процесі очистки, та ін.)

Органи з регулювання використання й охорони вод здійснюють контроль за правильністю ведення первинного обліку вод, за станом водовимірювальних приладів та обладнання, приймають від водокористувачів і

перевіряють звіти, які потім відправляють до інформаційно-обчислювального центру для обробки й узагальнення.

Узагальнені дані про використання водних ресурсів використовуються плановими, проектними, науково-дослідними та іншими зацікавленими організаціями й установами при вирішенні різних господарських завдань, пов'язаних із використанням, охороною та відтворенням водних ресурсів, зокрема для поточного й перспективного планування використання вод і здійснення водоохоронних заходів; складання схем комплексного використання й охорони водних ресурсів і водогосподарських балансів; для ведення державного водного кадастру, оперативного управління водогосподарськими системами; прогнозування змін гідрологічного режиму, водності річок і якості води; розробки заходів попередження та ліквідації шкідливої дії вод; проектування водогосподарських, промислових та інших споруд; здійснення контролю за вживанням заходів з раціонального використання й охорони вод; нормування споживання і скидання вод, регулювання взаємовідношень між водокористувачами тощо.

Список використаних джерел

- Водний кодекс України. - ВВР, 1995, № 24, ст. 189. ВР, поточна редакція ві 27.05.2021.
- Волосецький Б. І. 2008. Геодезія у природокористуванні: [навч. посіб для студ. вищ. навч. зал.] / Богдан Волосецький. – Львів : НУ “Львівська політехніка”. 288 с.
- Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.
- Лемківський С. С. 2006. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / С. Лемківський, М. Падун. К.: Либідь. 208 с
- Паламарчук М. М. 2000. Водний фонд України: довід. посіб. / Паламарчук М., Хорєва В. Алієва К. – К. : Ніка-Цент. 392 с.
- Про затвердження положення про регіональні кадастри природних ресурсів / Постанова Кабінету Міністрів України за станом на 28 грудня 2001. – №1781. 4 с.
- Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України. від 25 червня 1991 р. № 1264-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 1992.
- Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року : Закон України від 24 травня 2012 року № 4836-VI.
- Про меліорацію земель : Закон України від 14 січня 2000 року № 1389-XIV.
- Про управління об'єктами державної власності : Закон України від 26 вересня 2006 року № 185-V.
- Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21 грудня 2010 року № 2818-VI.
- Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом : Закон України. від 4 жовтня 2016 року № 1641-VIII.
- Про внесення змін до деяких законодавчих актів України, що регулюють відносини, пов'язані з одержанням документів дозвільного характеру щодо спеціального водокористування : Закон України від 07.02.2017р. №1830-VIII.
- Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки : Постанова Верховної Ради від 5 березня 1998 року № 188/98-ВР.
- Про затвердження переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними установами та організаціями, що належить до сфери управління Державного агентства водних ресурсів України, на замовлення юридичних і фізичних осіб : с.

Про призначення уповноважених Кабінету Міністрів України з питань співробітництва на прикордонних водах та їх заступників : Постанова Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 року № 126.

Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном : Постанова Кабінету Міністрів України від 18 травня 2017 року № 336.

Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористування: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 03.04.2015 р.

Про затвердження Порядку ведення державного водного кадастру : Постанова Кабінету Міністрів України від 8.04.1996 р. № 413.

Хільчевський В.К. 2021. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. № 1 (59). С. 17–27.

РОЗДІЛ 6

Антоновський О. І.

ГРАДІЄНТНИЙ ТА БІОІНДИКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗИ МАКРОЗОО– БЕНТОСУ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ ДО ФАКТОРУ СОЛОНОСТІ

Вступ

Молочний лиман – водойма естуарного типу, яка знаходиться в Північно-Західному Приазов'ї. В різні етапи свого існування вона представляла собою затоку Азовського моря, напівзакриту мілководну водойму з нестабільною солоністю або замкнуте гіпергалійне озеро. Багаторічні коливання солоності (від 15‰ до 60 ‰ і вище) визначаються балансом притоку морської води, стоку річок Молочна та Тащенак і випаровування. Різке перевищення порогу солоності спричиняє пригнічення всієї біоти водойми і навіть локальне відмирання бентосу (Burkser, 1928; Burkser, Pozdniakova, 1946; Almazov, 1960; Alekseev, Turbina, 1965). В останнє десятиріччя солоність Молочного лиману визначається насамперед наявністю зв'язку з Азовським морем (Винокурова, Демченко, 2015). За нинішньої мілководності лиману (з 2012 року в його нижній половині максимальна глибина близько 1,5 м) критичним є об'єм водної маси та пов'язана з ним ємність середовища. Замикання лиману викликає обміління та скорочення водного тіла, що веде до зменшення площі дна, заселеної безхребетними (Антоновський, Дегтяренко, 2009; Дегтяренко, Анистратенко, 2013).

Радикальні зміни солоності та водності Молочного лиману в останні десятиліття роблять актуальним регулярний моніторинг стану бентосу у його акваторії. Спостереження динаміки ситуації у регіоні у кожний конкретний період має важливе практичне значення – за біопродуктивністю лиман є ключовим районом нагулу та нересту більшості промислових видів риб басейну Азовського моря (Винокурова, Демченко, 2015), а угруповання з переважанням моллюсків мають найвищу продуктивність (Вороб'єв, 1949).

Окрім того простір Молочного лиману використовується водно-болотними птахами під час міграцій як місце харчування та відпочинку (Kostiushyn et al., 2011). З 2022 року територія знаходиться в районі бойових дій, а тому дослідження Молочного лиману так само, як і регулювання його водного режиму припинено, що додатково обумовлює важливість аналізу вже наявних даних для подальшого ефективного менеджменту водойми.

Враховуючи те, що солоність є одним із головних лімітуючих факторів водойми, важливим завданням є аналіз тенденцій існування макрозообентосу в розрізі зміни солоності водойми, що надасть можливість здійснювати прогностичні розрахунки щодо змін якісних та кількісних параметрів біоти, а відповідно й можливості практичного використання водойми. Однак у природних умовах відгук організмів на дію певного чинника довкілля (у даному випадку – солоності), не завжди має симетричну відповідь. Зіставлення гідрохімічних даних із кількісними характеристиками біоти не завжди надає адекватне трактування стану досліджуваного природного об'єкта. З цим пов'язано використання різних біоіндикаційних підходів та використання макрозообентосу як біоіндикаторів (Yusuf, 2020; Serafin et al., 2021; Perera, Chandarasekara, 2022).

В цій роботі нами наводяться результати біоіндикаційного аналізу Молочного лиману по відношенню до градієнту солоності за методом ідеального індикатору з використанням відгуків виявлених видів макрозообентосу, отриманих за допомогою ієрархічної логістичної регресії (HOFJO моделі) за період 1997-2016.

Матеріали та методи досліджень

Проби макрозообентосу відбиралися щорічно в 1997–2016 навесні, влітку та восени на 18 пробних точках у Молочному лимані (рис. 6.1, табл. 6.1). Матеріал збирався за допомогою рамки та пружинного дночерпателя (Жадин, 1960; Методи..., 2006). Усього оброблено 188 проб, у яких вивчено понад 50000 прим. безхребетних.

Солоність води визначали методом титрування за хлоридами, в 2007-2016 додатково використовували портативні прилади COM-100 та SensION+EC5. Для кількісної характеристики визначали середню чисельність та біомасу організмів (Аністратенко, Монченко, 1997).

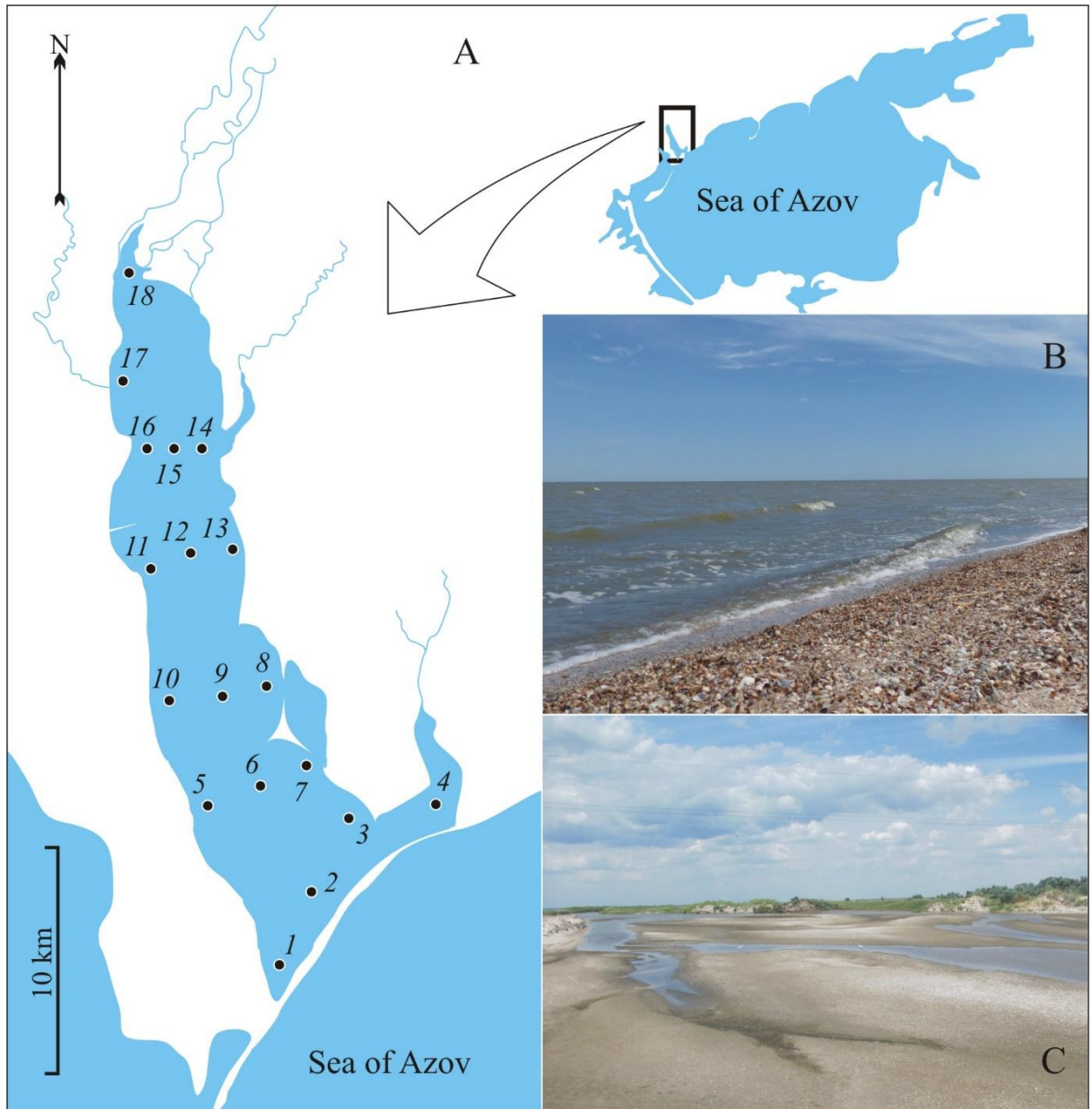


Рис. 6.1 А – Розташування стаціонарних пунктів відбору проб у Молочному лимані; В – узбережжя Молочного лиману в районі станції 10 (с. Охрیمівка); С – штучна проміїна, що поєднує Молочний лиман з Азовським морем. Номери та опис станцій див. Табл. 1

Аналіз відгуку виявлених видів макрозообентосу до градієнту солоності здійснений за допомогою R ver. 4.3.2 з eHOF package ver. 1.15 та RStudio

2024.04.2-764 (R Developmental Core Team). Використано інформаційний критерій Акаїке з урахуванням корекції для малих вибірок (AICc) (Burnham, Anderson, 2002) та бутстрепінг (100 повторностей) з наданням в оцінці переваги останньому (Michaelis, Diekmann, 2017). Оптимум, границі центральної та зовнішньої ніш обраховано у відповідності до робіт (Jansen, Oksanen, 2013; Heegaard E., 2002). Статистичну обробку та аналіз даних проводили за допомогою MS Excel, Orange 3.37.0.

Результати та їх обговорення

Аналіз ієрархічної логістичної регресії за HOFJO підходом дозволив виявити, що переважаючими моделями відгуку досліджених нами організмів макрзообентосу до фактору солоності є II та IV. Не дивлячись на високу представленість видів з IV моделлю (29 видів), яка представляє собою унімодальну симетричну модель і є канонічною формою відгуку організмів до фактору середовища, вона поступається в кількості видів з II моделлю (24 види), яка є монотонною сигмоїдою з зростанням в одну з сторін градієнту. В нашому випадку з усіх представників II моделі 26 видів (96.5%) мають вершину кривої в лівій частині графіку (тобто оптимум знаходиться при відносно менших значеннях солоності), а лише один вид (*Chironomus salinarius*) – навпаки оптимум має в правій частині графіку (при відносно високих значеннях солоності – 83‰) (рис. 6.1: А).

Значно меншою кількістю представлені організми без чіткого відгуку вздовж градієнту солоності (I модель – 13 видів). Кількість видів з відгуком VI моделі (симетрична бімодальна крива) є найменшою – 3 види (*Hediste diversicolor*, *Idotea baltica basteri*, *Pseudopaludinella pontieuxini*) (рис. 6.1: А).

Відсутність III, V та VII моделей серед досліджених видів, вказує на наявність досить специфічних умов для існування організмів в Молочному лимані, які відповідають лише тим чотирьом моделям відгуку. Отримані нами результати оптимальних HOFJO моделей узгоджуються з такими для видів ціанобактерій з солоних екотопів Північно-Західного Приазов'я (рис. 6.2). Як

і в нашому випадку виявлено переважання організмів з II та IV моделями відгуку до фактору солоності, при цьому I модель за кількістю видів дещо поступається, III, VI та VII моделі представлені дуже малочисельно, а видів з V моделлю зовсім не виявлено (Zhukov, Arabadzhi-Tipenko, 2021).

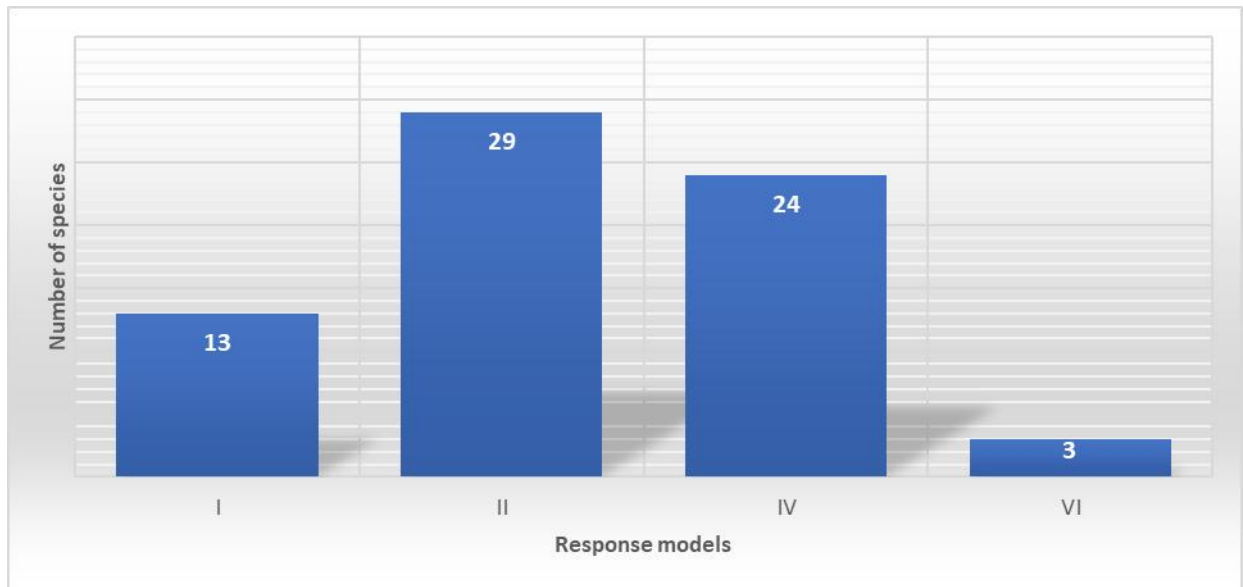


Рис. 6.2 Розподіл найкращих HOFJO-моделей відгуку на вплив фактора солоності середовища серед макрзообентоса Молочного лиману (1997-2016 рр.)

Аналіз оптимумів існування видів макрзообентосу Молочного лиману в градієнті солоності демонструє, що більшість видів з II моделлю відгуку мають оптимуми в межах 17‰, а виключенням є *Chironomus salinarius* – 83,0‰. Оптимуми для видів з IV моделлю відгуку сконцентровані в діапазоні 22,5-59,2 ‰.

Враховуючи, що види з VI моделлю відгуку мають бімодальні криві, то вони мають два оптимуми в нижній та верхній межах екологічної ніші, при цьому для цих видів оптимуми варіювались в межах 17,0-82,9‰. Таким чином можна казати, що організми з II моделлю починають переважати при опрісненні водойми, види з IV та VI моделями мають розвиток в середній частині градієнту солоності. Одним з ймовірних пояснень бімодальних кривих в VI моделі є наявність міжвидової конкуренції. За нашими даними такі конкурентні відносини існують для видів з VI моделлю відгуку з більшістю

видів II моделі при значеннях солоності <20‰, а також між *Chironomus salinarius* та *Idotea baltica basteri* при солоності >80‰. В середній частині градієнту солоності види з VI моделлю конкурують з видами з IV моделлю. Оптимуми існування видів з II та IV моделями відгуку не перетинаються, тому ймовірність конкуренції між ними є слабкою.

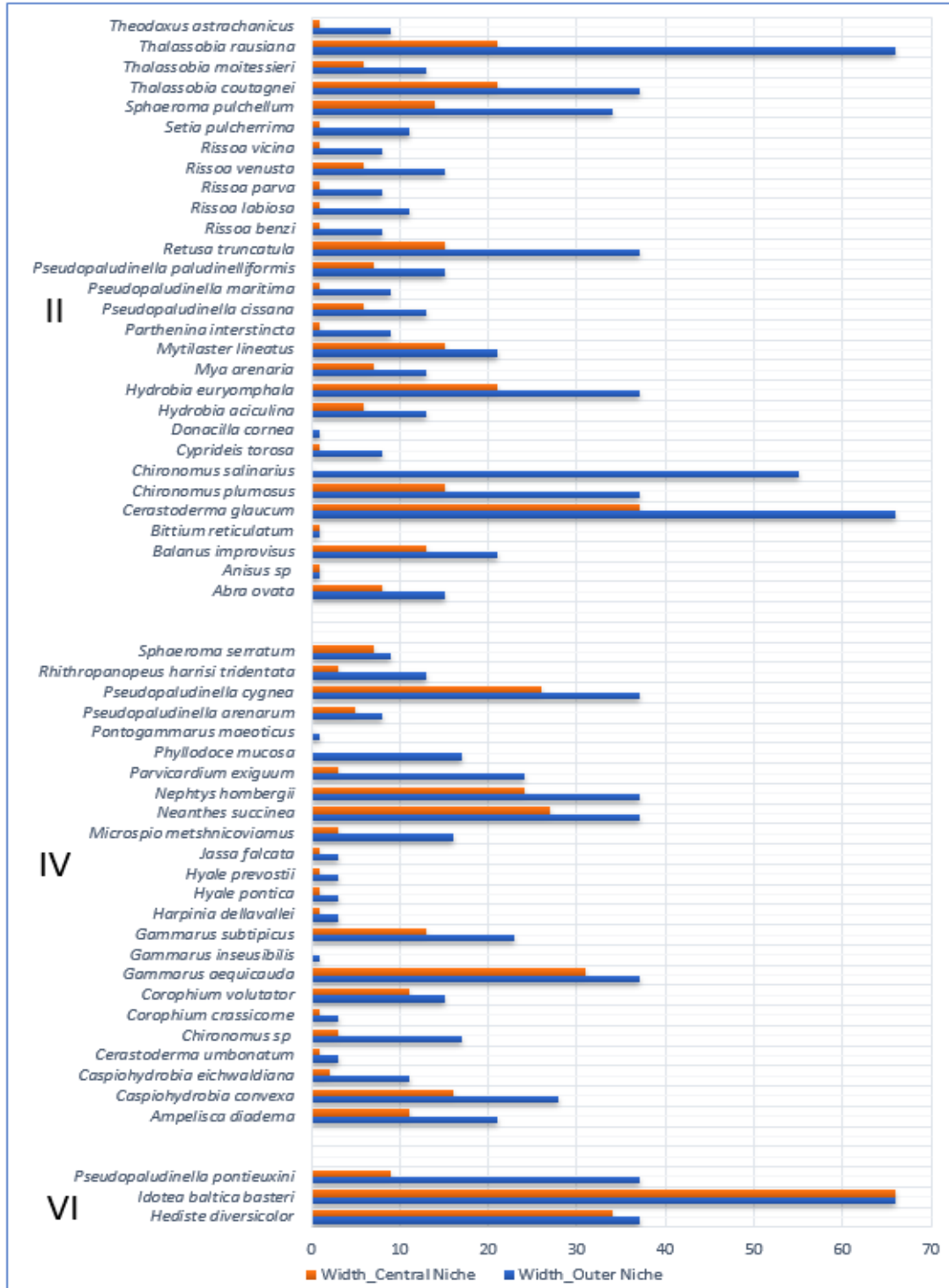


Рис. 6.3. Ширини екологічних ніш для виявлених видів макрозообентоса Молочного лиману в період 1997-2016 рр. у відповідності до підібраних HOFJO-моделей

З метою пошуку видів-індикаторів солоності нами проаналізовано ширину центральної та зовнішньої ніш виявлених представників макрзообентосу Молочного лиману у відповідності до оптимальних HOFJO-моделей (рис. 6.3). Встановлено що ширина ніш у різних видів є досить різномірною. Для I моделі відгуку залежність від градієнту солоності не виявляється, що унеможлиблює аналіз ширини ніші та оптимуму для таких видів (рис. 6.4)..

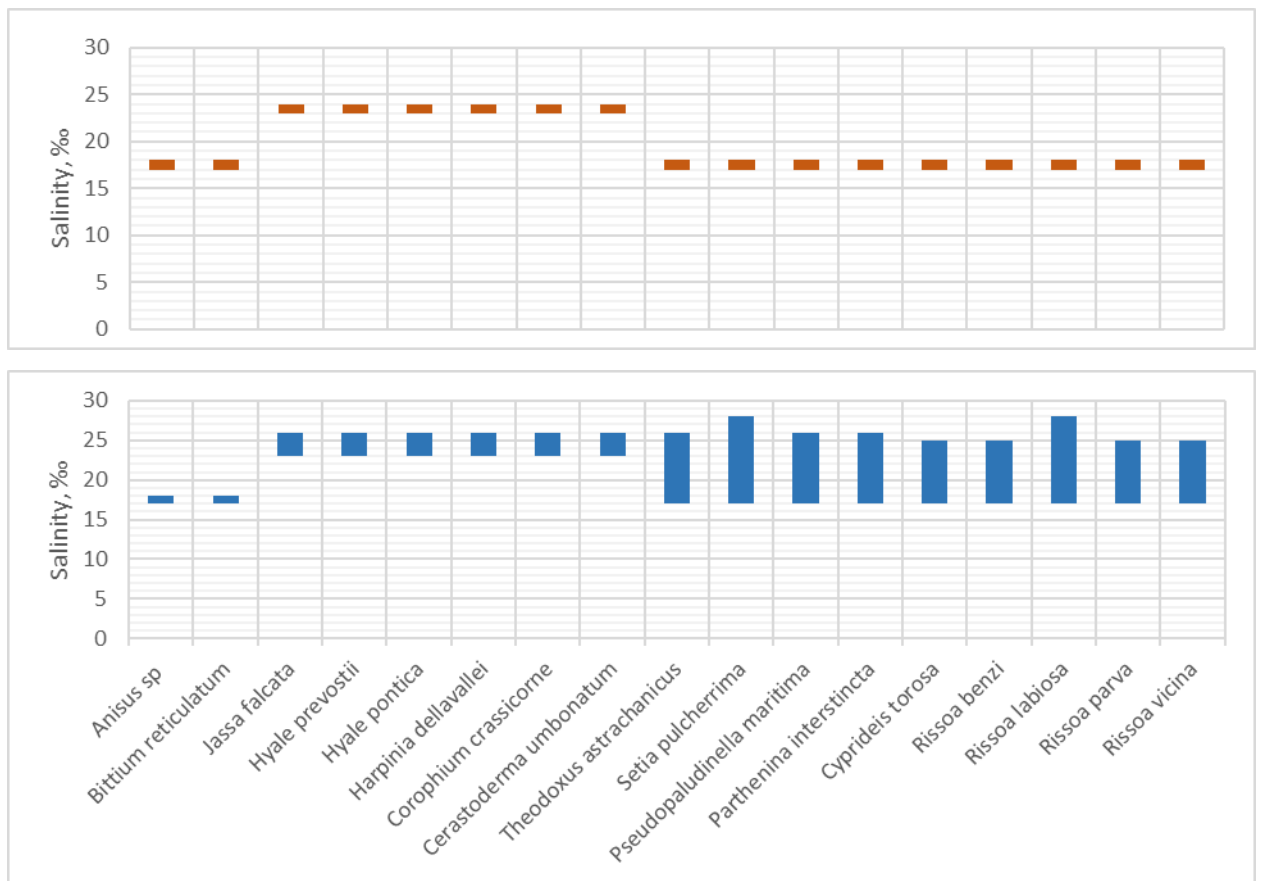


Рис. 6.4. Діапазони центральних (вгорі) та зовнішніх (внизу) ніш деяких виявлених видів макрзообентосу, які потенційно можуть бути використані як біоіндикатори солоності

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

більш індикативними, а до їх переліку за діапазоном центральних ніш ще додаються *Theodoxus astrachanicus*, *Setia pulcherima*, *Pseudopaludinella maritima*, *Parthenina interstincta*, *Cyprideis torosa*, *Rissoa labinosa*, *R. parva*, *R. vicina*. Види з відгуком VI моделі не розглядаються нами як надійні індикатори (рис. 6.4).

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

Результати аналізу за методом ідеального індикатора свідчать про те, що середньорічні значення солоності майже співпадають з індикативними, що вказує на дієвість методу ідеального індикатора при роботі з макрзообентосом в градієнті фактору солоності. В середньому за період дослідження фактичні значення були вищі, чим індикаторні на 1.7‰. Це вказує на те, що солоність Молочного лиману в більшості років дослідження перевищувала оптимальні значення для виявленої сукупності видів. Виключенням є ті випадки, коли значення індикатору переважає фактичну солоність, що відмічається в 1998, 1999, 2010 та 2014 роках (рис. 6.5).

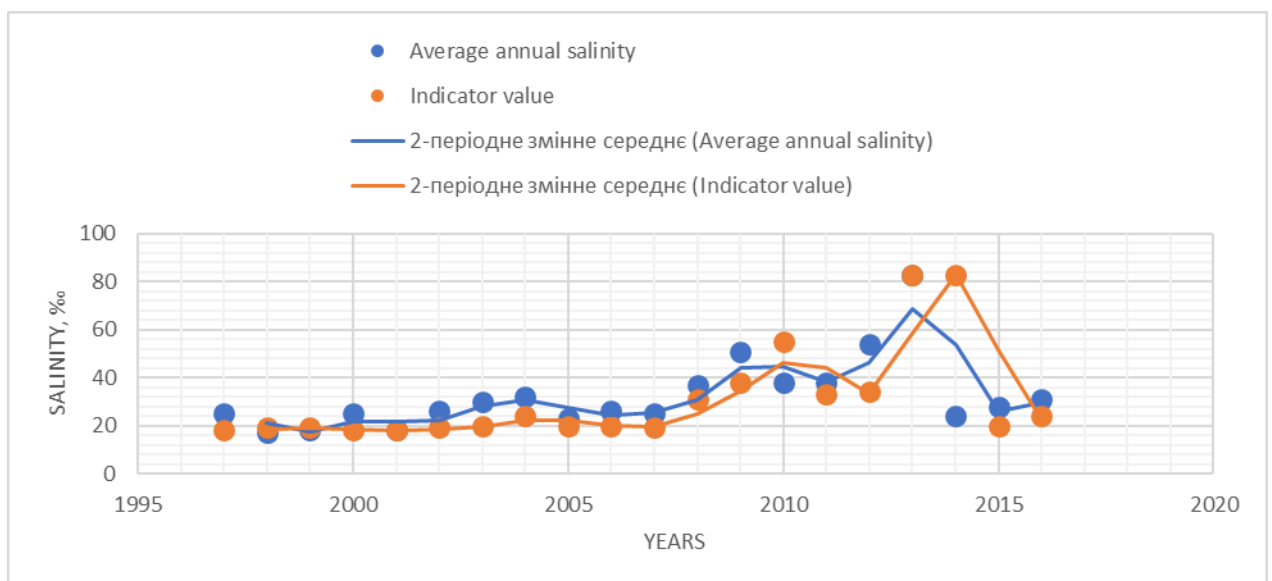


Рис. 6.5. Порівняльна діаграма середньої річної солоності Молочного лиману та індикаторних значень (за методом ідеального індикатора) за 1997-2016.

Ця ж тенденція наочно спостерігається при аналізі ліній регресії (змінне середнє значення для двох періодів) – виявляється майже ідентичне слідування лінії індикатору за значеннями фактичної солоності з затримкою в один рік. Це пояснюється поступовістю зміни біот, яка відповідно слідує градієнту солоності – при різкому зниженні середньорічної солоності в складі біоти ще щонайменше один рік залишаються види, які толерантні до засолення. Приблизно за рік в біоті продовжують відбуватися зміни – з’являються та розвиваються види з відносно нижчими оптимумами до фактору солоності.

Висновки

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

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

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

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

Список використаних джерел

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

- Fortin, M.-C., Medeiros, A., Gajewski, K., Barley, E., Larocque-Tobler, I., Porinchu, D. & Wilson, S. 2015. Chironomid-environment relations in northern North America. *Journal of Paleolimnology* 54: 223-237.
- Bojková, J., Komprdová, K., Soldán, T. & Zahrádková, S. 2012. Species loss of stoneflies (Plecoptera) in the Czech Republic during the 20th century. *Freshwater Biology* 57: 2550-2567.
- Didukh Y.P. (2011) The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. *Kyiv Phytosociocentre* 176
- Zhukov O.V., Kovalenko D.V., Kramarenko S.S., Kramarenko A.S. (2019) Analysis of the spatial distribution of the ecological niche of the land snail *Brephulopsis cylindrica* (Stylommatophora, Enidae) in technosols. *Biosyst Divers* 27:62–68
- Zhukov O., Kunah O., Dubinina Y., Zhukova Y., Ganzha D. (2019) The effect of soil on spatial variation of the herbaceous layer modulated by overstorey in an Eastern European poplar-willow forest. *Ekol Bratislava* 38:253–272
- Hellegers M., Ozinga W.A., Hinsberg A., Huijbregts M.A.J., Hennekens S.M., Schaminée JHJ, Dengler J, Schipper AM (2020) Evaluating the ecological realism of plant species distribution models with ecological indicator values. *Ecography (Cop)* 43:161–170
- Bartelheimer M, Poschlod P (2016) Functional characterizations of Ellenberg indicator values - a review on ecophysiological determinants. *Funct Ecol* 30:506–516
- Barinova, Sophia. (2017). "Essential and Practical Bioindication Methods and Systems for the Water Quality Assessment". *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*. 2. 1-11. 10.19080/IJESNR.2017.02.555588.
- Ruiz-Picos R. & Sedeño D., López-López E. (2017). Calibrating and Validating the Biomonitoring Working Party (BMWP) Index for the Bioassessment of Water Quality in Neotropical Streams. 10.5772/66221.
- Bren O. G., Podorozhny S. M., Bren O. A., Solonenko A. M. Distribution of algae according to habitat preferences in saline coastal reservoirs of Pryazov National Natural Park (Ukraine). *International Journal on Algae*. 26(2). 2024. 107-114. DOI: 10.1615/InterJAlgae.v26.i2.10
- Buzuk G.N. (2017) Phytoindication with ecological scales and regression analysis: environmental index. *Bull Pharm* 2: 31–37.
- R Developmental Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2016.
- Burnham K.P., Anderson D.R. (2002) Model selection and multi-model inference: a practical information-theoretic approach. Springer, Berlin
- Heegaard E. (2002) The outer border and central border for species - Environmental relationships estimated by non-parametric generalised additive models. *Ecol Modell* 157:131–139
- Arabadzhy-Tipenko, L.I. Ecological features of Cyanoprokaryota of the north-western Pryazov'ye. Qualifying scientific work on the rights of the manuscript. The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of biological sciences on a specialty 03.00.16 - ecology. – Bohdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, 2021.
- Heikkinen J., Mäkipää R. (2010) Testing hypotheses on shape and distribution of ecological response curves. *Ecol Modell* 221:388–399