

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

КОШЕЛЄВ ВАСИЛЬ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 574.4+598.2

**ОРНІТОКОМПЛЕКСИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ПІВДНЯ
УКРАЇНИ: РІЗНОМАНІТТЯ, СТРУКТУРА,
ОХОРОНА**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

доктора біологічних наук

Дніпро – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор біологічних наук, професор,
Пахомов Олександр Євгенович,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
кафедра зоології та екології, завідувач.

Офіційний опонент: доктор біологічних наук, професор,
академік НАН України
Ємельянов Ігор Георгійович
Національний науково-природничий
музей НАН України, директор;
доктор біологічних наук, професор
Лисенко Валерій Іванович
Мелітопольський інститут екології
та соціальних технологій університету
«Україна», директор;
доктор біологічних наук, доцент
Чаплигіна Анжела Борисівна
Харківський національний педагогічний
університет імені Г. С. Сковороди,
кафедра зоології, професор.

Захист відбудеться «16» вересня 2020 року о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.051.04 для захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72, корпус 17, біолого-екологічний факультет, ауд. 711.

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, вул. Казакова, 8.

Автореферат розісланий «12» серпня 2020 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат біологічних наук, доцент



А. О. Дубина

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Збереження біологічного різноманіття з кінця 90-х років ХХ століття вважається найважливішою проблемою і завданням людства, як основа його існування на планеті. Розроблена і впроваджується Міжнародна програма з вивчення біорізноманіття DEVERSINAS. Біорізноманіття безпосередньо залежить від структурно-функціональних характеристик угруповань, біомаси організмів, їхніх складових, про що свідчить прямий зв'язок між видовим різноманіттям та трофічною структурою угруповання, поділом екологічних ніш між видами. Найважливішим фактором формування різноманіття стає просторова неоднорідність (гетерогенність) середовища, внаслідок чого в біотопах з'являються нові види (Емельянов, 1999, 2001; Пахомов, 2001; Чаплигіна, 2019).

Сучасні ареали багатьох видів тварин та рослин досить сегментовані внаслідок значної трансформації ландшафтів, що створює загрозу сталому існуванню окремих видів, популяцій та угруповань, через скорочення площі контактних зон. Наукове обґрунтування ролі окремих природних ділянок у підтриманні цілісності видів відсутнє. Враховуючи перспективу подальшого ускладнення умов існування більшості природних угруповань, популяцій видів дикої флори і фауни, необхідні дослідження в цьому напрямку, насамперед, визначення основних елементів екомережі та їх значення в збереженні видів (Лущекіна, Неронов, 1996; Емельянов, Шелег-Сосонко, 1997; Емельянов, 1999; Елаєв, 2001; Протасов, 2002; Матрухан, 2013).

Господарська діяльність призвела до суттєвих змін ландшафтів півдня України. Водночас, з'явилися нові штучні елементи та біотопи, які, з одного боку, приваблюють та сприяють розширенню місць проживання птахів, а з іншого – створюють перешкоди для існування окремих видів та їхніх угруповань. Безперервність природних елементів нині порушена, що ставить під загрозу не лише виживання, але й призводить до різких змін у поширенні і продуктивності деяких видів та угруповань. Таке явище необхідно дослідити шляхом порівняння чисельності та наявності окремих видів у різних ландшафтних елементах регіону особливо в приморській зоні (Холинг, 1981; Кириков, 1983; Шеляг-Сосонко, 1999; Черничко и др., 2019). Поширення видів, їхня чисельність і відносна стабільність в Азово-Чорноморському екологічному коридорі залежать, передусім, від можливості безперешкодного переміщення особин всередині популяцій між структурними елементами екомережі. Трансформація видового складу фауни залежить від наявності структурних елементів в екомережі, що мають репродуктивне чи кормове значення. Можливо, їхні характеристики змінилися, що потребує вивчення, а в подальшому і моніторингу. На відміну від головних елементів національної екомережі, велика кількість незначних, другорядних елементів у межах регіону (наприклад, малі водно-болотні угіддя) може мати більшу сумарну екологічну ємність, що повністю змінює загальну систему менеджменту (Maу, 1981; Емельянов, 1984; Лысенко, 1992; Кошелев и др., 1996; Белик, 2000; Русев, 2000; Колоніальні коловодні птахи дельти Дніпра, 2010; Корж, 2013;). Екологічна роль орнітокомплексів у складі біогеоценозів останнім часом викликає значну

зацікавленість учених в плані їхнього дослідження та охорони. Одним з важливих аспектів цієї проблеми є аналіз їхньої структури, динаміки та шляхів формування. Незважаючи на значні наукові досягнення, дотепер різноманіття та формування орнітокомплексів південних областей України залишаються мало дослідженими, не був проведений комплексний екологічний аналіз гніздових і сезонних угруповань птахів. Трансформація природних екосистем під впливом антропогенних чинників потребує підтримання біологічного різноманіття природних біогеоценозів та збереження рідкісних видів, підтримання функціональної стійкості орнітокомплексів з урахуванням їхнього походження, екологічної спеціалізації, соціологічного статусу природних територій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами й темами. Робота виконана в 2001 – 2020 рр. у рамках науково-дослідних робіт Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького за окремими розділами держбюджетних тем: «Полиморфизм в природных и синантропных популяциях животных Северного Приазовья и перспективы его использования для мониторинга окружающей среды», № держреєстрації 0106V008386; «Біологічні особливості видів – вселенців фауни північного Приазов'я, їх дія на екосистеми і прогнозування наслідків для господарської діяльності» (2006-2010 рр.)», № держреєстрації 0106U008386; «Розробка системи інтегрального моніторингу біорізноманіття екосистем Північного Приазов'я» (2006-2010 рр.) № держреєстрації 0106U008684; «Комплексні урбоекологічні дослідження селітебного ландшафту міста Мелітополя (2011-2013 рр.)»; «Зоокомплекси штучних лісових насаджень Північного Приазов'я, шляхи їх збереження та збагачення в умовах трансформації ландшафту та клімату (2011-2013 рр.)», № держреєстрації 0111U005130; «Оцінка стану природних та штучних екосистем північно-західного Приазов'я (2013-2015 рр.)», № держ-реєстрації 0113U002248; «Інвентаризація міської фауни, растрове картування та створення Атласу урбанізованих видів тварин малого міста (північно-західне Приазов'я) (2016-2018 рр.)» № держреєстрації 0116U006756; проектів TESIS (2001, 2007 рр.) та «Моніторинг орнітофауни території проектованої Азовської ВЕС для оцінки можливих загроз птахам від її експлуатації» ТОВ «ЕНБІТІ Україна» (2018, 2019 рр.).

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є розробка концепції існування орнітокомплексів як елементів біогеоценозів, встановлення закономірностей формування та різноманіття орнітокомплексів півдня України, їхніх структурно-функціональних зв'язків у природних і антропогенно трансформованих ландшафтах, дослідження їхньої динаміки в часі та просторі під впливом екологічних факторів, значення в збереженні біорізноманіття регіону.

Для досягнення мети поставлені такі завдання:

1. Дослідити різноманіття орнітокомплексів у природних і антропогенно трансформованих ландшафтах півдня України.
2. Розробити класифікацію орнітокомплексів і методичні обґрунтування їхнього виділення через систему критеріїв та показників.
3. Охарактеризувати гніздові орнітокомплекси, їхнє розміщення в природних та антропогенно трансформованих ландшафтах півдня України.

4. Провести аналіз структурно-функціональних зв'язків та їхніх особливостей в орнітокомплексах у різних типах біогеоценозів регіону досліджень.
5. Встановити закономірності формування гніздових орнітокомплексів різного типу в умовах півдня України, зв'язків між ними на прикладі модельних видів за допомогою ооморфометричних даних та результатів масового кільцювання, особливостей формування сезонних орнітокомплексів в періоди зимівлі та міграцій.
6. Провести аналіз видового та таксономічного різноманіття сезонних орнітокомплексів, та їхніх залежностей від екологічних факторів.
7. Встановити за допомогою індексів різноманіття комплементарність гніздових орнітокомплексів у складі регіональних фаун та біогеоценозів, визначити домінуючі та індикаторні види птахів.
8. Створити модель орнітокомплексів як особливого типу надвидових біологічних систем у складі біогеоценозів, провести аналіз окремих компонентів (колонії, скупчення, консорції) та їхнього значення для збереження цілісності орнітокомплексів.
9. Показати можливості використання орнітокомплексів для характеристики стану біогеоценозів, оцінки біорізноманіття та біоіндикації середовища, розробити рекомендації щодо їхньої охорони та управління.

Об'єкт дослідження. Орнітокомплекси як елементи біогеоценозів природних та антропогенно трансформованих ландшафтах півдня України.

Предмет дослідження. Особливості структури, динаміки і шляхів формування орнітокомплексів та їхнє значення у підтримці та збереженні біорізноманіття.

Методи дослідження. Збір польового матеріалу здійснювали згідно з правилами біоетики в період 2001-2020 рр. на півдні України в Одеській, Миколаївській, Херсонській та Запорізькій областях. Застосовано методи обліків птахів на модельних ділянках, маршрутах і в місцях скупчення птахів, зокрема: *Польові:* облік чисельності птахів (Доброхотов, 1961), опис гніздових біотопів і розміщення гнізд (Новиков, 1953) та оологічного матеріалу (Костин, 1992), реєстрація успішності розмноження (Паевский, 1985); відлов пташенят та мічення стандартними кільцями Українського центру кільцювання птахів; візуальні спостереження сезонних явищ у житті птахів та їхньої кормової активності (Дольник, 1982); при характеристиці екологічної структури орнітокомплексів використовували систему життєвих форм-біоморф М. П. Акімова (1954). *Камеральні:* оцінка біорізноманіття угруповань птахів, 95%-вий довірчий інтервал та його поділ на α -, β - і γ -різноманіття здійснені за допомогою бібліотеки entropart (Marcon & Herault, 2015). Кількісні оцінки біорізноманіття угруповань птахів проведені з використанням логарифму кількості видів, індекса Шеннона-Вінера, індекса Пієлу (Pielou, 1975; Magurran, 2004). Фракціонування матриці відстаней угруповань птахів виконано за допомогою функції adonis з бібліотеки vegan (Oksanen et al., 2018). Вплив площі та типу біотопа на варіацію індексів різноманіття оцінено за допомогою процедури General linear models (GLM), результати якої вважали вірогідними при $p < 0,05$. Силу асоціації між видами птахів і біотопами визначено за допомогою індекса значення індикатора (IndVal) (De Cáceres &

Legendre, 2009). Статистичні розрахунки проведені в R 3.0.2 (<https://www.R-project.org/>) і в Statistica 8,0 (StatSoft Inc., США).

Наукова новизна отриманих результатів. *Уперше:*

- застосовано визначення «орнітокомплекс» з еколого-географічних позицій; розкрито закономірності формування орнітокомплексів різного типу в умовах півдня України;
- встановлено видову, екологічну та фауно-генетичну структуру різних типів орнітокомплексів на модельних ділянках різного ступеня антропогенної трансформації;
- встановлено динаміку формування орнітокомплексів в урбанізованому ландшафті, штучних лісонасадженнях під впливом пірогенного фактора;
- вивчено трофічно-топічні зв'язки птахів у різних типах біотопів;
- обґрунтовано розподіл видів птахів залежно від різноманіття біотопів та їхньої площі;
- досліджено екологічні зв'язки птахів у консорціях заростей очерету та з інтродукованим видом рослин – шовковицею (*Morus spp.*), визначено видовий склад, показники чисельності та екологічну структуру орнітокомплексів у межах модельних ділянок;
- встановлено існування взаємозв'язку між α - та β -різноманіттям угруповань птахів та екологічними факторами на рівні окремих біогеоценозів;
- розроблено класифікацію орнітокомплексів на принципах функціональної зоології та екологічної зоогеографії;
- обґрунтовано поняття орнітокомплексів як особливої форми угруповань птахів, визначені їхні критерії та показники.

Удосконалено:

- методику аналізу видового різноманіття видів птахів, що входять до складу орнітокомплексів;
- підходи використання даних масового кільцювання птахів і екологічних параметрів для оцінки статусу окремих видів у структурі орнітокомплексів та їхніх взаємозв'язків;

Набули подальшого розвитку:

- вчення про біоморфну організацію угруповань біогеоценозів степової зони України О. Л. Бельгарда та А. П. Травлеєва;
- розвиток принципів функціональної зоології, запропонованих В. Л. Булаховим та О. Є. Пахомовим;
- виділені індикаторні види та їхні плеяди для різних біотопів у складі біогеоценозів півдня України;
- база даних про масштаби загибелі птахів від антропогенних факторів (зіткнення з ЛЕП, загибель на автошляхах, загибель у рибальських сітках тощо);

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження уможливають поліпшення охорони угруповань та окремих видів птахів, розроблення нових природно-заповідних об'єктів місцевого значення. Практичне значення має розроблений алгоритм вивчення, аналізу й оцінки орнітокомплексів у

межах окремих ділянок, біогеоценозів та регіону, створення бази емпіричних даних Азово-Чорноморської міжвідомчої орнітологічної станції, щодо стану та екології окремих рідкісних видів: *Himantopus himantopus* (L., 1758), *Recurvirostra avosetta* (L., 1758), *Haematopus ostralegus* (L., 1758), інформація про яких увійшла до Червоної книги України (2009). Виявлено перспективні ділянки для розширення мережі природно-заповідного фонду шляхом створення об'єктів місцевого значення, які включають окремі гніздові орнітокомплекси. Основні наукові положення дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес підготовки студентів при викладанні дисциплін екологічного та зоологічного спрямування: «Теорія систем і системний аналіз в екології», «Заповідна справа», «Біорізноманіття наземних і водних екосистем», «Методи оцінки біорізноманіття», «Моніторинг довкілля», «Екосистемологія», «Екологічний туризм», «Екологія», «Зоологія хребетних», у спецкурсах: «Орнітологія», «Практичні аспекти орнітології», «Біологія мисливських тварин», МДПУ імені Б. Хмельницького і Мелітопольського інституту екології та соціальних технологій університету «Україна». Результати досліджень використані в «Літописі природи» Приазовського національного природного парку, при розробленні проекту створення Нижньодністровського національного природного парку. Проведені заходи щодо підтримання різноманіття птахів та приваблення дендрофільних птахів у парках міста Мелітополя та в ландшафтному заказнику загальнодержавного значення «Старобердянський» і зоологічному заказнику загальнодержавного значення «Алтагирський».

Особистий внесок здобувача. Дисертація є узагальненням результатів наукової роботи, проведеної здобувачем у період з 2001 до 2020 рр. Під час досліджень самостійно розроблені плани, відібрані методики використані під час роботи. Автор дисертації самостійно провів аналіз наукової літератури, брав участь у збиранні та опрацюванні польових матеріалів, особисто склав схеми, виконав аналіз та обробку отриманих наукових результатів, брав участь в апробації результатів та підготовці матеріалів до друку в наукових виданнях. Обґрунтування нової концепції, що знайшли своє відображення у науковій новизні, висновках та практичних рекомендаціях, є науковим результатом автора дисертації. Наукові результати досліджень увійшли до звіту і рекомендацій щодо зонування території Приазовського НПП та Нижньодністровського НПП. Також матеріали про сезоні і добові переміщення птахів у різних типах біотопів використані для підготовки експертного висновка при проектуванні полігону Азовської ВЕС та ЛЕП на трасі селище Якимівка – селище Молочанськ (Запорізька область).

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи та результати досліджень доповідалися і обговорювалися на Міжнародних наукових та науково-практичних конференціях: «Нові виміри сучасного світу» (Мелітополь, 2010, 2011, 2014); «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» (Дніпропетровськ, 2011, 2013, 2015, 2017); «Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології» (Київ-Канів, 2011); «Сучасні проблеми біології, екології та хімії» (Запоріжжя, 2012); «Современные проблемы сохранения биоразнообразия и природопользования» (Одесса, 2013); «Фундаментальные и прикладные исследования и образовательные традиции в зоологии» (Томск, 2013); «Science and

Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science» (Melbourne, 2014); «Птицы-дуплогнезники как модельная группа при исследованиях популяционной экологии и эволюции» (Звенигород, 2014); «Экологический мониторинг ветровых и солнечных электростанций» (Мелітополь, 2014); «Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії та практики» (Мелітополь, 2015); «Scientific Horizons – 2015» Biological sciences: ecology, agriculture, veterinary medicint (Sheffield, 2015); «Efektivni nastroje modernich ved – 2015» (Phraga, 2015); «Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії та практики» (Мелітополь, 2015, 2019); «Modern European Science – 2015» (Sheffield, 2015); «Nauka: teoria i praktyka – 2015» (Przemyśl, 2015); «Trends of Modern Sciencet – 2015» (Sheffield, 2015); «Животные в современном мире: экологические и социальные аспекты» (Одесса, 2017); «Сучасний світ як результат антропогенної діяльності» (Мелітополь, 2018); «Екологія – філософія існування людства» (Мелітополь, 2019). XXX – XXXVIII нарадах Азово-Чорноморської орнітологічної робочої групи (Мелітополь, 2010; Асканія-Нова, 2011; Одеса, 2013, 2015; Коблево, 2019); Конференции памяти А.А. Браунера (Одесса, 2010); Первой Всероссийской научной конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты современной биологии» (Томск, 2010); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України» (Полтава, 2012); Регіональних науково-практичних конференціях «Мелітопольські краєзнавчі читання» (Мелітополь, 2014, 2015, 2019).

Публікації. Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковані у 87 наукових працях, з них 6 у виданнях, які включені до наукометричних баз *Web of Science* та *Scopus*, 22 – входять до переліку фахових, 11 – у інших виданнях, 41 – тези та доповіді на наукових конференціях, 7 додатково відображають результати дисертації, з них 2 – науково-популярні монографії, 2 – навчальні посібники.

Структура та обсяг дисертації. Результати досліджень викладено на 517 сторінках, з них основного тексту – 300. Робота складається з анотації, вступу, 8 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і 11 додатків (35 таблиць та 48 рисунків). Основна частина дисертації містить 35 таблиць і 56 рисунків. У роботі цитуються 912 літературних джерел, із них 303 – латиницею.

Подяки. Під час збору матеріалу, підготовки та виконання роботи завжди відчував підтримку колег, однодумців, фахівців суміжних наук, що дало можливість виконати це дослідження. Висловлюю всім щиро подяку за допомогу та корисні поради.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ ПИТАННЯ: УГРУПОВАННЯ ПТАХІВ, ЕКОЛОГІЧНІ НІШІ, ГІЛЬДІЇ, ОРНІТОЦЕНОЗИ І ОРНІТОКОМПЛЕКСИ (Аналітичний огляд). Дослідження багатовидових угруповань, в т.ч. угруповань птахів, займають в екології за останні десятиліття значне місце (Кашкаров, 1933, 1938; Наумов, 1963, 1977; Ricklefs, 1966, 1973; Cody, 1969, 1974; Clapham, 1973; Бируля, 1974; Одум, 1975, 1986; Левич, 1980; Пианка, 1981; Формозов, 1981; Чельцов-Бебутов, 1982; Яблоков, 1987; Bisby, 1995; Davidson et al., 1980; Diamond et al., 1979; Farinha et al., 1995; Ward, Tockner, 2001; Протасов, 2001; Емельянов, 2002; Шукуров и др., 2017;

Чаплигіна, 2019). При цьому угруповання птахів розглядають як відокремлено від інших компонентів середовища у вигляді так званого «таксоцену», або як частину більших багатовидових об'єднань – екосистем, де птахам відведена роль консументів, що утворюють верхні трофічні рівні (Gilpin, 1990; Holling, 1973). При такому біоценотичному підході, коли підкреслюється хорологічний аспект організації багатовидових угруповань, розглядають просторовий розподіл міжвидових угруповань птахів та його збіг з межами фітоценозів. У закордонній літературі термін і поняття «орнітокомплекс» (зоокомплекс) відсутні, розуміння та розгляд «угруповань» будувалося на позиціях концепцій екологічної ніші та вчення про гільдії, як і сценарії їхнього формування та існування (Мегаран, 1992; Ayala et al., 1973; Pianka, 1976, 1981). Запропонована модель структури угруповання, де екологічні ніші групуються в гільдії тільки при проекції їхнього розподілу на одну вісь або площину багатовимірному простору ресурсів, тоді як в цьому самому просторі вони розподілені відносно рівномірно (MacArthur, 1972; Thompson, 1982).

З розвитком екологічного підходу до вивчення фаун і біогеоценозів стали обов'язково враховувати таксономічну, топічну, зоогеографічну і трофічну структури зоокомплексів та вплив екологічних факторів. З середини ХХ століття в угрупованнях птахів виділяють різні типи орнітокомплексів, вивчають їхню структуру (Ташлиев, 1973; Ирисов, 1982; Екологічні аспекти організації багатовидових угруповань тварин..., 1986; Мацюра, 1998; Башта, 2000; Булахов та ін., 2015; Шукуров та ін., 2017). Поняття «орнітокомплекс» включає екологічну спрямованість; «орнітокомплекс» відокремлюється як сукупність особин різних видів птахів з властивими для нього складом і співвідношенням домінантних та індикаторних видів, структурою екологічних груп, функціональною роллю в екосистемі та закономірностями сезонної динаміки в екологічно та генетично споріднених біотопах. Однак, незважаючи на велику кількість наукових публікацій, де використовується термін «орнітокомплекс», серед орнітологів не було чіткого його розуміння як особливої біологічної системи, не розроблено принципів його виділення, класифікації, використання показників, місця та значення їх як структурного елементу біогеоценозів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Матеріали зібрані в 2001-2020 роках у південній частині України (Одеська, Миколаївська, Херсонська та Запорізька області) на модельних ділянках у дельтах річок Дунай та Дністер, в агроландшафтах і в долинах річок Молочна, Арабка, Ташенак, на Молочному лимані та Обитічній косі. Також обстежували різні типи біотопів в адміністративних межах міст і сіл та антропогенно трансформовані ландшафти. Стационарні багаторічні дослідження проводили на Молочному лимані, Обитічній косі і прилеглих островах, плавнях р. Молочна, долинах малих річок, окремих кар'єрах.

За період досліджень здійснено 1250 польових виїздів, проведено 1700 обліків, протяжність облікових пішохідних маршрутів склала понад 5000 км, площа 10 стационарних модельних ділянок склала 3408,06 км². Досліджено 230 колоній птахів, 83 гніздових поселення, понад 8000 гнізд та 5000 кладок. Проведено картування 150 колоній, понад 400 гніздових і виводкових ділянок. Простежена доля 2000 гнізд та кладок. Основними методами вивчення гніздових орнітокомплексів були маршрутні

та точкові обліки птахів, візуальні спостереження, картування поселень і колоній птахів, повторний контроль та облік гнізд, фотографування. Використовували загальноприйняті методики польових екологічних досліджень (Новиков, 1953; Количественные методы в экологии животных, 1980; Козлов, 2014). Вивчали видову, просторову й тимчасову структури орнітокомплексів. З метою вивчення зв'язків між різними поселеннями в межах орнітокомплексу за участю студентів МДПУ імені Б. Хмельницького проводили масове кільцювання пташенят модельних видів водоплавних і навколводних птахів стандартними алюмінієвими кільцями. Закільцьовано понад 65000 птахів, відзнято понад 25500 фото.

При з'ясуванні екологічної структури орнітокомплексів дотримувалися поділу птахів на екологічні угруповання за видоспецифічними стаціями з доповненнями. При аналізі структури гніздової фауни птахів використовували біоценотичну систему біоморф М.П. Акімова з доповненнями: топоморфи 1 порядку: гідрофіли, гігрофіли, дріміофіли, пойофіли і убіквісти. З урахуванням місця розташування гнізда виділяли біоморфи другого порядку: філобіонти – види, що гніздяться в кронах дерев; кормобіонти – в стовбурах і на стовбурах дерев; хортобіонти – види приземного ярусу, гніздяться в траві; педобіонти – види, що гніздяться на землі; едафобіонти – гніздяться в ґрунті (норники) (Акімов, 1954). Тип фауни визначали за типологією Б.К. Штегмана (1947), який виділив 7 типів фауни (європейський, транспалеарктичний, середземноморський, сибірський, арктичний, китайський та монгольський) з доповненнями В.Л. Булахова (1979; Булахов и др., 2008), В.П. Беліка (2000, 2009) і В.С. Жукова (2004). Видове різноманіття орнітокомплексів кожного з біотопів представлено в формі індекса видового різноманіття Шенона (H'), індекса домінування Сімпсона, індекса вирівняності Пієлу. Визначення схожості видового складу біотопів розраховували за допомогою індекса Чекановського-Серенсена (Megurran, 1992). Ступінь антропогенної трансформації оцінювали за чотирибальною шкалою: слабка, помірна, відносно сильна, сильна (Басова, 2006), з нашими доповненнями. Для аналізу α -різноманітності угруповань птахів, що гніздяться, порівнювали індекси різноманітності різних модельних ділянок. Коефіцієнти подібності між угрупованнями птахів, що гніздяться, розраховували за формулами Жаккара: $C_j = J / (A + B - J)$ і Серенсена: $C_s = 2j / (a + b)$; де J – кількість видів, загальних для обох угруповань птахів, що гніздяться, a – кількість видів першого угруповання, b – кількість видів другого угруповання. Дослідження схожості угруповань птахів та складу їхніх консортів проведено за допомогою кластерного аналізу в «Origin Pro 9.0» (One Roundhouse Plaza OriginLab Corporation Northampton, MA01060, USA, 2015, 64 bit Beta 3 69.2.196). Для порівняння мінливості різновимірних ознак використовували відносний показник – коефіцієнт варіації (CV). Статистичну обробку результатів проведено з використанням однофакторного дисперсійного аналізу (відмінності між середніми значеннями вважали вірогідними при $p \leq 0.05$). Визначали середні значення та середньоквадратичне відхилення ($\bar{x} \pm SD$). Обрахунки проводили з використанням програм «Microsoft Office Excel 2010» та «Statistica 6.0».

Дослідження проводили з дотриманням норм біоетики відповідно до положення «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких

використовують для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986), а також вони не порушують вимоги «Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» (Бернська конвенція), Закону України «Про тваринний світ» (03.03.1993), Закону України «Про охорону навколишнього середовища» (26.06.1991).

РОЗМІЩЕННЯ І ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ НА МОДЕЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ. Для багаторічних досліджень вибрані наступні модельні ділянки: Грабовський лиман та прилеглі території в Стенцівсько-Жебріяновських плавнях дельти Дунаю (площа 13,170 км²), дельта Дністра (площа 1051,96 км²), Молочний лиман та прилеглі території (площа 1836 км²), долина р. Молочної в середній течії (площа 17,28 км²), долина р. Арабка (площа 4,42 км²), долина р. Тащенак (площа 1,6 км²), Терпінівські кар'єри (площа 6,1 км²), коса Обитічна Азовського моря (площа 425 км²), Радивонівський кар'єр (площа 1,53 км²), місто Мелітополь (площа 51 км²).

На території Грабовського лиману виділено 3 типи гніздових орнітокомплексів: в заростях очерету (37 видів), агроландшафти вздовж берегів лиману (5 видів), селітебні ландшафти (3 види), акваторія лиману, канали (0 видів). Визначальним фактором багатства орнітокомплексів є гідрологічний режим. В дельті Дністра виділено 9 типів орнітокомплексів: зарості очерету (43 види), заплавні луки (17 видів), заплавні озера (4 види), заплавний ліс (62 види), кар'єри (9 видів), берегові урвища (7 видів), селітебні ландшафти (12 видів), агроландшафти (10 видів) та риборозплідні ставки (36 видів). На території Молочного лиману виділено 9 типів орнітокомплексів: зарості очерету (41 вид), зволожені, заболочені луки (4 види), солончакові ділянки та відкриті піщані мілини (13 видів), степові ділянки (5 видів), штучні ліси (55 видів), лісосмуги (47 видів), антропогенні споруди (будівлі різного призначення, ЛЕП) (11 видів), сільгоспугіддя (10 видів), акумулятивні острови і коси (40 видів), урвища (11 видів) (рис. 1). У долині р. Молочної виділено 8 типів орнітокомплексів: зарості очерету (33 види), зволожені луки (17 видів), солончакові ділянки (3 види), степові ділянки (6 видів), штучний ліс (6 видів) лісосмуги (21 вид), селітебні ландшафти (18 видів), агроландшафти (5 видів). У долині р. Арабка виділено 7 типів орнітокомплексів: зарості очерету (20 видів), зволожені луки (13 видів), солончакові ділянки (3 види), степові ділянки (10 видів), штучні ліси (42 види), лісосмуги (23 види), селітебні ландшафти (12 видів), сільгоспугіддя (9 видів). У долині р. Тащенак виділено 4 типи орнітокомплексів: зарості очерету (15 видів), степова ділянка (0 видів), лісосмуги (32 види), агроландшафти (10 видів). У Терпінівських кар'єрах виділено 8 типів орнітокомплексів: зарості очерету (9 видів), луки (7 видів), степові ділянки (7 видів), штучний ліс (25 видів), лісосмуги (7 видів), селітебний ландшафт (12 видів), агроландшафт (4 види), кар'єри (20 видів). На косі Обитічній і прилеглих біотопах виділено 11 типів орнітокомплексів: зарості очерету (25 видів), острови та коси (25 видів), луки (17 видів), солончаки (6 видів), штучний ліс (39 видів), лісосмуги (24 види), внутрішні озера (13 видів), урвища (4 види), степові ділянки (2 види), селітебні ландшафти (11 видів), агроландшафти (5 видів). У Радивонівському кар'єрі виділено 5 типів орнітокомплексів: урвища кар'єру (8 видів), штучний ліс (42 види),

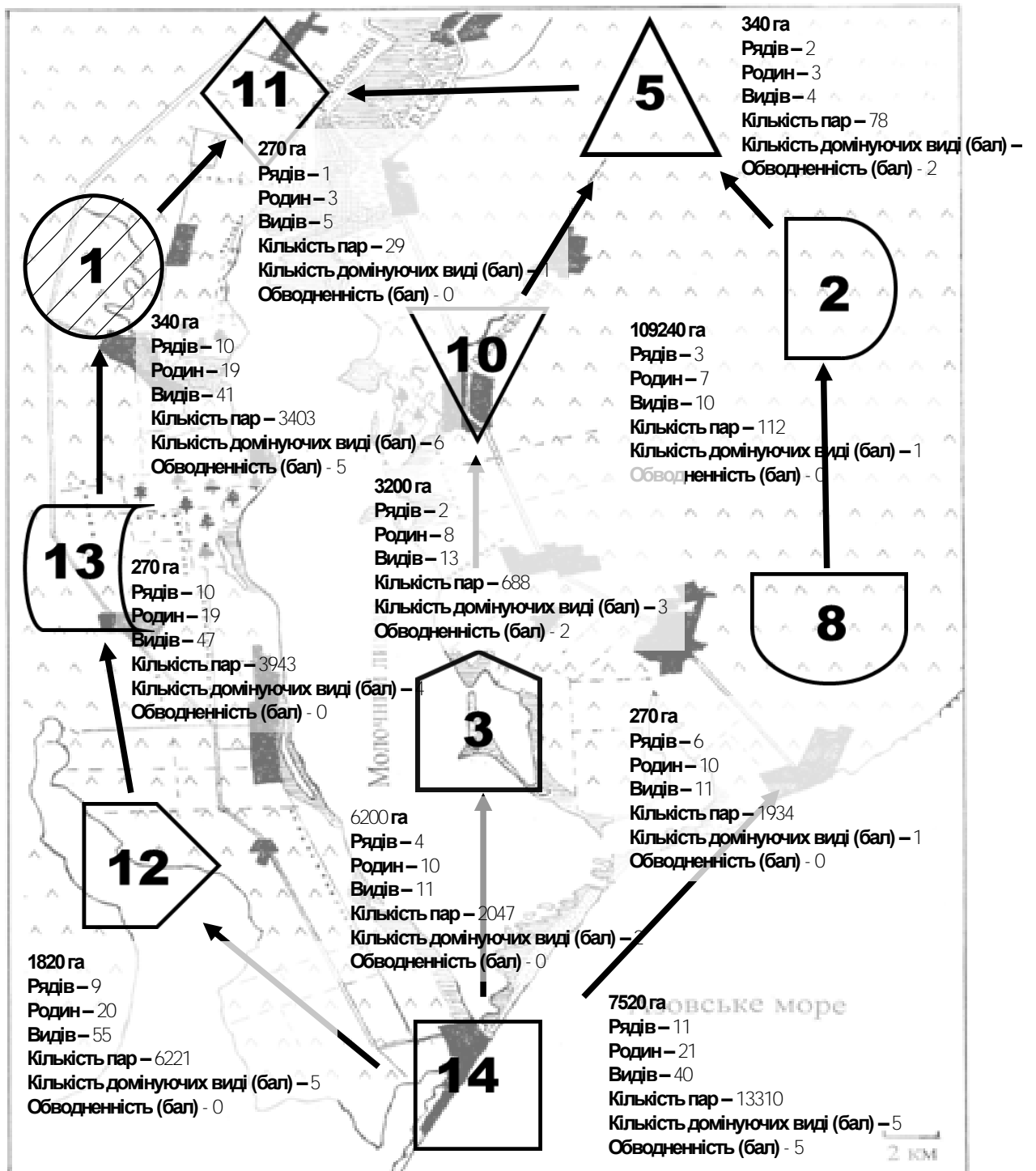


Рис. 1. Схема розподілу орнітокомплексів на прикладі Молочного лиману



Угрупування птахів: 1 – зарості очерету і ВБР; 2 – агроландшафти; 3 – селітебні ландшафти; 4 – акваторія лиману, акваторія затоки, акваторія моря; 5 – луки; 6 – заплавні озера, внутрішні озера; 7 – заплавний ліс; 8 – урвища, берегові урвища, кар'єри; 9 – риборозплідні ставки; 10 – солончаки; 11 – степові ділянки; 12 – штучні ліси; 13 – лісосмуги, лісопарк; 14 – острови та коси; 15 – райони багатопверхової забудови; 16 – райони індивідуальної забудови; 17 – промислові майданчики, канали, дамби, дороги, полігони ТПВ; 18 – парки, сквери, цвинтарі.

лісосмуги (23 види), агроландшафти (13 видів), степова ділянка (5 видів). У місті Мелітополь виділено 9 типів орнітокомплексів: райони багатоповерхової забудови (18 видів), райони індивідуальної забудови (26 видів), промислові об'єкти (24 види), парки, сквери, цвинтарі (51 вид), зарості очерету (26 видів), агроландшафти (24 види), урвища (9 видів), лісопарк (51 вид), луки (9 видів).

Видове різноманіття гніздових угруповань птахів залежать від площі і типів біотопів досліджуваної території. Залежність видового різноманіття від площі є специфічною для кожного типу біотопу, що може бути охарактеризоване за допомогою складників моделі, що відображають взаємодію площі і типів біотопів. Кількість видів закономірно збільшується з площею біотопів, про що свідчить статистично достовірний регресійний коефіцієнт (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив площі та типів біотопів на мінливість індексів різноманітності птахів за GLM моделлю

Провісники	Видовий номер, Ra = 0,67 F = 96,7 p < 0,000	Індекс Шеннона, Ra = 0,62 F = 80,7 p < 0,001	Індекс Pielou, Ra = 0,54 F = 56,7 p < 0,001
Область біотопів	0,18±0,06	–	–0,18±0,08
Типи біотопів			
Агроценоз	–0,20±0,03	–	0,26±0,03
Очерет	0,13±0,02	0,19±0,02	0,19±0,03
Житловий район	0,07±0,02	–	–0,08±0,03
Лісосмуга	0,51±0,03	0,57±0,03	0,22±0,03
Луг	–0,20±0,02	–0,11±0,03	0,13±0,03
Острови	–	–0,24±0,08	–0,50±0,08
Солончак	–0,30±0,02	–0,22±0,02	0,06±0,02
Степ	–0,28±0,02	–0,11±0,02	0,33±0,03
Скеля	–0,21±0,02	–0,28±0,02	–0,26±0,03
Ліс	0,36±0,02	0,41±0,02	0,21±0,03
Озеро	0,09±0,02	0,13±0,03	0,09±0,03
Взаємодія площі та типів біотопів			
Площа × Агроценоз	–	–	–
Площа × Очерет	0,17±0,02	0,10±0,02	–0,09±0,03
Площа × Житлова площа	–	–	–
Площа × Лісосмуга	0,22±0,03	0,17±0,03	–
Площа × Луг	0,06±0,02	–	–0,13±0,03
Площа × Острови	–	–	–
Площа × Солончак	0,14±0,03	0,16±0,03	0,08±0,03
Площа × Степ	–0,18±0,02	–0,16±0,02	–
Площа × Скеля	–0,07±0,03	–	–
Площа × Ліс	0,16±0,02	0,09±0,02	–0,05±0,03
Площа × Озеро	–0,11±0,04	–0,14±0,04	–0,11±0,05

До біотопів з високим рівнем залежності кількості видів від площі віднесені лісосмуги, лісові масиви, зарості очерету. До біотопів, у межах яких цей зв'язок незначний можна віднести луки та солончаки. До групи з відсутністю статистично достовірного зв'язку між числом видів і площею біотопів, або з негативним зв'язком, віднесені антропогенно трансформовані або динамічні природні біотопи. Це сільськогосподарські та селітебні території, урвища, степи, озера й острови. Можна припустити, що видове багатство цих біотопів формується за рахунок представників інших біотопів внаслідок скорочення ландшафтного різноманіття. Під час сукцесії ускладнюється структура угруповання, зростає не тільки видове багатство і видове різноманіття орнітокомплексів, але й ступінь їхньої організованості та складність.

Екологічна структура гніздових орнітокомплексів. Топоморфна і трофоморфна структури різних орнітокомплексів зазвичай збігаються, але для окремих біотопів істотно відрізняються (рис. 2).

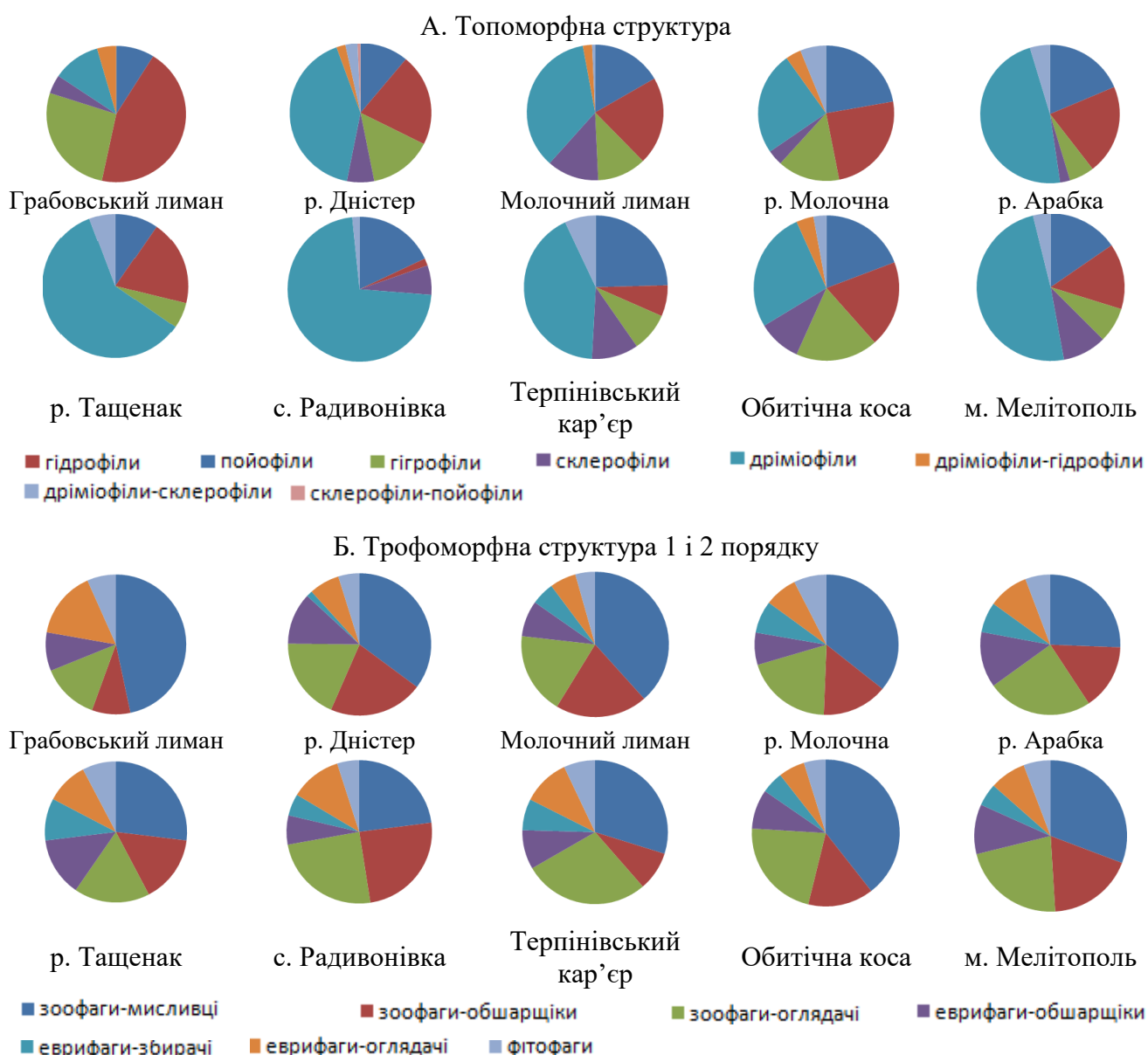


Рис. 2. Біоморфна структура орнітокомплексів модельних ділянок (південь України)

СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ ТА ЇХНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ В СТРУКТУРІ ФАУНИ.

На підставі порівнянь індексів видового різноманіття та рівномірності розподілу видів зроблено висновок про найважливіше значення для гніздування птахів великих ділянок таких біотопів, як природні заплавні ліси – для лісових орнітокомплексів і обводнених заростей очерету – для очеретяних орнітокомплексів, при цьому зазначено пряму залежність у розміщенні і кількості птахів від гідрологічного режиму. За параметрами орнітокомплекси відповідають критеріям, що застосовують до біологічних систем. Для підтримки необхідного різноманіття будь-яка система, в т.ч. біологічна, повинна складатися з окремих елементів, кожен з яких – індивідуальний. Різноманіття орнітокомплексів можна вимірювати як сукупність окремих видів птахів, представлених окремими особинами та їхніми угрупованнями, що визначає гетерогенність будь-якого орнітокомплексу (рис. 3).

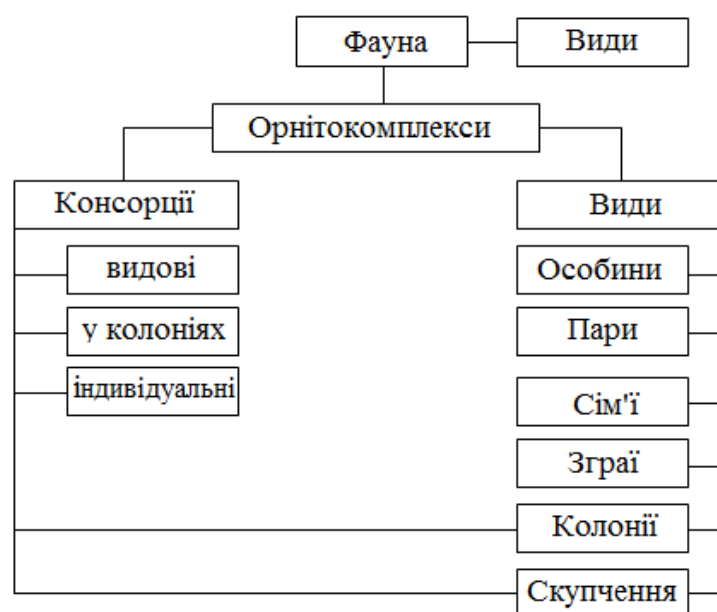


Рис. 3. Структурні компоненти орнітокомплексів

У них, насамперед, прослідковується соціальна структура популяцій кожного виду та укрупнення елементів за рахунок консорцій і колоній, де окремі її елементи взаємодіють між собою. Тобто, емерджентність системи визначається не сумою властивостей окремих елементів, а їхньою взаємодією як єдиного цілого. За характером зв'язків орнітокомплекси належать до відкритих систем, де відбувається обмін речовиною, енергією та інформацією. Їхня здатність до самозбереження визначається внутрішніми взаємодіями окремих елементів (особин окремих видів), що призводить до її стійкості, витривалості і лабільності по відношенню до зовнішніх чинників. Ядра орнітокомплексів утворюють топічно спеціалізовані види.

Розвиток орнітокомплексів відбувається, зазвичай, у бік ускладнення організації (передусім видової) і утворенню підсистем в їхній структурі (через включення колоній, консорцій тощо). Простежується послідовність формування та становлення емерджентних властивостей системи в ряду – стійкість, керованість, самоорганізація. При формуванні та існуванні орнітокомплексів на великій території можна спостерігати явище біфуркації, тобто розщеплення або роздвоєння окремих

орнітокомплексів на два або кілька, услід за виникненням нових ділянок у відповідних біотопах на певній території, часто шляхом різких якісних стрибків. Таке явище спостерігається на територіях лісосмуг, що зазнали пірогенних сукцесій, а також у заплавах річок услід за зміною їхнього зволоження та обводнення. У лісових біотопах внаслідок старіння деревної рослинності такі зміни, включно до зміни орнітокомплексу, відбуваються повільно, шляхом накопичення незначних змін. Як реально існуюча система, орнітокомплекс може бути представлений у вигляді знакового образу, тобто знаковою моделлю системи. Ступінь різноманіття орнітокомплексів позитивно корелює зі ступенем близькості окремих місць існування до інших, особливо природного місця існування (згідно з правилом Екотона), з площею середовищ існування та ступенем їхньої мозаїчності. Чим більше окремі місцеперебування одного або різного типу розрізняються за ступенем антропогенного навантаження та антропогенної трансформації, тим менша їхня схожість у видовому складі. В орнітокомплексах кожного типу середовища існування виділяється група видів-домінантів з індексом домінування до 10-30% і більше. Але більшість видів має частку участі в населенні менше 1%.

ЕКОЛОГІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ПТАХІВ В ОРНІТОКОМПЛЕКСАХ. У гніздових орнітокомплексах яскраво проявляється різноманіття і специфіка екологічних зв'язків, під якими розуміємо широкий спектр певних функціональних відносин між видами та особинами одного виду, які й формують певні угруповання. Екологічні зв'язки в орнітокомплексах досить різноманітні як з позицій таксономічних, трофоморфічних, так і зоогеографічних відносин (рис. 4).

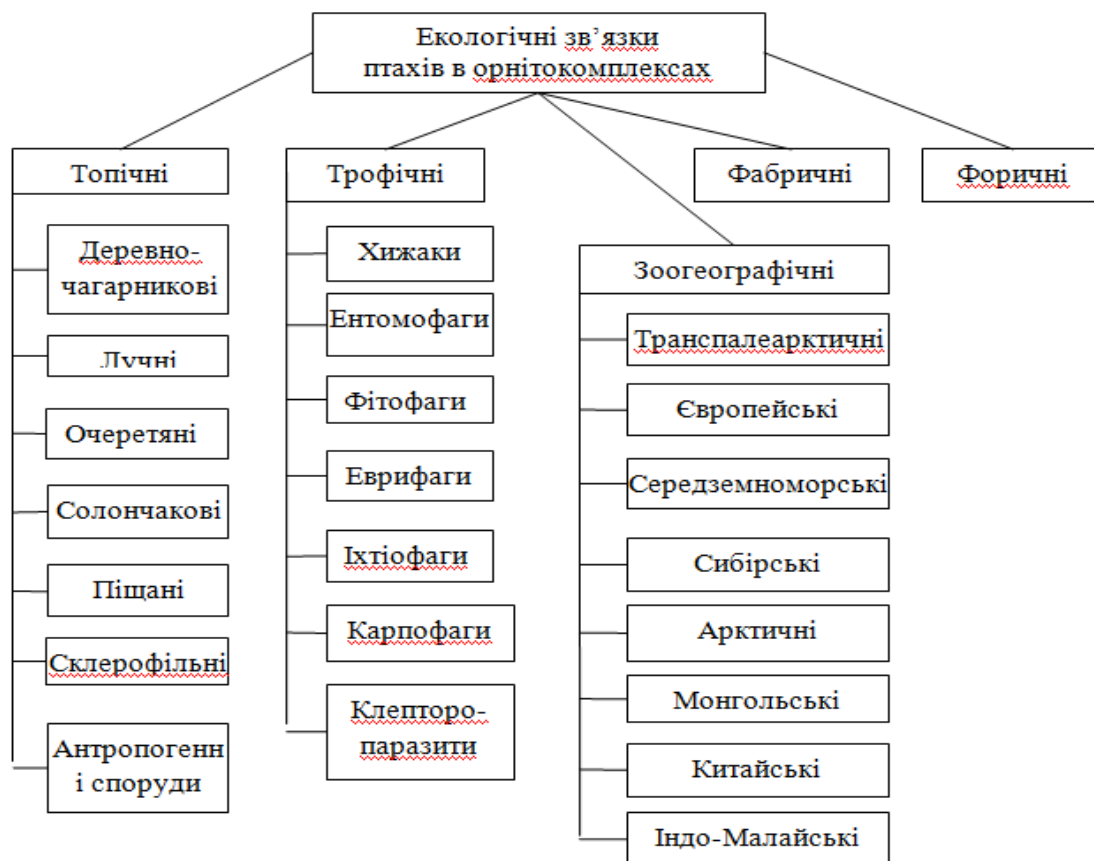


Рис. 4. Схема екологічних зв'язків в орнітокомплексах

Різні види птахів займають в орнітокомплексі різні екологічні ніші, між ними встановлюються певні функціональні відносини, тобто екологічні зв'язки, формуються компоненти гніздових комплексів. Вони змінюються як під впливом абіотичних факторів, так і з появою нових видів. Орнітокомплекси формуються за принципом зворотнього зв'язку, причому найважливішим механізмом саморегуляції є взаємодія, серед угруповання птахів, внаслідок внутрішньовидової та міжвидової боротьби. Саморегуляція орнітокомплексів визначається свободою зв'язків, автономністю блоків і компонентів (наприклад, гнізда розташовані поодинокі, групами, колоніями), зворотними зв'язками між ними. Очевидно, що гніздові орнітокомплекси складаються з підсистем нижчого рангу. Екологічні зв'язки між окремими компонентами можуть бути одно-, дво- і багатосторонніми, безпосередніми та опосередкованими.

Консортивні зв'язки в очеретяних орнітокомплексах. У гніздових орнітокомплексах на водоймах проявляється різноманіття і специфіка екологічних зв'язків, особливо у водоплавних птахів, утворення одновидових та багатовидових колоній, поселень. Центром консорції на водоймах є вид-едифікатор – очерет, навколо якого сформувався 4-5 рівнів концентрів, що виділяються за ступенем залежності інших видів від центрального виду-ядра та пов'язаних з ним різними екологічними зв'язками: трофічними, топічними, фабричними, форичними, екзогенними і ендегенними тощо. Фабричні і топічні консортивні зв'язки птахів з очеретом найбільш помітні в літній сезон. Топічними зв'язками з очеретом у гніздовий сезон пов'язано 42 гніздових види птахів, в період весняних міграцій – 18, в період осінніх міграцій – 28, в зимовий період – 22. До облігатних консортів (1-й рівень) належить 12 видів. До факультативних консортів (2-й рівень) належать 30 видів птахів та 6 видів ссавців. Густі зарості очерету охоче використовують для укриття від хижаків та формування масових ночівель близько 50 видів птахів (*Sturnus vulgaris*, *Riparia riparia*, *Hirundo rustica*, *Motacilla flava*, *M. feldegg*, *M. citreola*, *M. alba* тощо). У консорціях очерету беруть участь також птахи з суміжних прибережних ділянок, що прилітають на годівлю, ночівлю або для відпочинку. Рівень різноманітності цих типів взаємодій зростає в 4-6 разів, що збільшує структуру консортивних зв'язків. Зростання показників консортивних зв'язків свідчить, що очерет на водоймах є середовищевірним фактором для угруповань птахів, причому, трофічні зв'язки формуються швидше, ніж топічні. Повністю сформоване угруповання птахів у консорції очерету характеризується стабільністю топічних і трофічних зв'язків, участю в міжбіогеоценотичних зв'язках нових видів за рахунок залучення птахів і ссавців з суміжних екотонів та біогеоценозів (*Larus cachinnans*, *Pica pica*, *Corvus cornix*, *Motacilla flava* і *M. feldegg* тощо), але їхня участь незначна. Птахи також активно беруть участь в мероконсорціях очерету, здобувають і поїдають безхребетних у генеративних органах та стеблах. До складу консорції включають види-нишпорки, які є регуляторами чисельності комах. У третьому центрі з'являються спеціалізовані види хижих птахів (*Circus aeruginosus*, *C. pygargus* і *C. cyaneus*, *Buteo lagopus*, *Falco peregrinus*, *Accipiter nisus*, *Falco subbuteo*, *Asio flammeus*). Займаючи подібні екологічні ніші в очеретяних орнітокомплексах, різні види водних та навколоводних птахів в їхніх межах

дотримуються своїх «реалізованих» мікроніш, що значно зменшує або усуває міжвидову конкуренцію (наприклад, у вікаруючих видів: *Fulica atra* – *Gallinula chloropus*, *Podiceps cristatus* – *Podiceps grisegena*). На перший план виступає толерантність особин одного та різних видів один до одного, але в екстремальних умовах, наприклад, при різкій нестачі місць для гніздування або їжі, внутрішньо- і міжвидова конкуренція проявляється в гострих формах.

Формування консорцій птахів з інтродукованими видами рослин. Процес формування консорцій з новими видами деревних рослин, що з'явилися на території України, простежено на шовковиці (*Morus spp.*), навколо якої формується 4-5 рівнів центрів. Консортивні зв'язки птахів з шовковицею відрізняються високою інтенсивністю влітку, в період дозрівання плодів. Восени, взимку і ранньою весною крона шовковиці без листя дуже розріджена та мало приваблива. В консорцію шовковиці, в складі лісових орнітокомплексів, включається до 120 видів птахів, в т.ч. живляться її плодами (трофічні зв'язки) – 90 видів, утворюють фабричні зв'язки – 12 видів; топічні консортивні зв'язки з шовковицею мають у гніздовий період 6 видів, у період весняних міграцій – 8, у період осінніх міграцій – 18, у зимовий період – 4. У мероконсорціях бере участь понад 40 видів комахоїдних птахів, що значно більше, ніж у консорціях інших видів дерев.

Сезонні скупчення птахів. Масові скупчення птахів є важливим елементом орнітокомплексів, особливо сезонного типу, в періоди кочівлі і міграції. Класифікація масових скупчень птахів включає різні їхні типи за різними показниками, в т.ч. за функційним призначенням: короткочасні (для живлення, відпочинку, сну, водопою) і тривалі (для гніздування, линьки, зимівлі). Чіткої кількісної градації для виділення скупчень не існує, для різних видів і в різних ситуаціях оцінка носить суб'єктивний характер. Різні типи скупчень відрізняються ступенем організації, сталістю складу і структури, ставленням до території, тривалістю існування, циклічністю, типом обміну особинами та інформацією, величиною індивідуальної дистанції, інтеграцією і розподілом обов'язків, ставленням між членами, типом зв'язку між ними, складом та структурою. Утворення скупчень – динамічний процес і носить факультативний характер для більшості видів. Скупчення утворюються тільки при високій чисельності птахів на певній території – в даний час і в конкретній ситуації; нечисленні види приєднуються до скупчень численних видів, утворюють змішані або багатовидові скупчення.

Кормові скупчення птахів на полігонах твердих побутових відходів є важливою частиною сезонних (зимових) орнітокомплексів. Видове різноманіття птахів на полігонах твердих побутових відходів (ПТПВ) до 25-50 видів визначається розмірами та різноманіттям біотопів буферної зони; в активній зоні видовий склад птахів на різних ПТПВ схожий, незалежно від географічного положення та займаної площі. Присутність і кількісне співвідношення окремих видів птахів, їхня поведінка та добова ритміка визначаються екологічними та технологічними особливостями кожного полігону. Міські ПТПВ вимагають пильної уваги як епідеміологів, так і орнітологів, як місця тимчасового житла для низки небажаних видів птахів (*Larus cachinnans*, *Corvus frugilegus*, *Corvus cornix* тощо) в критичний зимовий період.

ФОРМУВАННЯ І ДИНАМІКА ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ. Структура і щільність орнітокомплексів островів визначається характером стацій, чисельністю колонійних видів, характером та погодними умовами весни. В колоніях, розташованих на островах, щільність гніздування досягає 40-50 гнізд/га, збереження гнізд і кладок – 95-100%, а поза колоніями – 10-60%. Структура змішаних колоній визначається характером гніздової стації, гідрологічним режимом, біологічними особливостями кожного виду. На водоймах види-організатори (*Phalacrocorax carbo*, *Limicola*, *Laridae*) займають найкращі відкриті мікростації, їхні гнізда формують «каркас» майбутнього поселення. Пізніше гніздяться *Anatidae*, влаштовуючи свої гнізда між гніздами *Laridae* в найбільш укритих та захищених місцях (кущах очерету, густої трави, під купинами, заломами тощо). Екологічні зв'язки між особинами окремих видів можуть бути одно-, дво- та багатосторонніми, безпосередніми і опосередкованими. Важливу роль у підтримці цілісності гніздових колоній і високого рівня чисельності окремих видів відіграє, з одного боку, синхронність гніздування, з іншого – розтягнутість термінів розмноження, їхня розбіжність на різних ділянках водойм. У межах водойми гнізда різних видів представлені як ущільненими агрегаціями, так і розташовані поодиноці, їхнє розміщення забезпечується завдяки високій рухливості та розвиненій сигналізації птахів.

Динаміка орнітокомплексів лісосмуг під впливом пірогенного фактору. Структура орнітокомплексів придорожних та полезахисних лісосмуг не є однорідною, в них переважають види, що гніздяться на деревах і в чагарниках (табл. 2).

Таблиця 2

Формування гніздових орнітокомплексів у придорожних та полезахисних лісосмугах після пожеж

№ Контроль-ної ділянки	Кількість видів птахів що гніздилися до пожежі	Кількість видів птахів на ділянках відповідно до фаз пірогенної сукцесії				
		1 рік після пожежі і	Початкова стадія, трав'яна рослинність	Поява та розвиток чагарникової рослинності	Поява та розвиток деревної рослинності	Кінцева стадія, зрілі дерева
1	30	3	6	24	26	28
2	32	4	8	16	26	30
3	18	1	4	8	12	16
4	38	0	3	10	14	20
1	2	3	4	5	6	7
5	12	0	2	6	10	11
6	14	0	2	4	5	10
Середня кількість видів	26	2	7	12	16	22

Після пожеж, що трапляються зазвичай в кінці травня-червні, птахи, що гніздилися в них у поточному сезоні (*Pica pica*, *Corvus frugilegus*), покидають гнізда на деревах, тоді як гнізда наземних і чагарниковогнізних птахів просто руйнуються. Упродовж 1-3 років після пожежі *Corvidae* не з'являються в пошкодженій лісосмузі; інші птахи, які зазвичай займають їхні старі гнізда, також відсутні (*Egretta garzetta*, *Falco vespertinus*, *F. tinnunculus*, *Asio otus*, *Passer montanus* тощо). Швидкість, з якою птахи займають лісосмуги після пожежі, змінюється для різних екологічних груп. Першими з'являються ті види, що гніздяться на землі, в густій траві та в молодих чагарниках (*Perdix perdix*, *Phasianus colchicus*, *Sylvia communis* тощо), потім з'являються види, що гніздяться в середньому ярусі (*Sylvia nisoria*, *Lanius collurio*, *Streptopelia turtur*, *Pica pica*), останніми – ті, що гніздяться в дуплах (*Dendrocopos syriacus*, *Upupa epops*, *Sturnus vulgaris*, *Muscicapa striata*, *Passer montanus* тощо). Співвідношення птахів різних груп на останній стадії пірогенної сукцесії становить: педобіонти – 14%, хортобіонти – 10%, філобіонти – 56%, кормобіонти – 20%.

Формування орнітокомплексів зрошувальних систем. На півдні України в 60-80-х роках ХХ століття відбувалося будівництво великих зрошувальних систем, представлених каналами різного типу та розмірів, що простягнулися на сотні кілометрів, ставками-накопичувачами і водосховищами, насосними станціями, шлюзами, водороздільниками, різними господарськими будівлями, дощувальними установками тощо. До будівництва зрошувальних систем в агроландшафтах зустрічалося 35-40 видів птахів, а після їх уведення в експлуатацію – 128 видів, в т.ч. тих, що гніздяться – 50-55 видів. Птахи вже в перші 2-3 роки після будівництва каналів і насосних станцій адаптуються до нових умов, активно використовують нові гніздові, кормові, захисні стації і водопої, формують окремі орнітокомплекси. Канали стали спрямувальними мережами в період післягніздових кочівель та сезонних міграцій птахів, а ставки, водосховища і великі розливи на зрошувальних полях – місцем відпочинку та живлення пролітних зграй, тобто важливими для сезонних орнітокомплексів.

Формування орнітокомплексів кар'єрів і берегових урвищ. Важливим елементом сучасних ландшафтів півдня України є невеликі за площею природні урвища вздовж берегів річок, лиманів і морів, а також кар'єри з видобутку глини, піску та інших корисних копалин. Висота урвищ у них становить 1-30 м, довжина кожного – від 3 до 1000 м і більше, площа – від декількох десятків до десятків тисяч кв. метрів. Орнітокомплекси кар'єрів загалом бідні, але в них є спеціалізована група видів-норників, що в них гніздяться, які є важливою складовою регіональної фауни, підвищують рівень біорізноманіття, надають йому унікальності та своєрідності. У кар'єрах зареєстровано 12 видів-норників: *Riparia riparia* (чисельністю 500-1500 пар), *Merops apiaster* (100-250 пар), *Coracias garrulus* (7-15 пар), в їхніх старих норах гніздяться вторинні норники: *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus*, *P. montanus*, *Oenanthe oenanthe*, *O. pleschanka*, *Falco tinnunculus*, *Athene noctua*, *Upupa epops*, *Motacilla alba*, *Tadorna tadorna*, *T. ferruginea*, *Corvus monedula*. Ядро орнітокомплексів складають птахи першої групи, як едифікатори виступають *Riparia riparia* та *Merops apiaster*. Зареєстровано зміни видового складу птахів, що гніздяться, в 2-3 рази і кількісного складу в 10-30 разів, що пов'язано з

кліматичними, погодними і кормовими умовами сезонів та діяльністю людини. Порушення консортивних зв'язків через скорочення чисельності видів-детермінантів (первинних норників) спричиняє різке скорочення чисельності або зникнення видів-консортментів (вторинних норників). Руйнування гнізд залежить від висоти їхнього розташування в урвищі (рис. 5).



Рис. 5. Співвідношення загинувших і тих, що вижили, виводків птахів-норників залежно від висоти розташування нори в урвищі, у %

Формування орнітокомплексів в умовах південного степу. Включення механізмів ренатуралізації орних земель починає відображатися на птахах вже на четвертому році після останньої оранки. Початок утворення цілини та згасання бур'янової стадії демуатації степу вже супроводжується зростанням чисельності типово степових видів (*Melanocorypha calandra*, *Alauda arvensis* тощо). Зацілинювані поля поступово заселяють також *Anthropoides virgo* і *Burhinus oedicnemus*, тобто відбувається поступова ренатуралізація дикої природи степів, відновлення чисельності та ареалів аборигенних видів з поступовим витісненням синантропної фауни.

Формування острівних орнітокомплексів. Конфігурація і площа великих акумулятивних морських островів та кіс лиманів динамічні і визначаються рівнем води в лиманах та переважно штормовими вітрами. В окремі періоди острови з'єднуються з материковим берегом і втрачають своє значення як місце гніздування птахів. Так, на Молочному лимані у посушливі сезони (2005-2013 рр.) після замиття штучної промоїни і порушення водообміну з Азовським морем рівень води різко знизився, що призвело до зникнення великих островів, деградації гніздових стацій для птахів. Видовий склад гніздових орнітокомплексів скоротився на 30-100%, а чисельність гніздових пар – у десятки разів, порівняно з попередніми багатоводними роками. З появою островів птахи заселяють їх відразу та у великій кількості (2014, 2018, 2020 рр.).

Формування орнітокомплексів лук. Поява одних та зникнення інших видів птахів в складі орнітокомплексів та їхня чисельність на луках у долинах річок визначається гідрологічним режимом річок та антропогенним навантаженням.

Велике значення мають прилеглі до них агроландшафти, канали, ставки, водосховища, які приваблюють птахів протягом 7-10 місяців, особливо в кінці літа, оскільки більшість річок у цей період пересихає. В посушливі роки гніздові орнітокомплекси лук включають 3-5 видів, у вологі – 15-25 видів.

Формування урбанізованих орнітокомплексів. У містах регіону відзначено перебування 226 видів птахів з 15 рядів, що становить 69% від загальної кількості видів регіональної фауни. В період розмноження встановлено перебування 128 видів птахів (42,1%), гніздування доведено для 104 видів, для 24 видів можливе. В межах міста виділяються орнітокомплекси, приурочені до конкретних біотопів: багатоповерхова забудова, індивідуальна забудова, промислові підприємства, міські парки, сквери та цвинтарі, зарості очерету на річках, агроландшафти, урвища, луки (рис. 6).

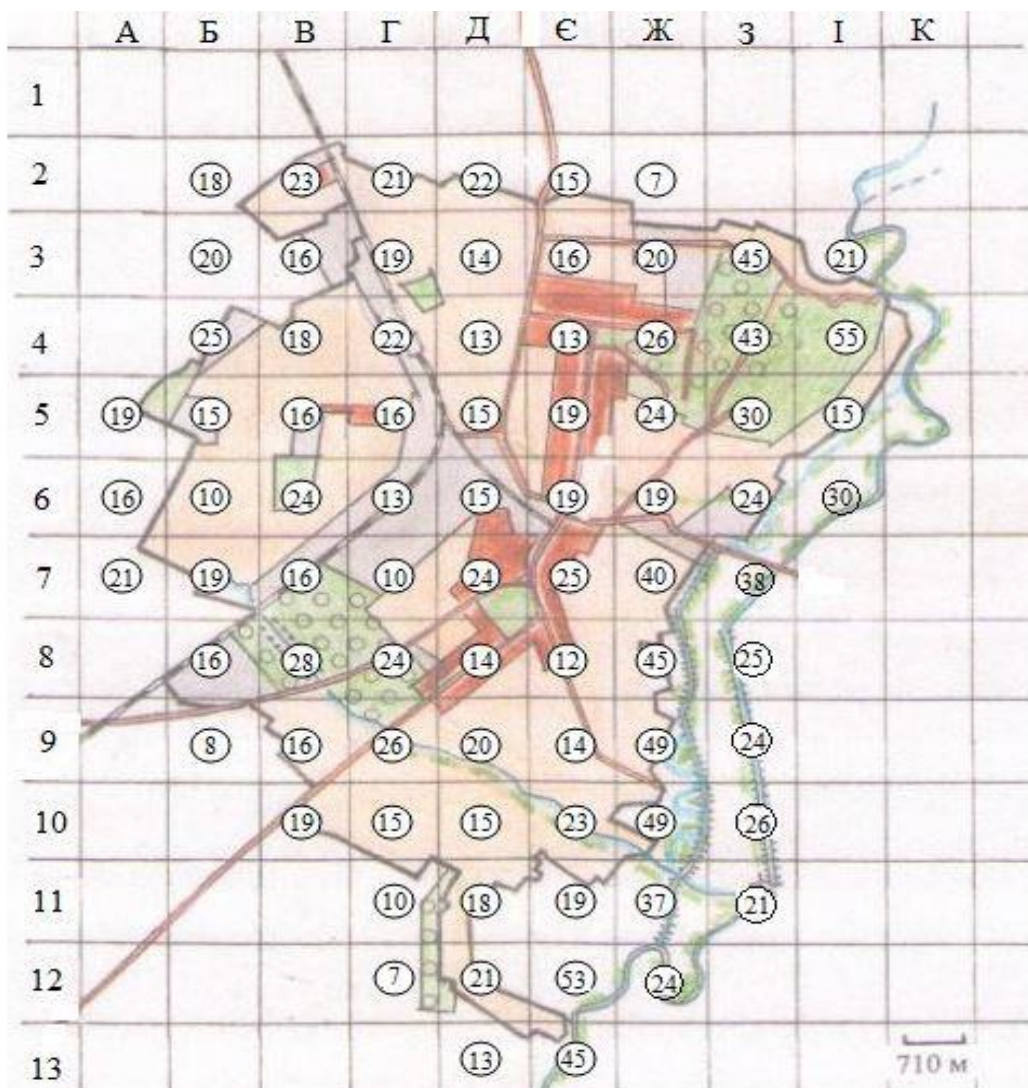
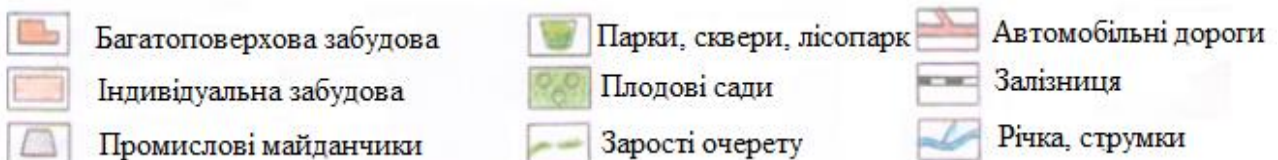


Рис. 6. Видове різноманіття птахів, що гніздилися в м. Мелітополі в 2016-2020 рр. на растрових квадратах 1x1 км



У районах багатоповерхової забудови гніздовий орнітокомплекс включає 23 види. Частка синантропних видів, як *Columba livia* становить 30,9%, *Passer domesticus* – 42,5%, *Apus apus* та *Sturnus vulgaris* по 26,6%, решта видів – менше 1%. Переважають облігатні урбаністи, потенційні урбаністи і види чагарникового ярусу. У районах індивідуальної забудови виявлено 36 видів птахів. У них також домінують облігатні синантропи *Passer domesticus* – 42,4%, *P. montanus* – 19,4%. Завдяки садам і городам на ділянках індивідуальної забудови зростає частка комахоїдних птахів (20 видів), серед яких домінують *Sturnus vulgaris*, *Sylvia communis*. У містах роль рефугіумів для птахів (38 видів) виконують міські парки, лісопарки та цвинтарі. Зниження індексів різноманітності і рівномірності розподілу видів свідчить про сильну антропогенну трансформацію місць існування птахів у містах. Ступінь різноманітності міської авіафауни позитивно корелює зі ступенем близькості залишків природних ландшафтів та площею деревної рослинності.

Критерії і показники орнітокомплексів. В якості критеріїв віділення та характеристики орнітокомплексів пропонується використовувати такі: 1. Генезис (первинні або вторинні); 2. Таксономічний склад; 3. Екологічну структуру; 4. Хорологічну структуру (територія, яку займає орнітокомплекс та його складові частини); 5. Хронологічний аспект (тривалість існування, циклічність). В якості показників, що характеризують окремі орнітокомплекси, використовують: таксономічне різноманіття; видове багатство та його унікальність; зоогеографічне різноманіття; розмір території, яку займає орнітокомплекс; стан населення птахів; ступінь домінування окремих видів; різноманіття екологічних зв'язків; кількість і різноманіття структурних елементів (колоній, поселень, скупчень, консорцій тощо). Класифікація орнітокомплексів включає також їхнє функціональне призначення (гніздові, зимівельні, міграційні, на ночівлях, линні) (рис. 7).

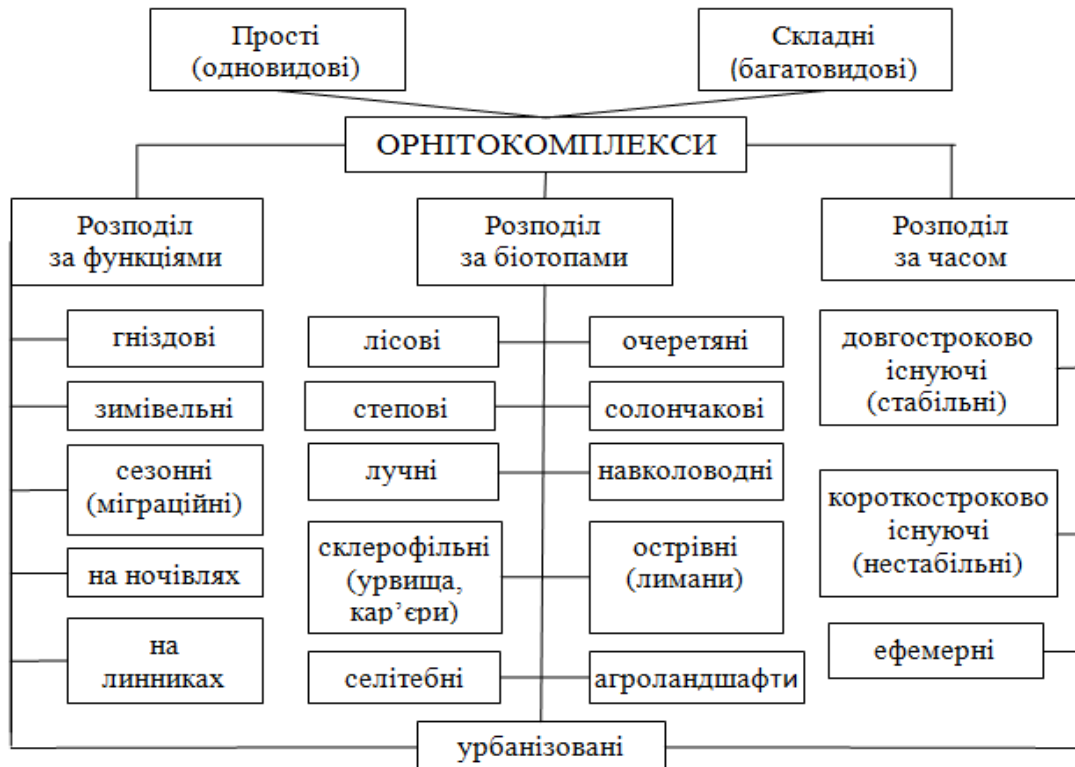


Рис. 7. Схема класифікації орнітокомплексів

РОЛЬ ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ У ПІДТРИМЦІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ РЕГІОНУ. Оцінка середнього значення α -різноманіття угруповань птахів проведена за кількістю видів дає значення 11.0 видів з варіюванням від 10.9 до 11.1 (рис. 8). Оцінка γ -різноманітності угруповань птахів за кількістю видів дає середнє значення 174 видів з варіюванням оцінки від 170 до 177 видів. Оцінка β -різноманіття угруповань птахів за кількістю видів дає середнє значення 15.8 з варіюванням від 15.4 до 16.1.

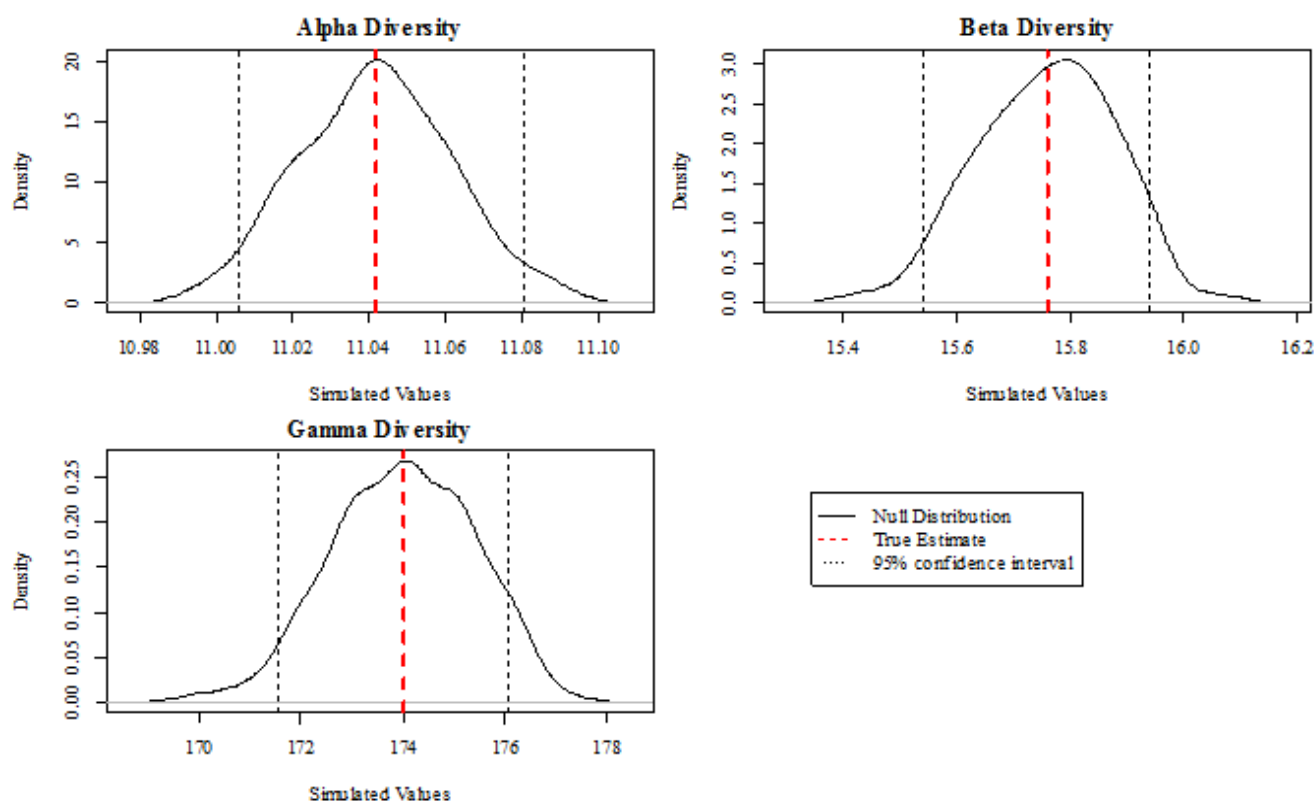
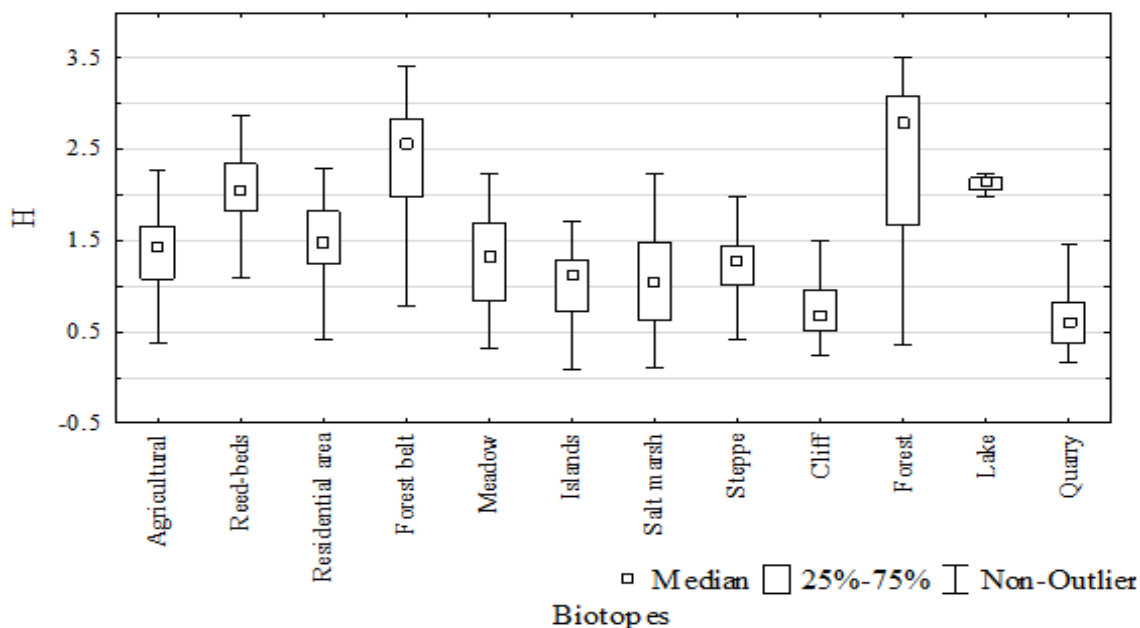
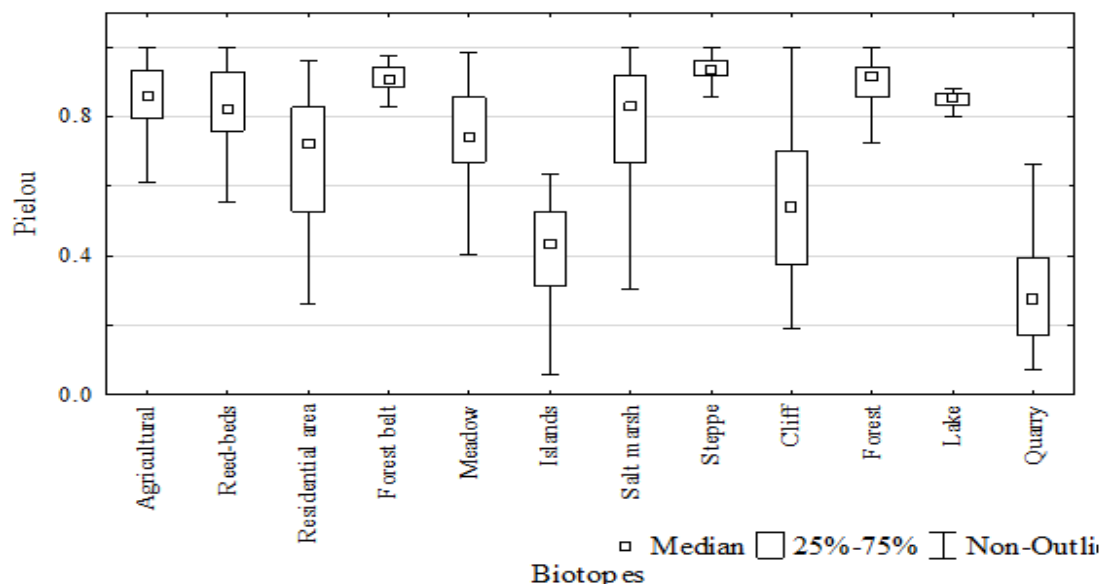


Рис. 8. Оцінка α -, β - и γ -різноманіття угруповань птахів за кількістю видів

Оцінка α -різноманіття угруповань птахів за індексом Шеннона варіює в діапазоні 0.9-3.5 (рис. 9 а). Відмінності α -різноманіття за індексом Шеннона між типами біотопів статистично достовірні ($F = 117,1$, $p < 0.001$). Найбільшим різноманіттям за цим індексом характеризуються ліси і лісосмуги, а найменшим – угруповання птахів кар'єрів і урвищ. Між індексом Шеннона і логарифмом числа видів існує позитивна кореляція ($r = 0.84$, $p < 0.001$). Відмінності видового багатства між типами біотопів статистично достовірні ($F = 94.2$, $p < 0.001$). Найбільш багатими за кількістю видів є ліси, лісосмуги, зарості очерету. Найменшим видовим багатством характеризуються степи, солончаки, урвища. Між індексом Шеннона та індексом Пієлу існує позитивна кореляція ($r = 0.47$, $p < 0.001$) (рис. 9 б). Слід зазначити, що між кількістю видів та індексом Пієлу статистично достовірної кореляції не встановлено ($r = -0.04$, $p = 0.24$). Це свідчить про те, що вирівняність, кількісно охарактеризована за допомогою індекса Пієлу, несе додаткову інформацію, незалежну від кількості видів. Відмінності індекса Пієлу між типами біотопів статистично достовірні ($F = 96.4$, $p < 0.001$).



а. за індексом Шеннона



б. за індексом Пієлу

Рис. 9. Видове різноманіття угруповань птахів

Умовні позначки: вісь ординат – індекс Пієлу; вісь абсцис: Agricultural – агроценози; Cliff – урвища; Forest – заплашний ліс або штучні лісові насадження; Forest belt – лісосмуги; Islands – острови та коси; Lake – внутрішні або заплавні озера; Meadow – луки; Quarry – кар'єри; Reed-beds – очерет або риборозплідні ставки; Residential area – селітебні території; Salt marsh – солончаки; Steppe – степ.

Найбільшою вирівняністю чисельності видів в угрупованні птахів характеризуються степ, лісосмуги та ліси. Найменша вирівняність характерна для кар'єрів, островів і урвищ. Видове багатство гніздових орнітокомплексів птахів визначається складністю і якістю біотопів. Воно максимальне в природних і штучних лісах, а також на прісних водоймах регіону, мінімальне – на заплавних озерах та в кар'єрах. Простежено виразну пряму залежність видового різноманіття

гніздових орнітокомплексів від площі більшості досліджених біотопів, охоплених обліками. Виняток становлять степові ділянки, заплавні озера і урвища, де простежується негативна залежність. Використання індекса Пієлу підтвердило іншу картину залежності видового різноманіття від площі біотопів, особливо для степових, лучних і лісових ділянок, де необхідно обстежити значні площі (рис.10).

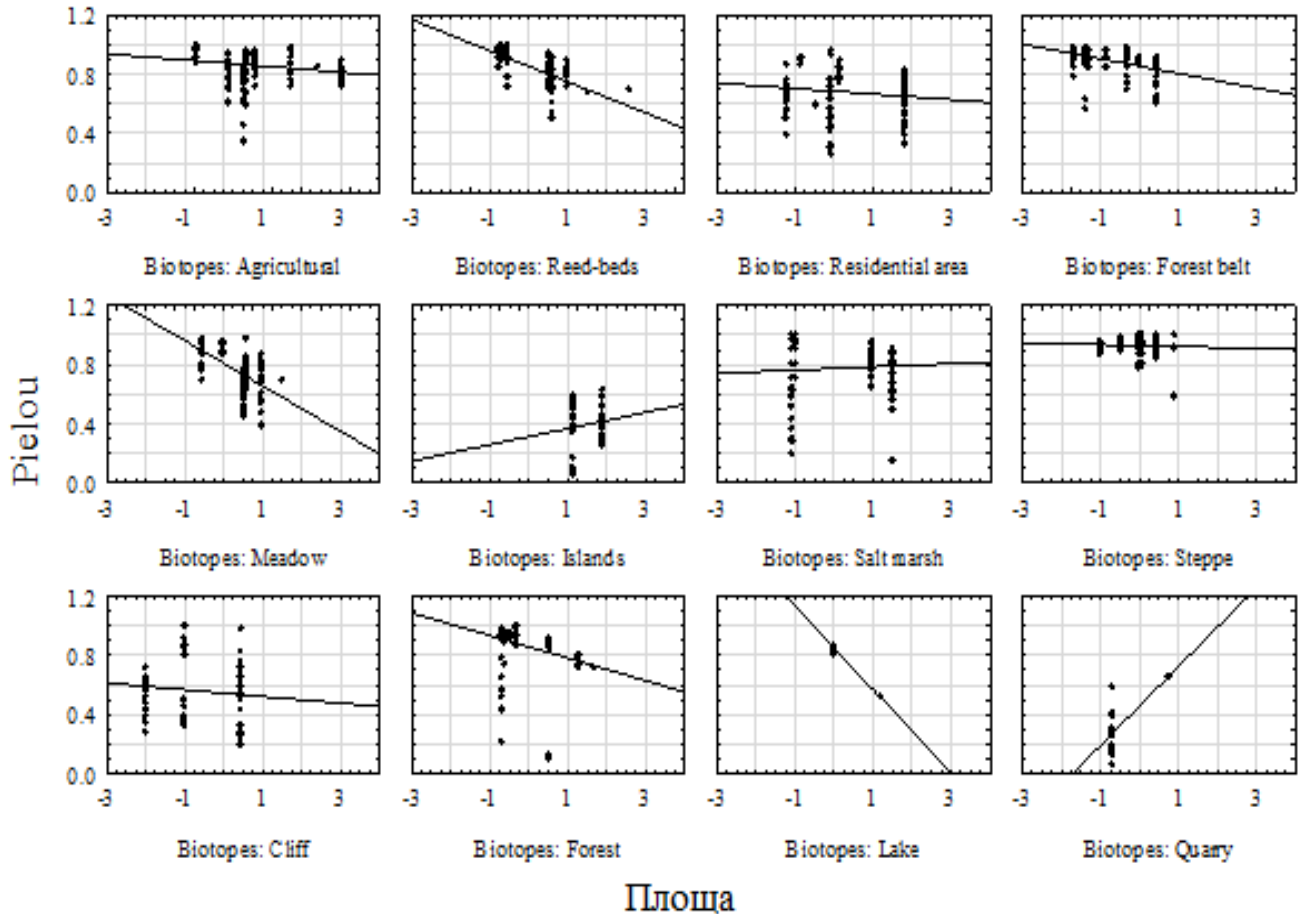


Рис. 10. Залежність видового різноманіття угруповань птахів від площі біотопів

Умовні позначки: вісь абсцис – площа біотопу, км² (десятковий логарифм); вісь ординат – індекс Пієлу; Agricultural – агроценози; Cliff – урвища; Forest – заплавний ліс або штучні лісові насадження; Forest belt – лісосмуги; Islands – острови та коси; Lake – внутрішні або заплавні озера; Meadow – луки; Quarry – кар'єри; Reed-beds – очерет або риборозплідні ставки; Residential area – селітебні території; Salt marsh – солончаки; Steppe – степ

Оцінка β -різноманіття. Створена модель Арреніуса для взаємозв'язку структури β -різноманіття залежно від типу біотопу відображає картину розташування і взаємозв'язку різних типів орнітокомплексів у регіоні. Перший блок об'єднує лісові біотопи, селітебні території (можливо, завдяки широкому озелененню), другий – агроценози та степові ділянки, третій – водойми (заплавні озера, очеретяні зарості, риборозплідні ставки, солончаки). Фракціонування β -різноманіття вказує на те, що тип біотопу визначає 37% варіювання цього показника (табл. 3). Роль площі біотопу невелика – лише 2% варіювання β -різноманіття. Спільний вплив типу біотопу і площі визначає 11% варіювання β -різноманіття. Аналіз структури β -різноманіття дає підстави стверджувати, що основним його

Матриці дистанційного розподілу угруповань птахів на основі моделі Арреніуса серед варіаційних джерел лінійних моделей
(використовує перестановчий тест зі співвідношеннями псевдо-F)

Джерело β -різноманітності	Ступінь свободи	Сума квадратів	R^2	F -співвідношення	p -рівень
Біотоп	11	185.1	0.37	72.1	0.001
Площа	1	11.7	0.02	49.9	0.001
Біотоп: Площа	11	53.0	0.11	20.6	0.001
Залишковий	1079	252.0	0.50	–	–
Разом	1102	501.8	1.00	–	–

джерелом є диференціація угруповань у градієнті відкриті біотопи (степ, агроценози) – лісові біогеоценози (лісові масиви, лісосмуги). Також важливим аспектом формування β -різноманіття є градієнт вологості: від озерних екосистем, заростей очерету, гідроморфних солончаків та лук до угруповань антропоморфних позицій (ліси, степи, сільськогосподарські угіддя) (рис. 11).

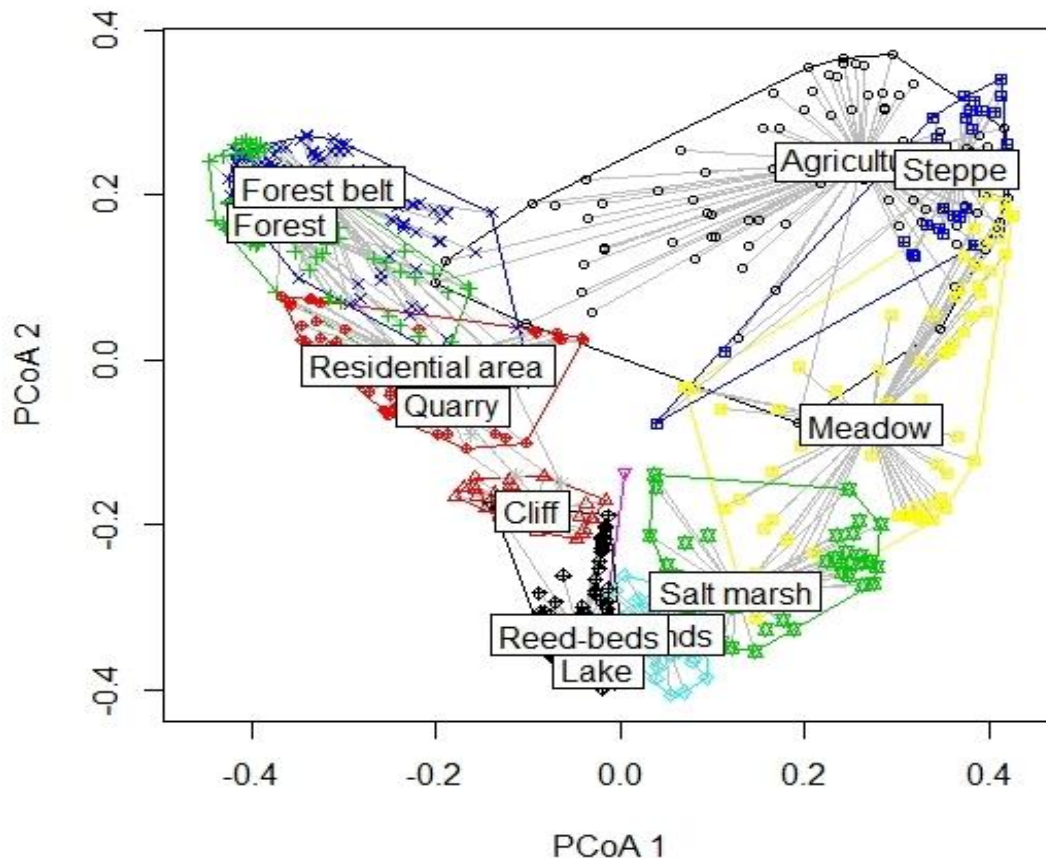


Рис. 11. Структура β -різноманіття угруповань птахів, оцінена за моделлю Арреніуса залежно від типу біотопу

Умовні позначки: вісь абсцис та ординат – головні координатні осі 1 та 2; Agricultural – агроценози; Cliff – урвища; Forest – заплавний ліс або штучні лісові насадження; Forest belt – лісосмуги; Islands – острови та коси; Lake – внутрішні або заплавні озера; Meadow – луки; Quarry – кар'єри; Reed-beds – очерет або риборозплідні ставки; Residential area – селітебні території; Salt marsh – солончаки; Steppe – степ.

Виявлено високий рівень подібності угруповань птахів лісових масивів і лісосмуг. Подібними є угруповання степів і агроценозів, але агроценози характеризуються значно вищим рівнем гетерогенності. Як складники лісових орнітокомплексів, слід розглядати забудовані території і кар'єри. Орнітонаселення урвищ близьке до водних комплексів, але може відігравати важливу роль у формуванні орнітокомплексів кар'єрів. Перехідним типом від лучних до водних є комплекси птахів солончаків. GLM-модель здатна пояснити 62% варіювання індекса Шеннона. Площа біотопів не є статистично достовірним предиктором індекса Шеннона, очевидно, через значне варіювання характеру залежності між типами біотопів. Для лісосмуг, лісів, заростей очерету та солончаків встановлена позитивна залежність між індексом Шеннона і площею відповідних біотопів. Для степів та озер простежується наявність зворотного характеру. Для інших типів біотопів зв'язок не встановлено. GLM-модель здатна пояснити 54% варіювання індекса Пієлу. Зі збільшенням площі біотопу індекс Пієлу загалом знижується. Така закономірність найбільше проявляється в озерних біотопах, лісових масивах, луках і заростях очерету. Для солончаків спостерігається зворотна залежність: зі збільшенням площі індекс Пієлу збільшується. Для інших біотопів статистично достовірної залежності між площею та індексом Пієлу не встановлено. Отже, зі збільшенням площі біотопів серед різних видів птахів найчастіше переважають найбільш численні види, внаслідок чого вирівнюваність чисельності видів в угрупованні знижується. Зв'язок з типами біотопів дозволяє встановити індикаторні види. Індикатором агроценозів є лише один вид – *Melanocorypha calandra*. Індикаторами лісових масивів є 46 видів птахів, лісосмуг – 17, острівних біотопів – 17, озерних біотопів – 5, лучних біотопів – 11, заростей очерету – 33, селітебних територій – 13, солончаків – 4, степових біотопів – 5, урвищ і кар'єрів – 7. Присутність і рівень чисельності видів-індикаторів характеризує стан та якість біотопів. Більшість видів трапляється в декількох біотопах і входить до складу декількох орнітокомплексів, що підтримує цілісність біогеоценозів та гніздової орнітофауни регіону.

ПЕРСПЕКТИВИ І ШЛЯХИ ОХОРОНИ ТА УПРАВЛІННЯ ОРНІТОКОМПЛЕКСАМИ. Важливим елементом антропогенно трансформованих ландшафтів півдня України з 60-х років ХХ століття стали лінії звичайних та високовольтних електричних передач (ЛЕП). Їхня протяжність становить десятки тисяч кілометрів. З 330 видів регіональної авіфауни ЛЕП і супутні споруди використовують різним чином понад 90 видів, що становить близько 30%. Для відпочинку опори і проводи ЛЕП використовують 66 видів, для токування, шлюбних пісень та ігор – 41 вид, для полювання в якості присад – 40, для збирання корму – 4 види. Найважливіше значення мають ЛЕП для представників рядів *Falconiformes* і *Passeriformes*. Значна загибель птахів на ЛЕП спостерігається як від ураження електричним струмом при короткому замиканні, так і при зіткненнях перелітних птахів з проводами.

Серед нових загроз для птахів є автомобілізація суспільства. Серед загиблих на дорогах відзначено 67 видів птахів. Найчастіше гинуть *Corvus frugilegus*, *Passer domesticus* і *P. montanus*. У середньому, загибель птахів на автобанах становить 1 особина/добу/1 км, на дорогах обласного значення з твердим покриттям –

1 ос./добу/5 км, на сільських дорогах місцевого значення – 1 ос./добу/ 10 км, на лісових – 1 ос./добу/10 км, на дорогах центральних вулиць міст – 2 ос./добу/1 км, на дорогах сільських вулиць – 1 ос./добу/1 км. З урахуванням загальної протяжності доріг різного типу, тільки на території Запорізької області щорічно гине від 750 тис. до 1 млн. птахів. Для водоплавних птахів новими загрозами стали: руйнування та знищення водних середовищ існування, забруднення водойм нафтою і нафтопродуктами, надмірне полювання, отруєння птахів свинцевим дробом, масова загибель птахів від спалахів ботулізму та інших природних захворювань, масова загибель птахів в рибальських сітках. Населення птахів великих регіонів розбиваються на скупчення – орнітокомплекси як області (кластери) в багатовимірному факторному просторі, що виявляються кластерним аналізом. Для кожного кластера виявляється набір умов та ресурсів, при яких можуть формуватися типи орнітокомплексів, що є його складником, таким чином реалізуються комплекси, що належать іншим кластерам. Їхня охорона можлива на природно-заповідних територіях. Аналіз орнітокомплексів ведеться на рівні біотопів, тому обов'язково доводиться враховувати гідротермічні умови, склад рослинності та інші характеристики, зокрема залісненість, покриття чагарниками, специфіку трав'яного покриву, трофічність ґрунтів і водойм, особливостей сільськогосподарського використання земель тощо. Ці відомості у вигляді експертних оцінок можна отримати з природно-географічних карт і аерокосмічних знімків. За допомогою кластерного і факторного аналізів, методу головних компонентів і лінійної якісної апроксимації можна виявити та оцінити силу і спільність зв'язків неоднорідності угруповань птахів та зазначених вище абіотичних факторів, тобто отримати більш детальне уявлення про факторну організацію орнітокомплексів, причому не тільки на рівні окремих факторів, але й їхніх поєднань, що важливо при створенні екологічної мережі.

Різноманіття орнітокомплексів визначається як умовами середовища, так і внутрішніми взаємозв'язками структурних елементів, співвідношенням ніш. Лімітуючими та обмежувальними факторами виступають різні градієнти середовища (велика кількість ресурсів, просторова гетерогенність, тимчасова стабільність або періодичні та випадкові порушення). Такий підхід вважається основою для проведення різних біотехнічних заходів, спрямованих на поліпшення середовища, причому їх слід проводити тільки до досягнення максимального різноманіття орнітокомплексів. Подальше збільшення таких заходів сприятиме скороченню різноманіття при збільшенні чисельності окремих пластичних видів, що доведено на численних прикладах з водоплавними птахами в мисливських господарствах.

ВИСНОВКИ

Багаторічні польові дослідження орнітокомплексів як елементів біогеоценозів півдня України дозволили розкрити закономірності формування угруповань птахів, їхні трофічні, топічні, фабричні та форичні структури і зв'язки у складі консорцій, що є важливим для підтримки певного гомеостазу в біотопах з різним ступенем антропогенного навантаження, що підтвержують такі висновки:

1. Орнітофауна півдня України включає 330 видів птахів, з яких 170 видів гніздиться. Упродовж року птахи утворюють орнітокомплекси, які входять до складу біогеоценозів як структурні елементи надвидового рівня, тобто як особлива біологічна система відкритого типу зі специфічними критеріями і показниками. У природних ландшафтах на модельних ділянках виділено 12 типів гніздових орнітокомплексів, до складу яких входять особини 146 видів; в антропогенно трансформованих ландшафтах – 10 типів (120 видів). У ландшафтах обох типів утворюються також сезонні орнітокомплекси під час післягніздових кочівель, міграцій та взимку. Найбільшим різноманіттям характеризуються орнітокомплекси дельт великих південних річок, природних та штучних лісів, урбанізованих ландшафтів.

2. Типи орнітокомплексів виділено за походженням (первинні і вторинні), за функціями (гніздові, зимівельні і сезонні), за біотопним розташуванням (лісові, степові, лучні, навколоводні, острівні, солончакові, склерофільні, очеретяні, агро- і селітебні та урбанізовані; серед останніх виділено орнітокомплекси багатопверхових та одноповерхових споруд, техногенних об'єктів, зелених насаджень, рудеральних ділянок). Основою при виділенні орнітокомплексів є тип фітоценозів (біотопів), функціональне значення угруповання птахів, сезон року. Критеріями і показниками орнітокомплексів є їхнє функціональне значення (гніздові, зимівельні, линні, сезонні), генезис (первинні, вторинні), зоогеографічна наповненість (структура), біотопна приуроченість, хронологічний аспект (тривалість та періодичність існування), хорологічний аспект (просторові межі та площа), видове різноманіття і багатство, чисельність і щільність населення, домінуючі види птахів, екологічна структура.

3. Розташування і розміри гніздових орнітокомплексів визначаються межами фітоценозів. Високим видовим різноманіттям вирізняються орнітокомплекси дельт великих річок (145 видів), природних і штучних лісів (62 види), а також урболандшафтів (104 види). Бідний видовий склад виявлено для орнітокомплексів техногенних ландшафтів, а серед природних біотопів – для степових, лучних, солончакових, які включають лише 5-17 гніздових видів птахів. Найбільш динамічними є гніздові і сезонні орнітокомплекси на водоймах з нестійким гідрорежимом та в агроландшафтах, внаслідок сезонної зміни техніки обробки ґрунту і зміною сільгоспкультур, особливо внаслідок впливу пірогенного фактора та широкого застосування добрив і отрутохімікатів.

4. Структурно-функціональні зв'язки в орнітокомплексах складаються завдяки внутрішньо- і міжвидовим взаємовідношенням особин різних видів з біотопами. Для кожного типу орнітокомплексів виявлені специфічні топічні, трофічні, фабричні і форичні зв'язки. Консортивні зв'язки птахів, наприклад, з очеретом, найбільш помітні в літній сезон. Топічними зв'язками з очеретом в гніздовий сезон пов'язані 42 види птахів, у період весняних міграцій – 18, у період осінніх міграцій – 28, у зимовий період – 22. До облігатних консортів очерету (1-й рівень) належить 12 видів птахів, до факультативних консортів (2-й рівень) – 30 видів птахів і 6 видів ссавців. Густі зарості очерету використовують для укриття від хижаків і для масових ночівель 50 видів (*Sturnus vulgaris*, *Riparia riparia*, *Hirundo rustica*, *Motacilla flava*, *M.*

feldegg, *M. citreola*, *M. alba* тощо). У консорціях очерету беруть участь також птахи з суміжних прибережних ділянок, які підвищують рівень взаємодій в 4-6 разів, що збільшує структуру консортивних зв'язків. У складі лісових орнітокомплексів зареєстровано 120 видів птахів. З них трофічні зв'язки з інтродукованим видом *Morus spp.* мають 90 видів, фабричні – 12; топічні зв'язки в гніздовий період – 6, у період весняних міграцій – 8, у період осінніх міграцій – 18, у зимовий період – 4. У мероконсорціях шовковиці беруть участь понад 40 видів комахоїдних птахів, що значно більше, ніж у консорціях інших видів дерев. Під час сукцесії структура угруповання птахів ускладнюється, зростають не тільки видове багатство і видове різноманіття, але й ступінь їхньої організованості та складність.

5. Формування орнітокомплексів відбувається сезонно для здійснення найважливіших функцій (розмноження, линька, кочівлі, міграції, зимівлі) відповідно до стану і змін фітоценозів під впливом екологічних факторів. Для гніздових орнітокомплексів різного типу виявлені свої особливості формування і механізми саморегуляції чисельності як видового складу, так і рівня чисельності та щільності населення. До основних регулюючих факторів належать розміри біотопу, який вміщує орнітокомплекс, його структура і якість умов (гніздових, захисних, кормових), стан фітоценозу, кормової бази, гідрологічні та погодні умови сезону, фактор занепокоєння. Формування орнітокомплексів відбувається природним шляхом услід за природними та антропогенними сукцесіями окремих фітоценозів і біотопів. Найбільш швидко воно проходить при утворенні штучних водойм з високою мозаїчністю біотопів та стацій, на морських островах і косах; повільними темпами – в урболандшафтах та штучних лісах. Між сусідніми орнітокомплексами одного і різних типів здійснюється широкий обмін особинами. Існує взаємозв'язок за рахунок особин пластичних видів, що входять до складу декількох різних орнітокомплексів. Вперше доведено роль видів убіквістів і явища компліментарності видів, як сполучної ланки сусідніх орнітокомплексів у багатотиповому ландшафті.

6. Сезонні орнітокомплекси формуються в період весняних міграцій, післягніздових кочівель, осінніх міграцій і зимівель птахів. Їхніми характерними особливостями і показниками є величина займаної площі, висока динамічність її меж і розмірів, видового складу та населення птахів, мала чисельність видів-домінантів, проте висока чисельність кожного з них. Сезонні угруповання птахів утворюються на період 1-5 місяців у найбільш кормних і безпечних місцях, частіше в природних і штучних лісах, урбо- і селітебному ландшафтах, на водоймах. Як кормові стації використовують також агроландшафти, полігони твердих побутових відходів. Важливими структурними елементами сезонних орнітокомплексів є зграї і скупчення птахів у місцях живлення, відпочинку, днювання та ночівлі.

7. Оцінка α -різноманіття угруповань птахів дає середнє значення 11.0 видів з варіюванням від 10.9 до 11.1; для γ -різноманіття за кількістю видів – 174 види з варіюванням від 170 до 177 видів; для β -різноманіття – 15.8 з варіюванням від 15.4 до 16.1. Оцінка α -різноманіття угруповань птахів за індексом Шеннона варіює в діапазоні 0.9-3.5, відмінності α -різноманіття між типами біотопів статистично достовірні ($F = 117,1$, $p < 0.001$). Найбільшим різноманіттям характеризуються ліси і

лісосмуги, найменшим – угруповання птахів кар'єрів і урвищ. Між індексом Шеннона і логарифмом кількості видів існує позитивна кореляція ($r = 0.84$, $p < 0.001$). Відмінності видового багатства між типами біотопів статистично достовірні ($F = 94.2$, $p < 0.001$). Найбільш багатими за кількістю видів є ліси, лісосмуги, зарості очерету. Найменшим видовим багатством характеризуються степи, солончаки, урвища.

8. Присутність і рівень чисельності видів-індикаторів характеризує стан і якість біотопів. Індикатором агроценозів є *Melanocorypha calandra*; лісових масивів – 46 видів птахів; лісосмуг – 17; острівних біотопів – 17; озерних біотопів – 5; лучних біотопів – 11; заростей очерету – 33; селітебних територій – 13; солончаків – 4; степових біотопів – 5; урвищ і кар'єрів – 7 видів. Комплементарність сусідніх гніздових орнітокомплексів у складі біогеоценозів і регіональних фаун забезпечується за рахунок спільності екологічно пластичних евритопних видів-еврифагів. До їхнього складу входять птахи з екологічних груп дендрофілів і синантропів – зоофагів-обшарщиків. Комплементарність призводить до розмивання меж окремих орнітокомплексів, збільшення біорізноманіття і спільності складу орнітофауни.

9. Орнітокомплекс є складною біологічною системою, елементами якої виступають особини різних видів птахів, об'єднані в соціальні угруповання різного рангу (пари, сім'ї, колонії, зграї, скупчення) і екологічні елементи (консорції), які пов'язані різноманітними прямими і зворотними зв'язками через внутрішньо- і міжвидові відносини, консортивні та міжбіогеоценотичні зв'язки. Орнітокомплекси виділяються як структурний компонент зооценозів у складі біогеоценозів як надвидові біологічні системи відкритого типу.

10. Моніторинг стану орнітокомплексів та їхніх окремих елементів можна застосовувати для оцінки стану біогеоценозів. Їхні показники можна використовувати як біоіндикатори (через індекси видового різноманіття, рівень чисельності домінуючих видів тощо). Завдяки охороні, збагаченню та управлінню орнітокомплексами шляхом збереження компонентів ландшафтів та біотопів і проведенню біотехнічних заходів, можна поліпшити охорону і підтримання високої чисельності, особливо мисливських та раритетних видів птахів, насамперед на території об'єктів природно-заповідного фонду України. Орнітокомплекси відіграють важливу роль у підтримці високого біорізноманіття і стабільності біогеоценозів.

Рекомендації. Для збереження орнітокомплексів і підтримання їхньої екологічної стійкості необхідно враховувати їхнє місце і роль в біогеоценозах, взаємозв'язки з сусідніми орнітокомплексами, консортивні зв'язки. Необхідно періодично проводити інвентаризацію орнітокомплексів та моніторинг їхнього стану шляхом створення мап, особливо на територіях природно-заповідного фонду, а також лісових і мисливських господарств, впроваджувати заходи щодо створення контрольних ділянок для оцінки ефективності проведення біотехнічних заходів щодо приваблювання птахів з урахуванням специфіки кожного біотопу. При проектуванні та будівництві вітрових і сонячних електростанцій обов'язково проводити орнітологічну експертизу територій, експертну оцінку можливих загроз

будівництва і діяльності електростанцій для птахів. При плануванні схеми розміщення вітрогенераторів, розташовувати їх на відстані 500 м і більше від об'єктів природно-заповідного фонду, виділяти міграційні коридори для птахів у місцях інтенсивного переміщення по території ВЕС. Враховувати просторові зв'язки і межі сусідніх орнітокомплексів для оптимізації зонування території ПЗФ. В жодному разі не допускати пожеж на степових ділянках і лісосмугах різного типу. Посилити роботу щодо пропаганди екологічних і природоохоронних знань серед різних верств населення шляхом публікації у місцевій пресі та висвітлення на телебаченні, шляхом роз'яснювальних розмов у школах. Для організації природоохоронних заходів необхідно прокладати обладнані туристичні маршрути в НПП і заповідниках, особливо в лісових і навколородних біотопах, обмежувати рекреаційну діяльність у лісах та на водоймах у репродуктивний період птахів.

Список публікацій здобувача в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Публікації у виданнях, які включені до наукометричних баз Web of Science та Scopus

1. Дубініна Ю. Ю., Кошелєв О. І., Кошелєв В. О. Внутрішньопопуляційний поліморфізм мартина жовтоногого (*Larus cachinnans*) у Північно-Західному Приазов'ї (оологічний аспект). *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*, 2016. Вип. 24. № 1. С. 203–210. **Web of Science Core Collection** (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).
2. Кошелєв В. О. Консортивні зв'язки птахів із шовковицею на півдні України. *Vestnik Zoology. Supplement*, 2017. Vol. 35. С. 40–41.
3. Ayubova E. M., Koshelev V. A. The effect of pyrogenic succession on breeding birds of shelter belts in the North-Western part of the Azov sea region. *Vestnik Zoology*, 2019. Vol. 53 № 2. P. 149–154. **DOI: 10.2478/vzoo-2019-0015 Scopus** (*Особистий внесок: вибір модельних ділянок, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).
4. Koshelev V. Complementarity of Nesting Ornitocomplexes in Urban Faunae (Through the Example of Melitopol, Southern Ukraine). *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2019. Vol. 8. № 12. P. 2712–2717 **DOI:10.35940/ijitee.L2542.1081219 Scopus**
5. Koshelev V. A., Pakhomov O. Y., Busel V. A. The formation of sclerophilic ornithocomplexes in the quarries in the South of Ukraine and their conservation prospects. *Ecology, environment and conservation*. 2020. Vol. 26. № 1. P. 411–419. **Scopus** (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).
6. Koshelev A. I., Pakhomov O. Y., Kunakh O. M., Koshelev V. A., Fedushko M. P. Temporal dynamic of the phylogenetic diversity of bird community of the agricultural lands in Ukrainian steppe drylands. *Biosystems Diversity*, 2020. Vol. 28. № 1. P. 34–40. **DOI:10.15421/012006. Scopus** (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

Публікації у наукових фахових виданнях України

7. Кошелєв А. И., Кошелєв В. А. Состояние изученности цапель на юге Украины. *Бранта: Сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнит. станции*, 2004. Вып. 7, 2004. С. 8–

22. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків).

8. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В. Динамика видового состава и численности цапель в Северо-западном Приазовье (1988-2004 гг.). *Бранта. Сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции*, 2004. Вып. 7. С. 111–130. (Особистий внесок: підбір та аналіз літературних даних, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів).

9. **Кошелев В. А.** Растения-детерминанты консорциев цапель северного Приазовья. *Вісник Запорізького державного університету. Біологічні науки*. 2004. № 1. С. 112–115.

10. Кошелев А.И., **Кошелев В. А.**, Фомина Л. Г., Пересадько Л. В., Покуса Р. В. Общественные экологические экспертизы и их эффективность при решении региональных и местных экологических проблем. *Зб. наук. праць Донецького державного університету управління. Екологічний менеджмент*. Донецьк : ДДУУ, 2004. № 36, т. 5. С. 221–234. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

11. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Копылова Т. В., Мазай Е. Ю. Гибель позвоночных животных на автодорогах Запорожской области. *Вісник Запорізького державного університету. Біологічні науки*. 2005. № 1. С. 102–113. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів).

12. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Покуса Р. В. Репродуктивные показатели цапель (Ardeidae) в Северо-Западном Приазовье. *Бранта. Сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции*, 2005. Вып. 8. С. 96–113. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів).

13. **Кошелев В. А.** Экологические основы охраны цапель. *Вісник Запорізького державного університету. Біологічні науки*. 2006. № 1. С. 83–90.

14. Андрищенко Ю. А., Черничко И. И., Кинда В. В., **Кошелев В. А.** и др. Результаты первого большого учета зимующих птиц в зональных ландшафтах юга Украины. *Бранта: Сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции*. Вып. 9. 2006. С. 123–149. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів).

15. **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. И., Павлюк І. С. Багаторічна динаміка гніздового орнітокомплексу заплави р. Молочної на моніторинговий ділянці (Запорізька область 1988 – 2008 рр.). *Природничий Альманах. Сер. Біологічні науки*. Херсон, 2009. Вип. 13. С. 74–91. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків).

16. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Дубинина Ю. Ю., Пересадько Л. В., Копилова Т. В., Матрухан Т. И., Писанец А. М. О популяционных связях и проявлении полиморфизма у чайки-хохотуни (*Larus cachinnans*) в Северном Приазовье. *Біологія та Валеологія*. 2010. Вип. 12. С. 16–27. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів).

17. **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. И. Напрямки і темпи експансії лучних видів птахів на півдні Запорізької області. *Біологія та Валеологія*. 2010. Вип. 12. С. 28–39. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків).

18. **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. И. Розміщення і структура орнітокомплексів в агроландшафтах півдня Запорізької області. *Вісник Запорізького державного університету. Біологічні науки*, 2010. № 1. С. 39–53. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків).

19. Кошелев В. А. Принципы и правила формирования орнитокомплексов: эколого-географический подход. *Вісник Запорізького державного університету. Біологічні науки*, 2010. № 2. С. 26–33.

20. Копылова Т. В., Кошелев А. И., Кошелев В. А. Динамика численности гнездящихся врановых птиц на контрольных площадках в 2000-2010 гг. на юге Запорожской области (Северное Приазовье) *Бранта. Сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции*. 2011. Вып. 14. С. 94–105. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів).

21. Кошелев А. И., Кошелев В. А., Писанец А. М., Копылова Т. В. Значение ЛЭП для птиц в антропогенно-трансформированных ландшафтах степной зоны Украины. *Біологія та Валеологія*, 2015. Вып. 17. С. 37–44. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів).

22. Кошелев А. И., Кошелев В. А. Поведение водоплавающих птиц в выводковый период на водоремах Северного Приазовья. *Вісті Біосферного заповідника Асканія-Нова*, 2016. Том 18. С. 67–78. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

23. Дубинина Ю. Ю., Кошелев О. И., Кошелев В. О. Территориальный розподіл жовтоногих мартинів (*Larus cachinnans*), за результатами кільцювання у Північно-західному Приазов'ї. *Бранта. Сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции*, 2016. Вып. 19. С. 81–98. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів).

24. Кошелев В. А., Матрухан Т. И., Яковлева А. С. Участие птиц в распространении семян плодово-ягодных деревьев и кустарников в условиях северо-западного Приазовья. *Біологія та Валеологія*, 2016. Вып. 18. С. 24–38. (Особистий внесок: вибір модельних ділянок, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

25. Кошелев В. А. Орнитокомплексы тростниковых зарослей: структура, динамика, проблемы охраны. *Біологія та Валеологія*, 2017. Вып. 19. С. 16–27.

26. Кошелев В. О. Раритетні види в орнітокомплексах солончакових подів та їх внесок у підтримку біорізноманіття (північно-західне Приазов'є). *Біологія та Екологія*. Полтава : ПНПУ ім. В. Г. Короленко, 2018. № 2. т. 4. С. 86–95.

27. Кошелев О. И., Кошелев В. О., Федюшко М. П., Жуков О. В. Різноманіття угруповань та індикаційні плеяди птахів природних й антропогенно трансформованих ландшафтів Півдня та Південного сходу України. *Agrology*, 2019. Вип. 2. № 4. С. 229–240. DOI: 10.32819/019032 (Особистий внесок: вибір модельних ділянок, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

28. Кошелев В. О., Пахомов О. Є. Орнітокомплекси як структурний елемент біогеоценозів: поняття, структура, критерії, показники. *Екологічні науки*, 2020. Вип. 28. № 1. С. 344–354. (Особистий внесок: аналіз літератури, опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків).

Публікації у інших виданнях

29. Кошелев В. А. Екологічні умови формування орнітокомплексів полезахисних лісосмуг півдня Запорізької області. *Біологічний вісник МДПУ імені Б. Хмельницького*. Мелітополь, 2011. № 2. С. 27–35.

30. Кошелев В. А., Дубинина-Пахущая Ю. Ю. Комплексная оценка биоразнообразия гнездовых орнитокомплексов Молочного лимана: современное состояние и прогноз. *Біологічний вісник МДПУ імені Б. Хмельницького*. Мелітополь, 2011. № 2. С. 38–42.

(*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

31. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В. Миграционные связи и популяционный статус цаплевых птиц Северного Приазов'я. *Біологічний вісник МДПУ імені Б. Хмельницького* Мелітополь, 2012. № 1. С. 81–95. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

32. Кошелев О. І., **Кошелев В. О.**, Пересадько Л. В., Дубиніна Ю. Ю. Сезонне розміщення жовтоногого мартина *Larus cachinnans* Pallas, 1811 островів Обитічної затоки (Північно-Західне Приазов'я). *Біологічний вісник МДПУ імені Б. Хмельницького*. Мелітополь, 2013. № 2. С. 5–20. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

33. **Кошелев В. А.** Богатство орнитокомплексов дельт крупных рек юга Украины как залог сохранения высокого биоразнообразия региона. Современные подходы и методы изучения рационального использования и охраны биоразнообразия. Томск : ТГУ, 2013. С. 90–100.

34. **Кошелев В. А.** Средообразующая и биоценотическая роль цаплевых птиц на водоемах Северного Приазовья. *Русский орнитологический журнал*, 2014. Т. 23. Вып.1018. С. 2033–2036.

35. **Koshelev V. A.** Status evaluation and monitoring of herons (Ardeidae) colonies and populations according to eggs parameters (Northern Priazovie) Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science. Australia, Melbourne, 2014. Vol. 1. P. 491–497.

36. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Писанець О. М., Денисова Е. И. Инвазионные и новые виды птиц в орнитокомплексах Северного Приазовья. *Русский орнитологический журнал*, 2014. Т. 23. Вып. 1048. С. 2873–2876. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

37. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.** Тубальский лиман. Бюллетень РОМ: Итоги регионального орнитологического мониторинга (Юго-Восточная Европа). Август 2012 г. Мелітополь, 2014. № 8. С. 24. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, узагальнення результатів*).

38. Черничко И. И., Дядичева Е. А., Черничко Р. Н., Сioxин В. Д., Кошелев А. И., **Кошелев В. А.** Результаты орнитологического мониторинга. Гнездование. Бюллетень РОМ: итоги регионального орнитологического мониторинга. Ретроспектива результатов орнитологического мониторинга в водно-болотных угодьях: Молочный лиман. Мелітополь : Бранта, 2015. Вып. 9. 68 с. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу*).

39. **Кошелев В. О.** Гніздові орнітокомплекси й функціональна роль птахів в піщаних і глинистих кар'ерах на півдні Запорізької області. *Біологічний вісник МДПУ імені Б. Хмельницького*, 2018, № 2. С. 20–31.

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

40. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Гончаренко С. Ф., Дядичева Е. А. Массовая гибель водоплавающих и околоводных птиц в плавнях верховой Молочного лимана летом 1999 года от стрептококкоза. *Изв. Музейного фонда им. А. А. Браунера*. 2004. № 1, т. 1. С. 9–13. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

41. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Покуса Р. В., Копылова Т. В. Антропогенная трансформация ландшафтов Северного Приазовья, спады и подъемы численности фоновых видов позвоночных и их воздействие на структуру зооценозов. *Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах* : материалы III Междунар. науч. конф. (4–6 октября 2005 г., Днепропетровск). 2005. С. 123–125. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

42. **Кошелев В. А.** Мониторинг колоний цапель (Ardeidae) по оологическим параметрам в условиях Северного Приазовья. *Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах* : материалы III Междунар. науч. конф. (4–6 октября 2005 г., Днепропетровск). 2005. С. 425–429.

43. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Покуса Р. В., Кошель Н. А. Насколько оправданы жесткие методы регулирования численности рыбоядных птиц (на примере Северного Приазовья). *Нові виміри сучасного світу* : матеріали Міжн. наук.-практ. Інтернет-конф. Мелітополь : МДПУ, 2006. Т. 2. С. 50–53. (*Особистий внесок: аналіз літератури, опрацювання матеріалу, формулювання висновків*).

44. **Кошелев В. А.** Скопления птиц в послегнездовой период как структурный компонент орнитокомплексов и экосистем (на примере Молочного лимана). *Сучасні проблеми біології, екології та хімії* : зб. матеріалів Міжнар. конф. (29 березня – 1 квітня 2007 р., Запоріжжя). 2007. Ч. 1. С. 160–163.

45. **Кошелев В. А.** Структурные компоненты орнитокомплексов солончаковых подов юга Украины – гарант сохранения и стабильности видового разнообразия. *Биоразнообразие и роль животных в экосистемах* : материалы IV Междунар. науч. конф. (9–12 октября 2007 г., Днепропетровск). 2007. С. 430–432.

46. **Кошелев В. А.** Место дневных хищных птиц в орнитокомплексах Северного Приазовья. *Новітні дослідження соколоподібних та сов* : матеріали III Міжнар. наук. конф. Кривий Ріг : КДПУ, 2008. С. 202–204.

47. **Кошелев В. А.** Эфемерные орнитокомплексы на юге Украины и их вклад в биоразнообразие. *Нові виміри сучасного світу* : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Мелітополь : МДПУ, 2008. С. 12–13.

48. **Кошелев В. А.**, Дубинина-Пахущая Ю. Ю., Павлюк И. С. Комплексная оценка биоразнообразия околородных гнездовых орнитокомплексов Молочного лимана современное состояние и прогноз. *Іноваційні агротехнології в умовах глобального потепління* : матеріали наук.-практ. конф. Мелітополь – Кирилівка, 2009. Вип. 1. С. 262–265. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, узагальнення результатів, формулювання висновків*).

49. Кошелев О. І., **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. І. Багаторічний моніторинг біорізноманіття заплав малих річок у Приазов'ї (на прикладі р. Молочної) *Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування* : матеріали IV Міжнар. наук. практ. конф. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. С. 167–170. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

50. **Кошелев В. О.**, Дубинина-Пахущая Ю. Ю., Матрухан Т. І. Мониторінг деяких контрольних колоній чаплєвих птахів та мартинів (Північне Приазов'є). *Сучасні проблеми біології, екології та хімії* : зб. матеріалів II Міжнар. конф. (1–3 жовтня 2009 р., Запоріжжя). 2009. С. 51–52. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

51. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Писанец А. М., Денисова Е. М. Инвазионные и новые виды птиц в орнитокомплексах Северного Приазовья. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Zoocenosis 2009* : матеріали V Міжнар. наук. конф. (12–16 жовтня 2009 р., Дніпропетровськ). 2009. С. 297–299. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів*).

52. **Кошелев В. А.** Орнитокомплексы карьеров и обрывов юга Украины и их вклад в биоразнообразие региона. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Zoocenosis 2009* : матеріали V Міжнар. наук. конф. (12–16 жовтня 2009 р., Дніпропетровськ). 2009. С. 300–302.

53. **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. І. Лучні орнитокомплекси Північного Приазов'я і фактори що визначають їх структуру. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Zoocenosis 2009* (12–16 жовтня 2009 р., Дніпропетровськ). 2009. С. 302–304. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

54. **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. І. Зоокомплекси кар'єрів у Північному Приазов'ї: структура, динаміка, збалансоване використання й охорона. *Екологія: вчені у вирішенні проблем науки, освіти і практики* : зб. тез доп. II наук.-практ. конф. (25–26 березня 2010 р., Житомир). 2010. С. 98–99. (*Особистий внесок: збирання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

55. **Кошелев В. А.** Степные рефугиумы позвоночных животных в Северном Приазовье: состояние, эффективность и перспективы сохранения. *Фундаментальные и прикладные аспекты современной биологии* : материалы I Всеросс. научн. конф. (6–9 октября 2010., Томск) 2010. С. 138–141.

56. **Кошелев В. А.** Зимние орнитокомплексы: структура, динамика и проблемы охраны (на примере Северного Приазовья). *Нові виміри сучасного світу* : зб. матеріалів V міжнар. наук. Internet-конф. (23 листопада – 15 грудня 2010 р., Мелітополь). 2010. С. 9–12.

57. **Кошелев В. О.**, Матрухан Т. І. Динаміка ареалів лучних видів птахів на півдні Запорізької області на фоні змін природного середовища. *Ресурси позвоночных Юго-Восточной Европы* : тезисы междунар. науч. совещ. (14–17 сентября 2010 г., Одесса). *Изв. Музейного фонда им. А. А. Браунера* 2010. № 3-4, т. 7. С. 32–34. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

58. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Писанец А. М. Экологические факторы, способствующие формированию и обогащению орнитокомплексов искусственных лесонасаждений Северного Приазовья. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах* : матеріали VI Міжнар. наук. конф. (4–6 жовтня 2011 р., Дніпропетровськ). 2011. С. 281–283. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

59. **Кошелев В. А.** Внутри и межпопуляционная изменчивость ооморфологических показателей цапель Северного Причерноморья. *Теоретичні та практичні аспекти оології в сучасній зоології* : матеріали IV Міжнар. наук. конф. (5–8 жовтня 2011 р., Київ–Канів). 2011. С. 257–260.

60. **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Денисюк Т. Ю., Петрович А. В., Ярошено О. А. Биотехнические мероприятия для птиц в искусственных лесах Северного Приазовья и их эффективность для поддержания биоразнообразия региона. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України* : материалы Всеукр. наук.-практ. конф. Полтава, 2012. С. 27–31. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

61. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В. Пернатые обитатели солончаковых подов Северного Приазовья: проблемы и перспективы их охраны. *Мій рідний край Мелітопольщина* : матеріали Міжнар. наук. конф. Мелітополь: МДПУ, 2012. С. 145–152. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, узагальнення результатів*).

62. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Писанец А. М., Безродная Д. Д. Проблемы сохранения и менеджмента природных комплексов в заповедных объектах Мелітопольщини. *Современные проблемы сохранения биоразнообразия и природопользования* : материалы междунар. науч. конф. *Изв. Музейного фонда им. А. А. Браунера*, 2013. № 3-4. С. 19–22. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу*).

63. **Кошелев В. А.** Место и взаимосвязи орнитокомплексов в структуре орнитофауны юга Украины. *Биоразнообразие и роль животных в экосистемах* : материалы VII Междунар. науч. конф (22 – 25 жовтня 2013 г., Днепропетровск). 2013. С. 229–231.

64. **Koshelev V. A.** The dynamics of vertebrate fauna of Southern Ukraine on the background of anthropogenic transformation of landscapes and climate change (XIX-XXI centuries). *Fundamental and applied researches, educational traditions in zoology*. Tomsk : publishing house Tomsk State University, 2013. P. 184.

65. **Кошелев В. А.**, Домнич А. В. Массовая гибель некоторых мигрирующих птиц на острове Бирючий от непогоды в октябре 2013 г. (Северное Приазовье). *Птицы и окружающая среда*. Одесса, 2013. С. 82–86. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

66. **Кошелев В. А.**, Васильева А. А., Коваль Н. В., Соколова Ю. В. Посещение искусственных водоемов птицами-дуплогнездниками в искусственных лесах Северного Приазовья. *Птицы-дуплогнездники – модельная группа в популяционной экологии и эволюции* (22–28 сентября 2014 г., Москва) 2014. С. 153–156. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів, формулювання висновків*).

67. **Кошелев В. А.**, Дубіч А. С., Ковальчук К. В. Скопления водоплавающих и околоводных птиц в послегнездовой период на Молочном лимане и их функциональное значение. *Efektivni nastroje modernich ved.* : mat. XI Mez. Vedecko-prakt. konf. Biologicke vedy. (April 27 – May 5 2015, Phraga). 2015. Dil. 18. P. 97–100. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків*).

68. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.** Птицы-дуплогнездники в искусственных лесах Северного Приазовья на фоне трансформации ландшафта. *Modern European Science-2015* : mat. XI Intern. scientific and practical conf (June 30 – July 2015, Sheffield, UK). 2015. Vol. 8. P. 52–56. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз й узагальнення результатів*).

69. **Кошелев В. А.** Консортивные связи птиц и шелковицы на юге Украины. *Биорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Zoocenosis–2015* : матеріали VIII Міжнар. науч. конф. (21–23 грудня 2015 р., Дніпропетровськ). 2015. С. 249–252.

70. **Кошелев В. А.**, Матрухан Т. И., Яковлева А. С. Роль птиц в распространении семян плодово-ягодных деревьев и кустарников в условиях северо-западного Приазовья. *Биорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Zoocenosis–2015* : матеріали VIII Міжнар. науч. конф. (21–23 грудня 2015 р., Дніпропетровськ). 2015. С. 254–255. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, узагальнення результатів, формулювання висновків*).

71. **Кошелев В. А.** Участие птиц в индивидуальных консорциях шелковицы. *Nauka: teoria i praktyka – 2015 : mat. XI miedzyn. naukowí-praktycznej konferencji. Polska, Przemysł*, 2015. P. 75–79.

72. **Кошелев В. А.** Динамика видовой структуры орнитокомплексов Старобердянського леса во времени и пространстве (юг Запорожской области). *Мелітопольські краєзнавчі читання : матеріали II відкритої регіон. наук.-практ. конф.* Мелітополь : Люкс, 2015. С. 51–57.

73. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В. Внутривидовая изменчивость гнезд и яиц шилоклювки и ходулочника в северо-западном Приазовье. *Вопросы экологии, миграции и охраны куликов Северной Евразии : материалы 10-й конф. РГГ. (3–6 февраля 2016 г., Иваново – Мелітополь).* 2016. С. 193–201. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів*).

74. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Современное состояние заказников и памятников природы Мелітопольщины и перспективы расширения их сети. *Заповідна справа у Степовій зоні України : праці Всеукр. наук.-практ. конф. (14–15 березня 2017 р. с. Урзуф), Сер. Conservation Biology in Ukraine, 2017. Вип. 2, Т. 1. С. 259–265. (Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, аналіз результатів, формулювання висновків)*.

75. **Кошелев В. А.** Консортивные связи птиц в тростниковых зарослях на водоемах Северного Приазовья. *Мелітопольські краєзнавчі читання : матеріали III відкритої регіон. наук.-практ. конф.* Мелітополь, 2017. С. 42–46.

76. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Пересадько Л. В., Четвертак Е. Л. Пути и темпы вселения птиц и млекопитающих в урболандшафты (на примере Мелітополя). *Изв. Музейного фонда им. А. А. Браунера, 2017. Том 14. № 3-4. С. 65–69. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання матеріалу, формулювання висновків)*.

77. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Кучеренко Ю. А., Мирненко Д. В. Структурно-функциональные связи в орнитокомплексах солончаковых местообитаний (северо-западное Приазовье). *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Zoocenosis-2017 : матеріали IX Міжнар. наук. конф. (20–22 листопада 2017 р., Дніпро, 2017).* С. 84–86. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу, узагальнення результатів, формулювання висновків*).

78. **Кошелев В. А.**, Яковлева Е. С. Средообразующая роль птиц-орнитохоров (Северо-Западное Приазовье). *Сучасний світ як результат антропогенної діяльності : Всеукр. наук. інтернет-конф. (10–12 жовтня 2017 р., Мелітополь).* 2017. С. 47–49. (*Особистий внесок: вибір модельних ділянок, збирання матеріалу, узагальнення результатів, формулювання висновків*).

79. **Кошелев В. А.**, Сороцкая Е. Ю., Сусла Ю. Ю., Онищенко Ю. А. Сезонные аспекты орнитофауны в районах многоэтажной застройки г. Мелітополя. *Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії та практики : X Міжнар. інтернет-конф. (24–28 січня 2018 р., Мелітополь).* 2018. С. 103–105. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу, узагальнення результатів, формулювання висновків*).

80. Кошелев О., **Кошелев В.** Птахі міста Мелітополя: розповсюдження, стан чисельності і проблеми охорони. *Екологія – філософія існування людства : матеріали наук.-практ. конф. (18 травня 2019 г., Мелітополь), 2019. С. 71–78. (Особистий внесок: аналіз літератури, збирання й опрацювання матеріалу)*.

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації

81. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Николенко А. Н., Пересадько Л. В. Птицы нашего города. Мелитополь : Издательский дом МГТ, 2006. 178 с. (*Особистий внесок: збирання й опрацювання матеріалу*).

82. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Николенко А. Н. Заповедное Приазовье. Мелитополь : Люкс, 2010. 156 с. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання і опрацювання матеріалу*).

83. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.**, Матрухан Т. И. Методы оценки биоразнообразия : навч. посіб. Мелитополь : Люкс, 2015. 172 с. (*Особистий внесок: підбір та аналіз літератури, збирання і опрацювання матеріалу*).

84. Кошелев А. И., **Кошелев В. А.** Управление национальными природными парками. навч. посіб.. Мелитополь : Люкс, 2015. 248 с. (*Особистий внесок: аналіз літератури, збирання і опрацювання матеріалу, формулювання висновків*).

85. Кошелев О. І, **Кошелев В. О.**, Николенко О. М., Писанець О. М. Принципи і підходи гармонізації екологічної підготовки майбутніх педагогів. *Вісник МДПУ імені Б. Хмельницького. Педагогічні науки*. Мелітополь, 2014. С. 120–142. (*Особистий внесок: аналіз літератури, опрацювання матеріалу*).

86. **Кошелев В. А.** Консортивные (пищевые) связи птиц и шелковицы. *Remez*. Алматы, 2017. № 69. С. 7–8

87. **Кошелев В. А.** Как птицы помогают лес выращивать. *Remez*. Алматы, 2018. № 76. С. 7–8

АНОТАЦІЯ

Кошелєв В. О. Орнітокомплекси як елементи біогеоценозів півдня України: різноманіття, структура, охорона. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. Дніпро, 2020.

У дисертації розроблені принципи класифікації орнітокомплексів як структурного елементу біогеоценозів і складової частини регіональних орнітофаун. Встановлено закономірності формування орнітокомплексів обґрунтовані підходи аналізу екологічної, таксономічної і зоогеографічної структур орнітокомплексів. Встановлено комплементарність сусідніх орнітокомплексів в межах біогеоценозів. Встановлено роль топічних, трофічних і фабричних консортивних зв'язків для очеретяних заростей і шовковиці. Розроблено процедуру оцінки біорізноманіття залежно від охопленої площі. Виділено види-індикатори для кожного типу біотопів з урахуванням їхніх морфологічних, екологічних і етологічних особливостей. Розкрито значення видів-індикаторів для оцінки просторової організації орнітокомплексів. Розроблено методи оцінки різноманітності орнітокомплексів шляхом побудови GLM-моделі. Розкрито нові загрози для птахів, розроблені підходи щодо поліпшення їх охорони, моніторингу та управління чисельністю.

Ключові слова: біогеоценоз, орнітокомплекс, збереження біорізноманіття, консортивні зв'язки, колонії, скупчення, екологічна ніша, комплементарність.

ANNOTATION

Koshelev V. A. Ornithocomplexes as Elements of Biogeocenoses of the South of Ukraine: diversity, structure, protection. – The manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Biological Sciences; specialty 03.00.16 – ecology. – Dnipro National University named after Oles Honchar. Dnipro, 2020.

In the dissertation, the principles of classification of ornithocomplexes as a structural element of biogeocenoses and an integral part of regional ornithofauna are developed. The regularities of the formation of ornithocomplexes are established and approaches to the analysis of the ecological, taxonomic, and zoogeographic structure of ornithocomplexes are substantiated. Complementarity of neighboring ornithocomplexes within biogeocenoses was found. The role of topical, trophic, and fabric consortive connections for reed beds and mulberries has been established. A procedure has been developed for assessing biodiversity depending on the area covered. Indicator species were identified for each type of biotope, taking into account their morphological, environmental, and ethological characteristics. The importance of indicator species for assessing the spatial organization of ornithocomplexes is disclosed. Methods have been developed for assessing the diversity of ornithocomplexes by constructing a GLM – model. New threats to birds are revealed, approaches to improving their protection, monitoring and abundance management are developed.

Keywords: biogeocenosis, ornithocomplex, conservation of biodiversity, consortive connections, colonies, accumulations, ecological niche, complementarity.

АННОТАЦИЯ

Кошелев В. А. Орнитокомплексы как элементы биогеоценозов юга Украины: разнообразие, структура, охрана. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. – Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара. Днепр, 2020.

В диссертации разработаны принципы классификации орнитокомплексов как структурного элемента биогеоценозов и составной части региональных орнитофаун. Для выделения и характеристики орнитокомплексов используются критерии, как генезис (первичные и вторичные), таксономический состав, экологическая структура, хоровологическая структура (занимаемая территория и ее состав), хронологический аспект (длительность существования, цикличность). В качестве показателей состояния орнитокомплексов выявляются: таксономическое разнообразие, видовое богатство и его уникальность, зоогеографическое разнообразие, размер занимаемой территории, население, степень доминирования, разнообразие экологических связей, количество и разнообразие структурных элементов (колоний, скопления, стай). Функционально выделяются орнитокомплексы гнездовые, зимовочные, мигрирующие, линные, ночевочные. Разработан алгоритм выделения и характеристики гнездовых орнитокомплексов, их экологических и функциональных связей. На территории Грабовского лимана в дельте Дуная выделены орнитокомплексы: зарослей тростника (37 видов), агроландшафтов (5 видов), селитебных ландшафтов (3 вида); на открытой воде лимана и канала гнездование птиц не выявлено. В дельте Днестра выделены орнитокомплексы: зарослей тростника (43 вида), пойменных лугов (17), пойменных озер (4), пойменного леса (62), карьеров и береговых обрывов (7), селитебных ландшафтов (12), агроландшафтов (10) и рыбозводных прудов (36 видов). На Молочном лимане выделены орнитокомплексы: зарослей тростника (41 вид), заболоченных лугов (4), солончаков и открытых песчаных отмелей (13), степных участков (5), искусственных лесов (55), лесополос (47), антропогенных сооружений (11), агроландшафтов (10), аккумулятивных островов и кос (40), обрывов (11 видов). В долине р. Молочной выделены орнитокомплексы: зарослей тростника (33) увлажненных лугов (17), солончаков (3), степных участков (6), искусственного леса (6), лесополос (21), селитебных ландшафтов (18) и агроландшафтов (5). В долине реки Ташенак выделено 4 типа гнездовых орнитокомплексов, в долине р. Арабка – 7, в карьерах у с. Терпенье – 8, на косе Обиточной – 11, в Радионовском карьере – 5, в г. Мелитополе – 9 типов орнитокомплексов. Использование ооморфологических показателей и данных кольцевания модельных видов птиц дает возможность отслеживать и оценивать степень постоянства и стабильности, взаимосвязей и обмена особями между соседними орнитокомплексами в пределах отдельных водоемов, субрегионов и региона. Установлены закономерности формирования орнитокомплексов, обоснованы подходы анализа их экологической, таксономической и зоогеографической структуры. В составе гнездовых орнитокомплексов выявлено 145 видов птиц, разнообразие и плотность населения которых возрастает с увеличением градиента биотопической сложности и

увлажненности модельных участков. Сезонные орнитокомплексы в периоды послегнездовых кочевок, миграций и зимовок включают 10-80 видов. Определена комплиментарность соседних орнитокомплексов в пределах модельных площадок как части биогеоценозов. Установлена роль топических, трофических и фабрических консортивных связей для консорций тростниковых зарослей и шелковицы. Составными элементами орнитокомплексов являются отдельные особи, пары, семьи, стаи, скопления. Раскрыты особенности формирования орнитокомплексов в разных биотопах, влияние пирогенного фактора. Разработана процедура оценки биоразнообразия в зависимости от охваченной площади. Выделены виды-индикаторы для каждого типа биотопов с учетом их морфологических, экологических и этологических особенностей. Раскрыто значение видов-индикаторов для оценки пространственной организации и состояния орнитокомплексов. Индикатором агроценозов является 1 вид, природных и искусственных лесов - 46, лесополос - 17, островов и кос - 17, пойменных озер - 5, лугов - 11, тростниковых зарослей - 33, селитебных территорий - 13, солончаков - 4, степных участков - 5, карьеров и обрывов - 7 видов птиц. Их присутствие и уровень численности характеризует состояние и качество биотопов. Разработаны методы оценки разнообразия орнитокомплексов путем построения GLM - модели. Видовое богатство и разнообразие орнитокомплексов определяется сложностью и качеством биотопов, оно максимально на пресных водоемах, в природных и искусственных лесах региона, прямо зависит от площади охваченных учетами биотопов. Между индексом Шеннона и числом видов выявлена положительная корреляция. Установлены статистически достоверные различия индекса Пиелу между типами биотопов. Обосновано теоретическое положение, в соответствии с которым орнитокомплексы являются открытыми биологическими системами в структуре биогеоценозов. Раскрыты новые угрозы для птиц в антропогенно трансформированных ландшафтах южных областей Украины, разработаны подходы к улучшению их охраны, мониторинга и управлению численностью в антропогенно трансформированных ландшафтах через создания новых природно-заповедных объектов.

Ключевые слова: биогеоценоз, орнитокомплекс, сохранение биоразнообразия, консортивные связи, колонии, скопления, экологическая ниша, комплиментарность.

Підписано до друку 23.07.2020 р. Форма 60x84 1/16.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 2,44. Наклад 100 примірників
Замовлення № 222.

Видавець і виготовлювач ФОП Верескун В.М.

Видавничо-поліграфічний центр “Люкс”
м. Мелітополь, вул. М. Грушевського, 10. Тел.: (0619) 44-45-11
Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виробників
і розповсюджувачів видавничої продукції
від 11.06.2002 р. серія ДК №1125