

**Методики інвентаризації та оцінки сучасного
стану біорізноманіття природних комплексів та
ландшафтів, необхідних для формування
регіональних екологічних мереж**

Мелітополь. – 2007

У даній збірці представлено основні методики робіт з інвентаризації біорізноманіття, що стосуються найбільш поширених груп тварин та рослин. За окремими з них наведено допоміжний матеріал, який у подальшому може бути використаний в процесі формування екологічних мереж. За основу даної роботи було взято найбільш вживані методики, які пройшли апробацію під час використання різноманітних наукових досліджень.

У підготовці зазначених нижче матеріалів прийняли участь провідні фахівці профільних наукових центрів України з відповідних напрямів досліджень, а саме:

- **гідробіологічні дослідження** – Одеський філіал Інституту біології південних морів НАН України;

- **іхтіологічні дослідження** – Державне підприємство “Азовський центр ПівденНДРО” Комітету рибного господарства Міністерства аграрної політики України, Науково-дослідний інститут біорізноманіття наземних та водних екосистем України Мелітопольського державного педагогічного університету;

- **герпетологічні дослідження** – Центральний науково-природничий музей НАН України (Зоологічний музей), Науково-дослідний інститут біорізноманіття наземних та водних екосистем України Мелітопольського державного педагогічного університету;

- **орнітологічні дослідження** – Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Міжвідомча Азово-Чорноморська орнітологічна станція Мелітопольського державного педагогічного університету та Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Науково-дослідний інститут біорізноманіття наземних та водних екосистем України Мелітопольського державного педагогічного університету;

- **теріологічні дослідження** – Таврійський державний агротехнологічний університет;

- **ботанічні дослідження** – Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Науково-дослідний інститут біорізноманіття наземних та водних екосистем України Мелітопольського державного педагогічного університету.

Розгляд, рекомендації та затвердження методик проведено на Вчених радах профільних наукових установ.

Науково-дослідний інститут біорізноманіття наземних та водних екосистем України Мелітопольського державного педагогічного університету, протокол № 5 від 27 листопада 2007 р. (гідробіологічні, іхтіологічні, герпетологічні, орнітологічні, теріологічні та ботанічні дослідження).

Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, протокол № 8 від 13 листопада 2007 р. (орнітологічні та теріологічні дослідження).

Одеський філіал Інституту південних морів НАН України, протокол № 8 від 29 листопада 2007 р. (гідробіологічні дослідження).

Державне підприємство “Азовський центр ПівденНДРО” Комітету рибного господарства Міністерства аграрної політики України, протокол № 5 від 30 листопада 2007 р. (іхтіологічні дослідження).

Центральний науково-природничий музей НАН України (Зоологічний музей), протокол № від 2007 р. (герпетологічні дослідження).

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, протокол № від 2007 р. (ботанічні та геоботанічні дослідження).

Зміст

- 1. Гідробіологічні дослідження.** Александров Б.Г., Зайцев Ю.П., Воробйова Л.В., Рясінцева Н.І.
- 2. Іхтіологічні дослідження.** Демченко В.О.
- 3. Герпетологічні дослідження.** Писанець Є.М., Сурядна Н.М.
- 4. Орнітологічні дослідження.** Черничко Й.І., Сіохін В.Д., Андрущенко Ю.О.
- 5. Теріологічні дослідження.** Волох А.М.
- 6. Ботанічні та геоботанічні дослідження.** Дубина Д.В., Подорожний С.М.

Додатки

- 1. Додаткові методичні матеріали до проведення іхтіологічних досліджень.**
 - 1.1 Бланк іхтіологічного аналізу.
 - 1.2 Список видів риб України.
 - 1.3 Стандартна сітка станцій для Молочного лиману.
- 2. Додаткові методичні матеріали до проведення герпетологічних досліджень.**
 - 2.1 Систематичний список видів амфібій та рептилій півдня України
 - 2.2 Картка первинного обліку амфібій та рептилій.
- 3. Додаткові методичні матеріали до проведення орнітологічних досліджень.**
 - 3.1 Класифікація, коди ландшафтних елементів та місць перебування птахів (біотопи).
 - 3.2 Перелік видів птахів півдня України та коди їх позначення.
 - 3.3 Головні кадастрові території та водно-болотні угіддя.

5. Теріологічні дослідження

Волох А.М.

При загальній інвентаризації фауни ссавців та оцінці фауністичного багатства певних територій зазвичай використовують польові, камеральні та математичні методи. Вони базуються на особливостях біології тварин, що мешкають у неоднорідному середовищі. Тому існує досить значне різноманіття методичних підходів та прийомів, найбільш класичні з яких викладені в чудовій монографії Г.О. Новікова (1953). Оскільки після виходу її з друку пройшло багато часу, то, звичайно, що упродовж нього відбулося багато змін в систематиці ссавців (Майр, 1971; Россолимо, Павлинов, 1977) та у методиці досліджень, що було враховано при написанні зазначеної роботи.

1. Облік чисельності

У польових умовах досить часто проводять обліки чисельності ссавців, які здійснюють переважно для управління ресурсами мисливських тварин (Бондаренко та ін, 1989) та шкідників сільського господарства, а також для розробки заходів щодо збереження рідкісних видів (Волох, 2004). Для мисливських тварин найбільш типовими у степових районах є абсолютні обліки на пробних ділянках з подальшою екстраполяцією на інші подібні угіддя. Для отримання точних результатів площа пробних ділянок повинна становити не менше 25% від загальної території (Кузякин, 1979).

Метод шумового прогону. Він є дуже популярним серед науковців і практиків у випадку обліку тварин, які мешкають у значній кількості біотопів. Застосування метода полягає у тому, що одна частина учасників робіт (загонщики) виганяє тварин, а інша (контролери) – обліковує.

Проведення обліку. Здебільшого обліком охоплюється суцільна територія з різними типами угідь, яка вважається пробною ділянкою. Перед початком робіт відповідальний за облік встановлює єдиний порядок підрахунку тварин – з правого чи з лівого боку від учасника таксації, а також інструктує про особливості заповнення облікових карток. Зазвичай вибігаючих тварин підраховують і загонщики, і контролери, які розташовуються у віддалених краях кожного гону. Під час проведення обліку у відкритих угіддях між загонщиками підтримується інтервал від 20 м (у вогкі та дощові дні) до 40 м (у морозяні та сухі). В заростях очерету чи в лісових угіддях ця відстань може бути скорочена до 5-10 м.

Після закінчення кожного гону відповідальний за облік записує дані про всіх тварин, що рухалися в різні боки або пробігли між загонщиками назад. Для запобігання подвійного обліку одних і тих же особин, в польових угіддях між пробними ділянками необхідно дотримувати відстань у 2-3 км. При обліці копитних, які проводяться у закритих біотопах, слід не лише підраховувати кількість тварин, а й встановлювати статево-віковий склад їхніх угруповань.

Документація та підрахунки. Первинними документами обліку є облікові картки (табл. 1), які заповнюють контролери у польових умовах, а основним – «Відомість обліку». Оскільки під час обліку трапляються не лише ссавці, а й мисливські птахи (фазан, куріпка тощо), то зазвичай їх також включають до облікових документів.

Зразок					
Облікова картка № ?					
Мисливське господарство (Назва) або інша структура (Назва)					
Село: <u>Назва.</u>		Район: Назва.		Площа – ? га	
Гін № ?	Дата ?	Погода: ?			
Вид тварин	Кількість облікованих			Разом	Примітки*
	самців	самок	не встановлених		
Заєць	-	-	-	6	2 були разом
Кабан	1	-	1	2	Сікач, майже чорний
Козуля	2	1	2	5	1 з пантами ~20 см
Куріпка	-	-	4	4	-
Рахівник: підпис (Прізвище, ініціали).					

* В примітках бажано вказати кількість цьогорічок, тварин середнього віку та старих, а також тварин з вадами для селекційного вилучення. Записи можна продовжити на зворотньому боці картки.

Екстраполяцію отриманих даних на всю територію проводять шляхом множення кількості виявлених тварин на площу певного біотопу, поділену на облікову площу. Потім результати обрахунків чисельності тварин, облікованих в різних біотопах, складаються до купи. Наприклад: площа придатних для існування зайця угідь становить 3597.4 га, з яких посіви озимих культур займають 2921 га, луки – 676,4 га. Обліком були охоплені 1050 га озимини (78 звірів) та 320 га лучних угідь (12 звірів). Таким чином, у господарстві налічується :

$$\frac{78 \cdot 2921}{1050} + \frac{12 \cdot 676,4}{320} = 217 + 25 = 242 \text{ зайця.}$$

У степовій зоні ні в якому разі не можна проводити підрахунок чисельності копитних шляхом екстраполяції отриманих даних на лісовкрити площу, як рекомендують більшість інструкцій. У зв'язку з нерівномірністю поширення тварин в угіддях, це призведе до великих помилок, небезпечність яких у майбутньому неважко передбачити.

Метод маршрутних смуг або метод Форбса. Облік тварин на пробних ділянках має багато модифікацій, однією з яких є метод маршрутних смуг. Зазвичай його використовують для встановлення чисельності польової дичини, але, за великої облікової площі, він застосовується для підрахунку копитних і навіть китоподібних. Причому облік тварин на маршрутних смугах може бути наземним або аеровізуальним.

Облік чисельності китоподібних. В водах Запорізької області мешкає лише один вид китоподібних – дельфін морська свиня або пихтун, якого занесено до Червоної книги України (1994). Його чисельність дуже скоротилася наприкінці ХХ ст., що стало наслідком неконтрольованого лову осетрових риб, під час якого в міцних сітках, непомітних для сонара китів, гине багато тварин (Волох, 1997). Методика обліку морської свині та інших дельфінів, яка була розроблена групою українських та російських вчених (Михалёв, Савусин, 1977; Бушуев и др., 2001), відрізняється особливою специфікою і потребує значних фінансових витрат.

Проведення обліку. Під час обліку, який проводиться з борту літака весною, влітку та осінню, здійснюють пошуки скупчень тварин та проводять їх абсолютний підрахунок. Зустрічальність дельфінів реєструють за стандартною маршрутною сіткою, яка складається з кодованих квадратів. Наприклад, Обитічна коса, де найчастіше трапляються дельфіни у прибережних водах Азовського моря на території Запорізької області, знаходиться у квадраті В27 (рис. 1).

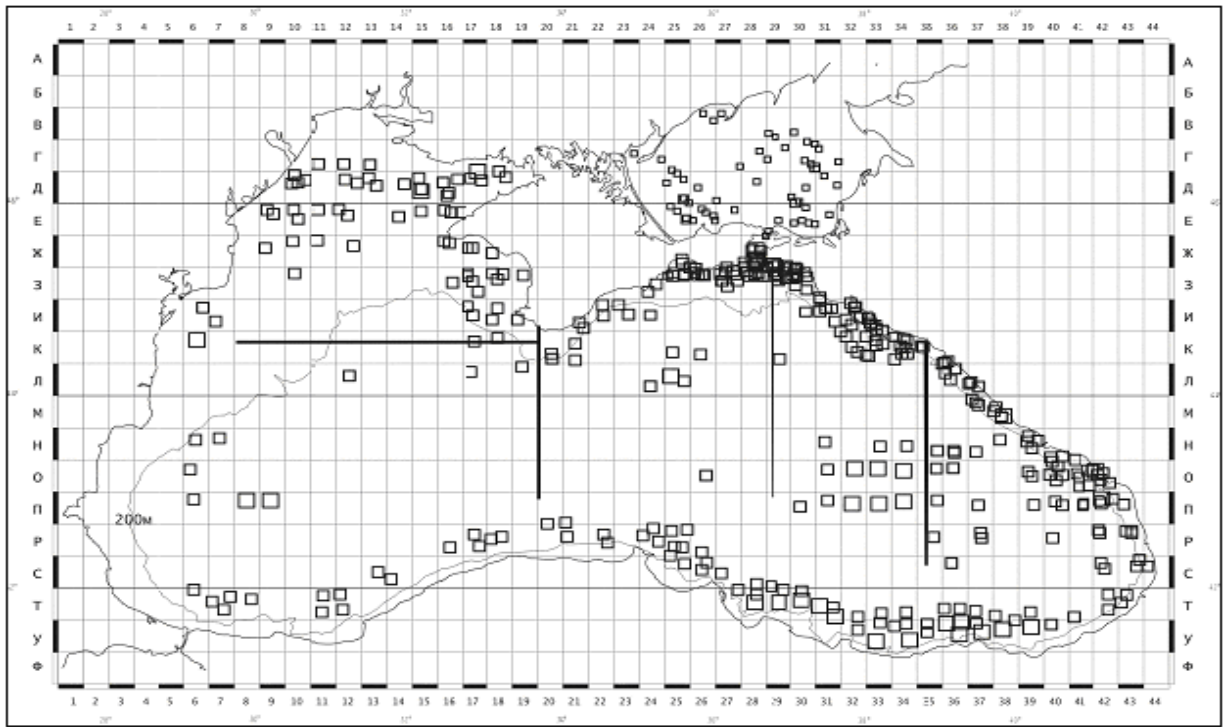


Рис. 1. Розподіл морської свині в Азовському та Чорному морях за даними обліків 1993 р. (Михальов, 2005).

Ширина смуги обліку визначається для кожного випадку окремо, оскільки вона залежить від висоти польоту, з урахуванням того, що кут чіткого зору людини під час спостереження з борту літака складає біля 20°. Контрольні спостереження за скупченнями тварин також проводяться з наукових суден.

Документація та підрахунки. Облікові дані заносяться в спеціальний журнал, а чисельність дельфінів на оконтурених скупченнях визначається камеральним методом за формулою:

$$N = \frac{Sn}{s}$$

де: N – очікувана чисельність; S – площа обліку; n – кількість облікованих тварин; s – загальна облікова площа на оконтуреній ділянці, яка вираховується множенням ширини смуги спостереження на довжину маршрута.

Метод подвійного картування слідів. Його доцільно застосовувати при проведенні обліку тварин в облісених заплавах річок, у місцях з заростями очерету та в лісах.

Проведення обліку. Зазвичай облік проводять за наявності снігового покриву чи вогкого м'якого ґрунту, на якому добре помітні сліди вовка, лисиці, кабана, козулі та інших тварин середнього чи великого розміру. Під час польових робіт обліковці обходять пішки або об'їжджають певну пробну ділянку. При виявленні свіжих слідів, вони ретельно досліджують їх і підраховують кількість тварин, які зайшли на територію ділянки або вийшли з неї. При цьому вони звертають увагу на такі деталі, як довжина та ширина сліду, постава кінцівок, ширина кроку тощо. За наявності досвіду обліковців, цей метод відрізняється досить високою точністю.

Документація та підрахунки. Первинні матеріали доцільно наносити на попередньо підготовлені чорнові мапи або плани, а також заносити до відповідних облікових карток. Сутність підрахунків зводиться до визначення чисельності звірів за різницею між кількістю вхідних та вихідних слідів. Наприклад, з одного боку кварталу № 110 Богатирського лісництва (Якимівський р-н) обліковано вхідні сліди 5 кабанів, а з

другого боку – вихідні 2-х. Значить кількість тварин у зазначеному кварталі становить: $5 - 2 = 3$.

Основним документом є «Відомість обліку», у якій стисло викладаються дані щодо чисельності та, за можливістю, статеві-віковий склад угруповань певних видів.

Метод пастко-діб. За його допомогою проводять облік комахоїдних ссавців та мишоподібних гризунів. Його сутність полягає у встановленні відносної чисельності тварин, що попадають у спеціальні пастки за певний час.

Проведення обліку. За допомогою плашок Геро або інших пасток, які виставляються рядами, через 5 кроків між пастками та приблизно 20 – між рядами, відловлюють дрібних ссавців. Основною приманкою для тварин у більшості країн світу вважається шматочок хліба, підсмаженого у будь-якій олії. Пастки зазвичай виставляють на три доби, щоденно уранці їх перевіряють і забирають відловлених тварин. У камеральних умовах за допомогою сучасного визначника (Загороднюк, 2002), який написано з врахуванням новітніх таксономічних досягнень, встановлюють їх видовий статус.

Документація та підрахунки. Головним документом є відповідний «Журнал обліку та обробки ссавців», у який заносять дані обліків та результати морфологічних досліджень тварин, що необхідні для визначення видової належності, та інші дані. Чисельність розраховують як кількість ссавців, відловлених за 100 пастко-діб (Кучерук, 1963). Наприклад, якщо ми виставляли 152 пастки, якими за три дні відловили 57 тварин, то чисельність буде становити: $\frac{57 \cdot 100}{152 \cdot 3} = \frac{5700}{456} = 12,5$ особин.

Метод лінійної трансекти. Він був розроблений ще 1845 р. видатним німецьким дослідником Ф.Тецманом і частіше всього використовується при відносному обліці тварин. У своєму «чистому» вигляді метод не дає відповіді на питання щодо кількості особин, яка мешкає на певній території, але він зручний для проведення тривалого моніторингу загального стану популяцій. При його застосуванні дослідник може встановити тенденцію динаміки чисельності до збільшення чи скорочення поголів'я тварин у відсотках або в інших показниках.

Проведення обліку. Сутність методу лінійної трансекти полягає у підрахунку тварин або їх слідів у межах відповідного маршруту. Зазвичай облік проводиться силами одного або кількох обліковців, які рухаються маршрутами, що пролягають через всі типові біотопи регіону і мають точну довжину (зазвичай 10 км). У залежності від мети дослідження, облік проводять у різні пори року, але найчастіше – 4 рази на рік.

Документація та підрахунки. Основним документом обліку є «Відомість...», у якій зазначено місце проведення обліку, погодні умови, час початку і закінчення роботи, кількість облікованих видів та кількість особин кожного виду. За необхідністю, маршрутні дані можна перевести у кількісні показники щільності за допомогою формули О.М. Формозова (1932) з поправкою Малишева-Перелешина (Кузякин, 1979)

$$P = \frac{1,57 S}{m d},$$
 де P – щільність населення тварин, кількість особин на 1 км^2 , S –

кількість випадків перетинання сліду тварин дослідником під час його руху; m – довжина маршруту, км; d – середня довжина добового руху тварини, км. При цьому доцільно врахувати застереження деяких фахівців відносно особливостей обліку та можливих помилок при цьому (Смирнов, 1970).

Облік за кількістю поселень. Цей метод зазвичай застосовують для встановлення чисельності крупних гризунів (ондатра, бобер та бабак), які упродовж більшої частини року ведуть осілий спосіб життя. Він є також придатним для обліку хижих ссавців за кількістю нір весною під час виховання молодняка

Проведення обліку. Наприклад, облік ондатри, яка стала звичайним представником нашої фауни, проводять ранньою весною після закінчення льодоставу або осінню напередодні полювання. На великих річках, таких як Дніпро, використовують човен. На невеликих степових річках та ставках обліковці обстежують угіддя пішки, одягнувши високі гумові чоботи або спеціальні костюми. При виконанні роботи вони, орієнтуючись на наявність кормових столиків, нір та хаток тварин, обліковують кількість ондатрових поселень на певних водоймах.

Приблизно, у такий спосіб проводиться облік бабака, якого невдало інтродукували у Запорізькій області. Зазвичай цю роботу виконують в травні-червні спеціально навчені люди. Обліковці спочатку виявляють всі місця розташування колоній та встановлюють їх кількість, а потім у камеральних умовах здійснюють відповідні підрахунки.

Документація та підрахунки. Результати первинного обліку ондатрових сімей заносять у спеціальні облікові картки, які характеризують кожну водойму окремо. Для встановлення дійсної чисельності тварин використовують перерахунковий коефіцієнт, який встановлюють в процесі вилову всіх особин у кількох поселеннях під час полювання. За неможливості зазначеного, кількість поселень, визначених осінню, перемножують на цифру 7. Цей показник в Україні та Росії визнано за середній розмір ондатрової сім'ї (Кузякин, 1979). Наприклад, 17 листопада 2007 р. на ставу поблизу с. Хвилі (Запорізький р-н) було обліковано 11 сімей ондатри. Таким чином, її загальна чисельність у цьому місці буде становити: $7 \text{ особин} \cdot 11 = 77 \text{ особин}$.

Під час встановлення чисельності бабака кількість його поселень перемножують на 4, що є середнім розміром сім'ї, визначеним для України. Більш точні результати обліку можна отримати, застосувавши спеціальні коефіцієнти (від 2 до 5 і більше), розраховані у відповідності до потужності бабакових колоній (Бибилов, 1989).

Облік під час “реву”. Цей метод використовується переважно для обліку чисельності благородного та плямистого оленів. В його основі лежить біологічна особливість видів, самці яких під час шлюбних поєдинків голосно сповіщають суперника про свої права на продовження роду. Незважаючи на те, що терміни реву залежать від погодних умов та інших факторів, на півдні України найбільшої інтенсивності він досягає між 8 вересня до 27 жовтня. Сенс обліку заключається у виявленні всіх ревучих самців, підрахунку всіх самок в гаремі кожного з них, облік телят поточного та прошлого року народження, які під час гону знаходяться біля матерів. Слід підрахувати також рогалів, які в розмноженні участі не приймають і голосу не подають.

Проведення обліку. На початку вересня головний мисливствознавець або старший єгер знайомить майбутніх обліковців (єгерів, лісників, мисливців та інших людей з методикою проведення обліку оленя “на реву”. З цього часу кожен єгер або лісник у своєму обході фіксує всіх ревучих рогалів, а також оленів інших статевих та вікових груп. В період з 28 вересня по 1 жовтня (можливе зміщення терміну на 3-5 днів в любий бік) всі заздалегідь проінструктовані люди щоденно відправляються на генеральний облік, під час якого ввечері і на світанку (не пізніше 7 годин за місцевим часом) обліковують ревучих оленів та кількість самиць біля них. За можливості, останній день таксації бажано завершити вранці, щоб до кінця дня підвести загальний підсумок обліку тварин.

Документація та підрахунки. Первинні дані заносять до облікової картки, але основним документом є відомість обліку за єгерськими обходами, лісництвами тощо, де вказано: 1. кількість ревучих самців; 2. кількість самиць у кожному гаремі; 3. кількість оленів інших статевих та вікових груп при рогалі.

Спочатку треба вирахувати середній розмір гарему: $G = \frac{N_F}{N_M}$, де N_F – кількість облікованих дорослих самиць в гаремах; N_M – кількість самців, що ревли і у яких було

встановлено склад гаремів. Загальну чисельність оленів (N) можна вирахувати за формулою: $N = G \cdot N_r + N_{Juv} + N_{Sad} + N_n$, де N_r – кількість всіх самців, що ревли; N_{Juv} – кількість оленят; N_{Sad} – кількість напівдорослих тварин; N_n – кількість всіх інших особин, вікову та статеву належність яких, з різних причин, встановити не вдалося.

Звичайно існує ще доволі багато не наведених нами методів встановлення чисельності ссавців, які, насамперед, стосуються, мисливських видів. Але, в більшості випадків, для досягнення поставленої мети цілком достатньо тих, що були викладені на попередніх сторінках роботи.

2. Дослідження деяких популяційних характеристик

Біотопний розподіл тварин. При дослідженні цього питання можна використовувати відомості, які були отримані в процесі проведення обліків чисельності. За наявності кількісних показників та з врахуванням мозаїчності біотопів, у такому випадку доцільно подавати інформацію для різних видів окремо. Наприклад, при аналізі облікових карток за багато років, матеріали, що стосуються лисиці, можна викласти у вигляді спеціальної таблиці (табл. 2) або у вигляді відповідного графіка. Вони показують тяжіння зазначеного хижака до відповідних біотопів та свідчать про їх значення у житті виду.

Таблиця 2

Розподіл лисиці за біотопами в Запорізькій області

Біотопи	Зустрічі тварин	
	Абс.	%
Морські коси та острови	54	3,4
Заплави малих річок	118	7,5
Заплави великих рік (Дніпро)	516	32,8
Листяні ліси	324	20,6
Хвойні ліси	221	14,1
Сади, виноградники	58	3,7
Лісосмуги	45	2,9
Агроценози	236	15,0
Р а з о м:	1572	100,0

Оцінка значення біотопів. Вкладене вище подання результатів досліджень глибоко не розкриває значення певних територій для ссавців і не дає можливості прийняття оптимальних рішень при розробці заходів щодо збереження популяцій рідкісних видів. У такому випадку не можна визначити вразливість тварин, що здатні мешкати в обмеженій кількості біотопів або навпаки – кількість біотопів, які найбільш придатні або взагалі непридатні для мешкання певних ссавців. Тому більш доцільно використати отримані дані, з одного боку, для з'ясування кількості видів, що мешкають у

Таблиця 3

Значення біотопів для хижих ссавців та ступінь вразливості тварин

Біотопи	Борсук	Ласка	Видра	Куниця кам'яна	Тхір степовий	Вовк	Лисиця	Єнотоподібний собака	Разом видів
Морське узбережжя	—	+	—	—	—	+	+	+	
Узбережжя лиманів	+	+	+	+	—	+	+	++	
Узбережжя великих річок	+	+	++	+	—	+	+++	++	
Узбережжя малих річок	+	+	++	+	—	++	+++	+	
Заплавні озера	—	—	++	—	—	—	—		
Заплавні ліси	+	++		+	—	+++	+++	++	
Плакорні листяні ліси	+++	++	—	+++	—	+++	++		
Байраки	+++	++	—	+++	—	+++	++		
Хвойні ліси	+++	+	—	++	—	+++	+		
Степ, луки	+	++	—	—	+++	+	+		
Канали	—	—	+	—	—	—	—		
Ставки	—	—	++	—	—	—	—		
Виноградники, сади	—	+	—	+	+	+	+		
Агроценози	+	++	—	—	+	+++	++		
Лісосмуги	+	+	—	+	+	+	+		
Населені пункти	—	+	—	+++	—	—	—		
Кількість біотопів	10	13	6	10	4	12	12	2	

певному біотопі; з другого боку, для з'ясування ступеню вразливості тварин, яка визначається за кількістю біотопів, населених одним видом (табл. 3). За допомогою такої методики можна оцінити важливість відповідних біотопів для збереження видового різноманіття ссавців, а також побачити залежність тварин від сучасної структури ландшафту даної місцевості. Це також показує ступінь резистентності ссавців або інших тварин по відношенню до сучасної екологічної ситуації.

Для більш глибокого розуміння біотопного розподілу тварин та для з'ясування загальних закономірностей цього явища іноді розраховують індекси біотопного тяжіння F_{ij} (Песенко, 1982), які показують ступінь домінування певних видів у відповідному біотопі.

Оцінка видового різноманіття. Наприкінці ХХ ст. найбільш актуальною проблемою стало дослідження біологічного розмаїття екосистем з метою його збереження (Емельянов, 1999). Для цього стали використовувати нові підходи та спеціальні методи, а також більш сучасні, переважно математичні, показники. До останніх відносяться індекси подібності, які можна розраховувати за кількісними та якісними характеристиками. Причому вони поділяються на власне коефіцієнти подібності та міри відстані (Миркин, Розенберг, 1993).

Індекси подібності відтворюють різні співвідношення кількості спільних ознак до їх сумісної кількості. Найчастіше використовують коефіцієнт Жаккара: $K = \frac{N_{A+B}}{N_A + N_B - N_{A+B}}$, де: N_{A+B} – кількість спільних видів в порівнюємих біотопах чи місцях A та B ; N_A та N_B – кількість видів в окрему біотопі чи місці.

Також доволі популярним при оцінці видового різноманіття певних територій є коефіцієнт С'єренса: $\hat{E} = \frac{2N_{A+B}}{N_A + N_B}$, де: N_{A+B} – кількість спільних видів в порівнюємих біотопах чи місцях A та B ; N_A та N_B – кількість видів в окрему біотопі чи місці. Для кількісних показників зазначений показник носить назву коефіцієнта Чекановського І. (Миркин, Розенберг, 1993).

Міри відстані іноді називають індексами відмінності, серед яких зоологи використовують відстань Евкліда та відстань Махаланобіса. Їх дуже зручно застосовувати при порівнянні видового різноманіття певних територій або біотопів між собою за допомогою кластерного аналізу. При цьому кластеризацію матриць подібності виконують зваженим парногруповим методом (Sneath, Sokal, 1973) або за допомогою інших методів.

Динаміка просторової структури популяції. При вивченні популяцій великих, добре помітних ссавців, використовується метод “найближчого сусіди” (Одум, 1975), який виражають у мірах довжини (м, км) між найближчими особинами чи парцелярними угрупованнями. Наприклад, в 1963-1979 рр. під час формування угруповань козулі в степовій зоні відстань між її осередками становила $44,6 \pm 3,42$ км (limit = 19,0–96,3 км), а за високої чисельності в 1978-1992 рр. вона скоротилася до $8,0 \pm 0,51$ км (limit = 3,1–14,8 км). Натомість, на початку ХХІ ст. цей показник зріс до $12,6 \pm 1,65$ (limit = 5,2–39,1 км), що опосередковано свідчить про значне скорочення чисельності та негативну тенденцію в популяції (Волох, 2004).

3. Розселення тварин

Метод Релея. Іноді при характеристиці популяцій та при проведенні інвентеризаційних робіт виникає необхідність з'ясування причин появи певних видів та місць їх вірогідного старту при розселенні. Численні роботи показують, що розселення тварин відбувається в усіх напрямках, але окремі з них видаються більш ефективними. При дослідженні цього питання деякі зоологи використовували виміри кутів між двома найближчими міграційними напрямками різних особин, а для перевірки їх випадковості використовували критерій Релея [Durand, Greenwood, 1958], який полягає у встановленні домінуючих міграційних напрямків математичним шляхом.

Якщо A_1, A_2, A_3, A_n – кути і вірогідність того, що напрямок міграції випадковий (менше 5 %), коли: $(W^2 + V^2)/n > 3$. $W = \sin A_1 + \sin A_2 + \sin A_3 + \sin A_n$;

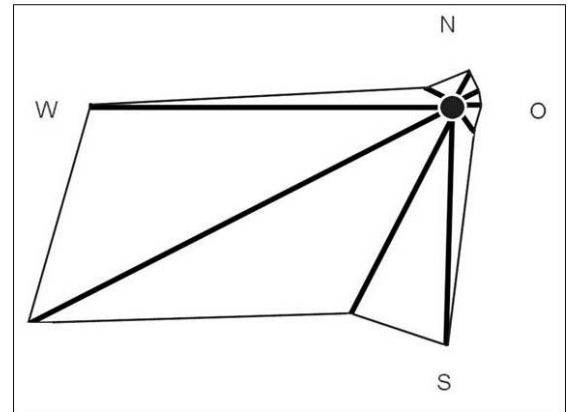
$V = \cos A_1 + \cos A_2 + \cos A_3 + \cos A_n$. При $n < 6$ цей критерій вже не придатний і варто користуватися іншими більш точними методами [Коли, 1979].

Швидкість з якою тварини розширюють ареал звичайно виражають як середню величину розселення за одиницю часу, але оскільки потенційно, при відсутності реальних перепон, тварини можуть рівномірно мігрувати в будь-якому напрямку, то її логічно розраховувати як: $\sqrt{\text{площа ареалу}/\pi}$. Тобто у такий спосіб можна знайти радіус кола,

центр якого перемістився на n - відстань за період досліджень. За наявності даних, що збиралися певний час, інтенсивність розселення тварин можна виразити через радіальні еквіваленти. Останні вираховуються як радіуси кіл, що охоплювали площу території, освоєної тваринами за певний термін.

Наприклад, при дослідженні просування лося у Приазов'є було встановлено, що воно мало домінуючий напрямок з північного сходу на південний захід під кутом $204,3 \pm 6,4^\circ$ (рис. 2). Це цілком відповідає загальному напрямку міграції звірів з лісів,

Рис. 2. Панівні напрямки міграції лося на південній межі ареалу в Приазов'ї (%) у 1969/79 рр.



розташованих у заплаві Сіверського Дінця у межах Харківської і Донецької областей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бибииков Д.И. Сурки. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 256 с.
2. Бондаренко В.Д., Делеган І.В., Соловій І.П., Рудишин М.П. Облік диких тварин. – Львів: Вид-во Львівського лісотех. ін-ту, 1989. – 66 с.
3. Бушуев С.Г., Савусин В.П., Михалев Ю.А. Наблюдения за дельфинами в северо-западной части Черного моря // Морські ссавці у водах України: Дослідження та збереження дельфінів Чорного і Азовського морів. – Київ. – 2001. – Вип. 1. – С. 12-13.
4. Волох А.М. О бедственном положении морской свиньи в Азовском море // Редкие виды млек. России и сопред. тер-й: Тезисы докладов. междунар. совещания. – Москва. – 1997. – С. 21.
5. Волох А.М. Великі ссавці Південної України у ХХ ст. (динаміка ареалів, чисельності, охорона та управління). Автореф. дис...докт. біол. наук: 03.00.08/ Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. – Київ, 2004. – 35 С.
6. Загороднюк І.В. Польовий визначник дрібних ссавців України // Праці теріол. школи. – Київ: Вид-во Ін-та зоології НАН України. – 2002. – Вип. 5. – 60 с.
7. Емельянов И.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. – Київ: ИПЦ Междунар. Соломон. ун-та, 1999. – 166 с.
8. Коли Г. Анализ популяций позвоночных. – Москва: Мир, 1979. – 364 с.
9. Кузякин В.А. Охотничья таксация. – Москва: Лесн-пром-ть, 1979. – 199 с.
10. Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вред. грызунов. – Москва. – 1963. – С. 159-183.
11. Майр Э. Принципы зоологической систематики. – Москва: Мир, 1971. – 454 с.
12. Миркин Б.М., Розенберг Г.С Толковый словарь современной фитоценологии. – Москва: Наука, 1983. – 134 с.
13. Михалев Ю.А., Савусин В.П. Численность дельфинов в Черном море по материалам съемки 1976 г. // Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов юга Украины: Тез. док. науч. конфер. – Симферополь, 1977. – С. 52.
14. Михальов Ю.О. Китоподібні Південної півкулі: біологія і перспективи

відновлення популяцій. – Дис...докт. біол. наук: 03.00.08/ Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. – Київ, 2005. – 387 с.

15. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных: Изд. 2-е. – Москва: Советская наука, 1953. – 502 с.

16. Одум Ю. Основы экологии. – Москва: Мир, 1975. – 740 с.

17. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – Москва: Наука, 1982. – С.50-52.

18. Россолимо О.Л., Павлинов И.Я. К методике сравнительного изучения географической изменчивости млекопитающих. Корреляционный анализ сходства географической изменчивости признаков и видов // Зоол. журн. – 1977. – Т. 56. – Вып. 3. – С. 450-457.

19. Смирнов В.С. Оценка численности животных при окладном способе учёта // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – М. – 1970. – Т. 65. – № 6. – С. 17-26.

20. Формозов А.Н. Формула для количественного учёта млекопитающих по следам // Зоол. журн. – 1932. – 11. – Вып. 2. – С. 65 – 66.

21. Червона книга України. (Тваринний світ). Під ред. Щербака М. М. – Київ: Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1994. – 458 с.

22. Durand D., Greenwood J.A. Modifications of the Rayleigh test for uniformity in analysis of two-dimensional orientation data // J. Geol. — 1958. — Vol. 66. — P. 229–238.

23. Sneath P. H. A., Sokal R.R. Numerical taxonomy. San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1973. – 370 p.