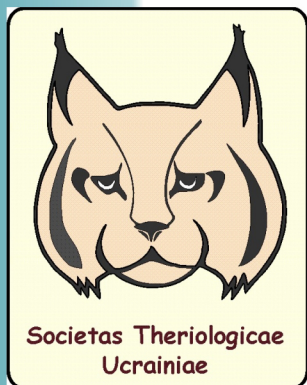




Національний науково-природничий музей
Українське теріологічне товариство

Theriologia Ucrainica

volume 17 • 2019



Theriologia Ukrainica

Східноєвропейський теріологічний журнал
(до 2018 як *Праці Теріологічної школи*)

науковий рецензований журнал
Українського теріологічного товариства

видається з 1998 року Національним науково-
природничим музеєм НАН України (Київ)

Київ • 2019 • Том 17 • 156 с.

Редакційна колегія

Головний редактор

Загороднюк, Ігор, канд. біол. наук, Київ

Заступник головного редактора

Баркасі, Золтан, магістр біології, Київ

Секретар редакції

Коробченко, Марина, магістр екології, Київ

Члени редколегії

Бальчаускас, Лінас, докт. біол. наук, Вільнюс

Башта, Андрій-Тарас, канд. біол. наук, Львів

Волох, Анатолій, докт. біол. наук, Мелітополь

Гащак, Сергій, канд. біол. наук, Славутич

Годлевська, Лена, канд. біол. наук, Київ

Гольдін, Павло, канд. біол. наук, Київ

Дикий, Ігор, канд. біол. наук, Львів

Зіма, Ян, доктор філософії, проф., Брно

Криштунке, Борис, доктор, Любляна

Ліна, Пітер, магістр, Лейден

Мілютин, Андрій, канд. біол. наук, Тарту

Надаховський, Адам, докт. габіл., Вроцлав

Попова, Лілія, канд. біол. наук, Київ

Постава, Томаш, докт. габіл., Краків

Рековець, Леонід, докт. біол. наук,

Рідуш, Богдан, докт. геогр. наук, Чернівці

Тархнішвілі, Давид, докт. біол. наук, Тбілісі

Чорба, Габор, доктор філософії, Будапешт

Редакційна рада

Ємельянов, Ігор, докт. біол. наук, Київ

Лобков, Володимир, докт. біол. наук, Одеса

Придатко, Василь, канд. біол. наук, Київ

Тищенко, Володимир, канд. біол. наук, Київ

Токарський, Віктор, докт. біол. наук, Харків

Хосцький, Павло, докт. с.-г. наук, Львів

Адреса

e-mail: mammalia@ukr.net

web: <http://terioshkola.org.ua/ua/journal.htm>

Реєстрація видання

Видання зареєстровано в Міністерстві юстиції України (свідоцтво КВ № 23105-12945ПР від 11.12.2017 р.)

Включено до Переліку наукових фахових видань України (наказ МОН України № 1604 від 22.12.2016 р.)

Рекомендовано до друку Вченою Радою Національного науково-природничого музею НАНУ 31.05.2019 р.

ISSN 2616-7379 (Print) • ISSN 2617-1120 (Online)

Фото на обкладинці: вовк, *Canis lupus* (автор: Сергій Гащак • photo by Sergii Gashchak)

Theriologia Ukrainica

East-European Journal of Mammalogy
(before 2018 as *Proceedings of the Theriological School*)

scientific peer-reviewed journal
of the Ukrainian Theriological Society

published since 1998 by the National Museum
of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv)

Kyiv • 2019 • Volume 17 • 156 p.

Editorial Board

Editor-in-chief

Zagorodniuk, Igor, PhD, Kyiv

Associate editor

Barkaszi, Zoltán, MSc, Kyiv

Editorial secretary

Korobchenko, Marina, MSc, Kyiv

Assistant editors

Balčiauskas, Linas, Assoc. Prof., Dr. hab., Vilnius, Lithuania

Bashta, Andriy-Taras, PhD, Lviv, Ukraine

Csorba, Gábor, PhD, Budapest, Hungary

Dykyi, Ihor, PhD, Lviv, Ukraine

Gashchak, Sergey, Dr. Slavutych, Ukraine

Godlevska, Lena, PhD, Kyiv

Goldin, Pavel, PhD, Kyiv

Kryštufek, Boris, PhD, Ljubljana, Slovenia

Lina, Peter H. C., MSc, Leiden

Miljutin, Andrei, PhD, Tartu, Estonia

Nadachowski, Adam, Prof., DrHab, Wrocław, Poland

Popova, Lilia, PhD, Kyiv

Postawa, Tomasz, Dr. hab., Krakow, Poland

Rekovets, Leonid, Prof., DSc, Wrocław, Poland

Ridush, Bohdan, Prof., DSc, Chernivtsi, Ukraine

Tarkhnishvili, David, Prof., DSc, Tbilisi, Georgia

Volokh, Anatoly, Prof., DSc, Melitopol

Zima, Jan, PhD, Prof., Brno, Czech Republic

Advisory board

Emelianov, Igor, Prof., DSc, Kyiv, Ukraine

Khoyetsky, Pavlo, Prof., DSc, Lviv

Lobkov, Volodymyr, Prof., DSc, Odesa

Prydatko, Vasyl, PhD, Kyiv

Tokarsky, Viktor, Prof., DSc, Kharkiv

Tyshchenko, Volodymyr, PhD, Kyiv

Address

e-mail: mammalia@ukr.net

web: <http://terioshkola.org.ua/en/journal.htm>



Theriologia Ukrainica

Східноєвропейський теріологічний журнал
East-European Journal of Mammalogy

Том 17 • 2019

<http://terioshkola.org.ua>

p-ISSN 2616-7379
e-ISSN 2617-1120

науковий журнал • видається з 1998 р. • виходить двічі на рік • Київ
scientific journal • published since 1998 • semi-annual • Kyiv

ЗМІСТ

Фауна та систематика

Брусенцова, Н. Борсук (*Meles* sp.) у колекціях музеїв України: аналіз етикетних відомостей засобами ГІС

Загороднюк, І. Близькі види немишових гризунів у фауні України: відмінності, біогеографія, екоморфологія

Ссавці заповідних екосистем

Баркасі, З., Коваль, Н. Дрібні ссавці Ужанського національного парку (Українські Карпати) та прилеглих територій: попередній аналіз

Марковська, О. Мікротеріофауна основних типів екосистем в районі Донецької біостанції, Україна

Стецула, Н. Динамічна компонента у складі теріофауни Сколівських Бескид (Українські Карпати)

Морфологія та мінливість

Рековець, Л., Ковальчук, О., Демешкант, В., Шевченко, Л. Ультраструктура емалі нижніх корінних зубів вивірки звичайної *Sciurus vulgaris* (Rodentia, Mammalia) з різних популяцій України

Екологія та охорона

Вархаловський, М., Петрашко, М. Час вильоту та маршрути польотів у малих підковиків із Радзехівської колонії (Польща)

CONTENTS

Fauna and Systematics

Brusentsova, N. The badger (*Meles* sp.) in museum collections of Ukraine: analysis of label data using GIS

Zagorodniuk, I. Close non-murid rodent species in the fauna of Ukraine: differences, biogeography, and ecomorphology

Mammals in Protected Ecosystems

Barkaszi, Z., Koval, N. Small mammals of Uzhanskyi National Park (Ukrainian Carpathians) and its vicinities: a preliminary analysis

Markovska, O. Small mammals in the main types of ecosystems near the Donets biostation, Ukraine

Stetsula, N. The dynamic component in the mammal fauna of the Skole Beskyds (Ukrainian Carpathians)

Morphology and Variation

Rekovets, L., Kovalchuk, O., Demeshkant, V., Shevchenko, L. Enamel ultrastructure of lower molars of the red squirrel *Sciurus vulgaris* (Rodentia, Mammalia) from different populations in Ukraine

Ecology and Conservation

Warchalowski, M., Pietraszko, M. The emergence time and flight routes used by lesser horseshoe bats of Radziechowy colony (Poland)

Мерзлікін, І. Етологічні замітки про взаємини бобрів з деякими видами ссавців та птахів

Никоненко, А. Закономірності розподілу лезанок сарни європейської (*Capreolus capreolus*) у зв'язку з рослинним покривом

Дослідження популяцій

Вікурчак, О., Бачинський, А. Досвід та підсумки акліматизації кроля європейського (*Oryctolagus cuniculus*) на Тернопільщині у 1976–1980 роках

Дацюк, В. Бабак степовий (*Marmota bobak*) на півночі Одеської області

Токарський, В., Грубник, В., Токарська, Н. Сучасний стан популяції бабака (*Marmota bobak*) у Стрільцівському степу

Методики та моделювання

Стельмах, С. Техніка кількісного обліку куниці лісової (*Martes martes*) маршрутним методом на великих площах лісових угідь

Титар, В., Т. Асикулов, Т., Гаммер, М. Моделі поширення видів у плануванні досліджень снігового барса (*Panthera uncia*) в регіоні Центрального Киргизького Ала-Тоо

Історія досліджень

Баркасі, З., Гайдаш, О. Зоологічні колекції: збір, облік, ідентифікація зразків (звіт про роботу XXIV Теріологічної школи)

Загороднюк, І. Дослідження різноманіття як ключова задача екології (з нагоди 70-річчя професора Ігоря Ємельянова)

Хроніка та інформація

Наконечний, І. Про монографію А. Волоха «Мисливські звірі степової України»

Товпинець, М. Про книгу А. Саваріна «Краниологічний атлас ссавців Білорусі. Комахоїдні»

Загороднюк, І. Монети України із зображеннями ссавців

Резюме опублікованих праць (українською)

71 Merzlikin, I. Ethological notes on the relationships between beavers and some mammal and bird species

80 Nykonenko, A. Impact of the plant cover on patterns of European roe deer (*Capreolus capreolus*) bed-sites distribution

Population Research

88 Vikyrychak, A., Bachynskyi, A. Experience and results of acclimatization of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Ternopil region in 1976–1980

92 Datsiuk, V. The steppe marmot (*Marmota bobak*) in the north of Odessa Oblast

97 Tokarsky V., Grubnik, V., Tokarska, N. The current state of the marmot (*Marmota bobak*) population in the Striltsivsky Steppe

Methods and Modelling

104 Stelmach, S. Techniques for census of the pine marten (*Martes martes*) by the route method in large forested areas

112 Tytar, V., Asyikulov, T., Hammer, M. Using species distribution modelling to guide survey efforts of the snow leopard (*Panthera uncia*) in the Central Kyrgyz Ala-Too region

History of Research

119 Barkaszi, Z., Gaidash, O. Zoological collections: amassment, inventory, identification (report on the XXIV Theriological School)

126 Zagorodniuk, I. Biodiversity research as a key task of ecology (to the 70th anniversary of Professor Igor Emelianov)

Chronicles and Information

136 Nakonechnyi, I. On the monograph by A. Volokh "Mammals Hunted in Steppe Ukraine"

138 Tovpinets, N. On the monograph by A. Savarin "Craniological Atlas of Belarusian Mammals. Insectivores"

141 Zagorodniuk, I. Coins of Ukraine with images of mammals

151 Abstracts of published articles (Ukrainian)

БОРСУК (*MELES SP.*) У КОЛЕКЦІЯХ МУЗЕЇВ УКРАЇНИ: АНАЛІЗ ЕТИКЕТКОВИХ ВІДОМОСТЕЙ ЗАСОБАМИ ГІС

Наталія Брусенцова

Національний природний парк «Слобожанський» (Краснокутськ, Україна); SCGIS Ukraine (Україна)

The badger (*Meles sp.*) in museum collections of Ukraine: analysis of label data using GIS. — **N. Brusentsova.** — Label information of 144 badger specimens from 9 museums of Ukraine was studied with subsequent georeferencing and database creation. The database includes records on 108 badger specimens from Ukraine, 23 specimens from other countries, and 13 samples without labels. The largest number of badger specimens is stored in the National Museum of Natural History NAS of Ukraine, while the smallest in zoological museums of Dnipro National University and Yuri Fedkovych Chernivtsi National University. In the natural history collections of the Zoological Museum of A. S. Makarenko Sumy State Pedagogical University the badger is not represented. The largest number of specimens was collected in Kyiv, Lviv, Odesa, Luhansk, Kharkiv regions and Crimea. Materials from Volyn, Zaporizhzhia, Khmelnytsky, Vinnytsia, Kirovohrad, and Kherson regions were not found in the collections of the studied museums. Specimens of regional museums were mostly collected within the nearest regions. The materials in the collection of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine has a wide geographic coverage. Since *Meles meles* with a wide geographic range was divided into four species (*M. meles*, *M. leucurus*, *M. anacuma*, *M. canescens*), it is advisable to revise museum samples from Georgia, Azerbaijan, Abkhazia, central and eastern parts of Russia, Kazakhstan, Uzbekistan, and Kyrgyzstan. Over time, the largest number of samples was collected during 1940–1970 ($n = 34$), while the smallest samples were collected in 1970–2000, when the European badger was listed in the Red Book. Findings of badgers in a large parts of Odesa and Luhansk regions after 1990 show that this species currently is common in these areas. A generalized sample of badger specimens and its analysis using GIS allowed to evaluate the species within the entire country both in space and time having a small number of specimens in each museum.

Key words: *Meles*, badger, museum data, natural history collection, GIS, georeferencing.

Correspondence to: Natalia Brusentsova; Slobozhanskyi National Nature Park; Zarichna St. 15 A, Krasnokutsk, Kharkiv region, 62002 Ukraine; e-mail: n_brusentsova@ukr.net; orcid: 0000-0002-1428-4855.

Submitted: 26.10.2018. Revised: 06.02.2019. Accepted: 30.04.2019.

Вступ

Природничі музейні колекції є багатим джерелом інформації, у тому числі і стосовно історичного просторового розподілу фіто- та зообіоти (Navarro et al., 2002; Ноорер, Екін, 2004; Ross et al., 2006). На сьогоднішній день природничі музеї різних країн Світу ідуть шляхом створення геоприв'язаних баз даних своїх колекцій для розширення можливостей аналізу зразків та використання узагальнених вибірок по окремим видам (Murphey et al., 2004; García-Milagros, Funk, 2010; Newbold, 2010).

В Україні лише два академічні музеї — Державний природознавчий музей та Національний науково-природничий музей — мають каталоги колекцій у вигляді електронних баз даних. Інші музеї знаходяться на різному рівні оцифрування своїх фондів, і слабкий прогрес у цьому питанні ускладнює застосування новітніх підходів для аналізу музейних зразків. У низці сучасних досліджень ссавців використовуються узагальнені вибірки з різних музейних колекцій (Коробченко, 2014; Barkasi, 2014; Філіпенко, 2014; Загороднюк та ін., 2015), але постійного та вільного обміну інформацією між музеями наразі не існує.

Борсук європейський (*Meles meles*) — вид, що поширений по всій території України (Абеленцев, 1968). Він відіграє ключову роль в екосистемах: впливає на рослинні угруповання, популяції видів-жертв, ґрунт, створює систему сховищ, які можуть використовувати інші тварини. Проте інформація із природничих колекцій майже не використовується у екологічних та просторових дослідженнях борсука.

Метою роботи є оцінка представленості борсука у природничих колекціях музеїв України, аналіз інформативності етикеткових відомостей зразків та визначення можливостей застосування геоінформаційних систем (ГІС) для роботи з колекційними даними.

Методика досліджень

Опрацьовано природничі колекції 10 музеїв України: Державний природознавчий музей НАН України (ДПМ), Зоологічний музей ім. Б. Дибовського Львівського національного університету імені І. Франка (ЗДМ), Зоологічний музей Дніпровського національного університету (ЗМДУ), Зоологічний музей Київського національного університету ім. Т. Шевченка (ЗМКУ), Зоологічний музей Луганського національного університету ім. Т. Шевченка (ЗМЛГ), Зоологічний музей Одеського національного університету ім. І. Мечникова (ЗМОУ), Зоологічний музей Сумського державного педагогічного університету ім. А. Макаренка (ЗМСУ), Музею природи Харківського національного університету ім. В. Каразіна (МПХУ), Зоологічний музей Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича (ЗМЧУ), Національний науково-природничий музей НАН України (ННПМ) (Затушевський та ін., 2010; Загороднюк, Шидловський, 2014; Філіпенко, 2017; повідомлення співробітників музеїв).

Створено тематичну базу даних колекційних зразків борсука. За допомогою інструменту геокодування, реалізованого у програмному пакеті QGIS 2.18, місцям збору зразків, що були представлені текстовим описом локації з точністю до населеного пункту, біля якого зібрано зразок, присвоєно географічні координати. У якості геокодеру використовували Open Street Map (OSM). Точність координатної прив'язки залежала від детальності опису в етикетці. Візуалізацію даних також виконували у середовищі QGIS.

Результати досліджень та їх обговорення

Під час дослідження опрацьовано етикеткові відомості 144 зразків борсука (*Meles* sp.) в природничих колекціях України. Найбільша кількість зразків борсука зберігається у Національному науково-природничому музеї НАН України, найменша — у Зоологічних музеях Дніпровського національного університету та Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. У природничій колекції Зоологічного музею Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка зразки борсука відсутні (табл. 1).

У наведених вище музеях зберігаються 23 зразки борсука з інших країн. У зв'язку з тим, що колишній вид *Meles meles* з широким ареалом був розділений на чотири види (*Meles meles*, *Meles leucurus*, *Meles anacuma*, *Meles canescens*), є доцільним перевизначення зразків (Kino-shita et al., 2017). Так, зразки ННПМ з Грузії, Азербайджану, Абхазії мають належати *Meles canescens*. Зразки ННПМ з Росії, ЗМКУ та ДПМ з Казахстану мають належати *Meles leucurus*. Зразки ННПМ з Узбекистану та ЗМКУ з Киргизстану можуть належати як *Meles canescens*, так і *Meles leucurus*. По одному зразку з ЗМКУ та МПХУ належать тваринам із місцевих зоопарків. Ці дані не враховано у подальшому аналізі.

Закономірним є те, що зразки регіональних музеїв здебільшого зібрані у межах найближчих областей, і тільки колекція ННПМ має широку географію зборів. За етикетковими відомостями створена картосхема місць збору зразків *Meles meles* з України (рис. 1). Місця збору охоплюють майже всю територію країни.

Найбільша кількість зразків зібрана у Київській, Львівській, Одеській, Луганській, Харківській областях та Криму. Матеріалів із Волинської, Запорізької, Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Херсонської областей у колекціях досліджуваних музеїв не виявлено. Вони можуть зберігатись в інших природничих колекціях. Для 18 зразків у етикетках вказана лише область, а ще для 18 зразків — область та район. Цим знахідкам були присвоєні координати найбільш ймовірного місця існування борсука у межах зазначених територій.

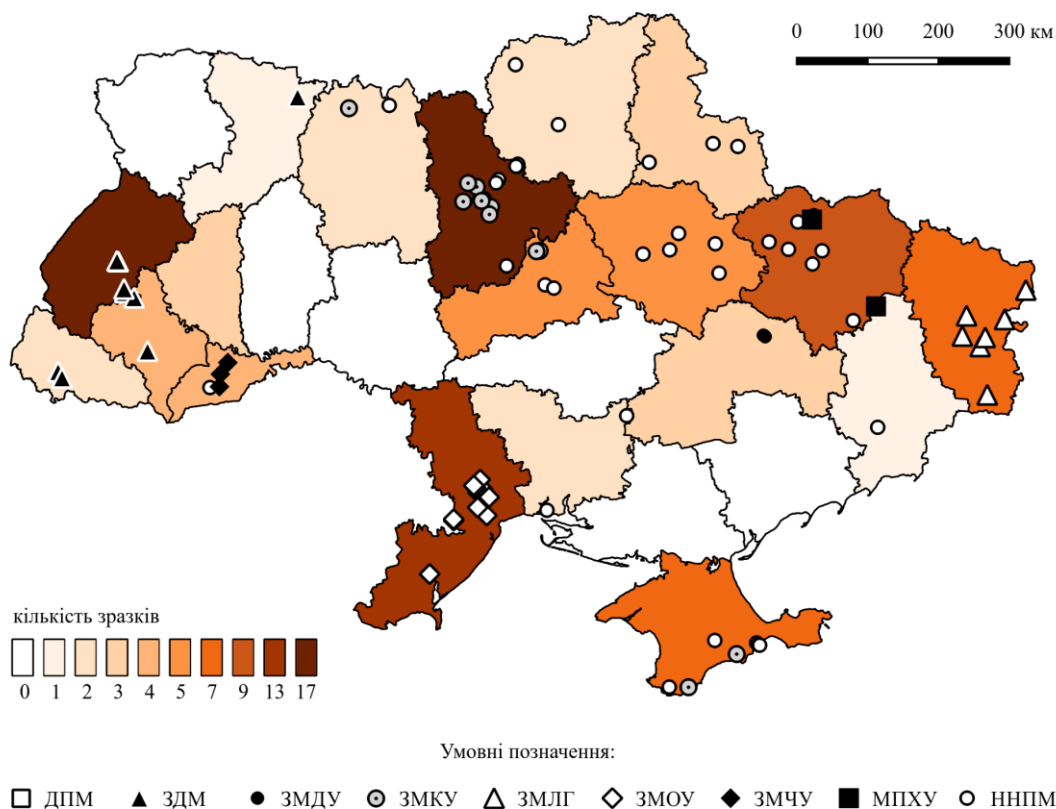
За часом, найбільшу кількість зразків зібрано у період 1940–1970 рр. ($n = 34$) (табл. 2). Найменше зразків потрапляло до фондів музеїв у 1970–2000 рр., коли борсук європейський був занесений до Червоної книги Української СРСР (1980) та Червоної книги України (1994).

Після 2000 р. їхня кількість збільшується за рахунок наповнення колекцій зоологічних музеїв університетів. Для 10 зразків борсука рік збору на етикетках не вказано.

Геоприв'язка біологічних колекцій робить їх більш цінними та дозволяє використовувати у просторовому детальному аналізі. Тому повнота етикеткових відомостей має суттєве значення (Garcia-Milagros, Funk, 2010; Newbold, 2010).

Таблиця 1. Зразки борсука (*Meles sp.*) у зоологічних колекціях музеїв УкраїниTable 1. Badger (*Meles sp.*) specimens in zoological collections of Ukrainian museums

Музей	Кількість зразків			
	Всього	з України	З інших країн	Без етикетки
ДПМ (Львів)	26	19	1	6
ЗДМ (Львів)	15	9	0	6
ЗМДУ (Дніпро)	3	3	0	0
ЗМКУ (Київ)	15	12	3	0
ЗМЛГ (Луганськ)	7	7	0	0
ЗМОУ (Одеса)	14	13	0	1
ЗМСУ (Суми)	0	0	0	0
ЗМЧУ (Чернівці)	3	3	0	0
МПХУ (Харків)	5	3	2	0
ННПМ (Київ)	56	39	17	0
<i>Всього</i>	<i>144</i>	<i>108</i>	<i>23</i>	<i>13</i>

Рис. 1. Місця збору зразків *Meles meles* в Україні за етикетковими відомостями природничих колекцій музеїв.Fig. 1. Record localities of *Meles meles* specimens in Ukraine after label data from museum collections.

Таблиця 2. Динаміка надходження зразків борсука (*Meles meles*) з України до зоологічних колекцій музеїв
 Table 2. Dynamics of enrichment of museum collections by badger (*Meles meles*) specimens from Ukraine

Музей	Кількість зразків за часовими періодами				
	До 1899 р.	1900–1939 рр.	1940–1969 рр.	1970–1999 рр.	2000–2018 рр.
ДПМ (Львів)	3	0	7	3	0
ЗДМ (Львів)	0	0	0	2	7
ЗМДУ (Дніпро)	0	1	0	0	2
ЗМКУ (Київ)	0	0	11	0	0
ЗМЛГ (Луганськ)	0	0	0	0	6
ЗМОУ (Одеса)	0	0	0	7	6
ЗМЧУ (Чернівці)	0	0	2	0	1
МПХУ (Харків)	0	0	0	1	0
ННПМ (Київ)	0	19	14	2	2
<i>Всього</i>	3	20	34	15	24

Кількість зразків, які потрапляли до музеїв у той чи інший проміжок часу, не може бути надійним показником чисельності виду. Однак, знахідки борсука на значній території Одеської та Луганської областей після 1990 року показують, що наразі цей вид тут звичайний. Відомо, що у 50–60-х роках щільність борсука у Луганській області (0,4 особини/1000 га) була однією з найнижчих по Україні (Абеленцев, 1968).

Висновки

У 9 музеях України зберігається 144 зразки борсука, серед яких: 108 — з України, 23 — з інших країн, 13 — без етикеток. Найбільша кількість зразків борсука знаходиться у Національному науково-природничому музеї НАН України. Природнича колекція Зоологічного музею Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка потребує доповнення зразками борсука. Доцільним є перевизначення музейних зразків з Грузії, Азербайджану, Абхазії, центральної та східної частини Росії, Казахстану, Узбекистану та Киргизстану. Знахідки борсука на значній території Одеської та Луганської областей після 1990 р. показують, що цей вид наразі тут звичайний. Найменше зразків потрапляло до фондів музеїв у 1970–2000 рр., коли борсук європейський був занесений до Червоної книги.

Узагальнена вибірка зразків борсука та її аналіз засобами ГІС дозволив, при невеликій кількості зразків у кожному окремому музеї, оцінити вид у межах всієї країни як в просторі, так і в часі. Точність етикеткових відомостей визначає якість просторового представлення та, як наслідок, точність оцінки динаміки ареалів, впливу навколишніх факторів, умов існування тощо, досліджуваних об'єктів. Створення баз геоприв'язаних даних природничих колекцій України та їх відкритість покращить актуалізацію музейних зразків та забезпечить широке включення до аналізу біорізноманіття.

Подяки

Автор висловлює щирі подяки співробітникам музеїв за надані дані: І. В. Загороднюку (Київ, ННПМ); Н. М. Черемних (Львів, ДПМ), А. Т. Затушевському (Львів, ЗМД), І. А. Буртному (Дніпро, ЗМДУ), О. Є. Зикову (Київ, ЗМКУ), В. О. Лобкову (Одеса, ЗМОУ), І. Р. Мерзлікіну (Суми, ЗМСУ), Ю. В. Ільохіну (Харків, МПХУ), І. Б. Ткебучаві (Чернівці, ЗМЧУ).

References • Література

Абеленцев, В. І. 1968. *Фауна України. Ссавці. Куніцеві. Том 1*. Наукова думка, Київ, 1–280.
 [Abelentsev, V. I. 1968. *Fauna of Ukraine. Mammals. Mustelids. Volume 1*. Naukova dumka, Kyiv, 1–280. (In Ukrainian)]

Загороднюк, І., І. Шидловський. 2014. Акроніми зоологічних колекцій України. *Зоологічні колекції та музеї: збірник наук. праць*. ННПМ НАН України, Київ, 33–43.
 [Zagorodniuk, I., I. Shydlovskyy. 2014. Acronyms for zoological collections of Ukraine. *Zoological Collections and*

- Museums (Collection of Scientific Works). National Natural History Museum, NAS of Ukraine, Kyiv, 33–43. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., М. Коробченко, М. Підгайний. 2015. Найдавніші колекційні зразки *Ellobius talpinus* (Rodentia) у природничих музеях України: розвідки з історії колекцій. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **13**: 101–110.
- [Zagorodniuk, I., M. Korobchenko, M. Pidhainy. 2015. The oldest collected samples of *Ellobius talpinus* (Rodentia) in natural history museums of Ukraine: an investigation into the history of collections. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **13**: 101–110. (In Ukrainian)]
- Затушевський, А. Т., І. В. Шидловський, О. С. Закала, І. В. Дикий, О. В. Головачов, М. А. Сеник, Х. Й. Романова. 2010. *Каталог колекцій ссавців Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка*. Львів, ЛНУ ім. І. Франка, 1–440.
- [Zatushevskyy, A. T., I. V. Shydlovskyy, O. S. Zakala, I. V. Dykyu, O. V. Holovachov, M. A. Senyk, Kh. J. Romanova. 2010. *Catalogue of the Mammals Collection of the Zoological Museum of Ivan Franko National University of Lviv*. Lviv, Ivan Franko National University of Lviv, 1–440. (In Ukrainian)]
- Коробченко, М. 2014. Гризуни-землерії (Rodentia, Spalacidae) у зоологічних колекціях України. *Збірник праць Зоологічного музею*, **45**: 70–78.
- [Korobchenko, M. 2014. Burrowing rodents (Rodentia, Spalacidae) in zoological collections of Ukraine. *Proceedings of the Zoological Museum*, **45**: 70–78. (In Ukrainian)]
- Філіпенко, С. 2014. Знахідки тхора степового (*Mustela evermanni* Lesson, 1827) в Україні: огляд зоологічних колекцій. *Праці Теріологічної Школи*, **12**: 102–107.
- [Filipenko, S. 2014. Records of the steppe polecat (*Mustela evermanni* Lesson, 1827) in Ukraine: review of zoological collections. *Proceedings of the Theriological School*, **12**: 102–107. (In Ukrainian)]
- Філіпенко, С. 2017. Ссавці ряду Carnivora в остеологічній колекції Зоологічного музею Луганського національного університету. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **75**: 107–118.
- [Filipenko, S. 2017. Carnivore mammals in the osteological collection of the Zoological museum of Luhansk National University. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **75**: 107–118. (In Ukrainian)]
- Ситник, К. М. (ред.). 1980. *Червона книга Української РСР*. Наукова думка, Київ, 1–504.
- [Sytnyk, K. M. (Ed.). 1980. *Red Book of Ukrainian SSR*. Naukova dumka, Kyiv, 1–504. (In Ukrainian)]
- Щербак, М. М. (ред.). 1994. *Червона книга України. Тваринний світ*. Укр. енцикл. ім. М. П. Бажана, Київ, 1–464.
- [Shcherbak, M. M. (ed.). 1994. *Red Book of Ukraine. Fauna*. Ukrayinska entsyklopediya im. M. P. Bazhana, Kyiv, 1–464. (In Ukrainian)]
- Barkasi, Z. 2014. Murid rodents (Muriformes, Muridae) from Transcarpathia in the collections of Kyiv zoological museums. *Proceedings of the Zoological Museum*, **45**: 79–87.
- Garcia-Milagros, E., V. A. Funk. 2010. Improving the use of information from museum specimens: Using Google Earth[®] to georeference Guiana Shield specimens in the US National Herbarium. *Frontiers of Biogeography*, **2** (3): 71–77. <https://doi.org/10.21425/F5FBG12348>
- Hooper, J. N. A., M. Ekins. 2004. Collation and validation of museum collection databases related to the distribution of marine sponges in northern Australia. *Technical Reports of the Queensland Museum*, № 002, 1–224. Accessed on 03.03.2019. www.qm.qld.gov.au.
- Kinoshita, E., P. A. Kosintsev, E. G. Raichev, V. K. Haukismäki, A. P. Kryukov, Ø. Wiig, A. V. Abramov, Y. Kaneko, R. Masuda. 2017. Molecular phylogeny of Eurasian badgers (*Meles*) around the distribution boundaries, revealed by analyses of mitochondrial DNA and Y-chromosomal genes. *Biochemical Systematics and Ecology*, **71**: 121–130. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2017.01.011>
- Murphy, P. C., R. P. Guralnick, R. Glaubitz, D. Neufeld, J. A. Ryan. 2004. Georeferencing of museum collections: A review of problems and automated tools, and the methodology developed by the mountain and plains spatio-temporal database-informatics initiative (Mapsted). *Phylo-Informatics*, **3**: 1–29. <http://doi.org/10.5281/zenodo.59792>
- Navarro, A.G., A.T. Peterson, A. Gordillo-Martínez. 2002. A Mexican case study on a centralized database from world natural history museums. *Data Science Journal*, **1**: 45–53. <http://dx.doi.org/10.2481/dsj.1.45>
- Newbold, T. 2010. Applications and limitations of museum data for conservation and ecology, with particular attention to species distribution models. *Progress in Physical Geography*, **34**: 3–22. <https://doi.org/10.1177/0309133309355630>
- Ross, J. D., A. D. Arndt, R. F. C. Smith, J. A. Johnson, J. L. Bouzat. 2006. Re-examination of the historical range of the greater prairie chicken using provenance data and DNA analysis of museum collections. *Conservation Genetics*, **7**: 735–750. <http://doi.org/10.1007/s10592-005-9110-9>

БЛИЗЬКІ ВИДИ НЕМИШОВИХ ГРИЗУНІВ У ФАУНІ УКРАЇНИ: ВІДМІННОСТІ, БІОГЕОГРАФІЯ, ЕКОМОРФОЛОГІЯ

Ігор Загороднюк

Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

Close non-murid rodent species in the fauna of Ukraine: differences, biogeography, and ecomorphology. — I. Zagorodniuk. — Results of taxonomic revisions, analysis of identification criteria, spatial and ecomorphological differentiation of close pairs of species are summed up. Increased taxonomic heterogeneity is characteristic for 4 superspecies: *Spermophilus suslicus* s. l. (2 species), *Sicista subtilis* s. l. (2 species), *Sicista betulina* s. l. (2 species), and *Spalax zemni* s. l. (2 species). Unlike other groups of small mammals (in particular, bats and rodents of the superfamily Muridae s. lato, seu Muroidea), all these superspecies complexes are represented by allospecies. Accordingly, the differences between them by eco-morphological characters are minimal or absent. It was revealed that sympatry in each group is possible only with species from adjacent taxa of the same ecomorphological groups, in particular, susliks with marmots, forest birch-mice with steppe birch-mice, and mole rats with mole voles. In all these allospecies complexes, all species are related to the forest-steppe or steppe faunal complexes (except for the northern forest birch-mice from the superspecies *Sicista betulina* s. l.), as well as their spatial differentiation is based on the principal inter-river spaces, and the boundaries of their ranges are large watercourses. One of the key factors of spatial segregation is the delimitation by large rivers, first of all the Dnipro, Dnister, Tygulyk, Molochna, and Donets. Cases of sympatry, even marginal, have not been revealed, but the analysis of ancient literature and collections show signs of recent expansion of species. In particular, signs of the expansion of *Spermophilus odessanus* to the west were detected; probably the same applies to *Sicista loriger* and *Spalax zemni*. The key biogeographic coordinate of the whole complex of "small" species of non-Muroidea rodents is the Lower Dnipro, in particular the triangle between the Lower Dnipro, the Black Sea, and the Molochna river. Guilds in all these groups are as simple as possible (practically mono-species), and in addition, three of four of these groups are presented by hibernating animals (fourth group is underground rodents). Unlike other groups of mammalian siblings, all analyzed species do not show any tendency to synanthropy and are in need of special conservation measures.

Key words: rodents, non-Muroidea, taxonomy, distribution, differences, ecomorphology.

Correspondence to: I. Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine; Bohdan Khmelnytsky St. 15, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Submitted: 19.01.2019. Revised: 08.03.2019. Accepted: 30.05.2019.

Вступ

Гризуні є однією з таксономічно найбільш різномірних груп ссавців як на рівні світової фауни, так і фауни України. В Україні їх відомо 55 видів 32 родів 13 родин, тобто вони представляють близько 1/3 наявного різноманіття місцевої теріофауни, яка включає 152 види, 86 родів, 35 родин у повному переліку для трьох останніх століть (Загороднюк, Ємельянов, 2012). Значну їх частку формують надвиди, у складі яких показано наявність низки «малих» видів — як аловидів, так і «справжніх» (тобто симпатричних) видів-двійників та морфологічно близьких видів. Тобто, мова йде про все те таксономічне різноманіття фауни (Zagorodniuk, 2014), яке в класичних зведеннях 1950–1960-х років, що розглядаються тут як точку відліку для змін у таксономії, не визнавали. Відповідно, не визнавали і все наявне різноманіття проявів поняття «вид» (Загороднюк, Ємельянов, 2008).

Звичайно гризунів поділяють на 5 підрядів, з яких у фауні Європи представлені Caviomorpha, Sciuro-, Castori-, Gliro- та Myomorpha, а в межах останніх розрізняють дві надродинами — Dipodoidea та Muroidea (Павлинов та ін., 1995 та ін.). В обсязі останньої окремішнє положення займає родина Spalacidae (сліпакові), всі інші становлять єдиний комплекс Muroidea (= Muroidei = Muridae s. l.), що включає родини Cricetidae, Arvicolidae та Muridae (рис. 1). У цій праці мова йде про двійників в усіх групах гризунів, окрім Muroidea (наступне повідомл.).

Група не має усталеної назви українською. Якщо мова йде про non-Muomorpha — варто говорити про «немишовиді», якщо non-Muroidea — «немишуваті», якщо non-Muridae (s. l.) — «немишові» (див. рис. 1). В такому обсязі кількість політипних видів гризунів за цими двома групами розподіляється майже порівну. У складі «немишових» політипними в обсязі фауни України є чотири надвиди — ховрахи крапчасті, мишівки лісові та степові, сліпаки подільські (табл. 1); у складі мишових (Muridae s. l.) такими є 5 надвидів — полівки звичайні та чагарникові, шурі водяні, миші хатні та мишаки лісові. Обсяги проблемних груп майже рівні.

При тому немишові є більш диференційованими на рівні надвидових груп, проте на рівні видів представлені переважно аловидами, що відрізняє їх від Muridae s. l., у складі яких є цілий спектр проявів виду. Тобто «немишові» — значно «спокійніша» група порівняно з кажанами (попереднє повід.: Загороднюк, 2018) та мишовими (наступне повід.). Це третє місце за індексом проблемності (за: Загороднюк, Ємельянов, 2008) вимагає докладного аналізу проявів криптичного різноманіття. Особливістю є й те, що у цій групі відомо чимало видів, які існували тут в історичні часи, проте зникли: *Spermophilus superciliosus*, *Marmota marmota*, *Pteromys volans*, *Eliomys quercinus*, *Pygeretmus pumilio*.

Огляд таксономії немишовидих України представлено раніше (Загороднюк, 2009), огляд видів родини сліпакових, яких тут віднесено до non-Muroidae, також опубліковано раніше (Коробченко, Загороднюк, 2009). Загалом до цієї групи в обсязі фауни регіону відносять близько 20–25 видів, у т.ч. за зведеннями 1960 років — 17 видів (Татаринів, 1956; Сокур, 1960; Корнєєв, 1965 та ін.), а за сучасними зведеннями визнають 27 видів, включно з видами-двійниками та видами, що зникли в історичні часи (Загороднюк, Ємельянов, 2012).

Мета цієї праці — підвести підсумки таксономічних ревізій «немишових» гризунів фауни України у стосунку криптичного різноманіття та проаналізувати закономірності та ймовірні шляхи формування високого видового багатства та механізми його підтримання.

Матеріал і методи

В цьому дослідженні мова в йде про таксономічну гетерогенність колишніх політипних видів, що представлені у фауні України двома або більше «малими» видами (табл. 1), які в давніх оглядах (1950–1960 pp.) не визнавали або визнавали неоднозначно, і, як правило, об'єднували під назвами відповідних видів у широкому їх розумінні (sensu lato).

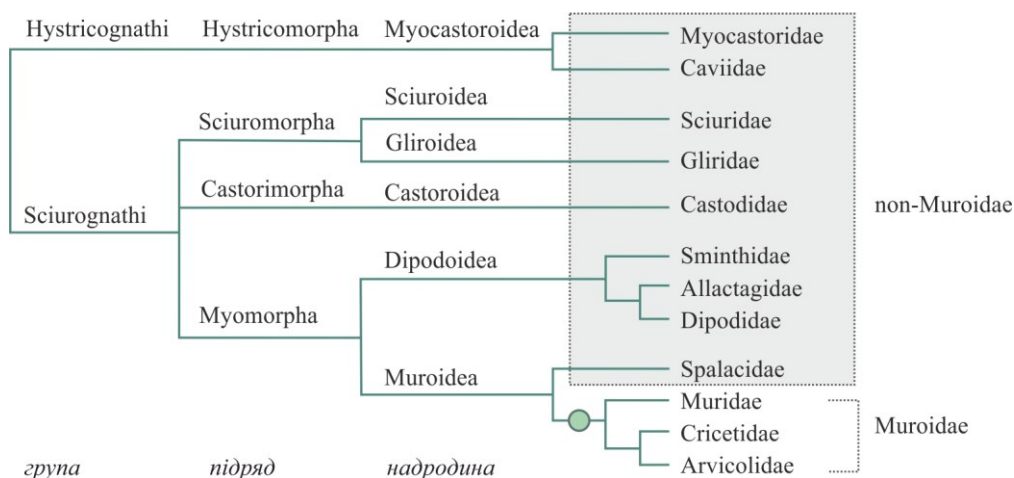


Рис. 1. Систематичні взаємини надродинних груп та родин гризунів, представлених у фауні України. Коло позначає надродину Muroidae, якій протиставлено всі інші родини, розглянуті тут — non-Muroidae (в їхньому складі є 4 групи близьких видів). Схема за: Загороднюк, 2009, зі змінами.

Fig. 1. Systematic relations between the superfamilies and families of rodents of the fauna of Ukraine. Circle denotes the superfamily Muroidae, which are opposed to all other families discussed here — non-Muroidae (in their composition there are 4 groups of close species). Scheme after: Zagorodniuk, 2009, with changes.

Таблиця 1. Надвиди немишових гризунів, що представлені у фауні України двома і більше «малими» видами
 Table 1. Superspecies of non-murroid rodents represented in the Ukrainian fauna by two or more “small” species

Надвид та видів в Україні	Номінативна форма	Малі види у фауні України та рік визнання*
<i>Spermophilus suslicus</i> (s. l.), 2 види	<i>S. suslicus</i> (s. str.)	<i>S. odessanus</i> (1995)
<i>Sicista subtilis</i> (s. l.), 2 види	<i>S. subtilis</i> (s. str.) в Україні відсутня	<i>S. loriger</i> (1927/2009)** <i>S. severtzovi</i> (1986/2000)
<i>Sicista betulina</i> (s. l.), 2 види	<i>S. betulina</i> (s. str.)	<i>S. strandi</i> (1989/2007)
<i>Spalax zemni</i> (s. l.), 2 види	<i>S. zemni</i> (s. str.)	<i>S. arenarius</i> (1940?/2019)

* мова тільки про фауну України. ** в огляді 1927 р. вжито назву *Sicista nordmanni* (див. далі).

Огляд політипних видів немишових гризунів та наявних у їхньому складі «малих» видів, поширених в Україні, представлено в низці попередніх публікацій (Загороднюк, Кондратенко, 2000; Загороднюк, 2007 b; Загороднюк, Ємельянов, 2008; Коробченко, Загороднюк, 2009; Zagorodniuk, 2014 та ін.). В усіх випадках під словом «регіон» мова йде про межі, більші за межі України, у першому наближенні це Східна Європа, що важливо з огляду на описи поширення окремих видів, а також аналіз типових зразків і вибірок, які, характеризуючи фауну України, нерідко походять із суміжних щодо України теренів інших країн. Види наведено у систематичному порядку згідно зі зведеннями останнього часу — як на рівні світової фауни (Wilson, Reeder, 2005), так і теріофауни України (Загороднюк, Ємельянов, 2012).

Як і в попередній праці стосовно кажанів, структура цього повідомлення включає дві частини: 1) підсумки ревізії кожної із політипних груп, 2) аналіз загальних закономірностей. Автором досліджено всі зразки, які зберігаються в природничих музеях України, насамперед наведених у каталогах колекцій ННПМ (Шевченко, Золотухіна, 2005) та ЗМД (Затушевський та ін., 2010). Ці колекції докладно проаналізовано й перевизначено. При підготовці карт метою було окреслення меж поширення, без впорядкування переліків усіх відомих автору знахідок. Серед екоморфологічних ознак, які було проаналізовано у першу чергу, — загальні розміри тіла й черепа, а також довжина зубного ряду та пов'язані виміри (напр. довжину мандибули), а також довжина ступні задньої лапки (Miljutin, 1997; Загороднюк, 2008). Такі дані накопичено при аналізі колекцій та під час польових досліджень.

При аналізі краніальних ознак використано запропоновану раніше схему вимірів черепів (Загороднюк, 2012), а з меристичних ознак основну увагу приділено 5 структурам, за якими, як правило, відрізняються близькі види: 1) розмірам і формі різцевих отворів, 2) морфології швів в назо-фронтальній області, 3) особливостям морфології заднього відділу твердого піднебіння, 4) формі кутового відділу мандибули і суміжним вирізкам; 5) морфології жуйної поверхні щічних зубів, зокрема верхніх кутніх (M1...M3).

Групи двійників та «мали» види в їх складі

Як зазначено вище, у складі фауни України є 4 таксони, яких значну частину їхньої історії розглядали як один вид, поділ якого на дрібніші форми вважали необґрунтованим. Час та темп визнання їхньої неоднорідності відмінні у різних групах (табл. 1), і процес такого визнання є надто розтягнутим у часі, а проблема ця є значною мірою невирішеною й дотепер. Надто на рівні практичного застосування знань, зокрема в природоохороні.

Загалом це визначається аловидовим статусом їхніх «малих» видів, оскільки його можна вільно трактувати то як видовий, то як підвидовий, хоча часто це не надто принципово для опису вікарних форм (Загороднюк, 2001). Власне, питання картування аловидів і перевизначення колекцій завдяки цьому значно спрощується і часто зводиться до перевизначень матеріалу за географічним критерієм, хоча необхідність контрольних ідентифікацій зразків залишається важливою умовою надійності даних і висновків¹.

¹ Наприклад, через рідкісність степових мишівок дотепер не відомі хромосомні числа мишівок на захід від Дніпра, включно з угорськими *trizona*; те саме стосується крапчастих ховрахів з Білорусі й Польщі.

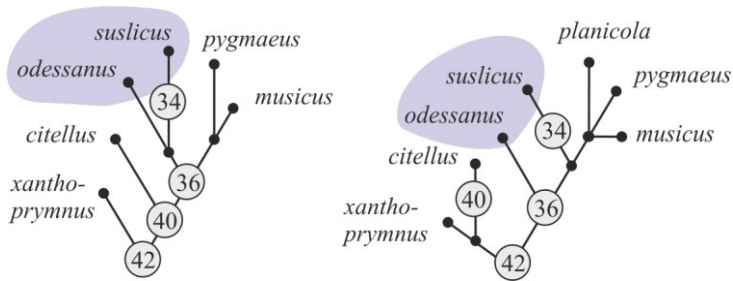


Рис. 2. Родинні стосунки західно-палеарктичних форм *Spermophilus* з урахуванням їхніх хромосомних чисел: ліворуч — вихідна гіпотеза (Загороднюк, 2002), праворуч — модифікація з урахуванням палеонтологічних реконструкцій (за даними з: Попова, 2007). Заливка — аловида надвиду «suslicus» s. lato.

Fig. 2. Relationships between Western Palearctic forms of *Spermophilus* on the basis of their chromosomal numbers: left — initial hypothesis (Zagorodnyuk, 2002), right — its modification considering paleontological data. Gray color marks allospecies «suslicus» s. lato superspecies.

Група *Spermophilus ex gr. suslicus* (крапчасті ховраху)

Загальні зауваги. Історія таксономії ховрахів є доволі давньою, і пов'язана з переоцінками статусу підвидів колишніх політипних видів, представлених низкою вікарних форм неоднозначного рангу. Суть регулярних таксономічних новин полягає в тому, що окремі географічні популяції таких політипних видів по чергово визнають за види або, навпаки, «закривають» такі види, між якими закономірно реєструють гібридні зони (для огляду див.: Загороднюк, 2011). З останніх прикладів стосовно видів, представлених в Україні, стало «закриття» видового статусу кавказького *S. musicus* (Ермаков та ін., 2006), якого і раніше вважали частиною *S. pygmaeus* (Голубев та ін., 1976), хоча цитогенетичні дані підтверджують їхню окремішність (Цвирка, Кораблев, 2014), і тому в частині оглядів визнають три аловида (Павлинов, Лисовский, 2012)². Іншим прикладом став послідовний поділ виду «*S. citellus*» s. l. через визнання видового рангу низки відомих на сьогодні форм ховрахів цієї групи в регіоні. Це було підтверджено й дослідженнями їхніх хромосомних чисел (Воронцов, Ляпунова, 1969; Загороднюк, Федорченко, 1995 та ін.).

Таксономія. Група «крапчастих ховрахів» представляє надвидовий комплекс *Spermophilus* (s. str.) Cuvier, 1825, зі складу якого донедавна виокремлювали підрид *Colobotis* Brandt, 1844 (включно з представленим в Україні *S. pygmaeus*) (Громов, 1995). У такому складі рід в обсязі фауни України представлений трьома надвидовими групами — *S. citellus* (Linnaeus, 1766), *S. suslicus* s. lato (Gueldenstaedt, 1770) та *S. pygmaeus* s. lato (Pallas, 1779). Останню визнають надвидом, що представлений в Україні аловидом *S. planicola* Satunin, 1908 (Павлинов, Лисовский, 2012). Автором запропоновано поділ 34- та 36-хромосомних рас *S. suslicus* s. l. на східних *S. suslicus* s. str. і поширених на захід від Дніпра *S. odessanus* (Загороднюк, Федорченко, 1995; Загороднюк, 2002). Подальші дослідження мт-ДНК підтвердили значимий (8 %) рівень генетичних відмінностей між ними (Ермаков та ін., 2011). Структура родинних стосунків, запропонована автором, засвідчує послідовну еволюцію в групі в бік зменшення хромосомних чисел, збільшення розмірів тіла та крапчастості забарвлення, і не лише в часі, але й в просторі, по мірі розселення ховрахів на північ (Загороднюк, 2002).

Ця авторська схема може бути дещо змінена (рис. 2 б), з огляду на гіпотезу незалежного походження двох форм «крапчастих» ховрахів від *S. pygmaeus* s. l. (Попова, 2007), що, врешті, не суперечитиме й даним про хромосомні числа (каріотип *S. suslicus* з $2n = 34$ і вторинною перетяжкою так само складно «вивести» з каріотипу *S. odessanus*, як і з *S. pygmaeus*, натомість каріотипи останніх двох форм ідентичні, $2n = 36$). Така гіпотеза пояснює факти подібності правобережних *S. suslicus* (власне, *S. odessanus*) до *S. pygmaeus* s. l., що відмічено не раз і попередниками (Пузанов, 1958; Рековец, 1979), як і значні відмінності правобережних *S. suslicus* (*S. odessanus*) від лівобережних *S. suslicus* (Мигулин, 1927; Решетник, 1946).

² Визнання трьох аловидів «малих» ховрахів у складі *S. planicola* Satunin, 1908, *S. pygmaeus* Pallas, 1779 та *S. musicus* Menetries, 1832 стало компромісом задля збереження видового статусу кавказьких *S. musicus*, які, як було з'ясовано, є дериватом рівнинних *S. pygmaeus* s. l. (Ермаков та ін., 2006). Ареал *S. planicola* простягається від Дніпра до Волги (Павлинов, Лисовский, 2012).

Поширення. Всі види ховрахів у фауні України та суміжних країн є строго парapatричними. По суті, це визначається кількома факторами, серед яких провідну роль відіграє спосіб їхнього життя: це колоніально-норові зимосплячі травоїдні з виразною часткою комахоїдності гризуни. Аналіз всього масиву відомостей про ховрахів засвідчує значну вузькість їхньої просторової ніші — в нормі це схили розлогих балок або борти малих річок, з помірним пасовищним навантаженням і гарним дренажем, де формуються поселення стрічкового типу³. Основними біогеографічними координатами у поширенні аловидів ховрахів є річища (заплави), долини великих річок, таких як Волга, Дніпро, Дністер.

Проте це не завжди так. Існують випадки прямого контакту видів на межиріччях, і тоді видові межі визначаються межами ареалів суміжних видів ховрахів (рис. 3).

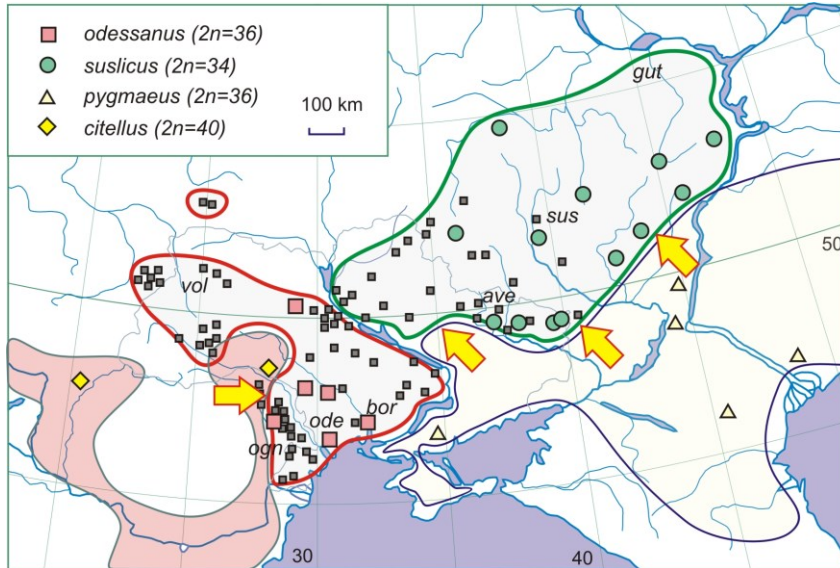


Рис. 3. Межі поширення і райони виявлення гібридних зон між видами східноєвропейських ховрахів (*Spermophilus*). Великі значки — місця вивчення каріотипів; дрібні значки — місця збору морфологічних матеріалів (за: Загороднюк, Федорченко, 1995, зі змінами); акронімами позначено типові знаходження таксонів (три перші літери наукових назв).

Fig. 3. Limits of distribution and regions in which hybrid zones between East-European species of susliks (*Spermophilus*) were found. Large marks indicate localities with studied chromosome numbers, small marks are the places of morphological samples collections (after: Zagorodniuk, Fedorchenko, 1995, with changes); acronyms indicate type localities of all local taxa (by 3 first letters of scientific names).



Рис. 4. Зона взаємодії ховрахів подільського (●) та європейського (■) і місця виявлення гібридних особин (★) (за: Загороднюк, 2011).

Аналіз даних різної давнини свідчить, що тут мала місце широка гібридизація на фоні розселення *S. odessanus* в зону поширення *S. citellus* (фрагмент великої мапи).

Fig. 4. Contact zone between Podolian (●) and European (■) susliks and localities with findings of hybrid specimens (★) (after: Zagorodniuk, 2011). Analysis of data collected in different time shows that wide hybridization occurred as a result of expansion of *S. odessanus* into the range of *S. citellus* (fragment of big map).

³ Принаймні, саме так виглядають поселення на фазах згасання їхніх популяцій, що не раз спостерігав автор у різних частинах України, зокрема на Луганщині, Черкащині, Тернопіллі тощо.

Тобто, подібно до угруповань, де видові ніші обмежені наявністю й тиском суміжних видів (членів «своєї» гільдії), в аловидових комплексах ховрахів важливу роль відіграє тиск суміжних форм, з якими в нормі є виразна парapatрія (змикання ареалів), інколи й із випадками спонтанної гібридизації між ними (Загороднюк, 2011). Власне, парapatрія в комбінації з динамікою ареалів і забезпечує появу феномена ТТС (Загороднюк, 2002), який є закономірним результатом розгортання філогеографічних систем (Загороднюк, 2005; Popova et al., 2019).

Парapatричний характер взаємин в аловидових комплексах ховрахів зберігається на всіх фазах динаміки видових ареалів і є ключовою особливістю ховрахів. Відповідно, видові межі можуть змінюватися внаслідок розселення одного виду в ареал іншого, проте у кожному місці завжди залишається лише один вид: як правило, той, що розселявся. Подібний приклад показує історія розселення *S. odessanus* на захід, в ареал *S. citellus*, що мала місце на півночі Бессарабії (рис. 4). Якщо не розділяти вибірки за часом, то складається враження про колишню симпатрію з випадками спонтанної гібридизації.

Діагностика. Особливості й деталі діагностики обох аловидів «крапчастих» ховрахів варто розглядати з огляду на плезіоморфні стани ознак, що наявні у ймовірного материнського для них надвиду *S. pygmaeus* s. lato. Екстер'єрними особливостями пари «крапчастих» ховрахів є такі: 1) наявність виразного крупного крапу в забарвленні хутра спини й частково боків, 2) наявність виразних пахвових «підпалин» рудого кольору, 3) неопушеність підшов задніх лап. Важливими є й метричні ознаки, зокрема й відносно більші розміри тіла та його частин, у т.ч. довжини хвоста і довжини задньої лапки (Загороднюк, Федорченко, 2005). В парі *S. odessanus* + *suslicus* перший з них (ховрах подільський) має світлий окрас і слабо виражений крап. Натомість, номінативна форма (*S. suslicus* s. str.) характеризується темним забарвленням, яскравим крапом на спині та яскраво-рудими підпалинами по всьому череву і особливо у пахвах, що виразно контрастує з білявим забарвленням хутра грудей (ibid.)⁴.

Краніальні ознаки подібні у всіх видів, що не дозволяє виявити однозначних відмінностей у пропорціях черепа чи його структур. Суттєві відмінності є в морфології кутніх зубів, р4, М12 та М3, проте переважно на рівні відмінностей надвидів, зокрема при порівнянні «малих» і «крапчастих» ховрахів (*pygmaeus* vs *suslicus* sensu lato), що було відмічено ще Громовим з кол. (1965) і згодом деталізовано Л. Поповою (Popova, 2016). Такі ознаки показано на рис. 6, окремо для нижніх р4+m1 та верхніх М1+М2 зубів. Щодо М3 — у *pygmaeus* — довгий з розвиненим заднім гребенем, у *odessanus* він відносно коротший, у *suslicus* ще коротший. Задній гребінь М3 у обох крапчастих видів є слабшим (Громов та ін., 1965; Popova, 2016).

Всі «малі» види ховрахів демонструють вкрай малі відмінностей між собою. Навіть при аналізі тонких одонтологічних відмінностей за системою малих ознак, для позначення чого запропоновано термін «патерни бунодонтності»⁵, рівень помилкових ідентифікацій сягає 25 % (Popova, 2016). Тобто, одним із ключових критеріїв залишається географічний. А такий незначний рівень морфологічних відмінностей у парapatричних форм свідчить про недавнє їх швидке розселення, без формування географічної мінливості, що відповідає ампліфікаційній моделі формоутворення (Загороднюк, 2005). Аналіз краніометричних ознак засвідчує значну подібність обох «малих» видів крапчастих ховрахів (Філіпчук та ін., 2005). Авторське дослідження показало, що відмінності між цими видами виявляються лише у кількох вимірах (проаналізовано 20 метричних ознак, проаналізовано черепи самців): такими є Zyg, Dia, ІМ3, LFI, PalB (рис. 7). *Spermophilus odessanus* є меншим від *S. suslicus* s. str., за п'ятіркою найбільш відмінних ознак маємо $CD = 1,36\text{--}1,97$ сигм. Вагомими є виявлені автором відмінності обох цих форм ховраха за меристичними ознаками, зокрема за формою основи носових кісток, задньопіднебінної вирізки, кутового відростка мандибули (рис. 8).

⁴ На ті самі форми поділяв ховрахів О. Мигулін (1927), називаючи їх «*averini*» (від Дінця до Дніпра) та «*meridio-occidentalis*» (правобережжя), проте в огляді 1938 р. він обмежив ареал останнього степовим правобережжям, а «*averini*» — Лісостепом. Слідом Є. Решетник (1946: 26) зазначила, що одеські ховрахи за забарвленням близькі до бессарабських і кіровоградських «і різко відрізняються від *Citellus suslica guttatus*».

⁵ Бунодонтність — система ознак, пов'язаних із взаємним розташуванням та ступенем розвитку горбків на жуйній поверхні зубів (або й емалевих петель на їх місці внаслідок зношування при жуванні).



Рис. 5. Ховрах подільський, *Spermophilus odessanus*, та варіанти забарвлення хутра у *citellus*, *citellus* x *odessanus* та *odessanus* s. str.: a — ховрах з окол. м. Миколаєва (фото: В. Бусел, 2017 р.), звідки І. Пузанов (1958) описав форму *borystenicus* з низкою ознак *odessanus*+*pygmaeus*; b — ховрахи з Зоологічного музею Львівського університету (Фото: І. Загороднюк, 23.07.2008).

Fig. 5. Podolian suslik, *Spermophilus odessanus*, and variants of fur coloration in *citellus*, *citellus* x *odessanus*, and *odessanus* s. str.: a — suslik from the vicinity of Mykolaiv (photo by V. Busel, 2017), where I. Puzanov (1958) described the form *borystenicus*, which has some features of both *odessanus* + *pygmaeus*; b — susliks from the Zoological Museum of Lviv University (Photo: I. Zagorodniuk, 23.07.08).

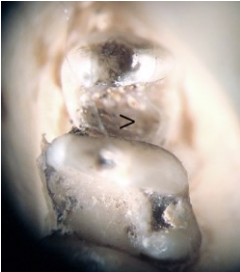
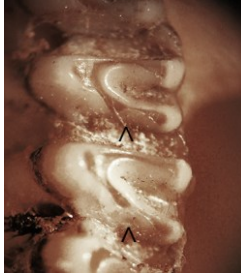
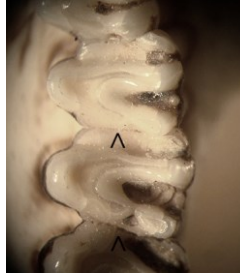
Позначення і ознаки зубів	<i>S. pygmaeus</i> s. lato	<i>S. odessanus</i>	<i>S. suslicus</i> s. str.
<i>P4+m1</i> (мандибула) На р4 у «малих» ховрахів редукований гіпоконід і тому задньо-бічний (щічний) кут цього зуба закруглений; у обох «крапчастих» ховрахів гіпоконід добре розвинений, видовжений в бік кута зуба, через що і весь цей край зуба добре сформований.			
<i>M1+M2</i> (верхній ряд зубів) На M1+M2 <i>pygmaeus</i> задній гребінь (металоф) має в центральній частині чіткий метакуль. Ознака плезіоморфна, відома у давніх форм (Громов та ін., 1965; Sinitsa, Pogodina, 2019), що підтверджує похідний тип морфології у обох <i>suslicus</i> s. l.			

Рис. 6. Ключові зубні ознаки, за якими розрізняють «малі» види ховрахів групи *pygmaeus/suslicus*. У обох видів групи *suslicus* s. l. ознаки є похідними (розвиток гіпоконіда на р4, звуження цингулюмів, редукція метакуль на M1+M2), і це відповідає авторській схемі кладогенезу в цій групі, за якою обидві форми групи *suslicus* s. l. є наймолодшими з еволюційної точки зору (рис. 2).

Fig. 6. Key dental features distinguishing "small" species of the group *pygmaeus* + *suslicus*. There is actually no hypoconid on p4 in "small" squirrels and the posterior lateral (buccal) angle of this tooth is rounded, underdeveloped; in both "speckled" squirrel species, the hypoconid is well developed, elongated in the direction of the tooth corner, because of which all this segment of the tooth is well formed. On the upper M1 + M2, metaloph has clear metaconule in the central part. This character is plesiomorphic known in ancient *S. praecox* (Sinitsa, Pogodina, 2019), which confirms a derivative type of morphology in *suslicus* s. l. (development of hypoconid on p4, narrowing of the cingulum and reduction of metaconules on M1+M2) and corresponds to the author's scheme of cladogenesis (fig. 2).

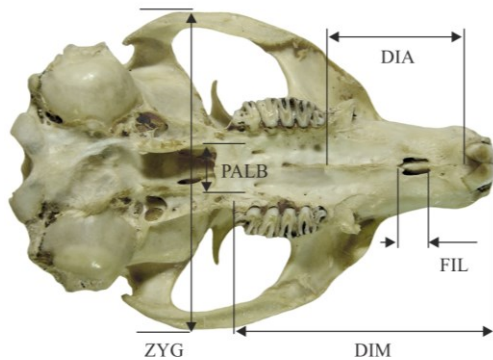


Рис. 7. Череп із позначенням відмінностей між парною *S. odessanus* vs *suslicus* s. str. Всі ознаки групи CD5 — з групи «нижніх» (за топографією), пов'язані з зубною системою.

Fig. 7. Skull with designations of differences between *S. odessanus* vs *suslicus* s. str. All characters of CD5 group are related to the dental system.

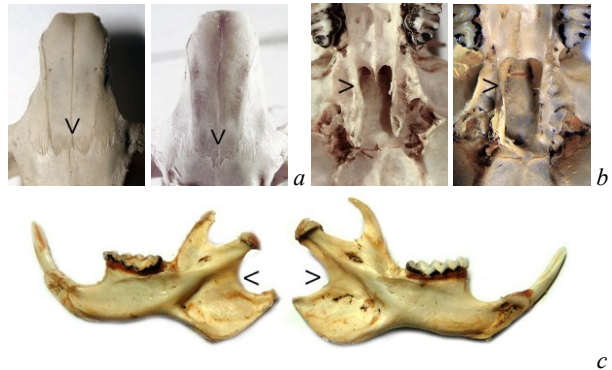


Рис. 8. Три групи ознак, за якими спостерігається диференціація пари *S. odessanus* (ліворуч) vs *suslicus* s. str. (праворуч): носові кістки (a), задньопіднебінна вирізка (b), кутовий відросток мандибули (c).

Fig. 8. Three groups of characters that differentiate the species *S. odessanus* (left) and *suslicus* s. tr. (right): nasal bones (a), posterior palatine (b), angular process of mandible (c).

Екоморфологія. Відмічені малі відмінності знаходять своє пояснення у алопатрії: види фактично не контактують і не формують симпатрії, тому перед ними не стоїть проблема у диференціації їхніх еконіш. Відмінності між аловидами (порівняння краніометричних ознак самців) далеко не досягають критичного значення за співвідношенням Хатчінсона ($HR = 1,27$) і всі лежать в межах $HR = 1,02-1,17$. Це значно менше за критичне значення $CD = 6,0$, при якому теоретична трансгресія ознак відсутня⁶. У той самий час варто відмітити, що всі ці ознаки, за якими намічена диференціація, пов'язані з зубною системою та структурами, що стосуються живлення (вилична ширина, довжина зубного ряду тощо). Інші краніальні ознаки, за якими має місце диференціація — задні краї носових кісток, ширина піднебінної вирізки та форма кутового відростка мандибули (рис. 8) — не мають очевидної адаптивності.

Група *Sicista ex gr. subtilis* (сменові мишівки)

Загальні зауваги. Група «степових мишівок» представляє одну з найрідкісніших груп ссавців у фауні України з одночасно найбільш заплутаною таксономією та номенклатурою. Тривале визнання у складі фауни України одного виду упродовж XX ст. змінилося поділом його на кілька «малих» видів, два з яких поширені в Україні. Складностей у вивченні групи додає виразна сезонність у активності мишівок та тривала зимова сплячка, з вересня до квітні (Кириченко, 2012; дані автора). У колекціях мишівки рідкісні: для прикладу, в зоологічному відділі ННПМ є лише 57 зразків цієї групи (база даних ННПМ; Шевченко, Золотухіна, 2005), а в ЗМД — жодного зразка (див.: Затушевський та ін., 2010).

Таксономія. Огляд таксономії степових форм представлено автором раніше (Загороднюк, 2005, 2009), важливі дані в обсязі всього роду узагальнено М. Баскевич (2016). Історія таксономії степових форм *Sicista* пов'язана як з поділом їх на два аловида — західний *S. loriger* (= *nordmanni*, тип з Одеси) та східний *S. subtilis* (тип з Притоболля, Сибір) — і визнанням видової окремішності проміжної між ними форми *S. severtzovi* (тип з Воронізької обл.), зокрема на основі особливостей її каріотипу (Соколов та ін., 1986). Дві останні форми (*loriger* з $2n = 26$, *severtzovi* із $2n = 18-22$) виявлено в Україні (Загороднюк, Кондратенко, 2000). Поділ мишівок на західну та східну форми приймав ще М. Шарлемань (1927), позначаючи західну як «*nordmanni*», а до того так позначали всіх мишівок з України. Валідність і пріоритетність назви *loriger* Nathusius in Nordmann, 1840 є очевидною (Miller, 1912; Chaworth-Musters, 1934), що прийнято і в працях автора (Загороднюк, 2009 та ін.).

⁶ Докладніше про застосування показників HR та CD до близьких видів див.: Загороднюк, 2004, 2007 а.

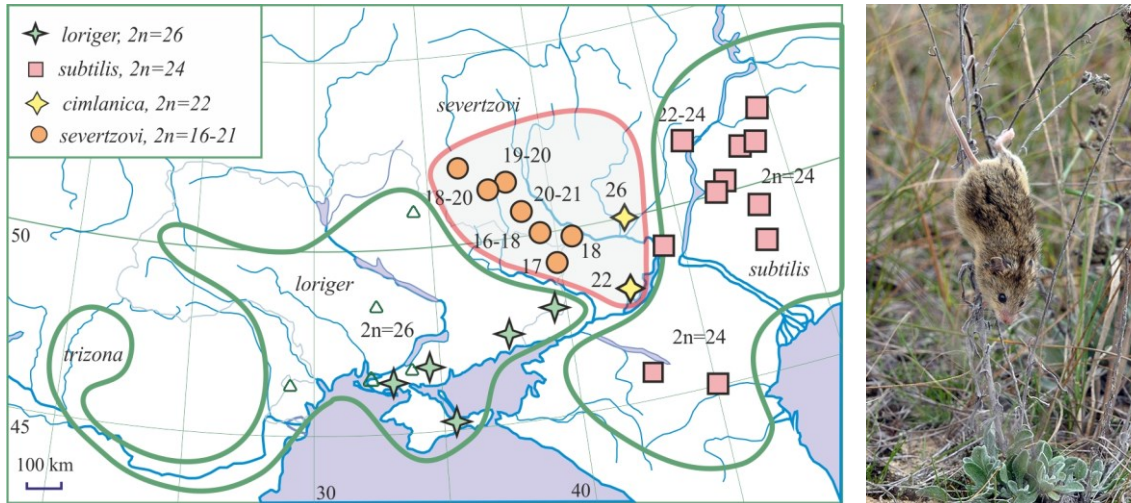


Рис. 9. Просторовий розподіл хромосомних рас мишівок групи *Sicista* ex gr. *subtilis* у Східній Європі (за різними джерелами, на основі мапи в: Загороднюк, 2005, 2011). Трикутники — нові знахідки. Праворуч — мишівка південна (*Sicista loriger*) з Олешківських пісків на Херсонщині (фото В. Бусела, 2016 р.).

Fig. 9. Spatial distribution of chromosome races of the birch mice group *Sicista* ex gr. *subtilis* in Eastern Europe (after different sources, based on map from Zagorodniuk, 2005, 2011). To the right, photo of the southern birch mouse (*Sicista loriger*) from the Oleshkivsky Sands, Kherson Region (photo by V. Busel, 2016).

Статус форми «*severtzovi*» не є однозначним, автор припускає, що це гібрид між *S. loriger* та *S. subtilis* (Загороднюк, 2011) або підвид *S. subtilis*; видовий статус припускається для найбільш західної трансільванської форми, *S. trizona* (Cserkesz et al., 2015).

Поширення. Надвид «степових мишівок» поширений на значній частині України, проте в основі ареалу — степова та лісостепова природні зони. Цитогенетичні матеріали стосуються майже виключно Приазов'я, Криму, Донбасу і Старобільських степів (рис. 9). Оскільки однозначна діагностика можлива лише за цитогенетичними показниками (зокрема, $2n$), фактично про межі ареалів можна говорити тільки у стосунку до сходу України, де проходить імовірна межа ареалів між *S. loriger* та *S. severtzovi*, роль якої виконує річище Дінця (Загороднюк, Коробченко, 2008). Цей результат прийнято без посилань в огляді поширення генетичних форм мишівок (Lebedev et al., 2019). Позначати як «*severtzovi*» мишівок з Подніпров'я (Булахов, Пахомов, 2006) або Сумщини (Мерзлікін, 2014) немає підстав. Матеріалів про поширення цього виду небагато (напр., Кириченко, 2012)⁷. Аналіз даних свідчить, що «степові» мишівки уникають антропогенно змінених біотопів і відомі виключно з ділянок цілиногого степу, як заповідного, так і степових балок (Загороднюк, Коробченко, 2008; Кириченко, 2012).

Діагностика. Наявні матеріали вкрай неповні для аналізу діагностичних систем ознак мишівок, а надто краніальних ознак. Тому серед ключових залишається географічний критерій, ефективність якого визначається парapatрією «малих» видів мишівок. Доступні на сьогодні дані свідчать про те, що лінія поділу проходить по річищу Дінця, і цей критерій може бути використаний для ідентифікації колекційних зразків або спостережень. За метричними ознаками, отриманими за всією сумою доступних даних (оригінальні дані, колекція ННПМ, публікації давніших авторів) виявляється відмінність між західними (*S. loriger*) та східними формами (*S. severtzovi* та *S. cf. subtilis*). Західні форми є дрібнішими, короткохвостими та коротколапими (рис. 10). Важливо, що диференціація «малих» видів степових форм мишівок йде за тими самими ознаками, що й між надвидами «*subtilis*» та «*betulina*».

⁷ З нових важливих знахідок *S. loriger* відзначимо (рис. 9) реєстрації на Херсонщині (Чорноморський БЗ: Селюніна, 2008), Миколаївщині (різні райони, зразки від В. Кириченка), Кіровоградщині (9.04.08, с. Сасівка, Компаніївський р-н; фото О. Зіненка), Сумщині (26.09.03, Михайлівська цілина, фото В. Пархоменка), Херсонщині (24.10.16, Олешки; фото В. Бусела), Одещині (Тарутинський степ, 20.05.09, leg. Д. Ратько).

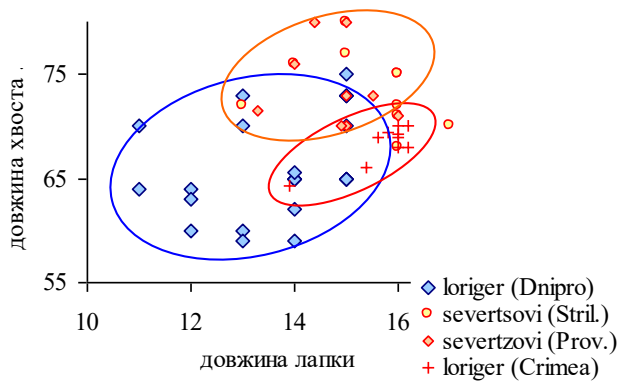


Рис. 10. Розподіл ключових промірів тіла у «степових» мишівок (*Sicista* ex gr. *subtilis*): форми *S. loriger* з Нижньодніпровських пісків (Dnipro) та з Криму (Crimea), *S. severtzovi* зі Стрільцівського (Stril.) та *S. cf. severtzovi* з Провальського степу (Prov.).

Fig. 10. Distribution of key body measurements in steppe birch mice (*Sicista* ex gr. *subtilis*): *S. loriger* from the Lower Dnipro Sands and Crimea, *S. severtzovi* from the Striltsivsky Steppe (Stril.) and *S. cf. severtzovi* from the Provalsky Steppe (Prov.).

Екоморфологія. Аловиди «степових» мишівок мають дуже виразну подібність одного з одним. Єдиним очевидним екоморфологічним фактом є зменшення розмірів тіла, яке явно має ту саму кліну, як і у інших степових ссавців (*Mustela eversmanni*, *Stylodipus telum*, *Microtus socialis*, *Sylviaemys witherbyi*, *Spalax* etc.). Ця кліна збігається з напрямком редукції Степового фауністичного ядра в цілому (Загороднюк, 1999 а). Оскільки мишівки цієї групи є строго парapatричними, а в зоні контакту їхніх ареалів, очевидно, гібридизують (в ареалі *S. severtzovi* та на схід від нього), у кожному природному регіоні і тим паче місцезнаходженні живе тільки один їх вид (рис. 9). До того ж, враховуючи їхню зимосплячистість (комахоїдність) і природно низьку чисельність, говорити про напруженість взаємин в гільдії гризунів-комахоїдів не має підстав: така гільдія дуже не повна (до певної міри в її складі можна розглядати *Sicista strandi*, *Micromys minutus* та *Dryomys nitedula*). Тому мишівки групи «subtilis» є безконфліктною групою в екологічному розумінні, і фактором впливу на них є не так інші види гризунів, як господарська діяльність людини (Загороднюк, Коробченко, 2008).

Gryna Sicista ex gr. *betulina* (лісові мишівки)

Таксономія. Група «лісових» мишівок включає два види, перший з яких об'єднує форми *betulina* та *montana*, а другий — північнокавказьку та поширену по басейну Дону і Дінця *Sicista strandi* (Загороднюк, 2009; Баскевич, 2016). У фауні України довгий час всіх мишівок позначали як «мишівка [без видового означення]» з латинським номеном «*Sicista subtilis*» (Шарлемань, 1920) або «*Sicista nordmanni*» (напр. Підоплічка, 1932), що явно стосувалося й виду *Sicista betulina* в сучасному розумінні. Останнього вперше ідентифіковано Б. Поповим як *Sicista montana* Mehely за зразками з Пуці-Водиці в окол. Києва (Попов, 1936), а вид *Sicista strandi* вперше описано зі Стрільцівського степу (Модін, 1956). Уперше два види в сучасному вузькому розумінні описано як хромосомні форми «А» та «Б» (з $2n = 32$ та 44), останню з яких ідентифіковано як *Sicista strandi* (Соколов та ін., 1989). Врешті, це було прийнято і для фаун України (Загороднюк, 2007 b).

Поширення. В межах регіону (Україна та прилеглі території Східної Європи), відомо 14 місцезнаходжень мишівок з відомими каріотипами (рис. 11). Види є алопатричними. Відстань між найближчими цитогенетично датованими знахідками сягає кількисот кілометрів, межа між видами проходить по вододілу Середньоруської височини. Південна межа поширення *S. betulina* збігається з південною межею Полісся. Всі сучасні її знахідки обмежені Карпатами і Поліссям (напр.: Гащак та ін., 2000 та ін.)⁸. Східна частина ареалу *S. strandi* обмежена басейном Дінця, де відомо 10 знахідок (Загороднюк, Коробченко, 2014).

⁸ Зокрема, С. Гащак з кол. наводить відомості про 7 місцезнаходжень (20 особин) за 1995–1999 рр.; відомі також недавні знахідки в Шацькому НПП (Г. Зайцева, О. Гнатина, 2011 р.), Поліському природному заповіднику (шкірка і череп в колекції Музею природи, 07.2018), Стрийський парк, Львів (18.10.2017, М. Герус, фото, особ. повід.), г. Парашка (13.07.2007, О. Паламаренко, фото, особ. повід.) та окол. м. Радехів на Львівщині (04.06.2012, Д. Ратьков, фото); Машівський бір, Волинська обл. (02.06.2012, Д. Ратьков, фото).

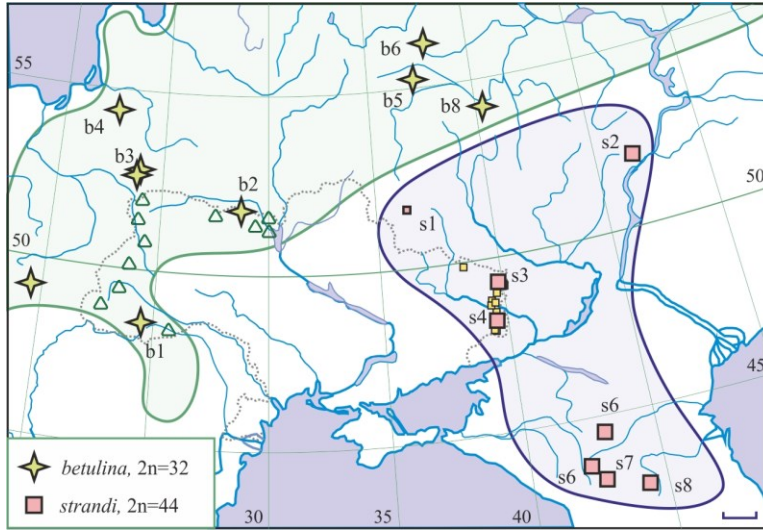


Рис. 11. Поширення «малих» видів лісових мишів, надвид *Sicista ex gr. betulina* (за: Загороднюк, 2007 b, зі змінами і доповненнями): великі значки — місцезнаходження з відомими хромосомними числами, малі значки — інші знахідки (з 2000 р.).

Fig. 11. Distribution of "small" species of forest birch mice, *Sicista ex gr. betulina* (after: Zagorodniuk, 2007, amended and supplemented): large symbols — locations with known chromosomal numbers, small icons — other findings (since 2000).

Діагностика на рівні надвидів жодних ускладнень не викликає (Загороднюк, 2002), проте визначення малих видів (*betulina* vs *strandii*) за морфологічними критеріями проблематично. В описі з обґрунтування видової самостійності *strandii* (Соколов та ін., 1989) відмічено провідну роль каріотипу, а також морфологію *glans penis*. У *strandii* $2n = 44$ проти $2n = 32$. У обох форм *glans penis* має типову для групи «*betulina*» морфологію з двома роговими шипами зверху. За вимірами тіла миші донська є більш довгохвостою (рис. 12).

Екоморфологія. Як і в групі «степових» мишів, екоморфологічна диференціація в умовах алопатрії не потрібна, і наявні відмінності скоріше визначаються впливами симпатричних форм суміжної групи: в нашому випадку симпатрією *S. strandii* et *severtzovi* (рис. 12). На думку автора, саме цим варто пояснити значиму диференціацію саме цієї пари, при тому явно (зі значимим $HR \gg 1,27$) лише за ознакою довжини хвоста. Останнє можна пояснити різними стратегіями кормодобування і використання кормового простору. Інші ознаки (включно з оцінками відмінностей за краніологією, за даними з: Баскевич, Окулова, 2003) в найкращому разі дають $HR = 1,03-1,13$ (Загороднюк, 2007 b).

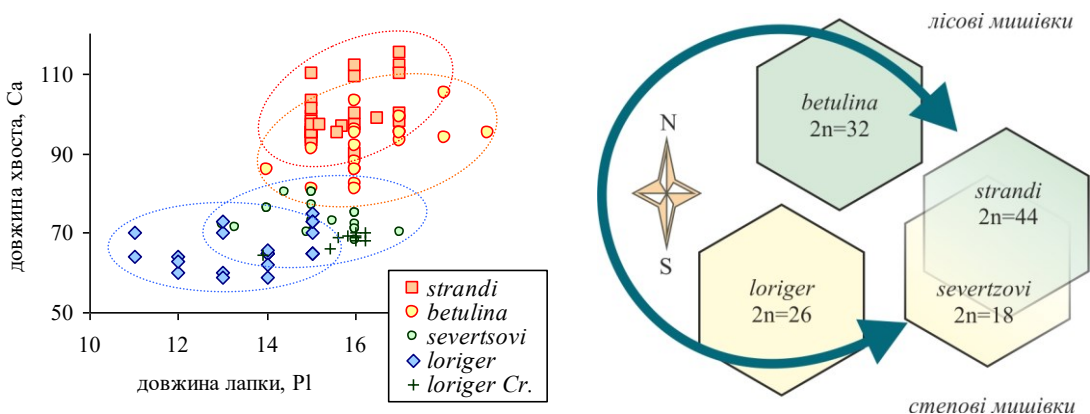


Рис. 12. Розподіл промірів тіла у «лісових» мишів: *Sicista betulina* (s. str.) з Центрального Полісся та *S. strandii* зі сходу України. Для порівняння представлено дані стосовно «степових» мишів (окремо кримські *loriger* Cr.). Збільшені значення цих ознак у *S. strandii* є відповіддю на присутність *S. severtzovi*. Праворуч — модель просторового співвідношення хромосомних форм мишів (за: Загороднюк, 2007 b).

Fig. 12. Distribution of body measurements in "forest" birch mice: *Sicista betulina* (s. str.) from Central Polissia and *S. strandii* from the east of Ukraine. For comparison, data on "steppe" birch mice are presented (Crimean *loriger* Cr. shown separately). Increased values in *S. strandii* are considered as response to the presence of *S. severtzovi*. Right: a model of the spatial relations between chromosomal forms of birch mice (after: Zagorodniuk, 2007 b).

Група Spalax ex gr. земні (подільські сліпаки)

Загальні зауваги. Найбільш проблемна група сліпаків Східної Європи, у складі якої центральний вид — *Spalax zemni* (= *polonicus*) — межує з усіма відомими в Україні видами. Останнього довгий час розглядали як географічну форму лівобережних *S. microphthalmus* (s. l.), а зі складу *S. zemni* у 1940-х роках було виокремлено ще один вид — *S. arenarius* (історію див.: Коробченко, Загороднюк, 2009). Останній є ключовим об'єктом аналізу, оскільки його статус залишається найбільш суперечливим, а в останніх зведеннях щодо фауни України його не визнають і відносять до *Spalax zemni* (Межжерін, Лашкова, 2013), що було і в першописі цієї форми, відомої як *Spalax polonicus arenarius* (Решетник, 1939, 1941).

Таксономія. Незмінною проблемою є межа з трьома видами — *S. leucodon*, *arenarius*, *microphthalmus*, серед яких центральне місце посідає *S. arenarius*. Давні уявлення про поширення *Spalax zemni* на північ від Бугу, на схід до русла Дніпра з переходом на його лівобережжя на Нижньодніпровських пісках (Решетник, 1939; Цемш, 1941) мають бути переглянуті: 1) до *S. zemni* автором віднесені популяції з правобережжя Бугу аж до Тилігулу (Zagorodniuk et al., 2017) та сліпаки з Дніпрових островів (Korobchenko, Zagorodniuk, 2016), 2) форма *arenarius* за всією системою морфологічних ознак має бути віднесена до групи «giganteus» (Топачевський, 1969; Коробченко, Загороднюк, 2009; Коробченко, 2012). Повернення до гіпотези про тотожність *S. arenarius* та *S. zemni* (Межжерін, Лашкова, 2013) не може бути прийнято ні з морфологічної, ні з біогеографічної точок зору. Наявні дані підтримують ідею видової окремішності *S. arenarius* від *S. zemni*, висловлену вперше С. Огньовим (1940, 1947), та віднесення цієї форми до надвиду «giganteus», як зазначено вище.

Поширення. Авторка «*arenarius*» як нового таксону Є. Решетник (1939, 1941), а слідом й знані біогеографи (Цемш, 1941), розглядали цю нижньодніпровську популяцію як відрізаний нижнім Дніпром ізолят сліпака подільського, *Spalax polonicus* (= *zemni*) (рис. 13). Перенесення акценту на біогеографічні взаємини піщаного сліпака з подільського *S. zemni* на східного *S. giganteus* кардинально змінило схему ймовірних напрямків розселення всієї групи та інтерпретацію структури відповідної ТТС. І ця нова точка зору добре підкріплюється ареалогічними паралелями з іншими представниками СФЯ (Степового фауністичного ядра, за: Загороднюк, 1999 а). Сліпак піщаний прекрасно вписується в систему піддніпровських дериватів більш східних форм, в даному випадку сліпака гігантського. Цей факт додатково підтверджує те, що в Асканії-Новій, як свідчать субфосильні матеріали, також мешкали *S. arenarius*. Цей вид — один з «найвужчих» ендеміків серед ссавців Європи (рис. 13).

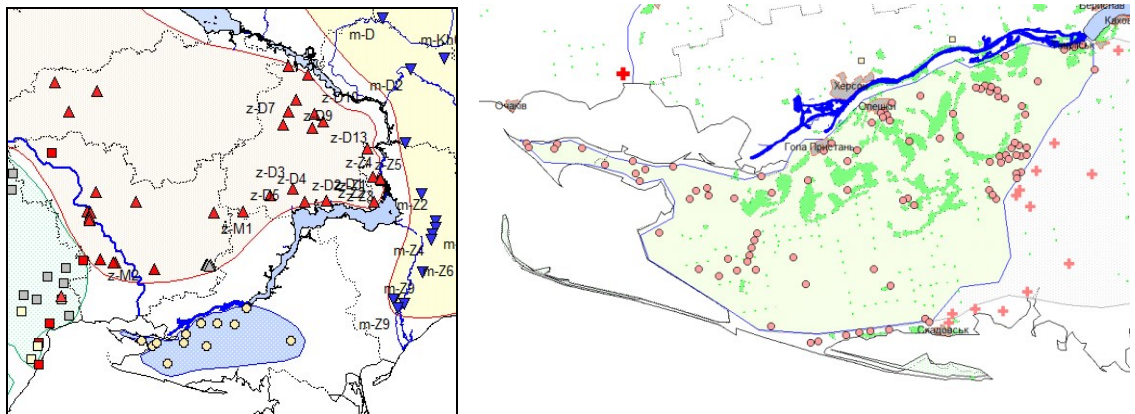


Рис. 13. Фрагмент мапи поширення видів Spalacidae на Сході Європи, стосовний взаємин подільського (червоні трикутники) і піщаного (жовті кола) сліпаків (за: Коробченко, Загороднюк, 2009, з доповненнями); праворуч — детальна мапа з сучасними знахідками піщаного сліпака (хрестики — відсутність виду).

Fig. 13. Fragment of the distribution map of Spalacidae species in Eastern Europe showing the relations between the Podolian (red triangles) and sandy mole rat (yellow circles) (after: Korobchenko, Zagorodniuk, 2009); on the right — a detailed map with modern records of the sandy mole rat (crosses mean absence of the species).

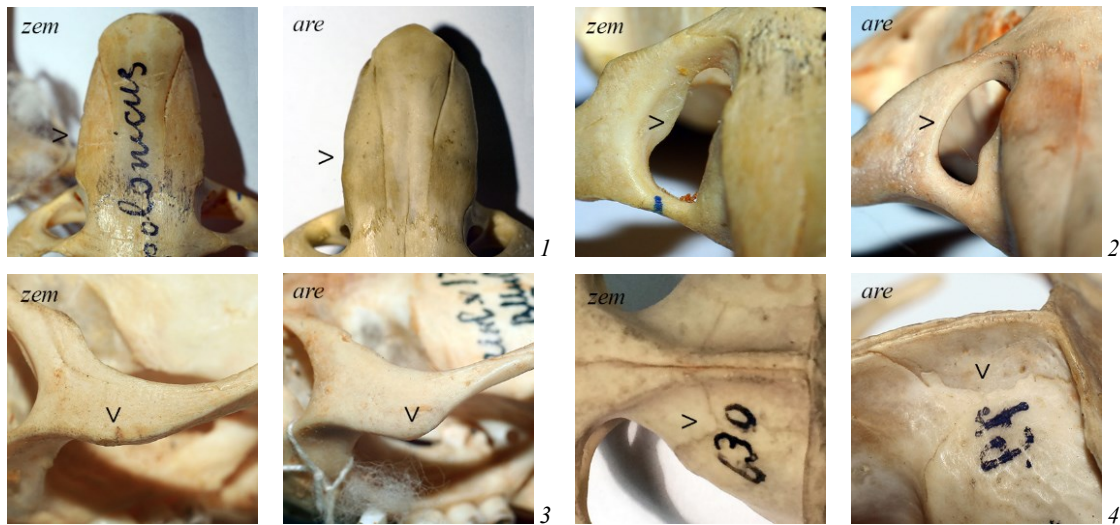


Рис. 14. Відмінності між подільським та піщаним сліпаками за краніальними ознаками (в кожній парі піщаний справа): 1) форма рострального відділу черепа та носо-лобового шва (у *arenarius* рострум помітно розширений завдяки здуттю міжщелепних кісток з обох боків від носових кісток, і контури цих бічних ліній є овальними; носо-лобовий шов у обох видів виразно вигнутий широким півколом вперед); 2) форма підочно-ямкового отвору (infraorbitale foramen) (у *arenarius* цей отвір бобоподібний, виразно вигнутий назовні від роструму); 3) форма виличного вигину (zygomatic angulus) (у *arenarius* є виразний згин (виличний кут) у передній третині дуги); 4) форма заорбітального шва (V-подібний шов між лобовою, тім'яною та скроневою кістками, postorbital suture) (у *arenarius* цей шов формує гострий кут, за рахунок вкорочення бічного виросту тім'яної кістки та широкого розростання в орбітальну область скроневої кістки).

Fig. 14. Differences between the Podolian and sandy mole rats by cranial characters (*arenarius* is right in each pair): 1) shape of the rostral part of the skull and of naso-frontal sutures (in *arenarius* rostrum is essentially extended due to widened intermaxillary bones from both sides of nasals, and contours of these side lines are oval; naso-frontal suture in both species is essentially convex forward in semicircle shape); 2) shape of the infraorbital foramen (in *arenarius* this opening is bean-shaped, distinctly convex outside from the rostrum); shape of zygomatic angle (in *arenarius* there is a significant flexion (zygomatic angle) in the fore-third of the arch); 4) shape of postorbital suture (V-shaped suture between frontal, parietal, and temporal bones) (in *arenarius* this suture forms a sharp angle on account of shortening the lateral process of parietal bone and wide extension in the orbital part of the temporal bone).

Діагностика. Ключові ознаки *S. arenarius* як представника групи «giganteus» описано В. Топачевським (1969) і деталізовано автором спільно з колегами (Коробченко, Загороднюк, 2009). Серед них найважливішими є такі (рис. 14): форма назофронтального шва, здуття міжщелепних кісток (боків роструму), форма підочноямкового отвору, опускання виличних дуг (виразність «виличного кута»), форма заорбітального шва. Всі ці ознаки загалом відрізняють цей вид від географічно близьких *microphthalmus* та *zemni* і поєднують його зі *S. giganteus* (Топачевський, 1969). Набір виявлених ознак, за якими можна розрізняти пару *zemni* vs *arenarius* та об'єднувати *arenarius* із *giganteus*, є утричі більшим, проте для обґрунтування достатньо цього набору. Додатковою відмінністю є темні пігментні плями на підшвах лап *arenarius*, характерні лише для сліпаків, поширених на схід від Дніпра.

Екоморфологія. Всі види фактично перекриваються за розмірними ознаками екоморфологічного типу (довжина черепа, довжина щелепи, довжина зубних рядів). Докладно їх розглянуто у статті з оглядом видів (Коробченко, Загороднюк, 2009: табл. 6), невеликі, проте значимі відмінності є лише зі сліпаками групи «*leucodon*»: найбільшу екоморфологічну дистанцію пара *leucodon* / *arenarius* має за довжиною мандибули, проте $HR = 1,26$ (всі інші ще менші — 1,00–1,23), тобто жодне з порівнянь не досягає критичного 1,27. По суті, всі сліпаки фауни України займають один вузький екоотоп — підповерхневий горизонт степових угруповань (та близьких типів лучно-степових екосистем), а тому знаходяться у високо конкурентних стосунках. Власне, цим і можна пояснити виключно алопатричний або парapatричний характер взаємного поширення всіх видів сліпаків (рис. 13).

Обговорення та гіпотези

Немишові гризуни характеризуються низкою загальних біогеографічних та екологічних особливостей: 1) їхні ареали лежать майже виключно в межах регіону досліджень, 2) значна частка «малих» видів пов'язана зі степовими або лісостеповими біотичними комплексами; 3) серед них є високою частка зимосплячих ссавців (ховрахи та мишівки). Як підсумок, має місце виразний ендемізм: чотири описані в цьому огляді види — сліпак подільський, сліпак піщаний, ховрах подільський, мишівка південна — є ендеміками України, притому серед ссавців фауни України тільки вони такими і є.

Динаміка видових ареалів

Біогеографія розглянутих тут видів відзначається кількома важливими ознаками, частково подібними до описаних в першому повідомленні для кажанів (Загороднюк, 2018): 1) наявністю у всіх видів в регіоні меж їхніх ареалів, 2) невідповідністю меж поширення «малих» видів до меж природних зон; 3) значними обмеженнями у розселенні через виключно суходільні екосистеми і лише в коротких період весняно-літньої активності; 4) наявністю ознак динаміки ареалів у кожного комплексу; 5) недавнім формуванням гібридних зон.

Аналіз ареалів та отримані схеми філогеографічних реконструкцій, зокрема й структура транзитивних таксономічних систем (ТТС), дозволяють сформулювати кілька гіпотез щодо шляхів формування і нещодавньої динаміки ареалів «малих» видів:

Крапчасті ховрахи (*Spermophilus ex gr. suslicus*). Колекційні матеріали дозволяють говорити про інтенсивне розселення подільського ховраха в ареал європейського, при тому з інтрогресивною гібридизацією між ними. Напевно такі динамічні зміни відбувалися в різних частинах, а надто в період тотального розорювання цілини у 1920–1940-х рр., а тому картина останньої фази розвитку їхніх ареалів є лише останньою з них, сформованою внаслідок серії потужних експансій видів у попередній період (а не результатом тривалого «пришліфовування» видів до гідрографії). Наявні матеріали дають підстави говорити, що подільські ховрахи суттєво потіснили європейських по всьому Поділлі (Загороднюк, 2011).

Степові мишівки (*Sicista ex gr. subtilis*) — представники степового фауністичного ядра СФЯ), яке наразі перебуває у фазі скорочення всіх західних його осередків. Одночасно варто розуміти, що всі представники СФЯ мають східні коріння (Загороднюк, 1999 а) і мали розселятися на теренах України в західному і північному керунках, формуючи осередки, які напевно зазнавали пульсацій. Відповідно, *Sicista loriger* може розглядатися як відносно недавній дериват східних *S. subtilis*, який перейшов на правобережжя Дніпра у попередню фазу проникнення піонерного степового комплексу, що включає *Allactaga*, *Ellobius*, *Cricetus*, ще до розселення на захід «Дніпровської ендемічної групи» (DEG)⁹.

Лісові мишівки (*Sicista ex gr. subtilis*). Індикатори малозайманих чагарникових та узлісних місцезнаходжень, фактично уникають господарських лісів та інших типів деревостанів, а тому вкрай раритетна група, на рівні степових мишівок. Відносно території України ареали обох видів займають периферійне положення, і не виключено, що обидва види є нещодавніми вселенцями з суміжних регіонів Східної Європи.

Подільські сліпаки (*Spalax ex gr. zemni*). Група зазнала суттєвої динаміки ареалів, зокрема на межах поширення зі сліпаком понтичним (*S. leucodon*), єдиним видом, з яким межа є суходільною. Наявність *Spalax zemni* на островах Дніпра дозволяє припустити їхнє локальне поширення і на Лівобережжі. Сліпак піщаний розглядається як дериват східного *S. giganteus*, що підтримують морфологічні дані та ареалогічні паралелі. Поточна ситуація характеризується значним стисканням видових ареалів, після чого можна очікувати нову хвилю розселень, що вже мало місце в історії обох цих видів — і *Spalax zemni*, і *S. arenarius*.

⁹ DEG включає весь комплекс піщаноаренних видів гризунів — *Microtus socialis*, *Sylvaeomys witherbyi*, *Scirotopoda telum*, а також види з більш широким розселенням по всьому Приазов'ю, включно із *Spermophilus pygmaeus*, *Lagurus lagurus* (деталі щодо розподілу видів за межиріччями тут: Загороднюк, 1999 а). У цьому ряду лише *Spalax arenarius* виділяється своїм високим (видовим) статусом, проте цей статус неоднозначний.

Екоморфологічна диференціація

Всі досліджені види з політипних комплексів немишових гризунів, відомі у фауні України та суміжних країн, є алопатричними або парапатричними, без ознак симпатрії. Понад те, будь-які порушення алопатрії ведуть до появи гібридних зон, які однозначно встановлені для всіх місцевих ховрахів і, ймовірно, для степових мишівок. Через вузьку спеціалізацію жодна з досліджених груп не входить в жодну з гільдій, в якій є їхні двійники. Наповнення «їхніх» гільдій йде лише за рахунок видів з інших родин. Прикладами є:

- у стосунку до *Sicista* — *Micromys*, *Dryomys*, *Muscardinus*, *Allactaga*, *Stylodypus*.
- у стосунку до *Spalax* — *Ellobius*, *Nannospalax* (щодо *Spermophilus* — жодного).

Для еволюційно близьких видів основним вектором їхнього конкурентного розходження є простір — ареали та біотопи, проте немишові з цих двох складових (на відміну від інших груп ссавців) обирають виключно перший (розходження ареалів), що не залишає місця для екоморфологічної диференціації. Саме тому немишові уникають ситуацій з формуванням гільдій з типовими 3–5 сегментним розмірним рядом типу «малий-середній-великий вид» (Загороднюк, 2008), і в кожному місцезнаходженні є лише один їх вид. Як наслідок, ці види мешкають поза умовами жорсткої міжвидової конкуренції, по суті без неї, і проблеми виживання їхніх популяцій більше визначаються якістю середовища.

Просторово-розмірна диференціація

Має місце не випадковий розподіл видів у просторі як віддзеркалення вектора їхнього ймовірного історичного розселення: змінюються генерально у двох близьких керунках:

- на північ і далі на північний захід та схід (ховрахи, сліпаки),
- на захід і північний захід (мишівки).

У всіх досліджених груп є подібна структура просторової диференціації, напрямки зміни розмірів та інтенсивності забарвлення, конфігурація ареалів (у зв'язку з гідрографією регіону). Особливий інтерес становлять дрібні найбільш західні форми, що «уперлися» своїми ареалами у Дніпро та сформували тут ізоляти. Такими є місцеві підвиди кандибки (*Scirtopoda telum falzfeini* Brauner, 1913), ховраха сірого (*Spermophilus pygmaeus planicola* Satunin, 1908), полівки гуртової (*Microtus socialis nikolajevi* Ognev, 1950), мишака степового (*Sylvaemus wytherbyi falzfeini* Mezh. et Zag., 1989). Поміж них є й сліпак піщаний (*Spalax arenarius* Reshetnyk, 1939), за яким визнано видовий статус. Він — єдиний з цього списку гризунів, який, розселяючись зі сходу і формуючи подібний за географією ізолят з ознаками «острівної» карликовості, досяг цього у статусі окремого виду. У нас немає жодного зворотного прикладу, коли би правобережний вид сформував нижньодніпровський ізолят у складі DEG.

З видів, що також тяжіють до цього комплексу, відноситься мишівка південна (*Sicista longiriger* Nathusius, 1840), проте її ареал простягається за Дніпро, принаймні до Дністра, і це один з найпоширеніших на захід представників СФЯ (Загороднюк, 1999), на рівні з хом'ячком сірим, хом'ячком звичайним та тхором степовим.

У запропонованій автором моделі «значні відмінностей vs значна симпатрія» (Загороднюк, 2007 а) всі досліджені групи «малих» видів займають крайове положення — з алопатрією і мінімальним рівнем екоморфологічної диференціації. Відповідно, роль цих видів у структурі угруповань є вагомою і визначається відсутністю або невеликою значимістю «дублерів» зі складу тих самих гільдій. Значною мірою вони є антиподом до груп, розглянутих у попередньому повідомленні, які формують розвинуті гільдії симпатричних видів.

Наразі простір, доступний для немишових, стискається. Їхній значний зв'язок зі степами (окрім одного виду), гібернація (окрім одного) та екзантропність є властивостями цінних видів-індикаторів для угруповань в незайманих екосистемах, проте саме це діє проти них. Тут йде фактично безальтернативне танення видових ареалів і втрата корінних біотопів, а тому й дедалі більше згасання популяцій. Відповідно, стоїть чимало питань щодо їх охорони і розробки відповідних планів дій (Загороднюк, Кондратенко, 1999 та ін.).

Поняття виду у розглянутих групах

Аловидові форми — предмет частих суперечок та поле для свавілля дослідників (Загороднюк, 2001). Тому важливо, щоби між такими формами були не тільки відмінності, як можна інтерпретувати як географічну мінливість в ряду вікарних форм. Має бути перехід від неоднозначної установки, що видами є ті вікаріати, «відмінності між якими *занадто великі*, щоб їх об'єднувати в один вид» (Майр, 1947: 265), до визнання морфологічно відмінних форм видами в тих випадках, коли відсутні перехідні форми до інших таких видів (Скоробогатов, 1977). Проте, в усіх подібних випадках мова йде про право першого ревізора, авторитет (= свавілля) дослідника. Тому рішення щодо статусу аловидів мають бути максимально виважені. Для аловидових форм особливо важливими стають відомості про їхні відмінності за морфологічними ознаками, як характеризують всю вибірку, а не середні варіанти мінливості ознак, наявність генетичних маркерів, включно з хромосомними числами чи унікальними баркодами. Звісно, при очевидній давності розривів їхніх ареалів (без уваги до недавніх ізолятив).

Таксономія + біогеографія + екологія

Аналіз суті еволюційної диференціації аловидових форм і загалом «малих» видів дозволив сформулювати наступну тезу (за: Загороднюк, 2011). Всі ключові форми еволюційних взаємодій між видами, включно з репродуктивною ізоляцією (чи то її порушеннями), системою просторових взаємин (від алопатрії до симпатрії) та морфологічним гіатусом (зокрема за екоморфологічними ознаками) стосуються саме взаємодій «малих» видів. Тобто, формування ізоляції, ареалу та гіатусу є результатом тих ранніх етапів еволюційної диференціації популяцій, коли ця тріада і загалом сутність змін визначаються *через інші види* і відбувається перехід до макроеволюції, тобто подальшої диференціації популяцій на рівні взаємин видів¹⁰.

Ясно, що ця точка переходу, що має назву спеціації, або «видоутворення», тобто набуття різними популяціями статусу «видовості» (термін автора), є ключовою подією в еволюційній диференціації біосистем. Ця подія може набувати зворотного ходу, проте в нормі це і тільки це формує видове різноманіття і появу надорганізмових біосистем, які діють в всіх можливих формах, окрім репродуктивної (Загороднюк, Смельянов, 2003). І саме на цьому рівні диференціації виявляються, описуються й стають предметом досліджень такі взаємодії, як екоморфологічна диференціація та лімітувальна схожість, конвергенція та конкуренція, ізоляція та гібридизація, симпатрія та симбіотопія, еконіша та місце в ґільдіях тощо.

Таблиця 2. Три групи еволюційних взаємодій популяцій, які поширюються на рівень близьких видів

Table 2. Three groups of evolutionary interactions related to populations of close species

Назва взаємодій	Зміст взаємодій з огляду на поняття виду
1) Гібридизація та ізоляція	поняття стосуються взаємодій біосистем від популяційного рівня і вище, переважно взаємин близько споріднених видів, як правило у формі тесту на видову самостійність. Тобто поняття поширюється на взаємини видів, які знаходяться на ранніх етапах диференціації, як види одного надвиду, аловиди або симпатричні види або квазиви́ди;
2) Симпатрія та алопатрія	поняття стосуються взаємин близьких видів та видів у стадії становлення; їхнє коректне вживання можливе саме у стосунку до таких видів з огляду на репродуктивну ізоляцію та нерепродуктивні взаємодії (поділ ніш, міграції і добову активність), тобто вказує на ключову роль біогеографічних ознак у з'ясуванні статусу популяцій. Зміни біогеографічних ознак означають зміни якостей виду, його критеріїв та інших понять, пов'язаних з формуванням особливостей і відмінностей (зокрема й екоморфологічні дистанції);
3) Взаємини та відмінності видів	поняття стосуються взаємин близьких видів, а надто диференціацію видів за екоморфологічними (або й нейтральними) ознаками, що стає передумовою їхньої здатності до співіснування в подібних, але не ідентичних еконішах, коли вони взаємодітимуть у всіх формах (конкуренція, активність, спеціалізація тощо), окрім репродукції.

¹⁰ Як приклад відношення цих понять до стосунків між близькими видами зауважу: ніхто не обговорює симпатрію чи репродуктивну ізоляцію тхорів з ховраками, проте актуальним є вивчення симпатрії й гібридизації тхора лісового зі степовим (*M. putorius / eversmanni*) і ховраха сірого з крапчастим (*S. pygmaeus / suslicus*).

Подяки

Автор дякує всім колегами, які сприяли цьому дослідженню, роботі в теренових умовах, пошуку літератури, доборі ілюстрацій, повідомленні унікальних даних. Насамперед, моя подяка В. Буселу (Великий Луг), М. Дребету (Кам'янець), Т. Глазко (Київ), Ю. Зізді (Ужгород), О. Зиненку (Харків), О. Кондратенку (Луганськ), М. Коробченко (Луганськ), С. Межжеріну (Київ), В. Пархоменку (Суми), Поліщуку (Асканія), З. Селюніній (Гола Пристань), І. Скільському (Чернівці), М. Товпинцю (Сімферополь), О. Федорченку (Київ) за сприяння у зборі та накопиченні первинних даних. Дякую кураторам зоологічних колекцій О. Дроботун (Київ), А. Затушевському (Львів), Ю. Ілляхіну (Харків), А. Крону (Ужгород), В. Лобкову (Одеса), Ж. Розорі (Київ), Л. Шевченко (Київ), І. Шидловському (Львів), Є. Улюрі (Київ) за можливість роботи зі зразками. Щира подяка колегам, які брали участь в обговоренні окремих теоретичних положень, зокрема Н. Атамась, М. Воронцов, В. Гайченку, І. Ємельянову, Я. Зимі, В. Корабльову, Е. Ляпуновій, І. Павлінову, Л. Поповій, Л. Рековцю, М. Товпинцю. Моя подяка В. Константиновій, Т. Макаровій та К. Очеретній за допомогу в бібліографічному пошуку та З. Баркасі за коректуру тексту. Дякую рецензентам цієї статті за їхню працю з вчиття тексту і його коментування, всі їхні зауваги враховано.

References • Література

- Баскевич, М. И., Н. М. Окулова. 2003. Сравнительные кариология и краниология мышевок (Sicista, Dipodoidea, Rodentia) группы "betulina". *Зоологический журнал*, **82** (8): 996–1009.
- [Baskevich, M. I. 2003. Comparative caryology and craniology of the birch mice (Sicista, Dipodoidea, Rodentia) from the group "betulina". *Zoologicheskii Zhurnal*, **85** (12): 1474–1483. (In Russian)]
- Баскевич, М. И. 2016. Систематика, эволюция и изменчивость рода Sicista (Rodentia, Dipodoidea): обзор кариологических и молекулярных данных. *Аспекты биоразнообразия. Часть 1*. Сост.: И. Я. Павлинов. КМК, Москва, 191–228. (Сб. трудов Зоол. музея МГУ; Том 54, ч. 1).
- [Baskevich, M. I. 2016. Taxonomy, evolution, and variation of the genus Sicista (Rodentia, Dipodoidea): a review of karyological and molecular data. *Aspects of Biodiversity. Part 1*. Comp. I. Ya. Pavlinov. KMK Ltd., Moscow, 191–228. (Archives of Zool. Mus. Moscow Univ.; Vol. 54, pt. 1). (In Russian)]
- Булахов, В. Л., О. Е. Пахомов. 2006. *Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ссавці (Mammalia)*. Вид-во Дніпропетр. ун-ту, Дніпропетровськ, 1–356.
- [Bulakhov, V. L., O. E. Pakhomov. 2006. *Biological Diversity of Ukraine. Dnipropetrovsk Region. Mammals (Mammalia)*. Dnipropetrovsk University Publishing House, Dnipropetrovsk, 1–356. (In Ukrainian)]
- Воронцов, Н. Н., Е. А. Ляпунова. 1969. Хромосомы сусликов Палеарктики (Citellus, Rodentia). Воронцов, Н. Н. (ред.). *Млекопитающие: эволюция, кариология, фаунистика, систематика*. Новосибирск, 41–47.
- [Vorontsov, N. N., E. A. Liapunova. 1969. Chromosomes of susliks from Palearctics (Citellus, Rodentia). In: Vorontsov, N. N. (ed.). *Mammals: Evolution, Karyology, Faunistics, Systematics*. Novosibirsk, 41–47. (In Russian)]
- Гашак, С. П., Е. Г. Бунтова, Г. А. Руденская, И. В. Чижевский, 2000. Особенности видового состава насекомых и грызунов Чернобыльской зоны отчуждения. *Вестник зоологии*, **34** (6): 51–56.
- [Gaschak, S. P., E. G. Buntova, G. A. Rudenska, I. V. Chizhevsky. 2000. Species structure peculiarities of insectivores and rodents of the Chornobyl Exclusion Zone. *Vestnik zoologii*, **34** (6): 51–56. (In Russian)]
- Голубев, П. Д., П. И. Ширанович, З. С. Сорокина. 1976. К систематике сусликов Северного Кавказа. *Зоологический журнал*, **55** (3): 426–436.
- [Golubev, P. D., P. I. Shiranovich, Z. S. Sorokina. 1976. Towards systematics of susliks on the Northern Caucasus. *Zoologicheskii Zhurnal*, **55** (3): 426–436. (In Russian)]
- Громов, И. М., Д. И. Бибиков, Н. И. Калабухов, [и др.] 1965. *Наземные белычьи (Marmotinae)*. Наука, Москва, Лд, 1–467. (Фауны СССР. Млекопитающие. Том 3, вып. 2).
- [Gromov, I. M., D. I. Bibikov, N. I. Kalabukhov [et al.] 1965. *Ground Squirrels (Marmotinae)*. Nauka, Moscow, Leningrad, 1–467. (Series: Fauna of the USSR. Mammals. Vol. 3, Is. 2). (In Russian)]
- Громов И. М. 1995. Род суслики — Citellus Oken, 1816. *В кн.: Громов И. М., М. А. Ербаева. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны*. СПб., 98–132.
- [Gromov, I. M. 1995. Genus susliks — Citellus Oken, 1816. In: Gromov, I. M., M. A. Erbaieva. *Mammals of the Fauna of Russia and Adjacent Territories. Lagomorphs and Rodents*. Sankt-Petersburg, 98–132. (In Russian)]
- Ермаков О. А., С. В. Титов, А. Б. Савинецкий [и др.]. 2006. Молекулярно-генетические и палеоэкологические аргументы в пользу конспектичности малого (Spermophilus pygmaeus) и горного (S. musicus) сусликов. *Зоологический журнал*, **85** (12): 1474–1483.
- [Ermaikov, O. A., S. V. Titov, A. B. Savinetsky [et al.]. 2006. Molecular-genetic and paleoecological arguments for conspecificity of little (Spermophilus pygmaeus) and Caucasian mountain (S. musicus) susliks. *Zoologicheskii Zhurnal*, **85** (12): 1474–1483. (In Russian)]
- Ермаков О. А., С. В. Титов, В. Л. Суринов, Н. А. Формозов. 2006. Молекулярно-генетический анализ материнских и отцовских линий при гибридизации сусликов (Spermophilus). *Бюллетень МОИП. Отд. биол.*, **111** (5): 30–35.
- [Ermaikov, O. A., S. V. Titov, V. L. Surin, N. A. Formozov. 2006. Molecular genetic study of maternal and paternal lineages of hybridization of susliks (Spermophilus). *Bulletin MOIP. Biol.*, **111** (5): 30–35. (In Russian)]
- Ермаков, О. А., В. Л. Суринов, С. В. Титов. 2011. Генетическая изменчивость и дифференциация крапчатого суслика по данным секвенирования контрольного региона мтДНК. *Известия Пензенского педагогического университета*, № 25: 176–180.
- [Ermaikov, O. A., V. L. Surin, S. V. Titov. 2011. Genetic diversity and differentiation of the speckled suslik inferred from sequencing of mtDNA control region. *Izvestia Penzenskogo Pedagog. Univ.*, № 25: 176–180. (In Russian)]
- Загороднюк, И. В., А. А. Федорченко. 1995. Аллопатрические виды грызунов группы Spermophilus suslicus (Mammalia). *Вестник зоологии*, **29** (5–6): 49–58.
- [Zagorodniuk, I. V., O. O. Fedorchenko. 1995. Allopatric species among rodent group Spermophilus suslicus (Mammalia). *Vestnik zoologii*, **29** (5–6): 49–58. (In Russian)]
- Загороднюк, И. В. 1999. Степове фауністичне ядро Східної Європи: його структура та перспективи збереження. *До-*

- повіді НАН України, № 5: 203–210.
- [Zagorodniuk, I. V. 1999. Steppe fauna core of Eastern Europe: its structure and prospects of protection. *Reports of the NAS of Ukraine*, No. 5: 203–210. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., Кондратенко, О. 1999. Аловиди «бернських» видів гризунів. В кн.: Загороднюк, І. В. (ред.). *Ссавці України під охороною Бернської конвенції*. Київ, 192–197. (Серія: Праці Теріологічної Школи; вип. 2).
- [Zagorodniuk, I., O. Kondratenko. 1999. Allospecies of the “Bern” species of rodents. In: Zagorodniuk I. (ed.). *Mammals of Ukraine, Protected by the Bern Convention*. Kyiv, 192–197. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 2). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В., О. В. Кондратенко. 2000. Sicista severtsovi та близькі до неї форми гризунів в Україні: цитогенетичний та біогеографічний аналіз. *Зоологические исследования в Украине. Часть 1*: 101–107. (Вестник зоологии; Отд. выпуск № 14).
- [Zagorodniuk, I. V., O. V. Kondratenko. 2000. Sicista severtsovi and its relatives in rodent fauna of Ukraine: cytogenetic and biogeographical analysis. *Zoological Research in Ukraine. Part 1*: 101–107. (Vestnik zoologii; Supplement 14). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В. 2001. Вид в біології як неперервна система. *Феномен співіснування двох парадигм: креаціонізму та еволюційного вчення*. За ред. І. Г. Смельянова. НВП «Вирій», Київ, 153–181.
- [Zagorodniuk, I. V. 2001. Species in biology as continuous system. In: Emelyanov, I. (ed.). *Phenomenon of Coexistence of Two Paradigms Creationism and Evolutionary Concept*. NVP Vyriy Press, Kyiv, 153–181. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В. 2002. Транзитивные таксономические системы и их структура у сусликов (Spermophilus). *Доповіді НАН України*, № 9: 185–191.
- [Zagorodniuk, I. V. 2002. Transitive taxonomic systems and their pattern in susliks (Spermophilus). *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, No. 9: 185–191. (In Russian)]
- Загороднюк, І. 2004. Рівні морфологічної диференціації близьких видів звірів та поняття гіатусу. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, 38: 21–42.
- [Zagorodniuk, I. 2004. Levels of morphological differentiation in closed species of mammals and the concept of hiatus. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 38: 21–42. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2005. Біогеографія криптичних видів ссавців Східної Європи. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 17: 5–27.
- [Zagorodniuk, I. 2005. Biogeography of mammals' cryptic species in the Eastern Europe. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 17: 5–27. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2007 а. Конфлікт через збіг ніш у видів-двійників: оцінка за сталою Хатчинсона. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 20: 5–13.
- [Zagorodniuk, I. 2007. Conflict through coincidence of niches in sibling species: estimation using Hutchinson ratio. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 20: 5–13. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2007 б. Аловиди гризунів групи Sicista «betulina»: просторові взаємини з огляду на концепцію лімітувальної схожості. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія, Екологія*, 15 (1): 45–53.
- [Zagorodniuk, I. 2007. Allospecies of rodent group Sicista «betulina»: spatial relationships from the viewpoint of limiting similarity concept. *Visnyk of the Dnipropetrovsk University. Series Biology, Ecology*, 15 (1): 45–53. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2008. Різноманіття ссавців та видове багатство гілдей. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 24: 11–23.
- [Zagorodniuk, I. 2008. Mammal diversity and species richness of guilds. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series Biology*, 24: 11–23. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., М. Коробченко. 2008. Раритетна теріофауна східної України: її склад і поширення рідкісних видів. *Раритетна теріофауна та її охорона*. Луганськ, 107–156. (Праці Теріологічної Школи; Вип. 9).
- [Zagorodniuk, I., M. Korobchenko. 2008. Rare fauna of eastern Ukraine: composition and distribution of rare species. In: *Rarity Mammal Fauna and Its Protection*. Luhansk, 107–156. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 9). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., І. Смельянов. 2008. Криптичне різноманіття ссавців у Східній Європі як віддзеркалення багатоманітності проявів виду. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 22: 166–178.
- [Zagorodniuk, I., I. Emelyanov. 2008. Cryptic diversity of mammals in Eastern Europe as reflection of variety of species phenomena. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 22: 166–178. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В. 2009. Таксономія і номенклатура немишовидних гризунів фауни України. *Збірник праць Зоологічного музею*, 40: 147–185.
- [Zagorodniuk, I. V. 2009. Taxonomy and nomenclature of the non-Muroidea rodents of Ukraine. *Proceedings of Zoological Museum*, 40: 147–185. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2011. Міжвидова гібридизація і фактори її формування на прикладі теріофауни Східної Європи. *Studia Biologica*, 5 (2): 173–210.
- [Zagorodniuk, I. 2011. Interspecies hybridization and factors of its formation in the East-European mammalian fauna. *Studia Biologica*, 5 (2): 173–210. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2012. Дослідження остеологічних зразків ссавців: ключові крадіометричні ознаки. *Праці Теріологічної Школи*, 11: 16–32.
- [Zagorodniuk, I. 2012. Study of osteological samples of mammals: key craniometric characters. *Proceedings of the Theriological School*, 11: 16–32. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В., І. Г. Смельянов. 2012. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, 10: 5–30.
- [Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelianov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 10: 5–30. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., М. Коробченко. 2014. *Раритетна фауна Луганщини: хребетні першочергової уваги*. Вид-во ШИКО, Луганськ, 1–220. ISBN 978-966-492-282-8.
- [Zagorodniuk, I., M. Korobchenko. 2014. *Rare Fauna of Luhansk Region: Vertebrates of Priority Attention*. SHYKO Press, Luhansk, 1–220. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2018. Близькі види кажанів у фауні України: відмінності та місце в структурі угруповань. *Theriologia Ukrainica*, 16: 51–76.
- [Zagorodniuk, I. 2018. Close bat species in the Ukrainian fauna: differences and position in the structure of communities. *Theriologia Ukrainica*, 16: 51–76. (In Ukrainian)]
- Затушевський, А. Т., І. В. Шидловський, О. С. Закала, [та ін.]. 2010. *Каталог колекцій ссавців Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка*. Вид-во центр ЛНУ ім. І. Франка, Львів, 1–442.
- [Zatushevskyy, A. T., I. V. Shydlovskyy, O. S. Zakala, [et al.]. 2010. *Catalogue of the Mammals Collection of the Zoological Museum of Ivan Franko National University of Lviv*. Publishing Center of the Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, 1–442. (In Ukrainian)]
- Кириченко В. Е. 2012. Современное распространение степной мышовки (Sicista loriger) в Николаевской области. *Теріофауна заповідних територій та збереження ссав-*

- ців. Гола Пристань, 23. (Novitates Theriologicae. Pars 8). [Kirichenko, V. E. 2012. The modern distribution of the steppe birch mouse (*Sicista loriger*) in the Mykolaiv region. *Theriofauna of Protected Areas and Mammal Protection*. Hola Prystan, 23. (Novitates Theriologicae; Pars 8). (In Ukrainian)]
- Корнєєв, О. П. 1965. *Визначник звірів УРСР. Видання друге*. Радянська школа, Київ, 1–236.
- [Korneev, O. P. 1965. *Key to Mammals of USSR. Second Edition*. Soviet School Press, Kyiv, 1–236. (In Ukrainian)]
- Коробченко, М., І. Загороднюк. 2009. Таксономія та рівні диференціації сліпаків (*Spalacidae*) фауни України і суміжних країн. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **26**: 13–26.
- [Korobchenko, M., I. Zagorodniuk. 2009. Taxonomy and levels of differentiation in mole-rats (*Spalacidae*) of the fauna of Ukraine and adjacent countries. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod Univ. Series Biology*, **26**: 13–26. (In Ukrainian)]
- Коробченко, М. 2012. Мінливість та діагностична значимість краніальних ознак *Spalax microphthalmus*: порівняння з іншими видами *Spalacidae* зі Східної Європи. *Праці Теріологічної Школи*, **11**: 63–70.
- [Korobchenko, M. 2012. Variability and diagnostic value of cranial characters of *Spalax microphthalmus*: comparison with another *Spalacidae* species from Eastern Europe. *Proceedings of the Theriological School*, **11**: 63–70. (In Ukrainian)]
- Майр, Э. 1947. *Систематика и происхождение видов*. Изд-во иностр. лит-ры, Москва, 1–504.
- [Mayr, E. 1947. *Systematics and Origin of Species*. Foreign Literature Press, Moskva, 1–504. (In Russian)]
- Межжерін, С. В., О. І. Лашкова. 2013. *Ссавці України (довідник-визначник)*. Наукова думка, Київ, 1–358.
- [Mezhzherin, S. V., O. I. Lashkova. 2013. *The Mammals of Ukraine (Reference-Guide Book)*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–358. (In Ukrainian)]
- Мерзлікін, І. 2014. Еколого-фауністичні дослідження ссавців природного заповідника «Михайлівська цілина» (Сумська область). *Праці Теріологічної школи*, **12**: 26–37.
- [Merzlikin, I. 2014. Ecological and faunal research of mammals in the natural reserve «Mykhailivska Tsilyna» (Sumy Region). *Proceedings of the Theriological School*, **12**: 26–37. (In Ukrainian)]
- Мигулін, А. А. 1927. Крапчатые суслики Украины. *Труды Харьк. общества испыт. природы*, **50** (2): 45–48.
- [Myhulin, O. O. 1927. Speckled susliks of Ukraine. *Proceedings of the Kharkov Society of Naturalists*, **50** (2): 45–48. (In Russian)]
- Мигулін, О. О. 1938. *Звірі УРСР (матеріали до фауни)*. Вид-во АН УРСР, Київ, 1–426.
- [Myhulin, O. O. 1938. *Mammals of the Ukrainian RSR (Materials to Fauna)*. AS Ukr. SSR, Kyiv, 1–426. (In Ukrainian)]
- Модін, Г. В. 1956. Замітки про вухатого їжака і лісову мишівку в Стрілецькому степу. *Збірник праць Зоологічного музею*, **27**: 154–159.
- [Modin, G. V. 1956. Notes on the long-eared hedgehog and the forest birch mouse in the Striletsky steppe. *Proceedings of the Zoological Museum*, **27**: 154–159. (In Ukrainian)]
- Огнев, С. И. 1940. Систематические соотношения и проблема взаимного родства различных форм слепышей. *Бюллетень МОИП*, **49** (2): 33–41.
- [Ognev, S. I. 1940. Systematic relations and the problem of the mutual relationship of various forms of mole rats. *Bulletin of MOIP*, **49** (2): 33–41. (In Russian)]
- Огнев, С. И. 1947. Семейство *Spalacidae* — слепыши. *Огнев, С. И. Звери СССР и прилежащих стран. Том 5*. Изд-во АН СССР, Москва, Ленинград, 558–641.
- [Ognev, S. I. 1947. Family *Spalacidae* — mole-rats. In: Ognev, S. I. *Mammals of USSR and adjacent countries. Vol. 5*. Acad. Sci. USSR Press, Moskva, 558–641. (In Russian)]
- Павлинов, И. Я., А. А. Лисовский (ред.). 2012. *Млекопитающие России: систематико-географический справочник*. КМК, Москва, 1–604. (Сборник трудов Зоол. музея МГУ; Том 52) <https://bit.ly/2WcFJIV>
- [Pavlinov, I. Ya., A. A. Lisovsky (eds). 2012. *The Mammals of Russia: A Taxonomic and Geographic Reference*. KMK Scientific Press, Moscow, 1–604. (Archives of Zool. Mus. of Moscow Univ.; Vol. 52) (In Russian)]
- Підоплічка, І. Г. 1932. Аналізи погадок за 1925–1932 рр. *Матеріали до порайонованого вивчення дрібних звірів та птахів, що ними живляться*. Вип. 1. Вид-во Комісії природничо-географічного краєзнавства, Київ, 5–76.
- [Pidoplichka, I. G. 1932. Analysis of pellets in 1925–1932 years. *Materials to By-District Study of Small Mammals and Birds Fed on Them. Issue 1*. Commission Natural Geographical Local History, Kyiv, 5–76. (In Ukrainian)]
- Попов, Б. М. 1936. Мамологічні замітки. Про нові місця знахідок лісової мишівки в Україні. *Збірник праць Зоологічного музею АН УРСР*, **21**: 193–196.
- [Popov, B. M. 1936. Mammological notes. About new sites of findings of the forest birch mouse in Ukraine. *Proceedings of the Zoological Museum, AS of Ukr. SSR*, **21**: 193–196. (In Ukrainian)]
- Попова, Л. В. 2007. Еволюція плейстоценових представників номінативного підроду роду *Spermophilus* і палеогеографічні події. В кн.: Гожик, П. Ф. (ред.). *Палеонтологічні дослідження в Україні*: Зб. наук. пр.; ІГН НАНУ. Нора-Прінт, Київ, 367–372.
- [Popova, L. V. 2007. The evolution of the Pleistocene representatives of the *Spermophilus* nominative subgenus and the paleogeographical events. In: Gozhyk, P. F. (ed.). *Paleontological Studies in Ukraine*. Inst. Geol. Sci., NAS of Ukraine. Kyiv, 367–372. (In Ukrainian)]
- Пузанов, И. И. 1958. О некоторых закономерностях распределения систематических признаков крапчатого суслика. *Проблемы зоогеографии суши*. Изд-во Львовск. ун-та, Львов, 203–209.
- [Puzanov, I. I. 1958. About some regularities of distribution of systematic signs of speckled suslik. *Problems of Land Zoogeography*. Publishing in Lviv University, Lviv, 203–209. (In Russian)]
- Рековец, Л. И. 1979. К систематическому положению сусликов из верхнеплейстоценовых отложений Украины. *Вестник зоологии*, № 1: 35–41.
- [Rekovets, L. I. 1979. On the systematic position of the susliks from the Upper Pleistocene deposits of Ukraine. *Vestnik zoologii*, No. 1: 35–41. (In Russian)]
- Решетник, С. Г. 1939. До систематики і географічного поширення сліпаків (*Spalacidae*) в УРСР. *Збірник праць Зоологічного музею*, **23**: 3–21.
- [Reshetnyk, E. 1939. To the systematics and geographic distribution of mole-rats (*Spalacidae*) in the Ukrainian RSR. *Proceedings of the Zool. Museum*, **23**: 3–21. (In Ukrainian)]
- Решетник, Е. Г. 1941. Матеріали до вивчення систематики, географічного поширення та екології сліпаків (*Spalacinae*) УРСР. *Збірник праць Зоологічного музею*, **24**: 23–95.
- [Reshetnyk, E. 1941. Materials to study of systematics, geographic distribution and ecology of mole rats (*Spalacinae*) in the Ukrainian RSR. *Proceedings of the Zoological Museum*, **24**: 23–95. (In Ukrainian)]
- Решетник Е. Г. 1946. О новых подвидах крапчатого суслика *Citellus suslica volhynensis* subsp. nov. и *Citellus suslica ognevi* subsp. nov. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии*, **51** (6): 25–28.
- Селюніна, З. В. 2008. Мишівка степова, *Sicista subtilis* Pallas, в Україні. *Знахідки тварин Червоної книги України*. За ред. Г. Фесенко. Ін-т зоол. НАНУ, Київ, 325–328.
- [Selyunina, Z. V. 2008. Steppe birch mouse, *Sicista subtilis*

- Pallas, in Ukraine. In: Fesenko, H. (ed.). *Registrations of Animals under Red Data Book of Ukraine*. Inst. zool. NAS of Ukraine, Kyiv, 407–410. (In Ukrainian)]
- Соколов, В. Е., М. И. Баскевич, Ю. М. Ковальская. 1986. Изменчивость кариотипа степной мышовки (*Sicista subtilis* Pallas) и обоснование видовой самостоятельности *S. severtzovi*. *Зоологический журнал*, **65** (11): 1684–1692. [Sokolov, V. E., M. I. Baskevich, Yu. M. Kovalska. 1986. Variation in karyotype of the steppe birch mice (*Sicista subtilis* Pallas) and grounds for species status of *S. severtzovi*. *Zoologicheskii zhurnal*, **65** (11): 1684–1692. (In Russian)]
- Соколов В. Е., М. И. Баскевич, Ю. М. Ковальская. 1989. О видовой самостоятельности мышовки Штранда (*Rodentia*: *Dipodidae*). *Зоологический журнал*, **68** (10): 95–106. [Sokolov, V. E., M. I. Baskevich, Yu. M. Kovalska. 1989. About species independence of the Strand birch mouse (*Rodentia*: *Dipodidae*). *Zoologicheskii zhurnal*, **68** (10): 95–106. (In Russian)]
- Сокур, І. Т. 1960. *Ссавці фауни України та їх господарське значення*. Держучпедвид., Київ, 1–211. [Sokur, I. T. 1960. *Mammals in Fauna of Ukraine and Their Economic Value*. Derzhuchpedvyd, Kyiv, 1–211. (In Ukrainian)]
- Старобогатов, Я. И. 1977. О соотношении биологической и типологической концепций вида. *Журнал общей биологии*, **38** (2): 157–166. [Starobogatov, Ya. I. 1977. On the relation between biological and typological concepts of a species. *Zhurnal Obshchei Biologii*, **38** (2): 157–166. (In Russian)]
- Татаринів, К. А. 1956. *Звірі західних областей України*. Вид-во АН УРСР, Київ, 1–188. [Tatarinov, K. A. 1956. *Mammals of Western Regions of Ukraine*. Acad. Sci. Ukr. SSR, Kyiv, 1–188. (In Ukrainian)]
- Топачевский, В. А. 1969. *Слепышовые (Spalacidae)*. Наука, Ленинград, 1–248. (Серія: Фауна СССР. Том 3. Млекопитающие. Вып. 3). [Topachevsky, V. A. 1969. *Mole Rats (Spalacidae)*. Nauka, Leningrad, 1–248. (Series: Fauna of USSR. Vol. 3. Mammals. Is. 3). (In Russian)]
- Філіпчук, Н. С., О. І. Лашкова, О. М. Палюх. 2005. Краниологічні особливості алопатричних видів гризунів групи *Spermophilus suslicus*. *Науковий часопис Нац. пед. університету ім. М. Драгоманова. Серія 20: Біологія*, 1: 70–81. [Filipchuk, N. S., O. I. Lashkova, O. M. Palyukh. 2005. Cranio-logical features of allopatric rodent species of the group *Spermophilus suslicus*. *Scientific Journal of M. Dragomanov Nat. Ped. Univ. Series 20: Biology*, 1: 70–81. (In Ukrainian)]
- Цвирка, М. В., В. П. Кораблев. 2014. К вопросу о хромосомном видообразовании на примере малого (*Spermophilus pygmaeus* (Pallas 1778)) и горного кавказского (*Spermophilus musicus* (Ménétries 1832)) сусликов (*Rodentia*, *Sciuridae*). *Зоологический журнал*, **93** (7): 917–925. [Tsvirka, M. V., V. P. Korablev. 2014. A case of chromosomal speciation in little suslik (*Spermophilus pygmaeus*) and Caucasian mountain suslik (*Spermophilus musicus*, *Rodentia*, *Sciuridae*). *Zoologicheskii Zhurnal*, **93** (7): 917–925. (In Russian)]
- Цемш, І. О. 1941. До питання про значення Дніпра як зоогеографічної межі. *Труди Зоологічного музею. Київський держ. ун-т ім. Т. Г. Шевченка*, **1** (1939): 307–311. [Tsemsh, I. O. 1941. To the question about significance of Dnipro river as zoogeographical border. *Acta Musei Zoologici. Kyiv State University*, **1** (1939): 307–311. (In Ukrainian)]
- Шарлемань, М. 1920. *Звірі України. Короткий порадник до визначання, збирання і спостереження ссавців (Mammalia) України*. Вукоопспілка, Київ, 1–83. [Charlemagne, M. 1920. *Mammals of Ukraine. Short Guide to the Determination, Collection and Observation of Mam-*
- mals (Mammalia) of Ukraine*. Vukoospilka, Kyiv, 1–83. (In Ukrainian)]
- Шарлемань, М. 1927. Ссавці. — Плазуни. — Земноводяні. В кн.: Шарлемань, М., К. Татарко. *Назви хребетних тварин*. Державне вид-во України, Київ, 9–67. (Серія: Словник зоологічної номенклатури. Частина 2). [Charlemagne, M. 1927. Mammals. — Reptiles — Amphibians. In: Charlemagne, M., K. Tatarco. *Names of Vertebrate Animals*. State Publishing House of Ukraine, Kyiv, 9–67. (Series: Dictionary of Zoological Nomenclature, Part 2). (In Ukrainian)]
- Шевченко, Л. С., С. І. Золотухина. 2005. *Млекопитающие. Выпуск 2. Насекомоядные, Рукокрылые, Зайцеобразные, Грызуны*. Зоомузей ННПМ НАН Украины, Киев, 1–238. [Shevchenko, L. S., S. I. Zolotukhina. 2005. *Mammals. Issue 2. Insectivores, Bats, Lagomorphs, Rodents*. Zoological Museum, NMNH of Ukraine. Kyiv, 1–238. (In Russian)]
- Chaworth-Musters, J. L. 1934. A note on the nomenclature of the species of the “subtilis” group of the genus *Sicista*. *Annals and Magazine of Natural History*, **14** (83): 554–556.
- Cserkesz, T., Z. Aczel-Fridrich, Z. Hegyeli, [et al.]. 2015. Rediscovery of the Hungarian birch mouse (*Sicista subtilis* trizona) in Transylvania (Romania) with molecular characterization of its phylogenetic affinities. *Mammalia*, **79** (2): 215–224.
- Korobchenko, M., Zagorodniuk, I. 2016. Mole-rat from Khortytsia in the light of morphological and geographical relations between *Spalax zemni* and *S. microphthalmus*. *Proceedings of the Theriological School*, **14**: 84–94.
- Kovalskaya, Y. M., V. Aniskin, P. Bogomolov [et al.]. 2011. Karyotype reorganisation in the subtilis group of birch mice (*Rodentia*, *Dipodidae*, *Sicista*): unexpected taxonomic diversity within a limited distribution. *Cytogenetic and genome research*, **132**: 271–288.
- Miljutin, A. 1997. *Ecomorphology of the Baltic rodents*. Estonian Academy Publishers. Tallinn, 1–112. (Series: Folia Theoriologica Estonica, No. 3).
- Miller, G. 1912. *Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe Exclusive of Russia) in the Collections of the British Museum*. Brit. Mus. (Nat. Hist.), London, 1–1019.
- Lebedev, V., N. Poplavskaya, A. Bannikova, [et al.]. 2019. Genetic variation in the *Sicista subtilis* (Pallas, 1773) species group (*Rodentia*, *Sminthidae*), as compared to karyotype differentiation. *Mammalia*, **84**: [in press]. DOI
- Popova, L. 2016. Occlusal pattern of cheek teeth in extant *Spermophilus*: A new approach to the identification of species. *Journal of morphology*, **277** (6): 814–825.
- Popova, L. V., L. C. Maul, I. V. Zagorodniuk, [et al.]. 2019. “Good fences make good neighbours”. Concepts and records of range dynamics of ground squirrels and geographical barriers in the Pleistocene of the Circum-Black Sea area. *Quaternary International*, **509**: 103–120.
- Sinitsa, M. V., N. V. Pogodina. 2019. The evolution of early *Spermophilus* in eastern Europe and the antiquity of the Old World ground squirrels. *Acta Palaeontologica Polonica*, **64** (3): 643–667.
- Wilson, D. E., D.-A. Reeder (eds). 2005. *Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference (Third edition)*. Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1–2142.
- Zagorodniuk, I. 2014. Changes in taxonomic diversity of Ukrainian mammals for the last three centuries: extinct, phantom, and alien species. *Proceedings of the Theriological School*, **12**: 3–16.
- Zagorodniuk, I., Korobchenko, M., Kirichenko, V. 2017. Mole-rats *Nannospalax leucodon* and *Spalax zemni* in Ukraine: identification criteria and border between their ranges. *Proceedings of the Theriological School*, **15**: 97–104.

SMALL MAMMALS OF UZHANSKYI NATIONAL PARK (UKRAINIAN CARPATHIANS) AND ITS VICINITIES: A PRELIMINARY ANALYSIS

Zoltán Barkaszi¹, Nelia Koval²

¹ National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

² Uzhansky National Nature Park (Velykyi Bereznyi, Ukraine)

Small mammals of Uzhanskyi National Park (Ukrainian Carpathians) and its vicinities: a preliminary analysis. — Z. Barkaszi, N. Koval. — A preliminary analysis of species composition, abundance and habitat preferences of small mammals in the territory of Uzhansky National Nature Park and its vicinities was conducted. Since the creation of the park in 1999, detailed studies on small mammals have not been conducted in the area. Thus, the present research is a first attempt to clarify the species composition and some ecological features of small mammals in the region. In September–October 2017, trappings of small mammals were conducted by traditional methods using Hero traps and live traps. Five key habitats were investigated: ‘mixed forest’, ‘forest edge’, ‘windfall’, ‘meadow’, and ‘shrubs’. The total number of trap days was 705 during which 101 specimens of 7 species were collected. One species — *M. agrestis* — was recorded first in Uzhansky National Park. The part of females in the general sample was higher than the part of males (58.4 % vs. 41.6 %, respectively). Among the studied habitats, the highest species richness was revealed in ‘meadow’, where all 7 species occurred. The most abundant but, at the same time, the poorest habitats were ‘mixed forest’ (34.4 specimens / 100 trap-days, 2 species) and ‘forest edge’ (20.0 specimens, 2 species). Among the 7 species revealed in the park and its vicinities, only one is considered abundant (*S. tauricus*). According to Shannon and Simpson diversity indices, the highest species diversity was revealed in ‘meadow’ ($H = 0.746$, $D = 4.741$), ‘windfall’ ($H = 0.436$, $D = 2.579$), and ‘shrubs’ ($H = 0.430$, $D = 2.528$), while ‘mixed forest’ and ‘forest edge’ showed the lowest diversity. By the level of habitat preference, the most eurytopic species were *S. tauricus* and *M. glareolus*. The yellow-necked field mouse preferred ‘mixed forest’ the most ($F_{ij} = 0.57$) and clearly avoided ‘meadow’ and waterside ‘shrubs’. The shrews (*Sorex*) and voles (*Microtus*) under conditions of Uzhansky Park were stenotopic species occurring only in ‘meadow’ ($F_{ij} = 1.00$). Habitats having the highest level of species diversity deserve special conservation attention. The current revised taxonomic list of orders Soriciformes and Muriformes includes 14 species. The presence of 2 species previously mentioned for the region have not been confirmed yet by actual records.

Key words: insectivores, rodents, abundance, habitat preference, protected areas.

Correspondence to: Z. Barkaszi; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Bohdan Khmelnytsky St. 15, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: zlbarkasi@ukr.net; orcid: 0000-0003-3155-6362

Submitted: 09.08.2018. Revised: 17.04.2019. Accepted: 21.05.2019.

Introduction

Uzhansky National Nature Park is located in the Ukrainian Carpathians, in the upper part of the Uzh River’s basin in the northwest part of Zakarpattia Oblast, Ukraine (Transcarpathia). The national park was created in 1999 based on former reserves ‘Stuzhytsia’ and ‘Tykhyi’ (which existed yet in the early 20th century in order to protect primeval forests) and of adjoined territories of the Uzh River’s basin. The area of Uzhansky Park is 391.6 km² and is part of the trilateral (Poland, Slovakia, and Ukraine) biosphere reserve ‘Eastern Carpathians’. Primeval and old-growth forests of Uzhansky National Park are part of UNESCO World Heritage¹.

During the 20 years since the creation of the Park, many groups of organisms have yet remained poorly investigated. Nevertheless, the flora of Uzhansky Park is studied quite in detail, which is represented by 2 160 species of plants and fungi (Chronicle..., 2018). Primeval beech forests of the Park are studied thoroughly (Zayats, 2009), as well as lichens on some mountain meadows (Pirogov et al., 2014).

¹ Data from the official website of Uzhansky National Nature Park, page ‘History of Establishment’. Accessed on 05 February 2019 from <https://unpp.uz.ua/home/istoriya-stvorenniya/>

Among invertebrates of the Park, several groups of arthropods are relatively well studied, particularly the species composition of epigeal spiders represented here by 79 species, 3 of which were first recorded in the Ukrainian Carpathians (Hirna et al., 2015).

Insects of Uzhansky National Park are also studied in detail, especially their diversity and the distribution and ecology of rare and vulnerable species (Koval et al., 2011; Kanarskyi et al., 2012; Geryak et al., 2013; Koval, Kanarskyi, 2013).

Data on vertebrates are rather fragmented. Amphibians are the only group the taxonomic and species composition of which was fully clarified (Kurtyak, Krulko, 2010). Nevertheless, much attention was paid to mammals, which, according to current estimates, are represented by 63 species. The most thoroughly studied group of mammals are bats represented by 21 species, among which the presence of 19 species was confirmed by actual records (Bashta, Koval, 2014; Koval et al., 2018). Regarding other groups of mammals, separate studies were devoted to the population of the rare wildcat, the abundance of which has been showing a positive dynamic since 2007 (Koval, 2017), and to investigations into ecological conditions of the Park as a potentially suitable territory for breeding and restoration of the European bison (Perzanowski, Olech, 2007; Khoyetskyy et al., 2014). Considerable attention was paid to studies into the ecology of large carnivores of Uzhansky Park as well (Shkvyria et al., 2014).

Special studies on small mammals of Uzhansky Park have not been conducted before. Many of the easily recognizable species (e.g., *Sciurus vulgaris*, *Castor fiber*, *Apodemus agrarius* etc.) were included into the very first checklists of species, while the presence of small-sized species was confirmed mainly based on single records or was not confirmed at all. Among rodents, only the Eurasian beaver is well studied, which is represented here by a mountain population and continues to expand its distribution range (Koval, 2015).

Therefore, the aim of the present research was to clarify the species composition, diversity, and habitat preferences of small mammals in Uzhansky National Park and to revise the current checklist of shrews and rodents.

Material and Methods

Field studies were conducted from 15 September to 14 October 2017 in the territory of Uzhansky National Park and adjacent areas (Fig. 1).

Trappings took place in 5 types of habitats using Hero traps (outside the park) and live traps (both within and outside the park) according to a standard methodology (e.g., Zagorodniuk, 2002; Numerov et al., 2010). Animals collected by live traps were marked before release to avoid their recensus in case of their recapture. Trappings in each habitat lasted for 2 days (or 3 days in case of unfavourable weather conditions). The total number of trap-days was 705.

The following types of habitats were investigated (Fig. 2):

- 1) mixed forest (49.043455, 22.583172) — relatively young-growth beech–hornbeam–oak forest,
- 2) forest edge (49.042251, 22.578786) — at the boundary of a meadow and a beech–hornbeam forest,
- 3) windfall (48.883814, 22.470153) — cleared, in a beech–hornbeam forest,
- 4) meadow (49.043615, 22.581042; 48.940980, 22.476291) — moderately moist meadows,
- 5) shrubs (48.948434, 22.472967) — common hazel, blackberry and black elder along a mountain stream.

Indices of species richness and species diversity (Shannon and Simpson indices) were calculated, as well as the level of dominance, relative abundance (Zagorodniuk et al., 2002) and habitat preferences of species (Pesenko, 1982; Naglov, Zagorodniuk, 2006).

The revised checklist of small mammals of Uzhansky National Park follows the latest taxonomic scheme of the mammal fauna of Ukraine (Zagorodniuk, Emelynov, 2012).

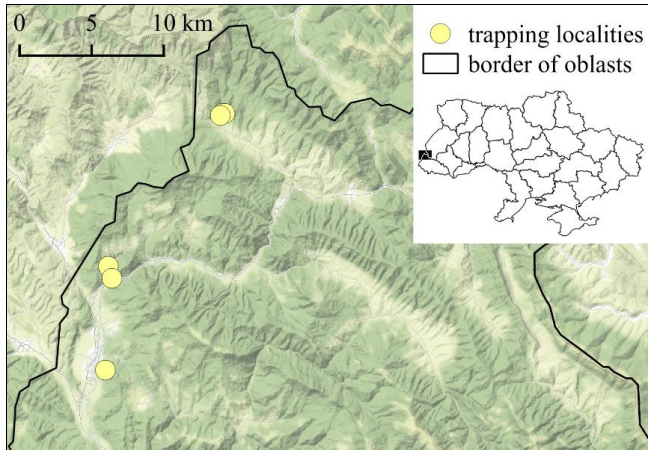


Fig. 1. Trapping localities of small mammals in Uzshansky National Park and its vicinity (Velykyi Bereznyi Raion, Zakarpattia Oblast).

Рис. 1. Місця відлову дрібних ссавців в Ужанському національному парку та його околицях (Великобerezнянський район, Закарпатська область).



Fig. 2. Some of the studied habitats: a meadow within Uzshansky National Park (a) and a cleared windfall near Velykyi Bereznyi (b).

Рис. 2. Деякі з досліджених біотопів: лука на території Ужанського національного парку (a), очищений вітровал біля Великого Березного (b).

Results and discussion

Species composition and relative abundance

Based on trapping results, the presence of 7 small mammal species was revealed or confirmed in the territory of Uzshansky National Park (Table 2). Among them, 2 species (*S. araneus* and *S. minutus*) represent the order Soriciformes (seu Insectivora) and 5 belong to the order Muriformes (seu Rodentia).

In total, 101 specimens were trapped, most of which belong to *S. tauricus*. Two species — *S. minutus* and *M. arvalis* — have the least number of specimens in the general sample. In addition, all species are represented in the sample by a larger number of females than males (Fig. 3) except for *A. agrarius*, which is represented by an equal number of specimens of different sexes. The portion of females in the general sample is 58.4 %, while the portion of males is 41.6 %.

Among the studied habitats, the highest species richness was revealed in ‘meadow’, where all 7 species occurred. The highest abundance, although the lowest number of species, was revealed in ‘mixed forest’ (34.4 specimens, 2 species) and ‘forest edge’ (20.0 specimens, 2 species).

The lowest abundance of micromammals was revealed in ‘windfall’ (3.9 specimens), while ‘meadow’, which was the richest habitat by the number of species, had also a relatively low abundance of animals (8.4 specimens) due to the low number of specimens trapped in this habitat. The general relative abundance of micromammals in the studied area was 14.3 specimens.

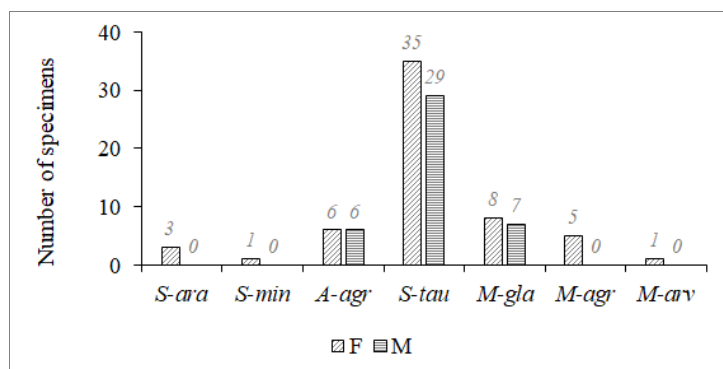


Fig. 3. The number of specimens of different sexes in the sample.

Рис. 3. Число екземплярів різної статі у вибірці.

Table 1. Results of trappings of small mammals in Uzhansky National Park and its vicinities

Таблиця 1. Результати відловів дрібних ссавців в Ужанському національному парку та його околицях

Species	Habitat					Total
	mixed forest	forest edge	windfall	meadow	shrubs	
<i>Sorex araneus</i> (<i>S-ara</i>)	0	0	0	3	0	3
<i>Sorex minutus</i> (<i>S-min</i>)	0	0	0	1	0	1
<i>Apodemus agrarius</i> (<i>A-agr</i>)	0	0	1	4	7	12
<i>Sylvaeus tauricus</i> (<i>S-tau</i>)	52	6	3	1	2	64
<i>Myodes glareolus</i> (<i>M-gla</i>)	3	2	3	1	6	15
<i>Microtus agrestis</i> (<i>M-agr</i>)	0	0	0	5	0	5
<i>Microtus arvalis</i> (<i>M-arv</i>)	0	0	0	1	0	1
Total specimens	55	8	7	16	15	101
Total trap-days	160	40	180	190	135	705
Specimens / 100 trap-days	34.4	20.0	3.9	8.4	11.1	14.3
Total species	2	2	3	7	3	7

Table 2. Scores of abundance of small mammal species in Uzhansky National Park and its vicinities

Таблиця 2. Бали рясноти видів дрібних ссавців в Ужанському парку та його околицях

Species	Females	Males	Total	%	Category of presence*	Score of abundance
<i>Sorex araneus</i> (<i>S-ara</i>)	3	0	3	3.0	frequent	3
<i>Sorex minutus</i> (<i>S-min</i>)	1	0	1	1.0	occasional	2
<i>Apodemus agrarius</i> (<i>A-agr</i>)	6	6	12	11.9	common	4
<i>Sylvaeus tauricus</i> (<i>S-tau</i>)	35	29	64	63.4	abundant	5
<i>Myodes glareolus</i> (<i>M-gla</i>)	8	7	15	14.9	common	4
<i>Microtus agrestis</i> (<i>M-agr</i>)	5	0	5	5.0	frequent	3
<i>Microtus arvalis</i> (<i>M-arv</i>)	1	0	1	1.0	occasional	2
Total	59	42	101	100.0	—	—

* Note: for translation of categories proposed by Zagorodniuk et al., 2002 we used the ACFOR scale.

Since this is the first planned study on small mammals of Uzhansky National Park, we consider converting the relative abundance of species into abundance scores and estimating the category of presence of species in the territory. Such estimation considering some chorological features contributes to the issue of determination of conservation categories of species, which is necessary for creating red lists of fauna of the Park and of the Carpathian region in general.

Considering the volume of available data, using the method of score-based estimation of abundance (Zagorodniuk et al., 2002) seems to be the most convenient and accurate approach. The con-

version of census data into abundance scores also allows the unification of abundance data and makes their comparison with data from other protected areas much easier (see: Table 2).

Therefore, among the 7 species recorded in the territory only one is ‘abundant’ (*S. tauricus*), two species are ‘common’ (*A. agrarius* and *M. glareolus*), and another two belong to the category ‘occasional’ (*S. minutus* and *M. arvalis*). The ‘occasionality’ of *M. arvalis* in the area can be explained by two conditions. First, the common vole in the region of the Ukrainian Carpathians is a lowland species, which can disperse into the mountains along valleys. Second, it is restricted mainly to agricultural lands, while field research were conducted exclusively in natural habitats. Thus, the presence of a sole specimen of *M. arvalis* in the sample, trapped in the meadow, is rather an example of the species’ intrusion into the mountains and into a natural habitat from the nearest farmlands

The field vole (*M. agrestis*) was recorded in the territory of Uzhansky National Park for the first time. The southern range edge of this boreal species runs along the Ukrainian Carpathians and its records from the area of Uzhansky Park were not available during the revision of the species’ range in the region (Barkaszi, 2017). Therefore, records of the field vole in the territory of the Park as well as further studies into the species’ distribution in the area are extremely important to clarify the field vole’s distribution patterns and ecological features in range edge populations

Species diversity and habitat preferences

Species diversity in each type of habitat was measured by both the Shannon (H) and Simpson indices (D). By both indices, the highest species diversity was revealed in such habitats as ‘meadow’ ($H = 0.746$, $D = 4.741$), ‘windfall’ ($H = 0.436$, $D = 2.579$) and ‘shrubs’ ($H = 0.430$, $D = 2.528$). At the same time, the lowest diversity is recorded for ‘mixed forest’ and ‘forest edge’, where the same two species — *S. tauricus* and *M. glareolus* — occurred (see: Tables 3–4).

Table 3. The Shannon index of diversity of small mammals in the studied biotopes

Таблиця 3. Показник різноманіття Шенона дрібних ссавців у досліджених біотопах

Species	mixed forest	forest edge	windfall	meadow	shrubs
<i>Sorex araneus</i> (S-ara)	—	—	—	0.136	—
<i>Sorex minutus</i> (S-min)	—	—	—	0.075	—
<i>Apodemus agrarius</i> (A-agr)	—	—	0.121	0.151	0.154
<i>Sylvaeus tauricus</i> (S-tau)	0.023	0.094	0.158	0.075	0.117
<i>Myodes glareolus</i> (M-gla)	0.069	0.151	0.158	0.075	0.159
<i>Microtus agrestis</i> (M-agr)	—	—	—	0.158	—
<i>Microtus arvalis</i> (M-arv)	—	—	—	0.075	—
Diversity, H	0.092	0.244	0.436	0.746	0.430
Evenness, J	0.305	0.811	0.914	0.882	0.902

Table 4. The Simpson index of diversity of small mammals in the studied biotopes

Таблиця 4. Показник різноманіття Сімпсона дрібних ссавців у досліджених біотопах

Species	mixed forest	forest edge	windfall	meadow	shrubs
<i>Sorex araneus</i> (S-ara)	—	—	—	0.0352	—
<i>Sorex minutus</i> (S-min)	—	—	—	0.0039	—
<i>Apodemus agrarius</i> (A-agr)	—	—	0.0204	0.0625	0.2178
<i>Sylvaeus tauricus</i> (S-tau)	0.8939	0.5625	0.1837	0.0039	0.0178
<i>Myodes glareolus</i> (M-gla)	0.0030	0.0625	0.1837	0.0039	0.1600
<i>Microtus agrestis</i> (M-agr)	—	—	—	0.0977	—
<i>Microtus arvalis</i> (M-arv)	—	—	—	0.0039	—
Diversity, D	1.115	1.600	2.579	4.741	2.528
Evenness, E	0.558	0.800	0.860	0.677	0.843

Table 5. Habitat preferences (F_{ij}) of small mammal species in Uzhansky National Park and its vicinitiesТаблиця 5. Біотопна приуроченість (F_{ij}) дрібних ссавців в Ужанському парку та його околицях

Species	habitat, %	mixed forest	forest edge	windfall	meadow	shrubs
<i>Sorex araneus</i> (S-ara)	20.0	—	—	—	1.00	—
<i>Sorex minutus</i> (S-min)	20.0	—	—	—	1.00	—
<i>Apodemus agrarius</i> (A-agr)	60.0	—	—	0.10	0.45	0.78
<i>Sylvaeus tauricus</i> (S-tau)	100.0	0.57	0.20	-0.20	-0.84	-0.69
<i>Myodes glareolus</i> (M-gla)	100.0	-0.65	0.79	0.54	-0.45	0.59
<i>Microtus agrestis</i> (M-agr)	20.0	—	—	—	1.00	—
<i>Microtus arvalis</i> (M-arv)	20.0	—	—	—	1.00	—
Species having $F_{ij} > 0.5$	—	1	1	1	4	2

Obviously, the means of diversity indices are related not only to the species richness and abundance in each habitat but also to different habitat preferences of species. The latter largely affects the patterns of distribution and occurrence of species. The more uniform are the conditions in a habitat the smaller number of species and the lower diversity characterize this habitat, which also lead to ‘monotypization’ of taxa and expressive domination of only a couple of species.

The obtained census data allow conducting a preliminary estimation of habitat preferences of species under conditions of Uzhansky National Park, which provides the opportunity to determine those habitats and micromammal communities that deserve priority conservation attention in order to preserve diversity in the Park (Table 5).

Results indicate that the most eurytopic species in the studied area are *S. tauricus* and *M. glareolus*. Though both species occur in each type of habitat, they demonstrate different levels of preference. For instance, the yellow-necked field mouse prefers the most ‘mixed forest’ ($F_{ij} = 0.57$) and clearly avoids ‘meadow’ and stream bank ‘shrubs’. In Uzhansky Park and its vicinities, ‘forest edge’, ‘shrubs’, and cleared ‘windfall’ are habitats most preferred by the bank vole ($F_{ij} = 0.54–0.79$), while the striped field mouse largely prefers ‘shrubs’ ($F_{ij} = 0.78$). On the other hand, shrews and meadow voles (*Sorex* and *Microtus*) under conditions of Uzhansky National Park are stenotopic species occurring only in ‘meadow’ ($F_{ij} = 1.00$).

Revised checklist of small mammals of Uzhansky National Park

During our studies, we confirmed the presence of 7 species of micromammals in the fauna of Uzhansky Park. The field vole (*M. agrestis*) was recorded in the area for the first time.

Considering all previously reported reliable and confirmed records and observations of species, we aim to present the current taxonomic list of orders Soriciformes and Muriformes of the Park and its vicinities based on our results, previously published data and reports on observation of relatively large and easily recognizable species. Thus, the current checklist based on data from field studies and literature sources (Koval, Berkovych, 2019) includes 14 species, 4 of which belong to shrews and 10 represent the order of rodents. Most of the species have been regularly observed during general fauna monitoring since their first record, while the presence of two species included into the fauna checklist earlier (*M. minutus* and *T. tatricus*) is yet to be confirmed.

The revised checklist of species with their conservation categories according to the Red Book of Ukraine, Red Book of the Ukrainian Carpathians, Red List of IUCN and Annexes of the Bern Convention are presented in Table 6.

Conclusions

During field studied, the presence of 7 species of small mammals was revealed or confirmed in the territory of Uzhansky National Park and its vicinities, such as *S. araneus*, *S. minutus*, *A. agrarius*, *S. tauricus*, *M. glareolus*, *M. agrestis*, *M. arvalis*. The field vole was recorded in the area for the first time.

Table 6. The revised checklist of small mammals of Uzhansky National Park and conservation categories of species according to several red lists*

Таблиця 6. Поточний список дрібних ссавців Ужанського національного парку та охоронні категорії видів за декількома червоними списками

No.	Taxa	Last confirmed record	RBU	RBUC	IUCN	BC
SORICIFORMES (Insectivora)						
Soricidae Fischer, 1814						
1.	<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	Koval, Berkovych, 2019	DD	—	LC	III
2.	<i>Sorex alpinus</i> Schinz, 1837	Koval, Berkovych, 2019	R	NT	NT	III
3.	<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	our field studies, 2017	—	—	LC	III
4.	<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	our field studies, 2017	—	—	LC	III
MURIFORMES (Rodentia)						
Sciuridae Fischer, 1817						
5.	<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	observed during field studies, 2019	—	—	LC	III
Gliridae Muirhead, 1819						
6.	<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	Koval, Berkovych, 2019	—	—	LC	III
7.	<i>Muscardinus avellanarius</i> (L., 1758)	Koval, Berkovych, 2019	—	—	LC	III
8.	<i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1779)	observed by N. Koval, 2017	—	VU	LC	III
Castoridae Hemprich, 1820						
9.	<i>Castor fiber</i> Linnaeus, 1758	observed by N. Koval, 2019	—	LC	LC	III
Muridae Illiger, 1811						
10.	<i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	our field studies, 2017	—	—	LC	—
11.	<i>Sylvaeus tauricus</i> (Pallas, 1811)	our field studies, 2017	—	—	LC	—
Arvicolidae Gray, 1821						
12.	<i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	our field studies, 2017	—	—	LC	—
13.	<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	our field studies, 2017	—	—	LC	—
14.	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	our field studies, 2017	—	—	LC	—

* Note: RBU — Red Book of Ukraine (Akimov, 2009), RBUC — Red Book of the Ukrainian Carpathians (Mateshko, Potish, 2011), BC — Bern Convention, IUCN — Red List of the International Union for Conservation of Nature. DD — data deficient, R — rare, NT — near threatened, VU — vulnerable, LC — least concern.

In total, 101 specimens were trapped, among which the portion of females was 58.4 %, while the portion of males was 41.6 %. Among the studied habitats, the highest species richness was revealed in ‘meadow’, where all 7 species occurred. ‘Mixed forest’ and ‘forest edge’ were characterized by the highest abundance but the least number of species.

By the level of relative abundance, only one species is considered abundant in the territory (*S. tauricus*), two species are common (*A. agrarius* and *M. glareolus*), two species are frequent (*S. araneus* and *M. agrestis*), while another two occur occasionally (*S. minutus* and *M. arvalis*).

According to the Shannon and Simpson diversity indices, the highest species diversity was revealed in ‘meadow’ and ‘shrubs’, while the lowest in ‘mixed forest’ and ‘forest edge’.

By the level of habitat preferences, *S. tauricus* and *M. glareolus* are the most eurytopic species, while shrews and meadow voles (*Sorex* and *Microtus*) display stenotopy in the studied area. Habitats maintaining higher levels of diversity and of habitat preferences of species deserve prior conservation attention.

The current revised checklist of shrews and rodents of Uzhansky National Park based on data from field studies and literature sources includes 14 species. The presence of two species — *T. tauricus* and *M. minutus* — previously included into the fauna list of the Park based on literature sources (Kricsfalussy et al., 2001) is yet to be confirmed by actual records.

Acknowledgements

We are thankful to the staff of Novostuzhytske Conservational and Research Department for their help during field studies, as well as to V. Byrkovych, director of Uzhansky National Nature Park, for supporting our research. A special thanks to O. Kovalchuk for proofreading and correction of the manuscript.

References

- Akimov, I. A. (Ed.) 2009. *Red Book of Ukraine. Animals*. Globalkonsalting, Kyiv, 1–600. (In Ukrainian)
- Barkaszi, Z. 2017. Boreal species *Microtus agrestis* and *Sicista betulina* in the region of the Ukrainian Carpathians: a review. *Proceedings of the Theriological School*, **15**: 86–93. <http://doi.org/10.15407/ptt2017.15.086>
- Bashta, A.-T. V., N. P. Koval. 2014. The bats as a part of the rare fauna of the territory of Uzhansky National Park. In: *Biodiversity of Protected Objects of the Carpathians* (Proceedings of the International Conference, Synevyr, 25–27.06.2014). Patent, Uzhgorod, 18–20. (In Ukrainian)
- Chronicle of Nature. 2018. Volume XVII, Chapter 4–5. Uzhansky National Nature Park, 33–60. (In Ukrainian)
- Geryak, Y. N., Y. V. Kanarsky, N. P. Koval. 2013. Noctuoidea (Lepidoptera, Insecta) of Uzhansky National Nature Park. *Proceedings of the State Natural History Museum*, **29**: 19–32. (In Ukrainian)
- Hirna, A., Y. Kanarsky, N. Koval. 2015. Epigeic spiders of the National Nature Park 'Uzhansky'. *Proceedings of the State Natural History Museum*, **31**: 131–140. (In Ukrainian)
- Kanarskyi, Y. V., N. P. Koval, Y. M. Geryak, V. O. Kopach. 2012. Diversity and current status of the insect fauna of Uzhansky National Nature Park. *Scientific Principles of Biodiversity Conservation*, **3**[10] (1): 151–168. (In Ukrainian)
- Khoyetskyy, P. B., B. O. Kopach, N. P. Koval, N. Y. Chyikut. 2014. The analysis of conditions for captive *Bison bonasus* breeding in Uzhansky National Nature Park. *Scientific Bulletin of UNFU*, **24** (3): 22–27. (In Ukrainian)
- Koval, N., O. Mateleshko, Y. Kanarskyi, Y. Geryak. 2011. Rare and threatened insect species of the Uzhansky National Nature Park area: general situation and new finds. *Scientific Bulletin of Uzhgorod University, Series Biology*, **31**: 29–38. (In Ukrainian)
- Koval, N. P., Y. V. Kanarskyi. 2013. To the distribution of rare and threatened insect species in Uzhansky NNP. *Scientific Bulletin of Uzhgorod University, Series Biology*, **34**: 110–112. (In Ukrainian)
- Koval, N. 2015. The beaver's (*Castor fiber* L.) appearance in the Uzhansky National Park and perspectives of emergence of its mountain populations in Zakarpattia. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 61–67.
- Koval, N. 2017. The wildcat (*Felis silvestris*) in the Uzhansky National Nature Park (Eastern Carpathians). *Proceedings of the Theriological School*, **15**: 105–110. (In Ukrainian) <http://doi.org/10.15407/ptt2017.15.105>
- Koval, N. P., D. P. Vorontsov, V. I. Byrkovych, Y. M. Derbal. 2018. The rare component of Uzhansky National Nature Park. In: I. I. Chomei, I. V. Skilsky, A. V. Yuzyk (Eds) *Regional Aspects of Floristic and Faunistic Research*. Proceedings of the 5th scientific and practical conference. Druk Art, Chernivtsi, 191–193. (In Ukrainian)
- Koval, N. P., V. I. Berkovych. 2019. Records of mammals in the territory of Uzhanskyi National Nature Park. In: M. Y. Rusin, M. A. Ghazali (eds). *Mammals on the Map of Ukraine*. Materials of the First Ukrainian Conference of Mammal Mapping. Kyiv Zoo, Kyiv, 72–77. (In Ukrainian)
- Kricsfalussy, V., I. Y. Ivaneha, A. J. Lugovoj et. al. 2001. *Uzhansky National Nature Park*. Uzhgorod, 1–120. (Biodiversity Conservation Series, Issue 5) (In Ukrainian)
- Kurtyak, F., L. Krulko. 2010. Amphibians of Uzhansky National Nature Park. *Visnyk of Lviv University, Biology series*, **53**: 133–142. (In Ukrainian)
- Mateleshko, O. Y., L. A. Potish (Eds) 2011. *Red Book of the Ukrainian Carpathians. Animals*. Karpaty, Uzhhorod, 1–336. (In Ukrainian)
- Naglov, V., I. Zagorodniuk. 2006. Statistical analysis of habitat preferences of species and of community structure. *Proceedings of the Theriological School*, **7**: 291–300. (In Russian)
- Numerov, A. D., A. S. Klimov, Y. I. Trufanova, 2010. Field Investigations of Terrestrial Vertebrates. Voronezh, 1–301. (In Russian)
- Perzanowski, K., W. Olech. 2007. A future for European bison *Bison bonasus* in the Carpathian ecoregion. *Wildlife Biology*, **13** (1): 108–112. [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2007\)13\[108:AFFEBB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[108:AFFEBB]2.0.CO;2)
- Pesenko, Y. N. 1982. Principles and Methods of Quantitative Analysis in Faunistic Studies. Nauka, Moscow, 1–287. (In Russian)
- Pirogov, M., I. Kvakovska, T. Myzyuk. 2014. Epilithic lichen biota of the polonyna Bukovska (Uzhansky National Nature Park). *Visnyk of Lviv University, Series Biology*, **67**: 73–82. (In Ukrainian)
- Shkvyria, M., Y. Yakovlev, N. Koval. 2014. Research into the ecology of carnivores in the territory of Uzhansky National Nature Park. In: F. D. Hamor, H. V. Parchuk (Eds). *Basics of Biosphere Reserves Management in Ukraine*. Uzhhorod, 296–298. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. 2002. Field key to small mammals of Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **5**: 1–60. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I., O. Kysselyuk, I. Polischuk, I. Zenina. 2002. Units of measure of population abundance and the minimal scheme for census of mammals. *Visnyk of Lviv University, Biology series*, **30**: 8–17. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I., I. Emelyanov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 5–30. (In Ukrainian)
- Zayats, M. V. 2009. Primeval beech forests of Uzhansky National Nature Park and their protection. *Scientific Bulletin of UNFU*, **19** (12): 66–73. (In Ukrainian)

МІКРОТЕРІОФАУНА ОСНОВНИХ ТИПІВ ЕКОСИСТЕМ В РАЙОНІ ДОНЕЦЬКОЇ БІОСТАНЦІЇ (УКРАЇНА)

Оксана Марковська

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Харків, Україна)

Small mammals in the main types of ecosystems near the Donetsk biostation, Ukraine. — O. Markovska. — Research on the species composition of small mammals and monitoring of their abundance on the basis of Donetsk biostation (Zmiyiv district, Kharkiv region) have been conducted for many years by students of Kharkov University during summer practice as well as by the employees of Kharkiv Regional Sanitary-Epidemiological Station. Despite the large amount of accumulated data, recent research did not cover the whole range of habitats typical for this area and, accordingly, the current ideas about small mammals of these areas are extremely incomplete. During 2017–2018, 10 types of habitats were investigated including different types of oak forests, meadows, forest edges, and agricultural lands. Subsequently, 9 species of mouse-like rodents and 3 species of insectivores were recorded, among which *Sylvaemus tauricus*, *Myodes glareolus*, *Apodemus agrarius*, and *S. uralensis* dominated. Using the method of trapping by vertical cylinders, the species *Neomys fodiens* was first recorded for the studied area, as well as *Terricola subterraneus*, which did not occur here in the past 10 years. Noteworthy that *T. subterraneus* avoided Hero traps, which were repeatedly placed near its colonies. *Sylvaemus uralensis* was recorded only in floodplain biotopes and did not occur in the oak forests. For some species, in particular, *Myodes glareolus* and *Sorex araneus*, migration to wetter habitats was revealed in summer. The largest number of small mammal species was recorded in meadows surrounded by the oak forests, if they were not mown systematically. In summer, the largest portion of trapped individuals was recorded in agrocenoses, in particular in fields of early grain crops. A rather low number of trapped specimens belonging only to two species — *Sylvaemus tauricus* and *S. sylvaticus* — is noted on the edges of oak forests that border with floodplain meadows. Results suggest a significant decline in the abundance of small mammals in 2018 compared to the previous year, which is indicated by the complete lack of trapped individuals in spring and a slight increase in numbers in the second half of 2018.

Key words: small mammals, habitats, dominance, abundance.

Correspondence to: Oksana Markovska; V. N. Karazin Kharkiv National University; Svobody Sq. 4, Kharkiv, 61022 Ukraine; e-mail: ksenia.markovskaia@gmail.com; orcid: 0000-0002-2573-4524

Submitted: 15.11.2018. Revised: 7.03.2019. Accepted: 25.05.2019.

Вступ

Мікромамілії становлять значну частку видового різноманіття теріофауни України (Загороднюк, 2002) і заселяють майже кожне середовище існування (Nowak, 1999). Їх вивченню присвячено багато праць, зокрема, такими є дослідження видового складу природоохоронних територій, багаторічний моніторинг чисельності мишовидих гризунів (Селюнина, 2003; Зоря, 2010; Скубак, 2012; Стецула 2012), дослідження зонально-біотопічного розподілу мікромамілій на окремих територіях (Зоря, 2003; Евстафьев, 2004), а також дослідження з таксономії та розповсюдження окремих видів (Загороднюк, 1993, 1996).

Гризунни виступають ключовими елементами в річному циклі низки небезпечних захворювань (Cayol et al., 2017). Вони є резервуарами та господарями для багатьох вірусів та бактерій (Blasdell et al., 2015), носіями ряду гельмінтозів (Chaisiri et al., 2015). На гризунах також паразитують блохи, які переносять декілька бактеріальних патогенів (Schwan et al., 2016). Гризуни важливі як господарі для личинок та німф кліщів, а також слугують резервуарами для кліщових захворювань (Mihalca, Sándor, 2013).

Тому важливо розуміти закономірності коливання чисельності і механізми розселення гризунів, простежувати зміни у їх видовому розмаїтті. Не менш важливим є вивчення факторів, що впливають на коливання чисельності, приуроченість до тих чи інших оселищ.

Мета дослідження — оцінити видовий склад мікромамалій околиць Донецької біостанції і започаткувати моніторинг їх чисельності у різних оселищах, на першому етапі — за сезонами, а у подальшому — також і за роками.

Характеристика району досліджень

Територія досліджень знаходиться в околицях Донецької біостанції, яка з 2004 року входить до НПП «Гомільшанські ліси». Біостанція розташована на правому березі р. Сіверський Донець поблизу с. Гайдари. Територія в околицях стаціонару представлена різними рослинними угрупованнями: нагірними та заплавними дібровами, суходільними та заплавними луками, осичниками та борами на піщаних терасах (Токарський та ін., 2011).

Нами досліджено 10 типів оселищ: свіжа кленово-липова діброва, суха кленово-липова діброва, екотон на межі сухої кленово-липової діброви та заплавних лук, екотон на межі прибережно-водної рослинності та заплавних лук, суходільні луки, екотон на межі суходільних лук та сухої кленово-липової діброви, волога кленово-липова діброва, екотон на межі поля пшениці та суходільних лук, екотон на межі городу ячменю та сухої кленово-липової діброви, поле пшениці.

Матеріали і методи

Облік чисельності гризунів проводили методом пастко-ліній (Нумеров та ін., 2010). Для вилову гризунів використовували пастки Геро, оснащені стандартною приманкою (скоринка житнього хліба з нерафінованою соняшниковою олією). Пастки ставили на відстані 5 м одна від одної, в лінію. Для лову мишей використовували ловчі циліндри, які розташовували по 5 в лінію, на відстані 2 м один від одного. Всього було відпрацьовано 7 ліній в різних типах оселищ. Лісову соню зареєстровано в ході пішої екскурсії.

Дослідження проводили протягом одного повного року, з осені 2017 р. до осені 2018 р. Облік пастками проводився протягом доби, облік циліндрами — протягом 26 днів, з 16 червня по 12 липня. Обліки проводили, по можливості, за однакових погодних умов, протягом трьох часових проміжків — весною (у квітні та травні), влітку (у червні та липні) та восени (у вересні та жовтні). Загалом протягом періоду лову відпрацьовано 1350 пасток і здобуто 81 особину дрібних ссавців. Для опису видового складу використали таксономічну схему, прийняту Українським теріологічним товариством НАН України (Загороднюк, Ємельянов, 2012). Відносну чисельність мишоподібних гризунів, відому як «коефіцієнт уловистості», розраховували за формулою $N = n \times 100 / D$, де N — відносна чисельність, n — кількість зловлених особин, а D — кількість виставлених пасток (Нумеров та ін., 2010).

Результати досліджень

Видовий склад. Особини, добуті в ході лову пастками, належать до чотирьох родин, які представлені 12-ма видами 10-ти родів:

- родина вовчкові (Gliridae Thomas, 1897): соня лісова (*Dryomys nitedula* Pallas, 1778);
- родина мишеві (Muridae Illiger, 1811): житник пасистий (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771), мишак європейський (*Sylvaemus sylvaticus* Linnaeus, 1758), мишак уральський (*S. uralensis* Pallas, 1811), мишак жовтогрудий (*S. tauricus* Pallas, 1811), миша хатня (*Mus musculus* Linnaeus, 1758);
- родина щурові (Arvicolidae Gray, 1821): полівка лучна (*Microtus levis* Miller, 1908), нориця руда (*Myodes glareolus* Schreber, 1780), норик підземний (*Terricola subterraneus* Selys-Longchamps, 1836);
- родина мищицеві (Soricidae Fisher, 1814): мищиця звичайна (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758), рясоніжка велика (*Neomys fodiens* Pennant, 1771), білозубка мала (*Crocidura suaveolens* Pallas, 1811).

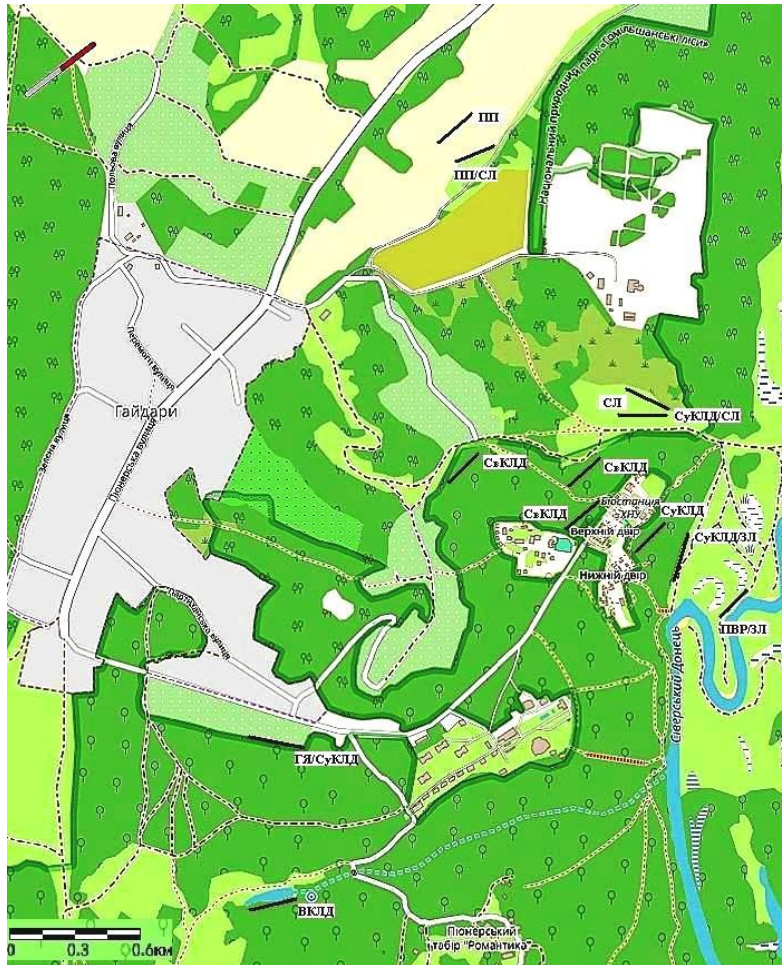


Рис. 1. Розміщення ліній пасток в досліджуваних біотопах.

Fig. 1. The placement of trap lines in the studied biotopes.

Позначення біотопів:

СвКЛД — свіжа кленово-липова діброва, СуКЛД — суха кленово-липова діброва, СуКЛД/ЗЛ — екотон на межі сухої кленово-липової діброви та заплавних лук, ПВР/ЗЛ — екотон на межі прибережно-водної рослинності та заплавних лук, СЛ — суходільні луки, СуКЛД/СЛ — екотон на межі суходільних лук та сухої кленово-липової діброви, ВКЛД — волога кленово-липова діброва, ПП/СЛ — екотон на межі поля пшениці та суходільних лук, ГЯ/СуКЛД — екотон на межі городу ячменю та сухої кленово-липової діброви, ПП — поле пшениці.

В результатах 20-річного моніторингу, який проводив Г. Є. Ткач (особ. повід.), співробітник Харківської обласної санепідемстанції, для околиць НПП «Гомільшанські ліси» наведено список фауни мікромамалій з 16 видів. З теоретично очікуваних видів нам не трапилися: мідиця мала (*Sorex minutus*), щур водяний (*Arvicola amphibius*), шапарка сибірська (*Microtus oeconomus*), мишка лучна (*Micromys minutus*) та миша курганцева (*Mus spicilegus*). В багаторічному моніторингу Г. Є. Ткача за останні 10 років вони також не були зафіксовані. Ловчими циліндрами нами зловлені два види, про які дані були обмежені: рясоніжка велика — дотепер не була зафіксована, норик підземний — не траплявся в останні 10 років.

За даними аналізу пелеток сірої сови, зібраних на території парку «Гомільшанські ліси» (Яцюк, 2008) наведено список дрібних ссавців з 17 видів. В пелетках зібраних в околицях стаціонару, з видів які нам не трапилися, знайдені залишки двох особин строкатки степової (*Lagurus lagurus*) в 100 метрах від суходільного луку, в невеликій кількості залишки мишки лучної (*Micromys minutus*) та щура водяного недалеко від заплавних біотопів, залишки одної особини миші курганцевої (*Mus spicilegus*) та декількох особин пацюка мандрівного (*Rattus norvegicus*) біля стаціонару. Також, автором вказуються регулярні знахідки в невеликій кількості рясоніжки великої, вздовж всієї частини річки, що входить до території парку. Норик підземний складає до 3 % залишків усіх особин, знахідки характерні для всієї території парку.

Порівняння видів за біотопними перевагами. Розподіл видів за ступенем їхньої схожості у біотопних перевагах оцінено нами за допомогою кластерного аналізу (рис. 2). Можемо побачити чіткий розподіл на дві групи. Такий розподіл відображає схожість мікромамалій за оселищами, які вони заселяють.

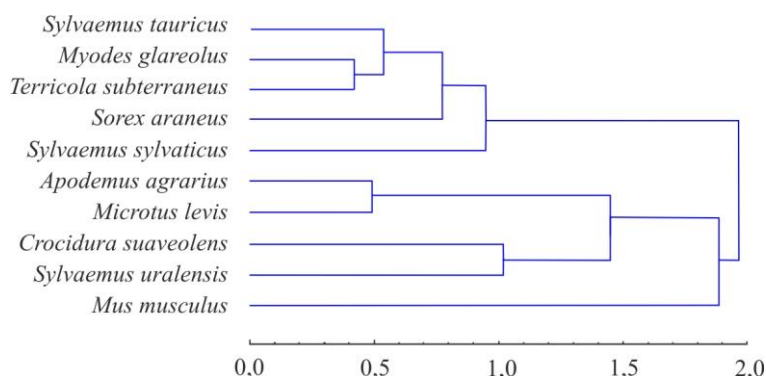


Рис. 2. Схожість видів дрібних ссавців за оселищами, які вони заселяють.

Fig. 2. The similarity between small mammal species by the type of habitats they occupy.

Так, перша група (мишак жовтогрудий, нориця руда, норик підземний, мідиця звичайна, мишак європейський) приурочені до закритих оселищ, а друга група (житник пасистий, полівка лучна, білозубка мала, мишак уральський, рясоніжка велика, миша хатня) — до відкритих оселищ.

Також, цей аналіз дає змогу відобразити тріади домінуючих видів (Наглов, Ткач, 2002), характерних для закритих (мишак жовтогрудий, нориця руда, мідиця звичайна) та відкритих (житник пасистий, мишак уральський, полівка лучна) оселищ.

Динаміка присутності у біотопах. Варто зазначити, що восени 2017 р. пастки було поставлено лише в двох оселищах — сухій кленово-липовій діброві та на суходільних луках (табл. 1). У цей час на суходільних луках виявлено 6 видів мікромамалій. Найбільше видове багатство серед досліджених оселищ зафіксовано на луках — тут трапилися види, які надають перевагу як закритим, так і відкритим оселищам.

Таблиця 1. Розподіл видів за оселищами в залежності від пори року

Table 1. Distribution of species by habitats depending on the season

Види	Варіанти дібров та їх узлісь						Варіанти відкритих оселищ			
	СвКЛД	СуКЛД	СуКЛД/ЗЛ	СуКЛД/СЛ	ГЯ/СуКЛД	ВКЛД	СЛ	ПП/СЛ	ПП	ПВР/ЗЛ
<i>Sylvaemus tauricus</i>	-1-	32-	-21	---	-1-	-3-	1--	-1-	---	---
<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	---	--1	-1-	---	---	---	---	---	-1-	---
<i>Sylvaemus uralensis</i>	---	---	---	---	---	---	1--	-3-	---	-2-
<i>Apodemus agrarius</i>	---	---	---	---	-2-	---	11--	-3-	---	-21
<i>Mus musculus</i>	-1-	---	---	---	-3-	---	---	---	---	---
<i>Myodes glareolus</i>	-8-	13--	---	---	---	-1-	1--	---	---	---
<i>Microtus levis</i>	---	---	---	---	---	---	1--	---	---	---
<i>Terricola subterraneus</i>	---	-3-	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Sorex araneus</i>	---	11-	---	---	---	-1-	---	---	---	-1-
<i>Crocidura suaveolens</i>	---	---	---	---	---	---	1--	---	---	---
<i>Neomys fodiens</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-1-
Видів за сумою всіх даних	3	5	2	0	3	3	6	3	1	4

Примітки. Знаки в комірках: «---» — дані для трьох періодів лову: осінь 2017, літо 2018, осінь 2018, цифра означає кількість спійманих особин. Позначення біотопів (стовпчики): СвКЛД — свіжа кленово-липова діброва, СуКЛД — суха кленово-липова діброва, СуКЛД/ЗЛ — екотон на межі сухої кленово-липової діброви та заплавної лук, ПВР/ЗЛ — екотон на межі прибережно-водної рослинності та заплавної лук, СЛ — суходільні луки, СуКЛД/СЛ — екотон на межі суходільних лук та сухої кленово-липової діброви, ВКЛД — волога кленово-липова діброва, ПП/СЛ — екотон на межі поля пшениці та суходільних лук, ГЯ/СуКЛД — екотон на межі городу ячменю та сухої кленово-липової діброви, ПП — поле пшениці.

Це пов'язано з тим, що яр, в якому розташовані луки, оточений з обох боків дібровою, тому лісові види дрібних ссавців можуть проникати на них з узлісь. Навесні пастки ставили в цих же оселищах, але не спіймали жодної особини. Протягом літа та осені 2018 р. на суходільних луках не зафіксовано жодного гризуна, що, можливо, пов'язано з тим, що луки систематично косили. Мала кількість спійманих особин зафіксована на узліссях дібров — тут зустрічаються переважно мишаки жовтогрудий та європейський.

Протягом 2018 р. не зафіксовано жодної полівки лучної, при тому не лише в околицях стаціонару. Нориця руда на літо перейшла з сухої кленово-липової діброви до більш вологої свіжої кленово-липової діброви та вологої кленово-липової діброви. Миша хатня трапилася лише влітку і в безпосередній близькості від житлових приміщень, у радіусі 300 м, що підтверджує літературні дані про виселення цього гризуна з житлових приміщень на літній період (Зоря, 2003). Рясоніжка водяна зафіксована на межі прибережно-водної рослинності та скошених заплавлених луків. Норик підземний трапився лише в сухій кленово-липовій діброві, на схилі. Мишак уральський зустрічався переважно лише в заплавлених оселищах і в 2017 р. одично траплявся на суходільних луках, а в дібровах не зафіксований взагалі.

Найбільша чисельність гризунів влітку зафіксована в агроценозах (на полі пшениці та ділянці ячменю). Мідиця звичайна зустрічалася переважно у вологих оселищах, а в сухих, лише у період дощів. Восени зафіксовано лише три види мікромамалій, при тому в невеликій кількості. Загалом, найбільшу кількість особин спіймано у лісових оселищах.

Структура домінування та загальна чисельність. Можемо бачити, що восени 2017 р. домінуючими видами були житник пасистий та нориця руда, проте вже влітку домінантами стали мишак жовтогрудий і нориця руда (табл. 2). Наші дані підтверджують результати багаторічного моніторингу, який протягом останніх 10 років в околицях Парку веде Г. Є. Ткач, колега з Харківської обласної СЕС. Як бачимо, відносна чисельність значно впала в порівнянні з минулим роком і тримала низькі показники протягом року (рис. 3).

Таблиця 2. Динаміка відлову мікромамалій за сезонами в околицях Донецької біостанції

Table 2. Seasonal trapping dynamics of small mammals in the vicinities of Donetsk biostation

Види	Осінь 2017		Літо 2018		Осінь 2018		Разом	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>Sylvaeus tauricus</i>	4	12 %	10	22 %	1	33 %	15	19
<i>Sylvaeus sylvaticus</i>	—	—	2	4 %	1	33 %	3	4
<i>Sylvaeus uralensis</i>	1	3 %	5	11 %	—	—	6	7
<i>Apodemus agrarius</i>	11	33 %	7	16 %	1	33 %	19	23
<i>Mus musculus</i>	—	—	4	9 %	—	—	4	5
<i>Myodes glareolus</i>	14	43 %	9	20 %	—	—	23	28
<i>Microtus levis</i>	1	3 %	—	—	—	—	1	1
<i>Terricola subterraneus</i>	—	—	3	7 %	—	—	3	4
<i>Sorex araneus</i>	1	3 %	4	9 %	—	—	5	6
<i>Crocidura suaveolens</i>	1	3 %	—	—	—	—	1	1
<i>Neomys fodiens</i>	—	—	1	2 %	—	—	1	1
Разом	33	100 %	45	100 %	3	100 %	81	100 %

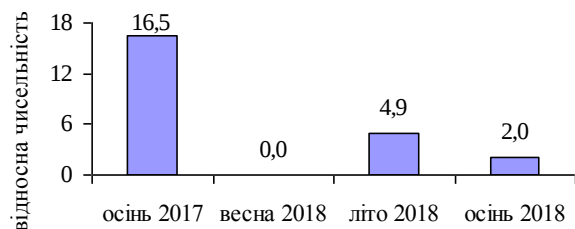


Рис. 3. Відносна чисельність мікромамалій протягом 2017–2018 рр.

Fig. 3. Relative abundance of small mammals during 2017–2018.

Тенденція до спаду чисельності спостерігалась ще восени 2017 р. і навесні 2018 р. підтвердилася повною відсутністю спійманих особин. За рахунок весняного розмноження показники чисельності влітку дещо зросли, але восени знову пішли на спад.

Спад чисельності восени не відображає дійсну картину, скоріше за все, таким показникам посприяли не надто сприятливі погодні умови під час осіннього відлову, адже відлови які проводилися на інших територіях дещо пізніше, показали осінній приріст чисельності. Загалом, спостережуваний спад чисельності може бути пов'язаний з природними циклами зміни чисельності мишоподібних гризунів, а також йому могли посприяти затяжна весна та невеликий врожай головних кормових ресурсів минулого року.

Цьогорічний (2018) високий врожай може посприяти зростанню відносної чисельності мишоподібних гризунів за умов не надто суворої зими.

Висновки

1. В околицях Донецької біостанції за цілорічний цикл обліків 2017–2018 рр. зареєстровано 9 видів мишоподібних гризунів та три види комахоїдних.

2. В лісових оселищах виявлено домінування мишака жовтогрудого (*Sylvaemus tauricus*) та нориці рудої (*Myodes glareolus*), на відкритих територіях — житника пасистого (*Apodemus agrarius*) та мишака уральського (*Sylvaemus uralensis*).

3. Ловчими циліндрами вперше для околиць Донецької біостанції зафіксовано рясоніжку велику (*Neomys fodiens*).

4. Показано значний спад чисельності мікромамалій за поточний період досліджень (різні сезони 2018 року) відносно попереднього року.

Подяка

Щиро дякую зоологу Харківської обласної СЕС Г. Є. Ткачу за І. В. Загороднюку за обговорення матеріалів дослідження і редагування рукопису.

Література * References

- Евстафьев, И. Л. 2004. Зонально-биотопическое распределение мелких млекопитающих Крыма. *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия Биология, химия*, **17** (56), № 2: 90–97. [Evstafiev, I. L. 2004. Zonal and biotope distribution of small mammals in the Crimea. *Uchenyye Zapiski Tavricheskogo Nacionalnogo Universiteta. Series Biologia, Chimia*, **17** (56), № 2: 90–97. (In Russian)]
- Загороднюк, И. В. 1993. Идентификация восточноевропейских форм *Sylvaemus sylvaticus* (Rodentia) и их географическое распространение. *Вестник зоологии*, № 6: 37–47. [Zagorodniuk, I. V. 1993. Identification of East European forms of *Sylvaemus sylvaticus* (Rodentia) and their geographic occurrence. *Vestnik zoologii*, No. 6: 37–47. (In Russian)]
- Загороднюк, И. В. 1996. Редкие виды бурозубок на территории Украины: легенды, факты, диагностика. *Вестник зоологии*, **30** (6): 53–69. [Zagorodniuk, I. 1996. Rare shrew species in the territory of Ukraine: legends, facts, and diagnostics. *Vestnik zoologii*, **30** (6): 53–69. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, И. В. 2002. Полевой визначник дрібних ссавців України. *Праці Теріологічної школи*, **5**: 1–60. [Zagorodniuk, I. 2002. Field Key to Small Mammals of Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **5**: 1–60. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В., І. Г. Емельянов. 2012. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **10**: 5–30. [Zagorodniuk, I. V., Emelianov, I. G. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 5–30. (In Ukrainian)]
- Зоря, А. В. 2003. Мышевидные грызуны степной зоны Харьковской области. Токарский В. А. (ред.). *Научные исследования на территориях природно-заповедного фонда Харьковской области*. ХНУ имени В. Н. Каразина, Харьков, 44–50. [Zorya, A. V. 2003. The Rodents steppe zone Kharkov Region. Tokarsky, V. A. (ed.). *Nauchnyye Issledovaniya na Territoriyakh Prirodno-Zapovednogo Fonda Kharkovskoy Oblasti*. Kharkiv V. N. Karazin National University, Kharkiv, 44–50. (In Ukrainian)]
- Зоря, О. В. 2010. Моніторинг мікротеріофауни Харківської області: підсумки 20-річного циклу спостереження. *Праці Теріологічної школи*, **10**: 65–72. [Zorya, A. 2010. Monitoring of small mammal fauna of the Kharkiv region: totals of 20-year cycle of observation. *Proceedings of the Theriological School*, **10**: 65–72. (In Ukrainian)]
- Наглов, В. А., Г. Е. Ткач. 2002. Структура сообществ грызунов в агроценозах лесостепной и степной зон Харьковской области. *Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Т. Шевченка*, № 1: 76–79. [Naglov, V. A., G. E. Tkach. 2002. The structure of rodent communities in the agroecosystems of the forest-steppe and steppe zones of the Kharkiv region. *Visnyk of the Luhansk State Taras Shevchenko Pedagogical University*, № 1: 76–79. (In Ukrainian)]
- Нумеров, А. Д., А. С. Климов, Е. И. Труфанова. 2010. Полевые исследования наземных позвоночных. *Воронеж-*

- ский государственный университет, Воронеж, 1–301.
[Numerov, A. D., A. S. Klimov, E. I. Trufanova. 2010. Field studies of terrestrial vertebrates. *Voronezhskiy Gosudarstvennyy Universitet, Voronezh*, 1–301. (In Russian)]
- Селюнина, З. В. 2003. Многолетний мониторинг динамики численности мышевидных грызунов Черноморского заповедника. *Вестник зоологии*, **37** (2): 23–30.
[Selyunina, Z. V. 2003. Perennial monitoring of population dynamics of mouse-like rodents in the Black Sea Biosphere Reserve. *Vestnik zoologii*, **37** (2): 23–30. (In Russian)]
- Скубак, Е. 2012. Динамика численности микротеріофауны НПП «Святые Горы». Загороднюк, И. В. (ред.). *Динаміка біорізноманіття 2012*. ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», Луганськ, 142–143.
[Skubak, E. 2012. The dynamics of the quantity of microteriofauna NPP «Holy Mountains». In: Zagorodniuk I. V. (ed.). *Dynamics of Biodiversity 2012*. Taras Shevchenko Luhansk Natl. Univ. Press, Luhansk, 142–143. (In Ukrainian)]
- Стецула, Н. 2012. Таксономічне багатство мишовидих гризунів НПП «Сколівські Бескиди». Загороднюк, И. В. (ред.). *Динаміка біорізноманіття 2012*. ЛНУ імені Тараса Шевченка, Луганськ, 144–146.
[Stetsula, N. 2012. Taxonomic wealth of mouse rodents of the NPP «Skolevski Beskydy». In: Zagorodniuk I. V. (ed.). *Dynamics of Biodiversity 2012*. Taras Shevchenko Luhansk Natl. Univ. Press, Luhansk, 142–143. (In Ukrainian)]
- Токарський, В. А., Гамуля, Ю. Г., Атемасова, Т. А., Є. В. Скоробогатов. 2011. *Природно-заповідна спадщина Харківської області*. ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків, 1–216.
[Tokarsky, V. A., Yu. G. Gamulya, T. A. Atemasova, Ye. V. Skorobogatov. 2011. *Natural-Protected Heritage of Kharkiv Region*. Kharkiv V. N. Karazin National University, Kharkiv, 1–216. (In Ukrainian)]
- Яцюк Є. О. 2008. Фауна дрібних ссавців нагірної діброви Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за даними аналізу пелеток сірої сови. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія*, **7** (814): 132–139.
[Yatsjuk Ye. A. 2008. Small mammal's fauna of elevated oak forest of National park «Gomilshanski lissy» according to data on Tawny owl pellets analyzing. *Bulletin of the Kharkiv V. N. Karazin National University, Series: Biology*, **7** (814): 132–139. (In Ukrainian)]
- Blasdel, K., F. Bordes, K. Chaisiri, Y. Chaval, J. Claude, J.-F. Cosson, A. Latinne, J. Michaux, S. Morand, M. Pagès, A. Tran. 2015. Progress on research on rodents and rodent-borne zoonoses in South-east Asia. *Wildlife Research*, **42** (2): 98–107. <https://doi.org/10.1071/WR14201>
- Cayo, C., E. Koskela, T. Mappes, A. Siukkola, E. R. Kallio. 2017. Temporal dynamics of the tick *Ixodes ricinus* in northern Europe: epidemiological implications. *Parasites & Vectors*, **10** (166): 1–11.
- Chaisiri, K., P. Siribat, A. Ribas, S. Morand. 2015. Potentially zoonotic helminthiasis of murid rodents from the Indo-Chinese peninsula: Impact of habitat and the risk of human infection. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **15** (1): 73–85.
- Mihalca, A. D., A. D. Sándor. 2013. The role of rodents in the ecology of *Ixodes ricinus* and associated pathogens in Central and Eastern Europe. *Cellular and Infection Microbiology*, **3** (56): 1–3.
- Nowak, R. M. 1999. *Walkers's Mammals of The World. Sixth Edition*. John Hopkins University Press, Baltimore, 1–2015.
- Schwan, T. G., Lopez, J. E., Safronetz, D., Anderson, J. M., R. J. Fischer. 2016. Fleas and trypanosomes of peridomestic small mammals in sub-Saharan Mali. *Parasites & Vectors*, **9** (541): 1–7.

ДИНАМІЧНА КОМПОНЕНТА У СКЛАДІ ТЕРІОФАУНИ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИД (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Надія Стецула

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка (Дрогобич, Україна)

The dynamic component in the mammal fauna of the Skole Beskyds (Ukrainian Carpathians). — **N. Stetsula.** — The territory of the Skole Beskyds National Park is one of the most densely forested regions of the Ukrainian Carpathians, little affected by human activity and having a high landscape diversity and a considerably rich fauna. Investigation of the alien component of the local fauna and analysis of its impact on indigenous species, habitats and ecosystems is an urgent problem that requires discussion. The industrial activity within the Skole Beskyds was accompanied by a constant increase in anthropogenic impact on forest ecosystems of the park. Changes in the natural coenotic structure of forests led to a significant contraction of ranges of several species of the local mammal fauna and the areas became accessible for other species. The consequence of the appearance of alien species in a completely new area are the changes in composition of zonal complexes due to the loss of the rare components and the gradual transition of the zonal complexes to the gray biota state. The article analyzes the occurrence of alien species that became possible under anthropogenic conditions and depended on humans (programs for the enrichment of hunting grounds, experiments on the introduction of new species, etc.), as well as those caused by spontaneous spread and invasion. There are five groups of adventive species in the composition of the local fauna — expansive (*Eptesicus serotinus*, *Martes foina*, *Sciurus vulgaris carpathicus*); re-appeared (*Capreolus capreolus*, *Lutra lutra*, *Meles meles*, *Sus scrofa*); invasive (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus*); reintroduced (*Bison bonasus*, *Rupicapra rupicapra*), introduced (*Oryctolagus cuniculus*, *Myocastor coypus*, *Ondatra zibethicus*, *Cervus nippon*, *Nyctereutes procyonoides*, *Dama dama*). Projects on the enrichment of the territory's fauna with alien species ended in failure. Thus, under the park's conditions, indigenous species show a high ability to restore population abundance. Introduction of only three species in the territory of the park was successful — raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) from the family Caniformes, muskrat (*Ondatra zibethicus*) from the family Muriformes and fallow deer (*Dama dama*) from the family Cervidae.

Key words: mammals, alien species, species expansions, protected ecosystems, Skole Beskyds, Ukrainian Carpathians.

Correspondence to: Nadiia Stetsula; Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University; Taras Shevchenko St. 23, Drohobych, 82100 Ukraine; e-mail: n.stetsula@gmail.com; orcid: 0000-0002-0129-7331

Submitted: 09.08.2018. Revised: 27.02.2019. Accepted: 12.04.2019.

Вступ

Лісова екосистема є найважливішим природним ресурсом, цінність якої визначається функціонально-енергетичним потенціалом, забезпечуючи баланс енергії на планеті в цілому (82% від сумарної енергії біомаси) та в західному регіоні зокрема (Дідух, 2007). Впродовж усього періоду еволюційного розвитку ліси акумулюють різноякісну синекологічну інформацію на усіх рівнях організації життя, у т.ч. на рівні екосистем лісового ландшафту гір, формуючи генопласт, який поєднує генофонди усіх видів та популяцій, взаємодію між ними та з середовищем існування (Голубець, 2000).

Гірські лісові екосистеми є природними або напівприродними утвореннями, які є фактором і джерелом екологічної ємності території, її видового й таксономічного різноманіття біотичних угруповань, виконують буферну роль у природних комплексах, регулюють потоки речовини, енергії та інформації. Вони підтримують репрезентативність екосистем регіону і надрегіональних систем, забезпечуючи існування високого рівня різноманіття біоти (Загороднюк, 2004). Природні лісові масиви Карпат служать рефугіумом для багатьох видів ссавців, популяції яких у Західній Європі зникли або є малочисельними (Стойко, 2008). Втрата лісових екосистем веде до деградації ландшафту і втрати його унікальності, підриває основу еволюції біологічних систем, веде до їх критичних трансформацій.

Оригінальний ландшафт західної частини Українських Карпат, що представлений цінними природними комплексами, мозаїчністю та різноманітністю екосистем, їхньою вертикальною зональністю та унікальними фауністичними угрупованнями, носить назву — Сколівські Бескиди (Геренчук, 1968). Сьогодні це територія Національного природного парку «Сколівські Бескиди», вкрита хвойними, твердолистяними та м'яколистяними породами, що утворюють букові, ялицеві, смерекові, вільхові, яворові, грабові ліси. Серед багатьох середовищевітвірних чинників саме географічне положення і геолого-геоморфологічна будова займають центральне місце у процесах формування екологічної індивідуальності парку (Стойко, 1991). Так, у гірських регіонах біогеохімічні процеси проходять більш інтенсивно, ніж у рівнинних, а гірські екосистеми відзначаються більшим біорізноманіттям, але, в той самий час, і більшою вразливістю при порушенні екологічних взаємозв'язків між компонентами цієї системи, оскільки антропогенна діяльність не обмежується окремими особинами чи їх популяціями, а поширюється на всю екосистему.

Деревообробна, лісгосподарська, гірничодобувна, сільськогосподарська, туристична діяльність мешканців Сколівських Бескидів супроводжувалася постійним збільшенням антропогенного впливу на лісові екосистеми однойменного Національного природного парку. Зміни природної ценотичної структури лісів стали причиною значного скорочення ареалів окремих видів місцевої теріофауни та зробили їх більш доступними до заселення чужорідними видами тварин (Загороднюк, 2006). Займаючи нові місця проживання, нові види не стикаються з сильною конкуренцією з боку аборигенних видів і уникають тиску з боку хижаків. Небезпека від проникнення чужорідних видів полягає у наступному: витісненні ними аборигенних видів та зменшенні біорізноманіття тощо. Наслідком є непередбачуваність поведінки чужорідних видів у новій реальності, зміни складу зональних комплексів через втрату раритетної частини біоти та поступовий перехід зональних комплексів у стан «сірої біоти» (Pimentel, 2002; Загороднюк, 2004; 2006). Чужорідні види завжди несуть ризик порушень у місцевих біоценозах та є загрозою економіці та здоров'ю людини (Pimentel, 2002).

Дослідження складу чужорідної фауни та аналіз її впливу на корінні види та екосистеми є актуальною проблемою і потребує обговорення. Важливими також є питання щодо необхідності контролю за складом та чисельністю адвентивних видів та пропозиції щодо регуляції їх чисельності у природних і напівприродних лісових екосистемах.

Методичні зауваження

Територія досліджень. Групи чужорідних видів та їхній склад розглянуто на двох рівнях — регіональному (Західний регіон України: Львівська, Івано-Франківська та Закарпатська області) й локальному (Національний природний парк «Сколівські Бескиди»).

Зміст ключових понять. Природна екосистеми чи природна система означає біогеоценоз і природне угруповання, не порушене людиною (Duffey, 1973). Натуральна (природна) екосистема або напівприродна екосистема означає, що біогеоценоз і природне угруповання змінюється не без впливу людської діяльності (Duffey, 1973), проте така система здатна до саморегуляції і характеризується виразно природними процесами.

- Корінний чи автохтонний вид (рідний, місцевий вид) — вид або підвид, що зустрічається в межах його природного, у якому цей таксон живе, або потенційного «дисперсійного» ареалу (за межами основного ареалу), в якому він може жити без участі людини.
- Чужорідний чи аллохтонний вид (нерідний, іноземний вид) — вид, що свідомо чи випадково переміщений людиною за межі свого природного ареалу. Це не стосується видів, які спонтанно поширюються поза межі природних ареалів (напр. зальоти кажанів).
- Інвазивний вид, загарбник — це той, який у швидкому темпі і великій кількості особин колонізує нові райони проживання, викликаючи негативні, іноді катастрофічні наслідки в екосистемах. Інвазивність — розширення спектру середовища проживання як чужорідних, так і місцевих видів.
- Інвазивні чужорідні види — це види з немісцевої біоти, представники віддалених біогеографічних країв, розселення яких викликає загрозу місцевому біорізноманіттю.

Адвентивна складова теріофауни Карпат не є однорідною. Окремі види є очевидно прийшлими з віддалених біомів, як нещодавно, так і давно; інші зникли в історичні часи і тепер відновили свою присутність (тобто фактично є аборигенними, але фактично новими для складу сучасної фауни), ще інші присутні у складі фауни формально, оскільки знаходяться переважно під опікою людини (напр., свійські тварини) або є виразними синантропами, і фактично не зустрічаються за межами населених пунктів. Тобто, критеріями віднесення видів до цієї частини списку є їхня неналежність до аборигенних тварин та відсутність про них згадок у попередніх оглядах фауни, насамперед джерелах 19 або початку 20 ст. (це не стосується видів, яких фахівці попередніх поколінь просто не могли ідентифікувати).

У статті проаналізовано випадки появи чужорідних видів, що стали можливими за антропогенних змін в умовах існування фауни, тобто залежали від людини (програми збагачення мисливських угідь, експериментів щодо введенням в культуру нових видів тощо), а також ті, що зумовлені спонтанним розширенням ареалів (експансії) або й вторгненням (інвазії). Розглядатимемо п'ять груп видів — експансивні, реабілітовані (відновлені), інвазивні, ретроіндуковані, інтродуковані (Загороднюк, 2006; Pyšek et al., 2009; Głowaciński et al., 2011).

Огляд видів

1) Експансивні види

Експансивні види — види, що помітно змінили своє поширення у межах регіону, проте формально не змінили своєї належності до регіональної фауни: як і раніше, вони входять до теріофауни парку, проте у частині екосистем вони є новими внаслідок розширення меж свого поширення (табл. 1). Масштабних змін ареалів вони не демонструють, і зміни ареалів є поступовими: пергач пізній (*Eptesicus serotinus*), куниця кам'яна (*Martes foina*), вівірка карпатська (чорна форма) (*Sciurus vulgaris carpathicus*).

Пергач пізній (*Eptesicus serotinus*) — вид-синантроп. Заселяє різноманітні урбоєкосистеми, які приваблюють кажанів трофічним і топічним ресурсом (Івашків, Башта, 2011). На відміну від інших рукокрилих, цей вид не має схильності до певного біотопу і є найчисельнішими представником ряду Лилюпоподібних у Сколівських Бескидах. Тварин в польоті реєстрували візуально і за допомогою детектора в усіх частинах міст Сколе і Турка.

Таблиця 1. Групи чужорідних видів та їхній склад на рівні Західного регіону України та Парку

Table 1. Groups of alien species and their composition in the western region of Ukraine and in the Park

Група видів	Склад групи в Західному регіоні України	Склад групи в Парку
Експансивні види	пергач пізній (<i>Eptesicus serotinus</i>), куниця кам'яна (<i>Martes foina</i>), вівірка карпатська (<i>Sciurus v. carpathicus</i>)	пергач пізній (<i>Eptesicus serotinus</i>), куниця кам'яна (<i>Martes foina</i>), вівірка карпатська (<i>Sciurus v. carpathicus</i>)
Реабілітовані види	сарна європейська (<i>Capreolus capreolus</i>), видра річкова (<i>Lutra lutra</i>), борсук європейський (<i>Meles meles</i>), свиня лісова (дик) (<i>Sus scrofa</i>)	сарна європейська (<i>Capreolus capreolus</i>), видра річкова (<i>Lutra lutra</i>), борсук європейський (<i>Meles meles</i>), свиня лісова (<i>Sus scrofa</i>)
Інвазивні види	миша звичайна (<i>Mus musculus</i>), пацюк мандрівний (<i>Rattus norvegicus</i>)	миша звичайна (<i>Mus musculus</i>), пацюк мандрівний (<i>Rattus norvegicus</i>)
Ретроінтродуковані види	бізон європейський (<i>Bison bonasus</i>), скельниця гірська (<i>Rupicapra rupicapra</i>)	бізон європейський (<i>Bison bonasus</i>)
Інтродуковані види	кріль європейський (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), нутрія болотяна (<i>Myocastor coypus</i>), ондатра мускусна (<i>Ondatra zibethicus</i>), олень японський (<i>Cervus nippon</i>), енот уссурійський (<i>Nyctereutes procyonoides</i>), лань звичайна (<i>Dama dama</i>)	ондатра (<i>Ondatra zibethicus</i>), енот уссурійський (<i>Nyctereutes procyonoides</i>), лань звичайна (<i>Dama dama</i>)

Куниця кам'яна (*Martes foina*) — вид демонструє помітні тенденції до синантропізації завдяки пристосуванням до існування в селітебному ландшафті, за що має другу назву “куниця хатня”. Куна помітно розширює ареал займаючи екологічну нішу аборигенного виду куниці лісової (*Martes martes*), яка приурочена до широколистяних лісів, де вона забезпечена різноманітною їжею (ягоди, плоди дерев, дрібні ссавці) і зручними сховищами.

За спостереженнями К. Татарінова, цей вид реєстрували у Львові (Татарінов, 1956). Щодо існування виду в Дрогобицькому районі підтверджують результати опитувань місцевих жителів та знахідки тушки тварини (знайдено 1 особину на березі потічка Снітин у селі Снятинка, Дрогобицького району, дата автору не відома).

Вивірка карпатська (чорна форма) (*Sciurus vulgaris carpathicus*) — підвид вивірки звичайної (*Sciurus vulgaris*), що поширений у гірській смузі та заходить у передгірну смугу Українських Карпат. Загалом в Україні поширені 4 підвиди цього виду: *S. v. carpathicus* — чорні вивірки, трапляються в Карпатах вище 600 м та у антропогенному середовищі Закарпаття; *S. v. fuscoater* — населяє Закарпаття, антропогенні місцезнаходження; *S. v. kessleri* — червоні чи руді вивірки, населяють рівнинні області Закарпаття, Волинську, Рівненську, частково Тернопільську, Чернівецьку та Львівську області; *S. v. varius* — руді вивірки, поширенні у рівнинних регіонах України (Зізда, 2008; Загороднюк, 2009; Білоконь та ін., 2014).

Межі поширення темної і руді форм доволі розмиті, причиною чого є тенденція до міграцій виду (Зізда, 2008). Чорні та руді форми поширені загалом алопатрично (Zawidzka, 1958), проте в місцях їхньої симпатрії спостерігається висока мінливість забарвлення, що свідчить про їхнє змішування (Зізда, 2006). Розширення ареалу вивірок зумовлене їх високою міграційною активністю. Міграції карпатських вивірок пов'язані із сезонною зміною природних умов у горах та кормових властивостей біотопів. У неврожайні роки звірі з гірських лісів мігрують у рівнинні, зі смуги карпатської тайги у букові ліси передгір'їв. Чорні вивірки восени зустрічаються там, де ліс непересушений, тобто досить волого, що є гіпотезою про вплив вологості біотопів на присутність чорних вивірок (Зізда, 2008).

На території Парку вивірка заселяє хвойні та мішані ліси, а також візуально особин темного забарвлення можна побачити у м. Дрогобич та смт Східниця (Львівська обл.). Виходячи з відомостей про поширення вивірок у Парку, можна говорити про розширення ареалу карпатського підвиду на цій території.

2) Реабілітовані види

Реабілітовані види — види місцевої фауни, що протягом історичних часів принаймні раз суттєво скоротили і вторинно розширили ареали в межах регіону (табл. 1). Процес відновлення є як природним, так і антропогенним. Відтак зміна чисельності популяції відбувається в межах історичних ареалів видів. В певний період розвитку популяції чисельність видів збільшується на стільки, що особини вселяються у нові для них екосистеми. Серед прикладів переважають представники мисливської фауни: сарна європейська (*Capreolus capreolus*), видра річкова (*Lutra lutra*), борсук європейський (*Meles meles*), свиня лісова (*Sus scrofa*).

Сарна європейська (*Capreolus capreolus*) надає перевагу екосистемам із розрідженим насадженням з підростом і чагарниками, сінокосам з групами дерев і чагарників, вирубкам та галявинам з підростом деревних порід. Козулі здійснюють вертикальні сезонні переміщення. Зимом, із збільшенням висоти снігового покриву, спускаються в долини рік, у нижній пояс гір. Навесні, при зменшенні снігового покриву, піднімаються в гори. Відновлення популяцій відбулося як за рахунок штучних розселень сарн, біотехнічних заходів, так і їх природного розселення (Дейнека та ін., 2008).

Чисельність сарн в угоддях Львівської області протягом 1992–2004 рр. перебувала в межах від 6,6 до 10,9 тисяч особин на 1000 га (дані статистичної звітності «2тп-мисливство»). Найбільша щільність виду зареєстрована на Розточчі та Поліссі, найменша — в Передкарпатті (Казимир, Хоєцький, 2004). Динаміка чисельності виду на території Львівської обл. протягом 2015–2017 рр. становила від 14850 до 15500 особин.

Видра річкова (*Lutra lutra*) надає перевагу річкам з швидкою течією і кам'янистим дном. Бажано, щоб річка була неширокою, в межах 10–15 м. Для постійного проживання вибирає місця глухі, малодоступні для людини, інколи малокормні, але безпечні для себе і свого потомства (Дикий та ін., 2017). Є топичним і трофічним конкурентом аборигенного виду норки європейської. Як правило, видра витісняє слабшого конкурента і там, де зростає чисельність видри, зменшується чисельність норки (Дейнека та ін., 2008). Вид відноситься до традиційних об'єктів мисливства і через надмірний промисел перейшов у статус рідкісних ще у ХІХ ст. Згасанню популяції сприяла не тільки висока вартість хутра видри, але й масштабна гідромеліорація і погіршення кормової бази. Надання охоронного статусу забезпечило сприятливі умови для відновлення стану популяції і ареалу. Вид занесено до Червоної книги України (Волох, Роженко, 2009), включено до Європейського Червоного списку тварин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі (1991), Вашингтонської (додаток 2) і Бернської конвенцій (додаток 2), а також Директиви щодо Охорони Середовища (додаток 4). За останнє десятиліття відбулося помітне відновлення чисельності і ареалу, вид рекомендовано перевести у категорію «відновлений» (Загороднюк, 2006).

Видра поширена виключно в місцевості терасованих днищ міжгірських долин, зокрема по р. Рибник Майданський видра піднімається вгору проти течії до потоків Семенів та Корчанів. На території Парку вид розширює межі свого поширення і освоює більшість річок.

Борсук європейський (*Meles meles*) — спорадично поширений в Прикарпатті, Верхньодністровських та Сколівських Бескидах (і не лише), де для життя борсука є весь комплекс необхідних умов. Борсук поширений на всій території заходу України, де стан його популяції є стабільним, а чисельність становить 10–15 тисяч особин (Дикий, 2004). Він потерпає від цілеспрямованого знищення людиною та скорочення місць, придатних для його проживання. У дикій природі у борсуків небагато природних ворогів (іноді вовки і рисі), та й всеїдність борсука є фактором нескладного відновлення популяції.

За даними, що наведені у «Літописах природи» Парку (за 2013 та 2014 рр.), у басейні р. Рибник Майданський мешкає 6 особин борсука. Водиться борсук в місцевості ерозійно-денудатійного лісистого низькогір'я та місцевості терасованих днищ річкових долин. Свої нори облаштовує в урочищах з крутими схилами.

Свиня лісова (дик) (*Sus scrofa*) аборигенний вид, що є типовим для всіх природних зон України і об'єктом полювання. Одним із факторів відновлення ареалу стала висока міграційна здатність свиней. Протягом кількох останніх років до автора надходять регулярні повідомлення від місцевих жителів регіону про появу стада диких кабанів. Свідченням успішного розмноження виду в умовах НПП «Сколівські Бескиди», попри суворі зими, є недавня реєстрація самки з п'ятьма поросятами у Бутівлянському лісництві.

Дики живуть стадним способом (одному стаду необхідно до 20 км² площі). Водяться вони в урочищах з сирими буковими і ялиново-буковими лісами в місцевості ерозійно-денудатійного лісистого низькогір'я та терасованих днищ міжгірних долин, у пошуках корму часто заходять на сільськогосподарські угіддя. Динаміка чисельності свині лісової у Львівській обл.: 2015 р. — 4660 звірів, 2016 р. — 4818 та 2017 р. — 4700 (статистика «2тп»).

3) Інвазивні види

Інвазивні види — види з інвазійним потенціалом здатні до розширення ареалу і росту чисельності популяцій: миша хатня (*Mus musculus*) та пацюк мандрівний (*Rattus norvegicus*) (табл. 1). Види, що з'явилися у складі дикої фауни внаслідок розселення природним шляхом, проте за сприянням людини, в результаті ліквідації природних бар'єрів людиною. Вони екологічно пов'язані зі селітебними екосистемами, що слід мати на увазі, передбачаючи даліше окультурення природних угідь цієї частини Українських Карпат.

Миша хатня (*Mus musculus*) — вид-синантроп, що проник у Європу в історичні часи, розселившись разом з людиною. Спостерігається тенденція до розширення меж ареалу, за рахунок освоєння людиною природних комплексів. Частина популяції локально переміщується

ся влітку з житлових та інших будівель на оброблювані поля, а восени знову повертається в різні будівлі. Тому влітку миша хатня заселяє природні чи напівприродні екосистеми парку, а саме буково-ялинові та мішані ліси, луки та зруби (Стецула, 2014).

Пацюк мандрівний (*Rattus norvegicus*) — синантропний вид, заселяє урбоекосистеми. Цей гризун походить зі Східної Азії, звідки розселився по всьому світу, швидко витіснив майже з усіх спільних оселищ пацюка чорного (*Rattus rattus*), який меншою мірою вміє пристосовуватись до умов, що постійно змінюються. У його раціоні значну роль відіграє їжа тваринного походження — водні комахи та молюски, а також хребетні — амфібії, дрібна рослинність, насіння різних рослин. Він трапляється у різноманітних місцях, включаючи смітники, каналізацію, підвали — всюди, де можна знайти корм та укриття, добре плаває та пірнає. Протягом тривалого часу людина намагається контролювати (далеко не завжди успішно) чисельність пацюка мандрівного, оскільки він є переносником небезпечних захворювань. Інколи цей вид відносять до мисливських звірів (Макушенко, Шнарович, 1954).

Наявність чи відсутність пацюка мандрівного та пацюка чорного у складі фауністичних угруповань природних чи напівприродних екосистем Сколівських Бескидів не з'ясовано. Однак, *Rattus norvegicus* має потужний потенціал щодо вселень у природні водно-берегові біотопи. Відомо, що пацюк мандрівний утворює постійні елементарні поселення у населених пунктах та у господарських будівлях лісництв Парку (площа садиб Парку — 74 га).

4) Ретроіндуковані види

Коли вихідні популяції певних видів знищені людиною, для відновлення втрачених форм використовують суміжні популяції і тоді ведуть мову про ретроіндуковані види. Тобто, це процес відновлення видів в межах історичного ареалу і використання близьких форм, що має місце з зубром (*Bison bonasus*) та скельницею (*Rupicapra rupicapra*) (табл. 1).

Бізон європейський, або зубр (*Bison bonasus*) — типовий представник регіональної фауни, знищений в регіоні в історичні часи. В західні області України зубрів вперше завезено із Біловезької Пуці у Сколівські Бескиди (угіддя МГ «Майдан») 14 травня 1965 р. у кількості 10 особин (4 самців, 6 самок). Їх близько двох років тримали в загоні площею 3–4 га, а в квітні 1967 р. випустили в угіддя Коростівського лісництва. Сезонні міграції тварин свідчать про пристосованість зубрів до гірських умов існування, що говорить про можливість реакліматизації зубра у Бескидах. Найбільшої чисельності звірі досягли у 1980–1990-х роках, проте надалі почався спад чисельності: на 2002 р. в угіддях Парку нараховано бл. 10 ос., у 2009 р. — 7 ос., що вказує на глибоку депресію цієї субпопуляції (Хоєцький, 2003).

Новий етап ретроінтродукції виду розпочато улітку 2009 р. З Німеччини завезено 6 особин зубра в угіддя Майданського лісництва. Завезених тварин утримували у вольєрі, а у травні 2010 р. випустили у ліси Парку. В умовах Парку пристосування звірів забезпечуються внаслідок регулярних сезонних переміщень, які протягом кількох поколінь набувають форми стійких міграційних інстинктів. Взимку зубри тримаються схилів південної експозиції, де значно менша висота снігового покриву. Суворі та багатосніжні зими Українських Карпат є потужним лімітуючим чинником, який впливає на ефективність відновлення тварин (Шарапа та ін., 2010). Станом на 4 лютого 2014 р. їхня кількість в Національному парку становила 16 особин, а на лютий 2015 р. їх було вже 18 зубрів. За зубрами ведеться постійний контроль з боку працівників Парку, науковців та ветеринарів.

Скельниця гірська (*Rupicapra rupicapra*). Біоекологічні особливості, стан популяції у Європі, умови існування в Українських Карпатах наведено у монографії львівських колег (Проць, Хоєцький, 2010). Дослідники зазначають, що скельниця — екологічно пластичний вид, здатний заселяти гірську місцевість від верхнього лісового поясу до високогір'я. Для стабілізації вразливих високогірних екосистем, збагачення біорізноманіття, збільшення видового складу мисливської фауни автори пропонують відновлення популяції скельниць в Українських Карпатах. Перспективними у цьому відношенні, на думку науковців, є наявні заповідні території, зокрема угіддя ПЗ «Горгани», Карпатського НПП та Карпатського БЗ.

5) Інтродуковані види

Інтродуковані види — це види, що навмисно або випадково завезені на нове місце в результаті людської діяльності, види за межами своїх природніх ареалів. Інакше це — введення певного виду в нові для нього райони з іншими кліматичними умовами. До інтродукованих видів відносимо такі: кріль європейський (*Oryctolagus cuniculus*), нутрія болотяна (*Myocastor coypus*), ондатра мускусна (*Ondatra zibethicus*), олень японський (*Cervus nippon*), єнот уссурійський (*Nyctereutes procyonoides*), лань звичайна (*Dama dama*) (табл. 1).

Кріль європейський (*Oryctolagus cuniculus*) — вид інтродукували на початку ХХ ст (табл. 2). З метою збагачення місцевої теріофауни, з півдня країни завозили кролика у 1960-х та на початку 70-х років у Львівську, Івано-Франківську, Тернопільську області. У Львівську область з Херсонської в жовтні 1967 р. завезено 100 звірків, які були випущені в угіддях таких районів: Городоцького (колишні вапнякові розробки в уроч. Цунів) — 8 особин (6 ♀ і 2 ♂); Миколаївського (кар'єр в с. Тростинці) — 76 особин (50 ♀ і 26 ♂). Інтродукція виду виявилась безуспішною. На території Парку вид не реєстрували.

Нутрія болотяна (*Myocastor coypus*). У другій половині ХХ ст. широко використовують як свійську тварину при штучному утриманні заради хутра і м'яса на звірофермах обласпоживспілок (табл. 2), деяких радгоспів, колгоспів та лісництв, а також в індивідуальних господарствах (Львівська, Закарпатська, Тернопільська обл.). Господарювання призвело до втечі нутрій з культури та появу їх у заплавах. Сьогодні нутрій утримують у приватному секторі. Стан популяції цього виду у природних чи напівприродних екосистемах неясний.

Ондатра мускусна (*Ondatra zibethicus*) — інтродуцент, якого часто утримують у штучних умовах, інтродукований в середині ХХ ст. з Північної Америки (табл. 2). Після інтродукції та розселення ондатри відбувся потужний спалах її чисельності, після якого, відповідно, спад. Це свідчить про велику екологічну пластичність гризуна, яка властива й іншим видам полівок. Сьогодні стан популяції, ймовірно, певною мірою “нормалізувався” (враховуючи ємність середовища). Чисельність виду протягом останніх років залишається відносно стабільною. Ондатра залишається цінним хутровим звірком, рівень здобування якого значною мірою залежить від моди на його хутро (Загороднюк, 2006).

Особливості гідрографії західних областей України (велика кількість малих рік, ставів, озер та інших водойм), м'який клімат і багата макрогідрофільна рослинність створюють оптимальні умови для збільшення чисельності ондатри (Татаринов, 1956). Збільшення чисельності ондатр гальмує змінний гідрорежим, присутність конкурентів, зокрема сірого пацюка та водяної полівки і хижаків (лисиця, тхір, бродячі пси). У с. Мита (Сколівський р-н, Львівська обл.) у 1994 р. зареєстровано два випадки знаходження *O. zibethicus* (три екз.).

Олень японський (*Cervus nippon*). Інтродукцію виду розпочато 1960 р. в угіддях Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської та інших областей (табл. 2). *Cervus nippon* із 15 пунктів випуску зберігся лише у шести (Хоєцький, 2012). В 1963 р. в Нестюківське лісництво Золочівського лісгоспазу Львівського обласного управління лісового господарства із Заліського МГ (Київська обл.) завезено перших оленів, яких утримували у вольєрах.

На території Парку оленя японського випустили в угіддя мисливського господарства «Майдан» ДП «Дрогобицький ЛГ» (Львівська обл.). Проект закінчився невдачею та призвів до утворення гібридів з оленем шляхетним (під час гону відбувається схрещування самок *Cervus nippon* із самцями *Cervus elaphus*, який витісняє під час гону самців оленя японського). Динаміка чисельності оленя японського у мисливських господарствах Львівській області наступна: 2015 р. — 59 особ., 2016 р. — 48 особ., 2017 р. — 43 особин.

Єнот уссурійський (*Nyctereutes procyonoides*) — інтродукція виду почалася 1934 р. (табл. 2). Лише протягом 1948–1954 рр. його випущено у 10 областях України (Сокур, 1961). Фактично протягом 2–3 десятиліть відбулася повна натуралізація виду і формування цілісної структури його ареалу в Україні. Вид став одним із домінантів у більшості природних комплексів. Заселив місця з підвищеною зволоженістю: заболочені річкові долини, окраїни боліт, сирі луки, зарості очеретів на берегах водойм, розріджені листяні ліси, що характеризуються

густим підліском. Це — типовий еврифак; окрім різних частин рослин, плодів, комах, безхребетних, дрібних ссавців, рибу, він може споживати птахів (і їхні кладки і пташенят), у т.ч. й водоплавних, чим приносить певну шкоду мисливському господарству. Вид суттєво впливає на структуру угруповань усіх хижих та стан їхньої кормової бази.

Випуск єнота на заході України здійснювали в 1951–1953 роках. Очевидно, екологічні умови не сприяли розведенню цього виду. На початку акліматизації було припущення, що єнот на заході України знайде необхідні умови для життя. Вважали, що він заселить водно-берегові біоценози вздовж Західного Бугу та його приток, а також грабово-букові ліси. Звір, хоч і прижився, ніде не досяг промислової щільності. Причиною цього може бути те, що для нього потрібні значні заболочені простори з чагарниками та очеретом (Сокур, 1961), чого немає в регіоні. Вид відмічений у Парку в угоддях Бутивлянського лісництва.

Лань звичайна (*Dama dama*) — типовий мешканець Середземномор'я. Акліматизацію лані проводили з 1963 р. у восьми мисливських господарствах; завозили звірів з Угорщини, Польщі, заповідника «Асканія-Нова» (табл. 2). У Західному регіоні значно суворіші умови існування, ніж у межах природного ареалу лані. Несприятливо на поголів'я впливає мороз у поєднанні із значною вологістю повітря й сніговим покривом (Хоєцький, 2012). Станом на 2010 р. лань утримується у чотирьох господарствах. Основне поголів'я зосереджено у вольєрах ТзОВ «Надбужжя» (Львівська обл.), «Нове Село» (Закарпаття) (Хоєцький, 2012).

На території Парку про присутність *Dama dama* розповідає краєзнавець у статті «До історії мисливства та рибальства на Сколівщині», повідомляючи, що: «Збереглися дані про відстріл дичини у 1930 р. в Сколівському скарбі баронів Гроєдель, де було впольовано 13 старих та 4 молоді лані, крім того вовки загризли одну лань» (Чудійович, 2010).

Муфлон (*Ovis musimon*) — протягом 1971–2006 рр. завозили із Чехословаччини, Азово-Сиваського НПП та Біосферного заповідника «Асканія Нова» (табл. 2). Станом на 2010 р. муфлонів утримують у вольєрах господарств Івано-Франківської обл. (ДП «Рогатинське ЛГ» та «Букіна» Жовтнєве лісництво). Невдалою виявилася акліматизація муфлона в угоддях МРГ «Майдан» (1976 рік).

Обговорення

З другої половини ХХ ст. у мисливських угоддях регіону інтродуковано сім видів ссавців. З числа адвентивних три акліматизованих види — з ряду Оленеподібних (олень японський, лань звичайна, муфлон), два види — ряду Мишоподібних (нутрія, ондатра), один вид — Псоподібних (єнот уссурійський). Безуспішною виявилася акліматизація кроля європейського.

З цього числа у мисливських угоддях регіону поширено три види — олень японський (*Cervus nippon*), лань звичайна (*Dama dama*) та муфлон (*Ovis musimon*). Попри це, чисельність мисливської фауни в останні 20 років падає (Різун, Бондаренко, 2016).

Загалом список фауни України поповнився внаслідок штучних інтродукцій і природних інвазій 36 видами і підвидами (Загороднюк, 2006). В результаті проведених автором досліджень встановлено, що на рівні регіону ці показники нижчі: 8 видів, якщо рахувати для Західного регіону України, 5 видів — для території НПП «Сколівські Бескиди».

Таблиця 2. Розподіл чужорідних видів за періодами появи в Західному регіоні України

Table 2. Distribution of alien species by the periods of their appearance in the western region of Ukraine

Період	Назви видів (НЕ ВСІ!)	Разом видів
Бронзовий вік	<i>Mus musculus</i>	1 вид
до 20 ст.	<i>Rattus norvegicus</i>	1 вид
початок 20 ст.	<i>Nyctereutes procyonoides</i> , <i>Oryctolagus cuniculus</i> , <i>Dama dama</i>	3 види
середина 20 ст.	<i>Ondatra zibethicus</i>	1 вид
остання 1/3 20 ст.	<i>Cervus nippon</i> , <i>Myocastor coypus</i> , <i>Dama dama</i>	3 види
початок 21 ст.	<i>Ovis musimon</i>	1 вид

Таблиця 3. Розподіл чужорідних видів за рівнями їх натуралізації в Західному регіоні України

Table 3. The periods of appearance of alien species in the western region of Ukraine

Період	Назви видів	Разом видів
синантропи	<i>Mus musculus</i> <i>Rattus norvegicus</i>	2 види
вольєрне утримання	<i>Ovis musimon</i> , <i>Dama dama</i> , <i>Cervus nippon</i> , <i>Neovison vison</i>	3 види
інтродукції успішні	<i>Ondatra zibethicus</i> , <i>Nyctereutes procyonoides</i> ,	2 види
згаслі спроби	<i>Myocastor coypus</i> , <i>Oryctolagus cuniculus</i> , біляк?	3 види???
експансії та інвазії	<i>Canis aureus</i> , <i>Pipistrellus kuhlii</i>	2 види
реінтродукції, реакліматизації	<i>Bison bonasus</i>	2 види
нові пропозиції	<i>Rupicapra rupicapra</i>	1 вид
разом		15 видів

Територія Парку «Сколівські Бескиди» є одним із найменш змінених людиною фізико-географічних районів Карпат з високим ландшафтним різноманіттям і значним багатством фауни. Проекти щодо збагачення теріофауни регіону чужорідними видами закінчувалися невдачами, і корінні види ссавців демонструють високу здатність до відновлення чисельності популяцій. Інтродукція на територію Парку мала місце у стосунку трьох видів — єнота уссурійського (*Nyctereutes procyonoides*) із ряду Псоподібних, ондатри мускусної (*Ondatra zibethicus*) з ряду Мишоподібних та лані звичайна (*Dama dama*) з ряду Оленеподібних.

Реакліматизація зубра європейського на території Парку є досить клопіткою задачею, проте перспективною. Вільноживучі особини зубра, які ще, можливо, й живуть дотепер на території Парку (від випуску 1965 р.), вже не відіграють жодної ролі в житті Парку через їхній значний вік та вихід із репродуктивного періоду. Перспективою для відновлення стану популяції зубра є шість бізонів, завезених в Майданське лісництво у 2009 р.

Серед адвентивних видів ссавців є види як вольєрного утримання, так і вільноживучі. До видів вольєрного утримання можна зарахувати лань (*Dama dama*). З точки зору проблем від появи видів-вселенців значно важливішими є вільноживучі адвентивні види. Із копитних до таких видів належить олень японський (*Cervus nippon*); з хижих — єнот уссурійський (*Nyctereutes procyonoides*), з гризунів — ондатра мускусна (*Ondatra zibethicus*) та пацюк мандрівний (*Rattus norvegicus*). Аналіз темпів появи чужорідних видів ссавців у фауні регіону у розрізі часу засвідчує явне їх зростання (табл. 2).

Питання щодо перспектив подальшого збагачення угідь Парку представниками теріофауни з числа інтродукованих видів є дискусійним. На часі людина вирішує про достатність наявного природного багатства чи ні. А що «скаже» структурно-функціональна організація лісових екосистем? Чи затрати дають ефективні результати? Ми хочемо, з одного боку, зберегти унікальність гірської країни, а, з іншого, — збільшити багатство фауни, надто господарсько-важливими видами. Значні екологічні наслідки освоєння інтродукованими видами лісових екосистем свідчать про потребу обмеження таких інтродукцій.

Інтенсивність колонізації територій регіону інвазивними видами залежить від ступеня збереження природних чи напівприродних комплексів та можуть ефективно регулюватися механізмами підтримання стійкості екосистем, тобто буферною здатністю екосистем. На сьогодні такі механізми поки є дієвими, і чужорідні види в регіоні виразно присутні тільки локально, переважно у синантропних місцях і загалом у порушених природних комплексах, частка яких поки не є великою. Саме тому й показник зміненості теріофауни регіону є поки найнижчим порівняно з іншими регіонами України, як це видно з мапи порівнянь індексу ротації фауни за лісгосподарськими областями України (Загороднюк, 2010).

Висновки

Інформація щодо сучасного стану популяцій інвазивних чужорідних видів є однією з найважливіших викликів у сучасній екології, охороні природи та багатьох галузях економіки

людини. Інвазивні чужорідні види є причиною занепаду видів і втрати біологічного різноманіття як на місцевому, так і у регіональному масштабі.

Втручання нового виду у біогеоценоз супроводжується здебільшого негативними наслідками. Новий вид змінює у ньому трофічні й фабричні зв'язки, спричиняє перебудову структури екосистеми, порушує рівновагу біогеоценозу. Інтродуковані особини нового виду змушені знаходити екологічну нішу для існування, вступати у конкуренцію з місцевими екологічно близькими видами.

Більшість видів додалася до складу місцевої фауни протягом кількох останніх десятиліть ХХ ст. На території Парку зростання рівня інвазивності теріофауни відбувається під впливом природних (динаміка популяцій, сезонність, стихійні явища) та антропогенних чинників (нерациональне використання ресурсного потенціалу території та району розташування Національного парку). Масштаби змін фауни залежали від людини і програм збагачення мисливських угідь, а також експериментів з введенням в культуру нових видів. Кількість чужорідних видів на території парку є меншою у порівнянні із Західним регіоном України.

Значну небезпеку щодо порушень унікальності гірських екосистем і його біорізноманіття виявляють види, що з групи «інвазивні та інтродуковані». Інформація про екологічний стан фауністичних ресурсів, отримана в ході цих досліджень, дає змогу ухвалювати ефективні рішення щодо управління заповідною територією для її подальшого сталого розвитку.

Література • References

- Білоконь, С., М. Белокоп, Ю. Белокоп, І. Дикий. 2014. Мінливість вивірки звичайної (*Sciurus vulgaris* L.) заходу України за мікросателітними локусами. *Вісник Львівського університету. Сер.: Біологічна*, **65**: 296–305.
- [Bilokon, S., M. Belokon, Yu. Belokon, I. Dykyu. 2014. Genetic diversity of red squirrel (*Sciurus vulgaris* L.) from Western Ukraine by SSR loci. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **65**: 296–305. (In Ukrainian)]
- Волох, А. М., М. В. Рожено. 2009. Видра річкова. *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). *Червона книга України. Тваринний світ*. За ред. І. А. Акімова. Глобалконсалтинг, Київ, 485.
- [Volokh, A. M., N. V. Rozhenko. 2009. Eurasian otter. *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). In: Akimov, I. A. (ed.). *Red Data Book of Ukraine. Animals*. Global Consulting, Kyiv, 485. (In Ukrainian)]
- Геренчук, К. І. (ред.). 1968. Природа Українських Карпат. Вид-во Львів. ун-ту, Львів, 1–267.
- [Gerenchuk, K. I. (ed.). 1968. *The Nature of the Ukrainian Carpathians*. Publishing House of Lviv University, Lviv, 1–267. (In Ukrainian)]
- Голубець, М. А. 2000. *Екосистемологія*. Поллі, Львів, 1–316.
- [Holubets, M. A. 2000. *Ecosystemology*. Polly, Lviv, 1–316. (In Ukrainian)]
- Дейнека, А. М., В. Я. Бандерич, А.-Т. Башта [та ін.]. 2008. Національний природний парк Сколівські Бескиди: Тваринний світ. СПОЛОМ, Львів, 1–176.
- [Dejneka, A. M., V. Ya. Banderych, A.-T. V. Bashta [et al.]. 2008. *National Park Skole Beskids: Fauna*. SPOLOM, Lviv, 1–176. (In Ukrainian)]
- Дикий, І. В., М. В. Марців, В. І. Шельвінський, А. Т. Затушевський. 2017. Особливості живлення деяких видів родини Mustelidae на території Львівської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія Біологія*, **29**: 135–141.
- [Dykyu I.V., M. Martsiv, V. Shelvinskiy, A. Zatushevsky. 2017. The feeding peculiarities of the Mustelidae family on the territory of the Lviv region. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Biology*, **29**: 135–141. (In Ukrainian)]
- Дикий, І. В. 2004. *Борсук (Meles meles L., 1758) на заході України (морфологія, поширення, екологія, охорона)*. Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08. Ін-т зоології НАН України, Київ, 2004, 1–20.
- [Dykyu, I. V. 2004. *Badger (Meles meles L., 1758) in Western Ukraine: Morphology, Distribution, Ecology and Protection*. Abstract Diss. ... Cand. Biol. Sci. (03.00.08). Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–20. (In Ukrainian)]
- Дідух, Я. 2007. Енергетичні проблеми екосистем і забезпечення сталого розвитку України. *Вісник національної академії наук України*, **4**: 3–12.
- [Didukh, Ya. 2007. Energy problems of ecosystems and provision of steady development of Ukraine. *Visnyk of NAS of Ukraine*, **4**: 3–12. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2001. Склад та історичні зміни фауни хижих ссавців України. *Великі хижі ссавці України та прилеглих країн*. За ред. І. Загороднюка. Київ, 14–17. (Серія: Novitates Theriologicae, Pars 4).
- [Zagorodniuk, I. 2001. Composition and historical changes of carnivore fauna of Ukraine. In: *Large carnivores in Ukraine and adjacent countries*. Ed. by I. Zagorodniuk. Kyiv, 14–17. (Series: Novitates Theriologicae, Pars 4). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В. 2004. Гірські регіони як зони найвищого видового багатства наземних хребетних в Україні. *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия Биология, Химия*, **17** (56), 2: 33–38.
- [Zagorodniuk, I. V. 2004. Mountain regions as zones with the highest species diversity of terrestrial vertebrates in Ukraine. *Scientific notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series Biology and Chemistry*, **17** (56), 2: 33–38. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2006. Адвентивна теріофауна України і значення інвазій в історичних змінах фауни та угруповань. *Праці Теріологічної школи*, **8** (Фауна в антропогенному середовищі): 18–47.
- [Zagorodniuk, I. 2006. Adventive mammal fauna of Ukraine and a significance of invasions in historical changes of fauna and communities. *Proceedings of the Theriological School*, **8**

- (Fauna in Anthropogenic Environments), 18–47. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В. 2009. Таксономія і номенклатура немишовидних гризунів фауни України. *Збірник праць Зоологічного музею*, **40**: 147–184.
- [Zagorodniuk, I. V. 2009. Taxonomy and nomenclature of the non-Muroidea rodents of Ukraine. *Proceedings of Zoological Museum*, **40**: 147–185. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2010. Криптичне різноманіття та зміни поглядів на склад теріофауни. *Моніторинг теріофауни*. Луганськ, 13–27. (Серія: Праці Теріологічної Школи; Вип. 10). ISBN 978-966-02-4639-3.
- [Zagorodniuk, I. 2010. Cryptic diversity and changes of views on mammal fauna composition. *Monitoring of Mammal Fauna*. Luhansk, 13–27. (Series: Proceedings of the Theriological School. Volume 10). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В., І. Г. Ємельянов. 2012. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **10**: 5–30.
- [Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelyanov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 5–30. (In Ukrainian)]
- Зізда, Ю. 2005. Поширення кольорових форм вивірки (*Sciurus vulgaris*) у Закарпатті та в суміжних областях України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **17**: 147–154.
- [Zizda, Yu. 2005. Distribution of the colored forms of squirrel (*Sciurus vulgaris*) in the Transcarpathians and adjacent regions of Ukraine. *Scientific Herald of Uzhhorod National University. Series Biology*, **17**: 147–154 (In Ukrainian)]
- Зізда, Ю. Е. 2006. Оцінки різноманіття кольорових форм вивірки (*Sciurus vulgaris*) у синантропних і природних місцезнаходженнях Закарпаття. *Праці Теріологічної школи*, **8** (Фауна в антропогенному середовищі): 126–132.
- [Zizda, Yu. 2006. Estimation of a diversity of color forms of the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in synanthropic and natural habitats in the Transcarpathian region. *Proceedings of the Theriological School*, **8** (Fauna in Anthropogenic Environments), 126–132. (In Ukrainian)]
- Зізда, Ю. Е. 2008. Мінливість забарвлення хутра та аналіз поширення різних підвидів *Sciurus vulgaris*. *Науковий вісник Ужгород. університету. Серія: Біологія*, **22**: 212–218.
- [Zizda Yu. 2008. Changeability of colouring of fur and analysis of distribution of different subspecies of *Sciurus vulgaris*. *Scientific Herald of Uzhhorod National University. Series Biology*, **22**: 212–218. (In Ukrainian)]
- Івашків, І. М., А.-Т. Башта. 2011. Видовий склад та особливості просторового розподілу рукокрилих урбоекосистем бескидів. *Науковий вісник НЛТУ України*, **21** (16): 123–126.
- [Ivashkiv, I. M., A.-T. V. Bashta. 2011. Specific composition and features of the spatial distributing of bats in the urboecosystems of Beskids. *Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine*, **21** (16): 123–126. (In Ukrainian)]
- Казимир, М. М., Хосцький, П. Б. 2004. Поширення козулі європейської (*Capreolus capreolus* L.) в угіддях Львівської області. *Науковий вісник НЛТУ України*, **14** (4): 46–49.
- [Kazimir, M. M., P. B. Khojetsky. 2004. Occupation of *Capreolus capreolus* L. in lands Lviv region. *Scientific Bulletin of National Forestry University of Ukraine*, **14** (4): 46–49. (In Ukrainian)]
- Макушенко, М. О., І. Д. Шнаревич. 1954. До поширення та екології деяких видів промислових звірів Чернівецької області. *Наукові записки Львівського наукового природознавчого музею АН УРСР*, **3**: 77–89.
- [Makushenko, M. O., I. D. Shnarevych. 1954. To the distribution and ecology of some types of industrial animals of the Chernivtsi region. *Scientific notes of the Lviv Scientific Natural History Museum of the Academy of Sciences of the USSR*, **3**: 77–89. (In Ukrainian)]
- Проців, О. Р., П. Б. Хосцький. 2010. *Серна* (*Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758). Львів, 1–56.
- [Protsiv, O. R., P. B. Khoietskyi. 2010. *Serna* (*Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758). Lviv, 1–56. (In Ukrainian)]
- Різун, Е., В. Бондаренко. 2016. Динамічні тенденції стану популяцій мисливської теріофауни України та пропозиції щодо вдосконалення облікових робіт. *Праці Теріологічної Школи*, **14** (Екологія та географія ссавців): 34–40.
- [Rizun, E., V. Bondarenko. 2016. Trends in population dynamics of the Ukrainian game mammal fauna and propositions on improvement of its census. *Proceedings of the Theriological School*, **14** (Mammal Ecology and Geography): 34–40. (In Ukrainian)]
- Сокур, І. Т. 1961. *Історичні зміни та використання фауни ссавців України*. Вид-во АН УРСР, Київ, 1–84.
- [Sokur, I. T. 1961. *Historical Changes and the Use of Mammals in Ukraine*. Ukr. Acad. Sci. Press, Kyiv, 1–84. (In Ukrainian)]
- Стойко, С., Е. Гадач, Т. Шимон, С. Михалик. 1991. *Заповідні екосистеми Карпат*. Світ, Львів, 1–247.
- [Stoiko S., E. Hadach, T. Simon, S. Mikhaliuk. 1991. *Protected ecosystems in the Carpathians*. Svit, Lviv, 1–247. (In Ukrainian)]
- Стойко, С. М. 2008. Збереження біологічного біорізноманіття та екологічного балансу і підтримання сталого розвитку в Карпатах. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **24**: 5–10.
- [Stoiko S.M. 2008. Biological diversity preservation, optimisation of ecological security and sustainable development in the Carpathians. *Scientific bulletin of Uzhhorod University. Series Biology*, **24**: 5–10. (In Ukrainian)]
- Стецула, Н. О. 2014. Біотопні переваги мишоподібних гризунів у біотопах НПП Сколівські Бескиди. *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*, **1**: 99–106.
- [Stetsula, N. O. 2014. Biotope preferences of mouse-like rodents on the territory of the National Park Skolivski Beskydy. *Visnyk of Zaporizhzhya National University. Biological Sciences*, **1**: 99–106. (In Ukrainian)]
- Татаринов, К. А. 1956. Звірі західних областей України. Вид-во АН УРСР, Київ, 1–188.
- [Tatarynov, K. A. 1956. *The Vertebrate Fauna of Ukraine*. Academy of Sciences of the USSR, Kyiv, 1–188. (In Ukrainian)]
- Татаринов, К. А. 1973. *Фауна хребетних заходу України*. Львів. ун-ту, Львів, 1–126.
- [Tatarynov, K. A. 1973. *The vertebrate fauna of Ukraine*. Lviv University, Lviv, 1–126. (In Ukrainian)]
- Хосцький, П. Б. 2012. *Лісознавальне господарство західного регіону України*. Автореф. дис. ... докт. с.-г. наук: 06.03.03 (лісознавство і лісівництво). Національний лісотехнічний університет України, Львів, 1–40.
- [Khojetsky, P. 2012. *Forest and hunting management in Western Ukraine*. Abstract Dis. ... Doct. Agricult. Sci. 06.03.03. National Forestry University of Ukraine, Lviv, 40. (In Ukrainian)]
- Хосцький, П. 2003. Стан популяції зубра (*Bison bonasus* L.) в Сколівських Бескидах. *Вісник Львівського університету. Серія Біологічна*, **32**: 128–133.
- [Khojetsky, P. 2003. State of the *Bison bonasus* L. population in Skolivski Beskydy. *Visnyk of Lviv University. Biology Series*, **32**: 128–133. (In Ukrainian)]
- Чудийович, І. 2010. До історії мисливства та рибальства на

- Сколівщині, 1–600. (веб-сайт Ловецтво України: <http://www.huntingukraine.com>)
- [Chudiiiovych, I. 2010. To the History of Hunting and Fishing in the Skolivshchyna, 1–600. (web-site Hunting of Ukraine: <http://www.huntingukraine.com>) (In Ukrainian)]
- Шарапа, О. С., П. Б. Хоєцький, В. М. Смагол. 2010. Перспективи відновлення зубра (*Bison bonasus* L.) в Національному природному парку Сколівські Бескиди. *Науковий вісник НУБПУ, Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (147): 353–361.
- [Sharapa, O. S. P. B. Khoietskyi, V. M. Smagol. 2010. Prospects for the restoration of bison (*Bison bonasus* L.) in the National Park Skolivsky Beskydy. *Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, (147): 353–361. (In Ukrainian)]
- Barkasi, Z. 2016. Endemism in the Mammalian fauna of the Carpathians. *Proceedings of the Theriological School*, 14: 3–15.
- Barkaszi, Z. 2018. Changes in the rodent fauna (Mammalia, Glires) of the region of the Ukrainian Carpathians during the XIX–XXI centuries. *Geo & Bio*, 16: 48–62.
- Duffey, E. 1973. Ochrona przyrody ożywionej w rezerwatach Wielkiej Brytanii. *Ochrona Przyrody*, 38: 27–39.
- Nowak, E. 1971. O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jego przyczynach. *Zeszyty Naukowe Instytutu Ekologii PAN*, Nr 3: 1–255.
- Urban, P., M. Uhrin. 2014. Draft Carpathian Red List of threatened Mammals (Mammalia). *Carpathian Red List of Forest Habitats and Species, Carpathian List of Invasive Alien Species (draft)*. The State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, 221–227.
- Pimentel, D. (ed.) 2002. *Biological Invasions; Economics and Environmental Costs of Alien Plant, Animal, and Microbe Species*. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington DC, 1–369.
- Pimentel, D., R. Zuniga, D. Morrison. 2004. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52: 273–288.
- Pyšek, P., P. E. Hulme, W. Nentwig. 2009. Glossary of the Main Technical Terms Used in the Handbook. In: *Handbook of Alien Species in Europe*. Springer, Netherlands, 397–379.
- Głowaciński, Z. 2011. Karpackie kręgowce Vertebrata w świetle kryteriów Czerwonej Księgi. *Roczniki Bieszczadzkie*, 19: 181–190.
- Zawadzka, E. 1958. Geographical distribution of the dark phase of the squirrel (*Sciurus vulgaris fuscoater* Altum) in Poland. *Acta Theriologica*, 2 (8): 160–174.

ENAMEL ULTRASTRUCTURE OF LOWER MOLARS OF THE RED SQUIRREL *SCIURUS VULGARIS* (MAMMALIA, RODENTIA) FROM DIFFERENT POPULATIONS IN UKRAINE

Leonid Rekovets¹, Oleksandr Kovalchuk², Vitalii Demeshkant¹, Liudmila Shevchenko²

¹ Wroclaw University of Environmental and Life Sciences (Wroclaw, Poland)

² National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Enamel ultrastructure of lower molars of the red squirrel *Sciurus vulgaris* (Mammalia, Rodentia) from different populations in Ukraine. — L. Rekovets, O. Kovalchuk, V. Demeshkant, L. Shevchenko. — The second lower molars of the red squirrel *Sciurus vulgaris* from different regions of Ukraine were examined in order to search for additional features to study the variability and clarify the subspecies status of its individual populations. Generally accepted methods were used to study the enamel ultrastructure. It is established that the tooth enamel of the red squirrel has a layered structure and is represented by different types (radial, HSB and PLEX), which are also characteristic for other rodent species. The arrangement of crystalline prisms of the radial layer in the IPM matrix is the main distinguishing feature of the morphological variability of enamel on main tooth conids. In various regional populations of the species, they act as an indicator of the adaptability of the teeth and their functionality as a single structure. This was reflected in differences in the thickness ratio of the radial layer and HSB, especially between the metaconid and the entoconid. The development of HSB is usually associated with greater functional load. Squirrel populations in the northern part of Ukraine have a relatively thick HSB layer, while those from central and southern parts of the country have a more strongly developed radial layer. According to these features, the Crimean populations are close to those from southern Ukraine and slightly differ from the Altai subspecies *Sciurus vulgaris exalbidus*, which was introduced into the Crimea in the first half of XX century. It is assumed that the enamel ultrastructure as a morphological character has changed in the process of adaptation of squirrels to a new environment. The distinguishing character of the enamel structure of Altai populations of the Teleut squirrel is that prisms do not fill cells of the radial layer on the hypoconid and protoconid. The tooth enamel ultrastructure of the Eurasian red squirrel cannot be an independent morphological character for their intraspecific differentiation. However, it can be successfully used in combination with other characters (e.g., fur coloration, craniometrical data), as well as the results of special molecular studies.

Key words: *Sciurus vulgaris*, taxonomy, teeth, enamel, prisms, Ukraine.

Correspondence to: L. Rekovets; Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Chelmonskiego St., 38c, Wroclaw, 51-630 Poland; e-mail: leonid.rekovets@upwr.edu.pl; orcid: 0000-0001-9934-7095

Submitted: 18.02.2018. Revised: 17.04.2019. Accepted: 29.04.2019.

Introduction

The Eurasian red squirrel *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758 is a common species in the fauna of Ukraine (Zagorodniuk, 2006, 2009). However, it is still inadequately studied in environmental and taxonomical aspects (Mygulin, 1938; Tsjupka, 2012). Studies concerning the taxonomic structure of the red squirrel were mainly focused on their intraspecific variation (Zizda, 2008).

The opinions about the taxonomic status of geographic forms remain controversial (Sidorowicz, 1971; Lurtz et al., 2005; Amori et al., 2014). From two to six squirrel subspecies are considered for the territory of Ukraine. Among them, three are the most reliable — *S. vulgaris vulgaris* L. (inhabiting the lowland forests), the Carpathian subspecies *S. vulgaris carpathicus* Pietruski, 1853 (Ukrainian Carpathians) and the Teleut squirrel *S. vulgaris exalbidus* Pallas, 1778 brought to the Crimea from the Altai in the 1940s (Puzanov, 1959; Dulitskaya et al., 1990; Zagorodniuk, 2006). The last clearly separated subspecies is of interest in terms of morphological changes during their adaptation to a new environment — mountain forests of the southern Crimea (Dulitsky, Dulitska, 2006).

According to the most recent data (Zizda, 2008, 2018), at least four color morphs (or subspecies) of *Sciurus vulgaris* were identified for the territory of Ukraine: *Sciurus vulgaris carpathicus* Pietruski, 1853 (the darkest morph from the Carpathian highlands), *S. v. fuscoater* Altman, 1855

(brown morph from the Carpathian region; Barkaszi, Zagorodniuk, 2016), *S. v. kessleri* Migulin, 1928 (red morph of the northern part of Right-Bank Ukraine), *S. v. ukrainicus* Migulin, 1928 (light-red squirrel of Right-Bank Ukraine). The animals from the Crimean population of the Teleut squirrel (*S. v. exalbidus*) are similar in fur coloration to *S. v. ukrainicus* (Zizda, 2018).

Craniometric and genetic studies (Zizda, 2008; Bilokon et al., 2014; Zizda, 2018) did not reveal any significant differences between the studied populations of this species in Ukraine, and molecular data aiming to solve this issue are currently absent. Our study results on the enamel ultrastructure of *Sciurus vulgaris* from different regions, corresponding to different colored morphs or subspecies, were aimed to identify possible local variations in the structure of their teeth enamel.

It is known that the structure of the tooth enamel is strongly correlated with their function and, therefore, with environmental conditions. The enamel structure has evolved in parallel with the teeth function and morphology (Koenigswald, 1997; Rekovets, Kovalchuk, 2017). An approach for the study of enamel ultrastructure was successfully used to establish family relationships between the relatively close groups of animals and for the creation of phylogenetic schemes (Koenigswald, 1996; Martin, 1997). It is believed that the tooth enamel has a complicated structure and consists of individual layers. Its basis is a relatively primitive (radial) enamel type; other layers are represented by the tangential and lamellar types (Koenigswald, 1980). Besides, additional enamel types (e.g., Hunter-Schreger bands in various modifications, lemming enamel, PLEX, etc.) were also identified (Koenigswald, 1990; Koenigswald, Sander, 1997). Each enamel layer is composed of prisms, laying in various directions on the interprismatic matrix (IPM).

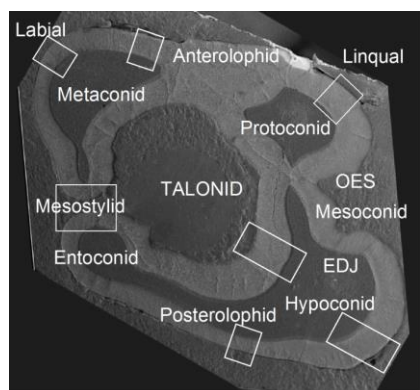
Relative position and inclination of prisms, and the IPM (linear, reticular, weave, tilted) indicates the level of evolutionary advancement of each enamel layer (progressive and primitive enamel types), as well as the nature of adaptation and the role of enamel as a functional structure (Rekovets, Kovalchuk, 2017). It allowed us to characterize the enamel structure in teeth of different taxa in connection with their teeth function (Rekovets, Nowakowski, 2013; Popova, 2016; Rabiniaak et al., 2017) as well as to justify its taxonomic significance as a diagnostic character (Koenigswald, 1990).

Material and methods

Thirteen second lower molars (m2) of adult, wild-caught squirrels from different regions of Ukraine were used for this study: Volyn (n = 1), Zhytomyr (1), Poltava (1), Sumy (1), Cherkasy (1), Chernihiv regions (2), as well as the Ukrainian Carpathians (2), Crimea (2), and Altai (n = 2). Our previous studies (L. Rekovets, unpublished data) showed the absence of any reliable differences in the enamel structure of other molars and incisors of the Eurasian red squirrel from different populations; therefore, we focused on a detailed investigation of m2 ultrastructure.

The preparation of the teeth for the analysis follows von Koenigswald (1980). The method was slightly modified by omitting the cut with a diamond saw (IsoMet® Low Speed Saw), which can damage the tooth. The specimens were ground immediately after embedding them in epoxy resin (Epoxy Embedding Medium kit — 45359 Sigma-Aldrich GmbH). The quality of grinding was controlled under stereomicroscope. The samples were rinsed for 10 seconds in a 5% HCl solution followed by ethanol, and placed for 30 seconds in ultrasonic bath to remove the dust. The samples were analyzed using a scanning electron microscope (Zeiss LEO 435) in the Laboratory of Electron Microscopy, Wrocław University of Environmental and Life Sciences (Poland).

The number of examined tooth areas depends on the regions of interest and the quality of grinding. The images were taken at different magnifications. Preparation and photography of examined samples were performed in Wrocław University of Environmental and Life Sciences. The paper presents the figures that are compared. In some cases, depending on the level of the teeth wear, the enamel at the talonid was also investigated (Fig. 1). The enamel ultrastructure was studied on standardized cross sections, i.e. in parallel to the occlusal surface, which is usually taken in such studies for other groups of animals. It should be noted that Koenigswald (2004) used the vertical (longitudinal) sections of the teeth. The scheme and the names of all elements for the squirrel teeth were essentially taken from the specified work (Fig. 1).



Abbreviations in the text and figs: HSB, Hunter-Schreger Bands; EDJ, enamel-dentine junction; IPM, interprismatic matrix; OES, outer enamel surface; PLEX, prismless external enamel; R, radial enamel type.

Fig. 1. Scheme of placement of lower molar elements in Sciuridae. Studied places around the tooth perimeter are marked by rectangles.

Рис. 1. Схема розміщення, позначення і назви елементів нижніх корінних зубів у Sciuridae. Прямокутниками виділені місця дослідження емалі по периметру зуба.

Results of the study

There are no significant differences in the enamel ultrastructure of molars in the Eurasian red squirrel on their horizontal and vertical sections. The tooth enamel of this species has a layered structure and consists of IPM, crystalline prisms, radial layer R (= *portio externa* according to Koenigswald, 1990, 2004) and relatively coarse multiserial HSB layer (= *portio interna* after Koenigswald, 1990, 2004). This enamel type was called as S-type (Koenigswald, Sander, 1997). It was formed from the more primitive enamel, which is typical for Paleogene rodents. The S-type enamel of *Sciurus vulgaris* is represented mainly by the radial type. The HSB layer is coarse and can be placed in different places with a total thickness of the enamel layer. The enamel ultrastructure of lower molars (m2) of *Sciurus vulgaris* from different parts of Ukraine is described in detail below.

Ukrainian Carpathians

The HSB layer of m2 consists of coarse structures (except those at the mesostylid), in contrast to other comparable populations. It takes 30 % (up to 90 % at the entoconid-mesostylid) of the total enamel thickness (Fig. 2 c, e, f) along the tooth perimeter. Cells of the radial layer are not densely filled by small prisms (Fig. 2 d). The talonid enamel consists only of the reticular IPM with prisms. The boundary between enamel layers is somewhat blurred. Moreover, the transitional layer is composed by the IPM with ellipsoid cells filled by prisms. This character is common for all studied populations. The enamel structure at the entoconid of m2 in squirrels from the Carpathian population resembles the pauciserial type, i.e. alternation of prisms in the radial and HSB layers (Fig. 2 a, b, e). It is similar to those in individuals from Zhytomyr and Sumy regions, as well as those from Altai.

Volyn region

Near 90 % of the enamel thickness around the tooth perimeter is composed of coarse HSB structures. The presence of rare prisms in small IPM cells of the radial layer and uncertain structures such as PLEX is noted at the posterior tooth wall, near the EDJ (Fig. 3 a). These characters distinguish this population from the others and may be associated with greater tooth erasure. The radial layer at the mesostylid consists of structures, sloping to the EDJ and resembling the HSB (Fig. 3 b).

Zhytomyr region

The radial layer with prisms in the IPM cells is well-developed. The cells are more ellipsoid in shape toward the middle part of the enamel layer. The HSB is located near the OES and forms a ridge structure together with the radial enamel. This feature relates the population from Zhytomyr region to those from Sumy region and the Carpathians, and distinguishes it from the others (Fig. 4 a). The enamel of the lingual tooth wall is composed only of coarse HSB, especially at the mesostylid (Fig. 4 b). Unusual ribbed HSB structure at the hypoconid and protoconid is associated with irregular vertical deflection of the radial structures to the OES. It is visible in cross-sections as rings (near the EDJ) or ellipses (closer to the middle layer). This ribbed structure is not characteristic for other populations, except those from the Carpathians and Sumy region.

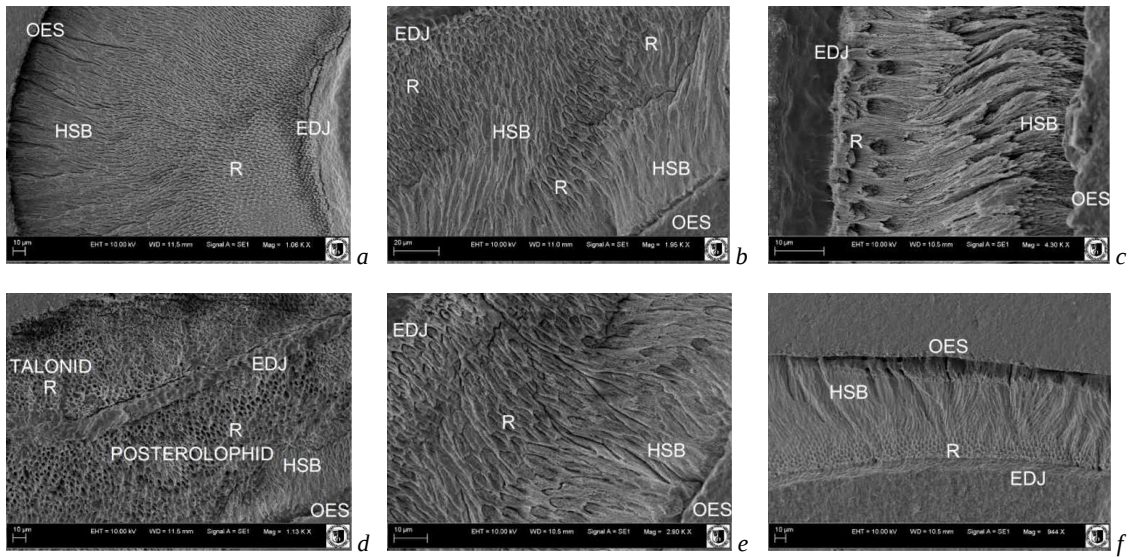


Fig. 2. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from the Ukrainian Carpathians: *a* — protoconid, *b* — entoconid, *c* — mesostylid, *d* — posterolophid, *e* — hypoconid, *f* — anterolophid.

Рис. 2. Ультраструктура емалі m2 *Sciurus vulgaris* з регіону Українських Карпат: *a* — протоконід, *b* — ентоконід, *c* — мезостилід, *d* — постеролофід, *e* — гіпоконід, *f* — антеролофід.

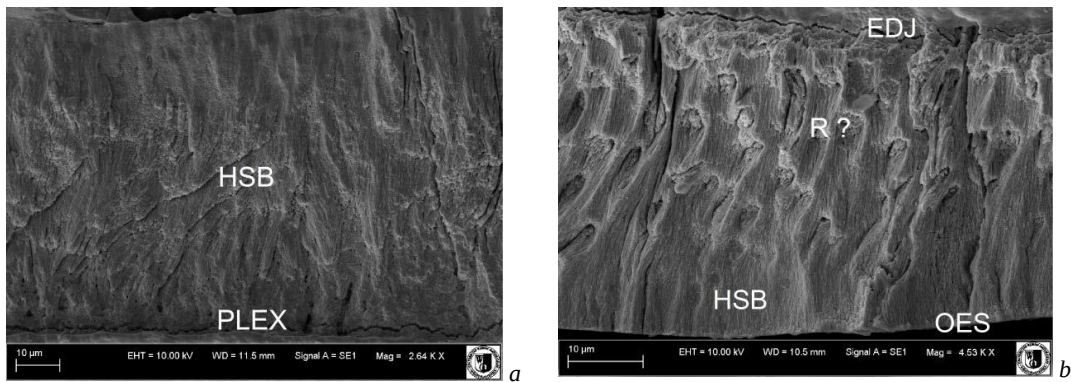


Fig. 3. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from Volyn region: *a* — protoconid, *b* — mesostylid.

Рис. 3. Ультраструктура емалі m2 *Sciurus vulgaris* з Волинської області: *a* — протоконід, *b* — мезостилід.

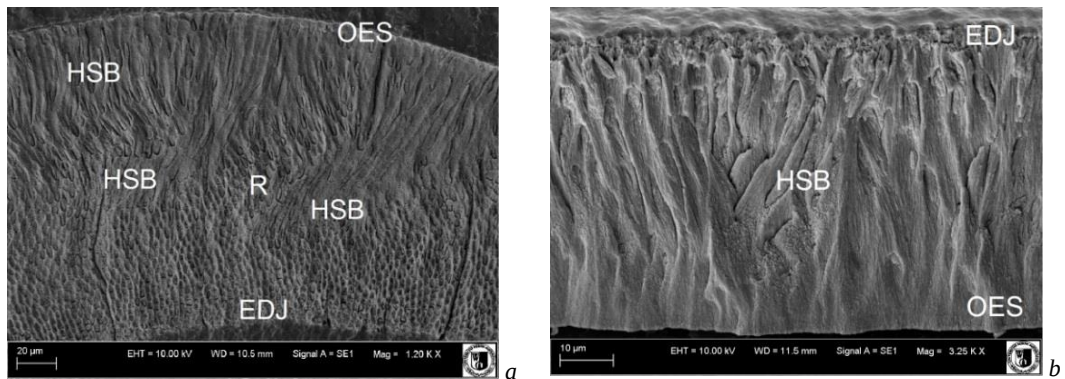


Fig. 4. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from Zhytomyr region: *a* — protoconid, *b* — mesostylid.

Рис. 4. Ультраструктура емалі m2 *Sciurus vulgaris* з Житомирської області: *a* — протоконід, *b* — мезостилід.

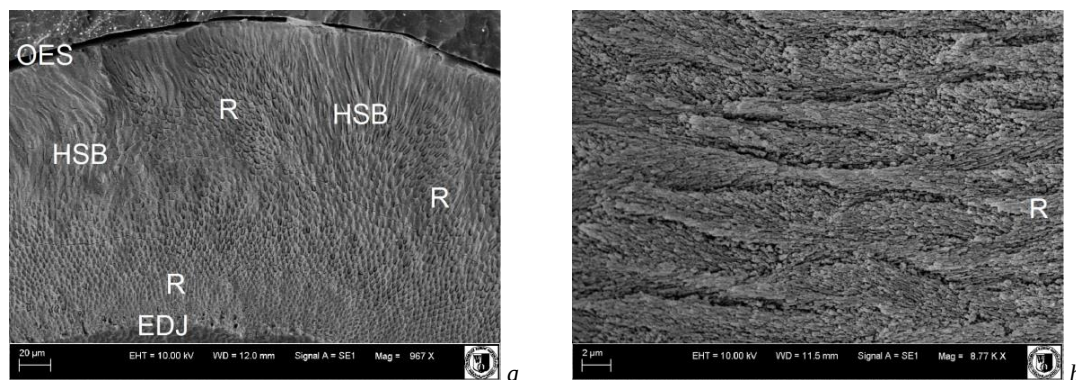


Fig. 5. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from Sumy region: *a* — hypoconid, *b* — anterolophid.

Рис. 5. Ультраструктура емалі м2 *Sciurus vulgaris* із Сумської області: *a* — гіпоконід, *b* — антеролофід.

Sumy region

The structure of the tooth enamel is identical to those from the above-mentioned regions. Some differences (except the ribbing) are in the radial layer that is filled by prisms at the anterior and posterior surfaces (anterolophid, posterolophid), as well as on the lingual side (entoconid — metaconid). The HSB structure is wavy. It occupies near 50 % of the total thickness of the tooth enamel (Fig. 5 *a*). For comparison, the HSB layer of m2 in the specimens from Zhytomyr comprises from 80 to 100 % of the enamel thickness. The structure of the radial layer consists of densely packed fine prisms in the elongated IPM cells. The boundaries between cells are not clearly visible (Fig. 5 *b*).

Chernihiv region

The enamel has a structure similar to the previous one, but ribbing (i.e. interlace of the R and HSB) is absent. The radial enamel is well-developed at the hypoconid (Fig. 6 *a*). Cells of this layer form the prisms disposed at an acute angle to the EDJ. The HSB is undulating in structure (Fig. 6 *b*). The inner enamel ring consists predominantly of the radial layer with prisms in the IPM cells. The HSB layer is very poorly represented.

Cherkasy region

The enamel is similar to the previous one. It is represented by the radial layer with prisms at the hypoconid. The HSB has an undulating structure and occupies about 50 % of the total enamel thickness. On other parts of the tooth, including the lingual one, the HSB comprises up to 80 %. Fine prisms of the radial layer resemble those in squirrels from Sumy region. They densely fill distinct ellipsoid cells of the IPM (Fig. 7).

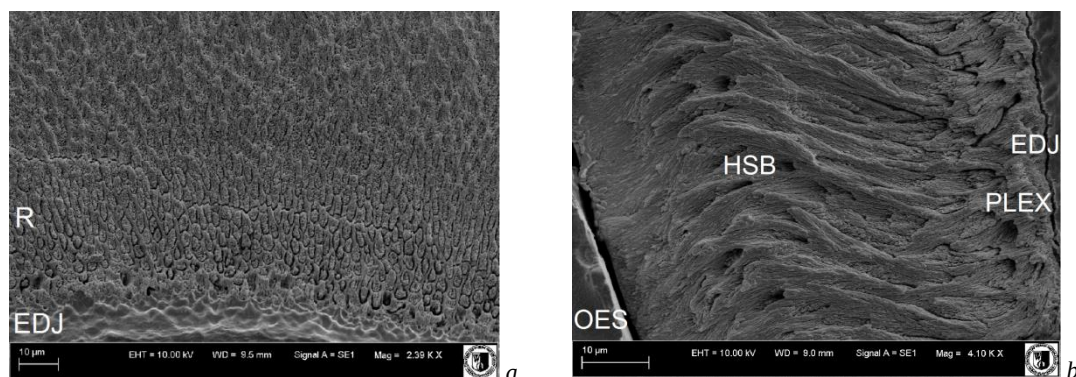


Fig. 6. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from Chernihiv region: *a* — protoconid, *b* — entoconid.

Рис. 6. Ультраструктура емалі м2 *Sciurus vulgaris* із Чернігівської області: *a* — протоконід, *b* — ентоконід.

Poltava region

The tooth enamel in representatives of this population somewhat differs from those in other studied populations. The HSB at the hypoconid occupies only 20 % (radial layer — 80 %). At the same time, this layer is up to 80 % of the total enamel thickness at the protoconid (Fig. 8 *a*), anterolophid and posterolophid. The HSB is up to 100 % at the mesostylid, where the presence of PLEX enamel is possible (Fig. 8 *b*). It should be noted that squirrels from this region (and the adjacent part of the Sumy region) differ considerably in color, and some morphological characters from other lowland populations within Ukraine. This was the basis for Mygulin (1938) to identify this population as a separate subspecies *S. v. ukrainicus*.

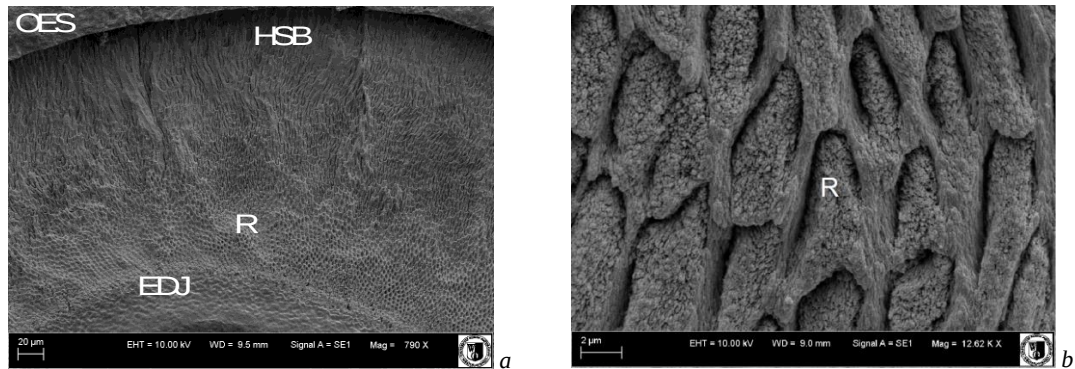


Fig. 7. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from Cherkasy region: *a* — hypoconid, *b* — metaconid.

Рис. 7. Ультраструктура емалі м2 *Sciurus vulgaris* із Черкаської області: *a* — гіпоконід, *b* — метаконід.

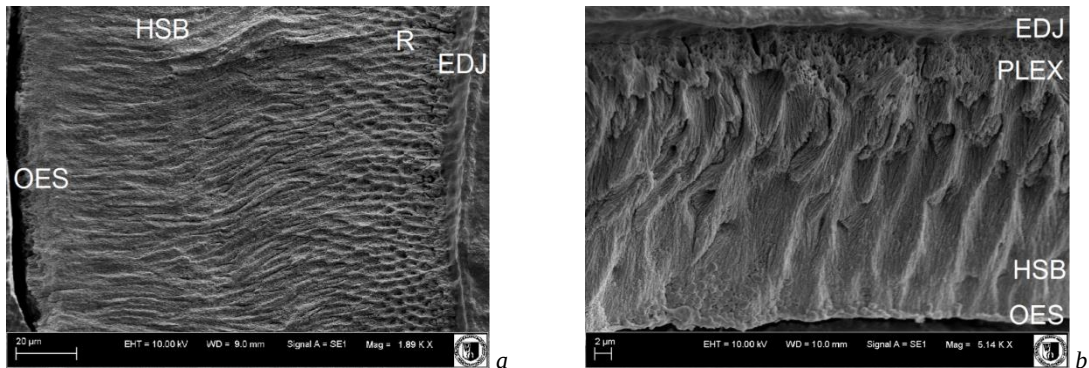


Fig. 8. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from Poltava region: *a* — posterolophid, *b* — mesostylid.

Рис. 8. Ультраструктура емалі м2 *Sciurus vulgaris* із Полтавської області: *a* — постеролофід, *b* — мезостилід.

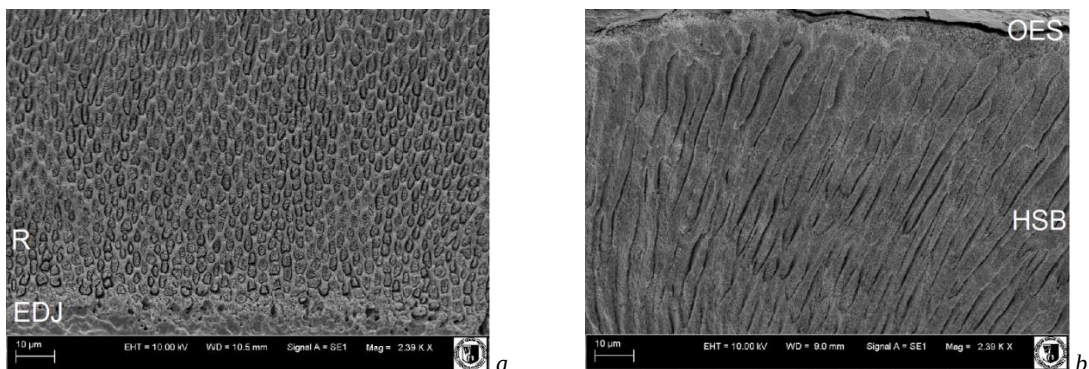


Fig. 9. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from the Crimean Peninsula: *a* — hypoconid, *b* — talonid.

Рис. 9. Ультраструктура емалі м2 *Sciurus vulgaris* із Кримського півострова: *a* — гіпоконід, *b* — талонід.

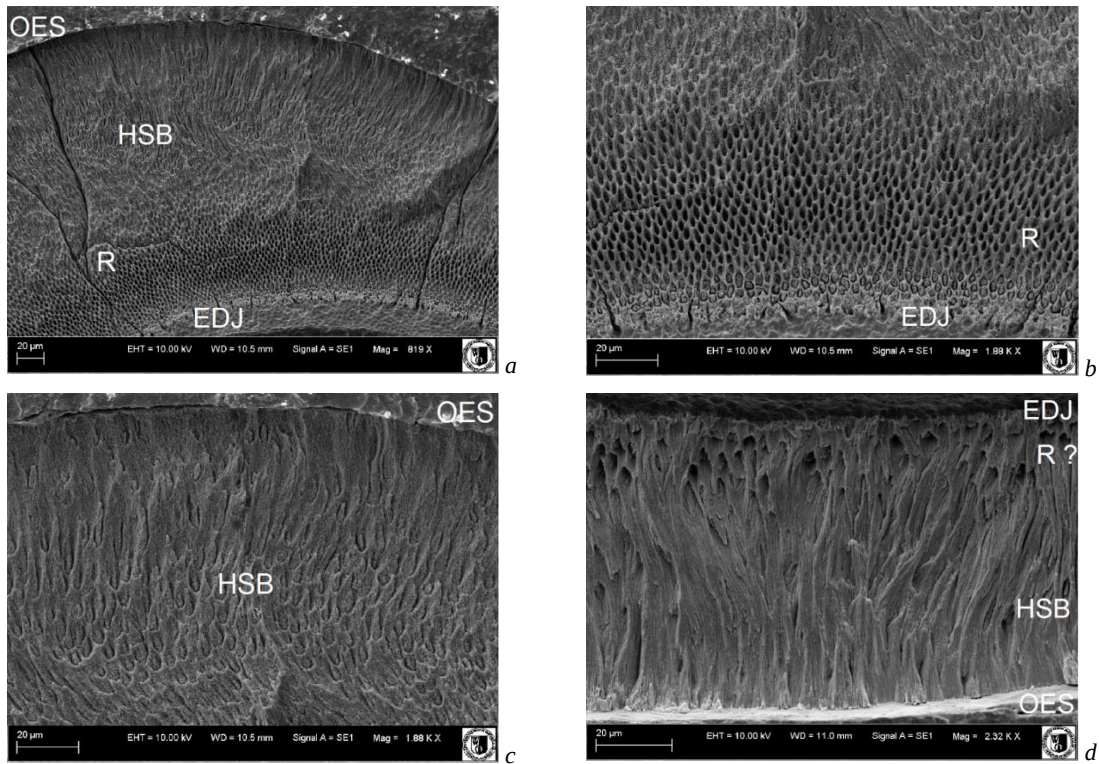


Fig. 10. Ultrastructure of the m2 enamel of *Sciurus vulgaris* from the Altai: *a* — protoconid, *b* — protoconid, *c* — protoconid, *d* — entoconid.

Рис. 10. Ультраструктура емалі m2 *Sciurus vulgaris* з території Алтаю: *a* — протоконід, *b* — протоконід, *c* — протоконід, *d* — ентоконід.

The Crimean Peninsula

The radial enamel at the hypoconid has very small IPM cells filled by prisms ellipsoid in the middle part. It depends on the degree of vertical deviation of the IPM structures (Fig. 9 *a*). The HSB has an undulating structure and comprises up to 70 % of the total enamel thickness. On the other tooth surfaces this layer can take up to 50 % (Fig. 9 *b*). The HSB of the second, more erased, m2 has a wavy structure and occupies 80 % of the enamel thickness, and up to 100 % at the lingual side.

Altai

Aboriginal population of *S. v. exalbidus* is of interest for comparison. On the labial side of the tooth (hypoconid — protoconid) the radial enamel comprises up to 30 % of the total enamel thickness (HSB layer — 70 %) and small cells in the IPM are filled by prisms only near the EDJ.

Other cells of the radial layer, particularly at the hypoconid and protoconid, lack prisms (Fig. 10 *a, b*). The anterior and posterior tooth walls (antero- and posterolophids) have about 50 % thickness of the HSB and the radial layer. The talonid enamel has not yielded the HSB. Small cells of the radial enamel at the tooth perimeter (except the hypo- and protoconids) are filled by prisms. The enamel at the lingual side (metaconid–entoconid section) is composed only of HSB (Fig. 10 *c, d*).

Discussion and conclusions

Obtained data on the tooth enamel ultrastructure for *Sciurus vulgaris* from different populations of Ukraine and the Altai territory of Russia, as well as the results of their comparison with previously published data (Koenigswald, 1990, 2004) indicate that there is no significant difference among these populations. The enamel ultrastructure is almost identical to each other.

It is established that the entire perimeter of the tooth enamel is mainly composed of two enamel types — radial (R) and HSB. They are formed mostly on the IPM whose cells are almost always filled by crystalline prisms. According to Koenigswald (2004), this structure has the S-type enamel. It is characteristic for the representatives of Sciuromorpha and Sciuravidae with low tooth crowns. It is characterized by a relatively strong development of the HSB. The latter may be located near the EDJ or the OES, or inside the radial layer. In the samples studied here, the HSB layer is always located near the OES. Other distinguishing characters include the different thickness of the HSB around the tooth perimeter (from 30 to 100 %) and its location near the OES.

This character probably depends on the individual age, i.e. from the level of the teeth wear. In addition, the enamel of talonid structures consists only of the radial layer and its IPM is always filled with prisms, except for the samples from the Ukrainian Carpathians. More undulating structure of the HSB is characteristic for the populations from Cherkasy region, the Crimea and the Carpathians. The specificity of alternating layers of the radial enamel and HSB (grooved structure) in populations from Zhytomyr, Sumy, as well as the Carpathians should be emphasized.

The squirrels of all studied populations could be divided into three groups based on their enamel ultrastructure: (1) Carpathians, Zhytomyr and Sumy — characterized by a distinct ridge structures (alternation of the R and HSB); (2) Volyn, Chernihiv, Cherkasy, Poltava and the Crimea — the radial layer is located near the EDJ, and HSB near the OES; (3) Altai — the absence of prisms in the radial layer, especially on the protoconid and hypoconid.

The proportion of HSB can be increased up to 100 % of the enamel layer during the teeth wear in this species (Figs 6 b, 8 b). The same applies to the undulation and proportion of the radial enamel. Zhytomyr, Sumy and Carpathian populations are the most different among the compared groups. These populations have a ribbed HSB structure (alternating of the radial layer and HSB).

The Teleut squirrels (*S. v. exalbidus*) of the Crimean population seem to be closer in their enamel structure to the populations of the Ukrainian plain than to those from the Altai. Such conclusion is further supported by the complex of craniometric characters (L. Shevchenko, unpubl. data). A significant increase in skull height at the level of M1 in the Teleut squirrels of the Crimean population was reported by Dulitsky and Dulitska (2006). Such an increase of this feature is beyond the variability range of *S. v. exalbidus*, and even was a basis for the recognition of a new subspecies — *S. v. puzanovi* (Dulitskaya et al., 1990). As it was noted by Dulitsky and Dulitska (2006: 73), “the ecological status of the squirrel in the Crimea has changed, but the systematic status requires further clarification”. The enamel ultrastructure as a morphological character has also changed in the process of adaptation of these squirrels to new conditions in the Crimea. The distinguishing character of the enamel structure of Altai populations of the Teleut squirrel (from the Crimean Peninsula) is that the cells of the radial layer on the hypoconid and protoconid are not filled with prisms.

It should be noted that the tooth enamel ultrastructure of the Eurasian red squirrel cannot be a reliable morphological character for their intraspecific differentiation. However, it can be successfully used in combination with other data — fur coloration, craniometrical data as well as special molecular studies.

Acknowledgements

The authors are thankful to M. Sinita and an anonymous reviewer for their constructive comments. We express our thanks to I. Zagorodniuk for his effective management of our submission.

References

- Amori, G., G. Aloise, L. Luiselli. 2014. Modern analyses on an historical data set: skull morphology of Italian red squirrel populations. *Zookeys*, **368**: 79–89.
- Barkaszi, Z., I. Zagorodniuk. 2016. The taxonomy of rodents of the Eastern Carpathians. *Proceedings of the State Natural History Museum*, **32**: 137–154.
- Belokon, S., M. Belokon, Y. Belokon, I. Dykyi. 2014. Variability of the European red squirrel (*Sciurus vulgaris* L.) of western Ukraine by the microsatellite loci. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **65**: 296–305. (In Ukrainian)
- Dulitskaya, E. A., V. N. Popov, A. I. Dulitsky. 1990. Phenetic-craniometrical evidence of the subspecies independence of squirrel of the Crimean population. In *Phenetics of natural populations: materials of the 4th All-Union meeting*. Borok,

- November 1990. AN USSR, Moscow, 78–79. (In Russian)
- Dulitsky, A., O. Dulitska. 2006. The squirrel (*Sciurus vulgaris exalbidus* Pallas) and its present status in the Crimea. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 71–74. (In Ukrainian)
- Koenigswald, W. v. 1980. Schmelzmuster und Morphologie in den Molaren der Arvicolidae (Rodentia). *Abhandlungen der Senckenbergisch naturforschenden Gesellschaft*, **539**: 1–129.
- Koenigswald, W. v. 1990. Ein ungewöhnliches Schmelzmuster in den Schneidezähnen von *Marmota* (Rodentia, Mammalia). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, **180**, Is. 1: 53–73.
- Koenigswald, W. v. 1997. Evolutionary trends in the differentiation of mammalian enamel ultrastructure. In: Koenigswald W. v. & Sander P. M. (eds). *Tooth Enamel Microstructure*. Balkema, Rotterdam, 203–233.
- Koenigswald, W. v. 2004. The three basic types of schmelzmuster in fossil and extant rodent molars and their distribution among rodent clades. *Palaeontographica Abteilung A*, **270**: 95–132.
- Koenigswald, W. v., P. M. Sander. 1997. Glossary of terms used for enamel microstructures. In: Koenigswald, W. v. & P. M. Sander (eds). *Tooth Enamel Microstructure*. Balkema, Rotterdam, 267–280.
- Lurtz, P. W. W., J. Gurnell, L. Magris. 2005. *Sciurus vulgaris*. *Mammalian Species*, **769**: 1–10.
- Martin, T. 2004. Evolution of incisor enamel microstructure in Lagomorpha. *Journal of Vertebrate Paleontology*, **24** (2): 411–426.
- Mygulin, O. O. 1938. *Mammals of the URSR (materials to the fauna)*. Vydavnyctvo AN Ukr. RSR, Kyiv, 1–426. (In Ukrainian)
- Popova, L. V. 2016. Occlusal pattern of cheek teeth in extant *Spermophilus*: a new approach to the identification of species. *Journal of Morphology*, **277**: 814–825.
- Puzanov, I. I. 1959. On some changes of the Teleut squirrel acclimatized in the Crimea. *Biulleten MOIP, otd. biol.*, **64** (1): 15–23. (In Russian)
- Rabiniak, E., L. Rekovets, D. Nowakowski. 2017. Dental enamel ultrastructure in *Ochotona* and *Prolagus* (Mammalia: Lagomorpha: Ochotonidae) from three late Miocene localities in Ukraine. *Palaeontologia Electronica*, **20**.3.46A: 1–12.
- Rekovets, L., D. Nowakowski. 2013. Zahlschmelz-Ultrastrukturen an Backenzähnen verschiedener Vertreter der Familie Castoridae (Rodentia, Mammalia) aus der Ukraine. *Säugetierkundliche Informationen*, **9**: 159–163.
- Rekovets, L. I., O. M. Kovalchuk. 2017. Phenomenon in the evolution of voles (Mammalia, Rodentia, Arvicolidae). *Vestnik zoologii*, **51** (2): 99–110.
- Sidorowicz, J. 1971. Problems of subspecific taxonomy of squirrel (*Sciurus vulgaris* L.) in Palaearctic. *Zoologischer Anzeiger*, **187**: 123–142.
- Tsjupka, V. O. 2012. Squirrel, *Sciurus vulgaris* L. (Rodentia, Sciuridae) in Ukraine (Modern State of the Population, the Problems Intraspecific Structure). Message 1. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 42–52. (In Russian)
- Zagorodniuk, I. V. 2006. Adventive mammal fauna of Ukraine and a significance of invasions in historical changes of fauna and communities. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 18–47. (In Ukrainian)
- Zagorodniuk, I. V. 2009. Taxonomy and nomenclature of the non-Muroidea rodents of Ukraine. *Zbirnyk prats Zoologichnogo muzeyu*, **40**: 147–185. (In Ukrainian)
- Zizda, J. 2008. The variability of the color of the fur and the analysis of the distribution of various subspecies of the *Sciurus vulgaris*. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University*, **22**: 212–218. (In Ukrainian)
- Zizda, J. 2018. The colour phases of the European red squirrel in Ukraine: Similarities and differences by craniometric characters. *Biosystems Diversity*, **26**, Is. 3: 183–187.

THE EMERGENCE TIME AND FLIGHT ROUTES USED BY LESSER HORSESHOE BATS OF RADZIECHOWY COLONY (POLAND)

Marcin Warchalowski^{1,2}, Monika Pietraszko³

¹ *University of Zielona Góra (Zielona Góra, Poland)*

² *Tatra Museum of Dr Tytus Chalubiński in Zakopane (Zakopane, Poland)*

³ *University of Wrocław (Wrocław, Poland)*

The emergence time and flight routes used by lesser horseshoe bats of Radziechowy colony (Poland). — **M. Warchalowski, M. Pietraszko.** — Lesser horseshoes are bats quite strongly attached to their roost sites and are considered as sedentary species avoiding long-distance migration. In Poland, the range of occurrence of the lesser horseshoe bat is restricted to mountain areas, where they prefer overgrown mountain streams for their feeding grounds. Due to these features, even seemingly small habitat changes are likely to have serious implications for maintaining local subpopulations of this rare and endangered species. In Radziechowy village, where trees were cut in the Wieśnik stream (bat feeding area), a change in the use of feeding grounds by lesser horseshoe bats was observed. This publication additionally describes the time and the manner of departure of bats from their roost. The study was conducted before the logging (2012) and immediately after the logging (2013–2016), near a church, from the most beneficial point. The study was conducted by a team of 2–3 members, starting each time 15 minutes before sunset and finishing after the bats departure. Lesser horseshoe bats avoid light and open space and they leave their roost in a complicated way. It is established that there is a statistically significant correlation ($r = 0.992$, $p < 0.001$) between sunset and emergence time of bats from the roost site. In this paper, during the emergence time, the weather influence was observed. On a cloudy day, an earlier emergence time was observed — 9 minutes after the sunset, while the average emergence time for all observations was 23.3 minutes. The conducted detector watches proved that bats most likely use the closest environment of the colony within a radius of 150–200 meters. Lesser horseshoe bats were observed in ditches of roadside trees, dense hedges and backyard orchards overgrown with apples and pears, which is typical for this species.

Key words: mountain streams, emergence time, sunset, flight routes way, detector research.

Correspondence to: M. Warchalowski; Department of Zoology, University of Zielona Góra; Szafrana St. 1, 65-516 Zielona Góra, Poland; e-mail: marcin.warchalowski@dziewiecsil.org; orcid: 0000-0001-5886-5697

Submitted: 03.05.2018. Revised: 12.11.2018. Accepted: 02.03.2019.

Introduction

The lesser horseshoe bat is under international legal obligations for protection through Bonn Convention (Eurobats) and Bern Convention, where those apply. The species is listed in Annex II (and IV) of EU Habitats and Species Directive and hence requires special measures for conservation including designation of Special Areas for Conservation. Some habitat protection is provided through Natura 2000.

The use of colony surroundings by horseshoe bats was investigated by both direct observation (McAney, Fairley, 1988; Schofield, 1996; Motte, Libois, 2002) and telemetry (Bontadina et al., 2002; Motte, Libois, 2002; Zahn et al., 2008; Knight, Gareth, 2009). Most authors emphasize the essence of linear elements of the landscape as factors important for the protection of the colonies. It should be remembered that lesser horseshoe bats avoid open spaces and use tree stacks, hedges, rocky overhangs, streams, fences or other linear landscape elements (McAney, Fairley, 1988; Motte, Libois, 2002; Ramovs et al., 2010). They also feed in deciduous and mixed forests (Holzhaidner et al., 2002; Motte, Libois, 2002; Boughey et al., 2011), preferring organic forests (Wickramasinghe et al., 2003).

In the literature, there are also publications showing the impact of anthropogenic activities on the emergence time of bats from their bat roost, especially the effects of light illumination on the colony (Stone et al., 2009), and the impact of the immediate surroundings of the bat roost and the light itself while leaving the shelter (Schofield, 1996).

The emergence time and modes of departure used by lesser horseshoe bats were discussed in several studies (Harmata, 1960; Schofield, 1996; Weiner, Zahn, 2000; Reiter et al., 2008; Ramovs et al., 2010), but similar pieces of research were also carried out on other species such as *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis bechsteinii*, *M. dasycneme*, *M. daubentonii*, *M. myotis*, *M. mystacinus*, *M. nattereri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, *Vespertilio murinus*, *Eptesicus serotinus*, *E. nilssonii*, *Plecotus auritus* (Gareth, Rydell, 1994; Thomas, Jacobs, 2013).

Studying bat migration routes is an important issue for species protection, especially in species that use only linear elements of the landscape to migrate. These elements are often modified or removed from the environment due to investments. That could further result in increased fragmentation of the environment, affect the selection of far-fetched feeding grounds and result in colony deterioration due to the use of inferior feeding grounds (Bontadina et al., 2002; Reiter et al., 2008). There is also a risk of isolation and increased distance to a feeding ground, which could have a negative impact on the overall population (Bontadina et al., 2002, 2008; Tournant et al., 2013), which was confirmed by telemetry (Reiter et al., 2013) and genetic studies (Afonso et al., 2016).

In 2012, in the nearby Wieśnik stream, bed adjustments were carried out, along with intensive logging. An attempt to assess the impact of this investment on the local lesser horseshoe bat population was a direct reason for the observations. Changing the structure of the landscape caused by tree felling affects not only the reduction of the potential area of feeding grounds, which may adversely affect the size of the local population. It can also help to change the directions of flights and in extreme cases lead to the isolation of the subpopulation.

The aim of this study was to describe factors determining the emergence time and manner of departure from the shelter, changes in the size of colony and changes in the directions of bats flights caused by tree logging. It should be noted that research of this type has not yet been conducted in Poland.

Material and methods

The study was conducted before the logging (2012) and immediately after the logging (2013–2016), on the outside of a church from the most beneficial point by a team of 2–3 members, starting each time 15 minutes before sunset and finishing after the bats departure. In the immediate vicinity of the breeding colony, a detector study was conducted (Petersson D240X — 108 kHz). The observation point was established near the flow of vegetation, backyard gardens and streams, both by point method and pedestrian transect. Coordinates of the point of lesser horseshoe bat flight were determined using a GPS receiver (Garmin GPSmap 62s) and then mapped to QGIS version 2.6.1. Departure time correlated (Pearson correlation) with the time of sunset and dynamic population, the correlation was calculated with the help of the program Statistica 10.0.

The surface of logging was calculated based on the Geoportal orthophotomap PUWG system in 1992, using the triangulation method. Moreover, in 2013–2017, the monitoring of the number of bats was carried out in the church and the nearby chapel. Multiple counting of bats were conducted in May–September, at least twice a year ($N = 2–7$).

Radziechowy village is located in the Silesia district, in the Żywiecka Valley (Kondracki, 2011). There are mostly single-family houses built along the Wieśnik stream, which runs through the village. The western part of the village borders with a forest complex, dominated by spruce and beech. In the eastern and northern part, farmlands and pastures are the most common. From the south, the village borders with a mountain of 609 m a.s.l., with numerous pastures and wastes. Bat roost, located in the church of Saint Martin in Radziechowy, is the earliest discovered breeding colony in Żywiec area (Wołoszyn et al., 1994).

Currently, the colony consists of about 100 individuals. The church in Radziechowy (49°38'49.05" N, 19°7'40.99" E) is a monument; its oldest layer with stone part was built in 1590, the church was rebuilt several times. The church is located on the east-west axis and surrounded by numerous vegetation (thuja, spruce, oak, and ash). The facility is illuminated by three 250W POWERLUG lamps equipped with metalhalogen (HIT) bulbs.

There is another known breeding colony of this species nearby, in the "chapel at grandfather". The stream before regulation was a mountain stream typical for this area. Its width did not exceed 2 meters and the banks were covered by numerous tree species (willow, lime, ash) and shrubs. The substrate was dominated by fine stones, showing the presence of macrophytes. In the course of investment, the streambed was deepened, covered with concrete and the coastal vegetation was grubbed up.

Results

The way the bats left the roost turned out to be very repetitive. The bats before the emergence gather near the exit of the roost. After a few minutes, the first bats fly outside, however, after few meters, they immediately return to the bat roost. The next individuals after departure fly to the top, make several circles around the church tower and return to the colony. After a few minutes (from 5 to 15 minutes), individual bats decide to leave the shelter (red line on Fig. 1), and then the number of outgoing individuals increases until the departure stops.

Most of the observed individuals flew along the ridge of the roof and at the height of the first mark, turned left (north) and then flew down from the sloping roof. The groups of the bats decided to rest on the cornice of the roof just above the entrance to the sacristy. Then the bats divided into three variants:

Variant A — turned south and flew about 20—30 cm above the ground. They flew between thuja and then headed towards the orchard.

Variant B — turned north and flew towards an oak.

Variant C — very rare — single individuals flew directly from the tower in the south direction towards the ash. This is the shortest way.

Interestingly, both before the logging (2012) and immediately after it (2013–2016) no changes were noticed in the way of departing the colony. Changes only occurred in the further migration of bats (see next). Observation worth noting was made on 21.07.2014. During departure, a marten (*Martes foina*) was observed on the ledge of the church foundation. The animal headed towards the place where the bats flew quite low over the ground in the direction of nearby vegetation strings. After a short while, the marten realized that it was being observed and immediately run away. After this incident, no more martens were observed.

In these studies, statistically significant correlation ($r = 0.992$, $p < 0.001$) was found between sunset and emergence time (Fig. 2). The relation between the emergence time and sunset is evident.

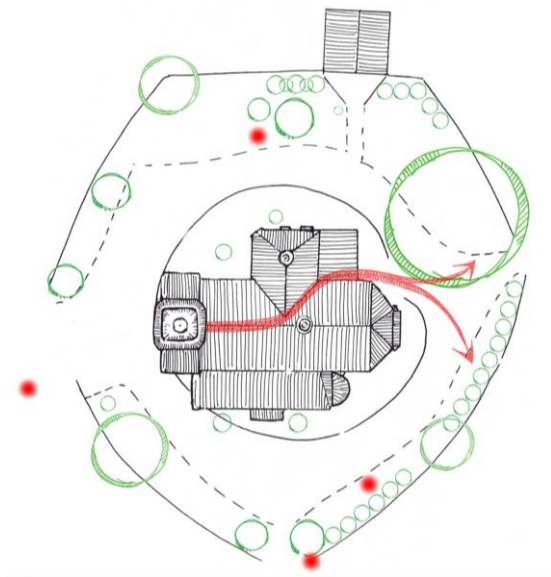


Fig. 1. Church plan; red arrows mark the leaving routes from the shelter. Red dots mark the location of light illuminators.

Рис. 1. План церкви; червоні стрілки позначають маршрути вильоту зі схованки. Червоні точки позначають ліхтарі.

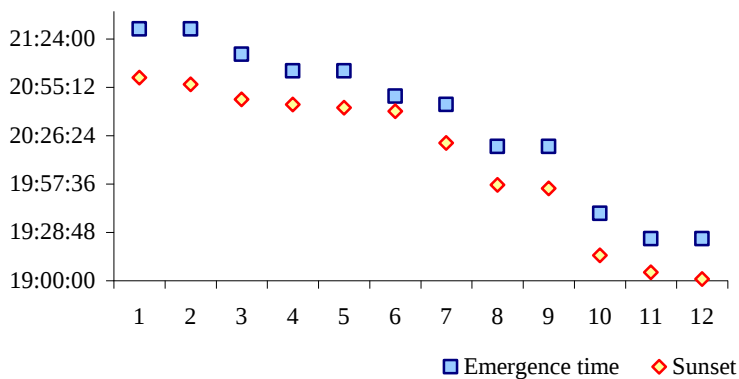


Fig 2. Sunset time and emergence time.

Рис. 2. Часи заходу сонця та появи кажанів.

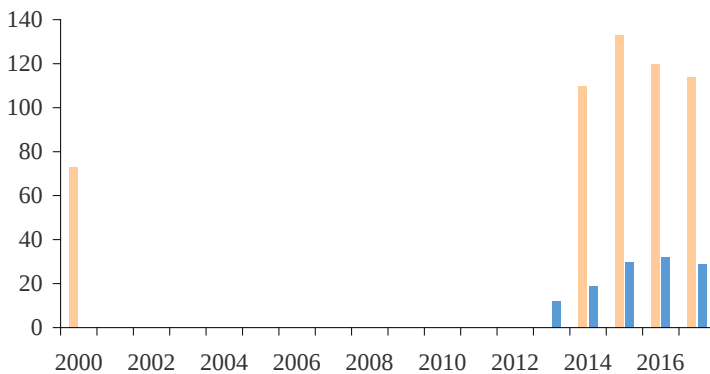


Fig. 3. Dynamics of the number of bats in the church and chapel in Radziechowy (blue boxes — chapel; red boxes — church).

Рис. 3. Динаміка числа кажанів у церкві та каплиці у Радзеховах (сині стовпи — каплиця, червоні — церква).

In spite of the lack of valuable feeding grounds, over the years of 2013–2014 the abundance of the local population did not decline. Interestingly, during the long-term monitoring studies carried out in the area, there was no noticeable decrease in the number of bats listed in the colony in the church and chapel (Fig. 3). The size of the colony residing in the church is still growing in abundance, with a maximum of 130 bats in 2016 (data for adults; 73 — 15.07.2000 (Piksa, 2010), 110 — 30.07.2014; 133 — 10.07.2015, 120 — 4.07.2016; 114 — 4.07.2017; $r = 0.91$ ($p < 0.05$)), with the number of bats in the chapel increasing very clearly (data for adults; 9.07.2013 — 12, 17.07.2014 — 19, 10.07.2015 — 30, 4.07.2016 — 32, 27.06.2017 — 29; $r = 0.86$, NS).

The field study proved that lesser horseshoe bats mostly used strings of vegetation in the immediate vicinity of their shelter and that the species avoids light places, near street lamps and illuminators. In 2012, the reconstruction of the riverbed with logging (surface 9889 sq. m) and brickwork edge was carried out in the Wieśnik stream. The research in 2012 showed that lesser horseshoe bats were often observed in Wieśnik, as a confirmed hypothesis, that it was a migration direction (orange arrow on Fig. 4) and good feeding area. However, in 2013 and 2014 the bats did not fly south, where the stream is located.

Bats, after logging, most likely headed west and east. They definitely traveled less often to the north. On the map (Fig. 4), red numbers indicate the places where lesser horseshoe bats (detector observations) were recorded. Such directions of migration are probably due to the specific shape of the vegetation strips and places with favorable feeding grounds.

Discussion

The emergence time may be influenced by many factors. In this paper, during the emergence time, the weather influence was observed. On a cloudy day (23 July 2014), an earlier emergence time was observed — 9 minutes after the sunset, while the average emergence time for all observa-

tions was 23.3 minutes. Similar results were shown by Reiter et al. (2008) on the influence of mostly rainy and cloudy weather on the emergence time of the lesser horseshoe bat. Opposite results were presented by Ramovs et al. (2010), where the first bat was observed near the bat roost entrance on an average of 16 min after sunset, and first bat roost entry was observed about 20 min after the sunset. In rainy days, a later emergence time was observed, about 26 min after the sunset. A significant correlation was found between emergence time and sunset ($r = 0.98$, $n = 47$, $p < 0.001$ — Reiter et al. 2008; $r = 0.992$, $p < 0.001$ — this study) and sunset can be considered as an undeniably decisive factor. Schofield (1996) showed a similar result. The author presented the significant correlation between light intensity of 10 lux and bats activity ($r^2 = 0.909$, $p < 0.001$, $n = 11$). That is why weather can affect the emergence time. In these studies, it is shown that the lesser horseshoe bat avoids light places, near street lamps and illuminators. This behavior is a method of avoiding predators, mostly birds (Duverge et al., 2000). A similar observation was made by other authors (Arlettaz et al., 2000; Stone et al., 2009), where bats avoided light from sodium and modern LED bulbs (Stone et al., 2012). Some authors also point out the long-term negative impact of illumination on bat roost that can possibly lead to the loss of colonies (Boldogh et al., 2007; Rydell et al., 2017). Therefore, according to the authors, there is a need to change the way light illuminates the breeding colony in Radziechowy, so that the lamp does not light bats' air routes.

The next factor that influenced the emergence time was breeding status. Seasonal differences were causing a worse flight of pregnant bats (later emergence time). On the other hand, bats lactating time was the biggest energy demand that led to earlier emergence time, which resulted in bigger predator attack risk. The earliest emergence time was observed in the post lactating period. Similar seasonal behavioral differences were observed in the feeding time of lesser horseshoe bats (McAney, Fairley, 1988; Reiter et al., 2008) by research detectors near the bat roost. In late summer and early autumn, the lesser horseshoe bat forages more intensively than in the rest of seasons. This hypothesis was confirmed by Knight and Gareth (2009) in telemetry research, where seasonal changes in the feeding area were also observed. Similar results were reported for other species: *Pipistrellus pipistrellus* and *Myotis daubentonii* (Kapfer, Serge, 2007), and *Nyctalus leisleri* (Shiel, Fairley, 1999). It is worth noting, that seasonal differences were not described in this work. As some authors think, diet can affect emergence time. Earlier feeding allows bats to hunt dipterous insects during higher than average activity at dusk (Gareth, Rydell, 1994), while bats that hunt on moths fly out later.

The use of the environment by a lesser horseshoe colony was discussed in many publications. Some were based on direct and detector observation (McAney, Fairley, 1988; Schofield, 1996; Motte, Libois, 2002), others on telemetry methods (Bontadina et al., 2002; Motte, Libois, 2002; Zahn et al., 2008; Knight, Gareth, 2009).

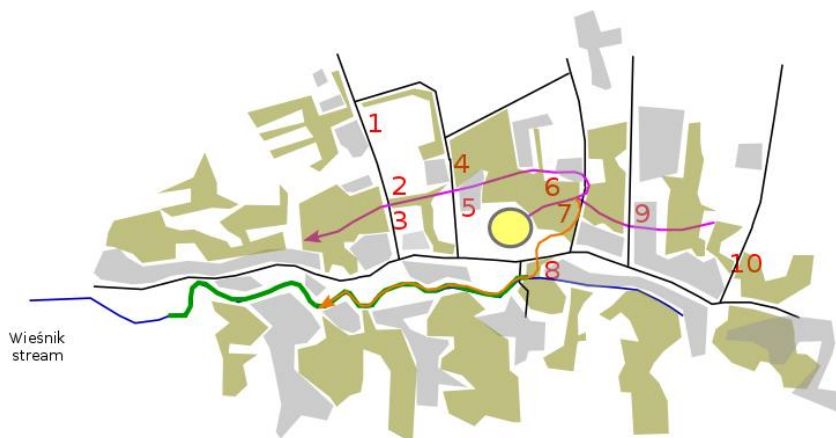


Fig. 4. Flying directions of bats before (orange) and after (purple) the logging; yellow point — church, red numbers — bat recording places, green line — places of tree logging, blue line — Wieśnik stream.

Рис. 4. Напрямки польоту кажанів до (оранжеве) та після (фіолетове) вирубки; жовта пляма — церква, червоні цифри — місця реєстрації кажанів, зелена лінія — місце вирубки дерев, синя лінія — потік В'єшнік.

All these works emphasize the importance of feeding grounds, which are located in the immediate vicinity of the colony, within a radius of 2–3 km. In addition, as the results of the research carried out by Bontadina team indicate that the most important seems to be the surrounding within a radius of 600 m from the shelter. It is also confirmed by other observations (Ramovs et al., 2010), where the majority of their detector observations were performed within 600 m from the breeding colony (18 of 21). The work carried out by Kokurewicz team indicates the need to protect the environment within a radius of 800 meters (Kokurewicz et al., 2008). The observations also found that the setup of this work indicates the immediate colony environment within 150/200 m, as a space used by most bats, and that is why it should be a subject of a special protection. During these observations, bats were reported almost exclusively in linear elements of the landscape (rows of roadside trees and shrubs).

Feeding areas along streams seem to be valuable, rich feeding grounds. Catches and detector research indicate that streams are readily used by bats, and not just by the lesser horseshoe bat (Rusoo, Gareth, 2003; Zukal, Řehák, 2006; Kurek et al., 2007 a, b). Accordingly, these sites appear to be crucial for the species' protection. Perhaps the overall creek grubbing up caused the bats to become reluctant to head south, toward other feeding area fragments, which forced them to forage in poorer and more vulnerable orchards sprayed with household insecticides. These areas seem to be less stable feeding grounds because their stretch is performed without any control. According to the authors, there is a need to restore or compensate for the loss of feeding grounds in Radziechowy.

Conclusion

Since a significant part of roosts of the lesser horseshoe bat is located in churches, in towns and villages, there are often significant changes in their immediate environment. These changes are the result of ongoing renovations or construction investments and can have a significant impact on the local populations of bats. However, as our observations indicate, these changes can be very difficult to notice.

- There was an increase in the number of the bats in the reported roosts.
- It was observed that bats after the destruction of their dominant feeding grounds have chosen the nearby stream as their other common feeding ground.
- Linear landscape elements were very important for maintaining the colony.
- Emergence time was positively and significantly correlated with sunset.
- Weather influences emergence time.

Acknowledgements

We would like to thank Aleksandra Karalus, the author of drawings.

Література • References

- Afonso, E., P. Tournant, J.-C. H. Foltête, P. Giraudoux, P.-E. Baurand, S. Roué, V. Canella, D. Vey, R. Scheifler. 2016. Is the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*) exposed to causes that may have contributed to its decline? A non-invasive approach. *Global Ecology and Conservation*, **8**: 123–137.
- Arlettaz, R., S. Godat, H. Meyer. 2000. Competition for food by expanding pipistrelle bat population (*Pipistrelle pipistrellus*) might contribute to the decline of lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*). *Biological Conservation*, **93**: 55–60.
- Boldogh, S., D. Dobrosi, P. Samu. 2007. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. *Acta Chiropterologica*, **9** (2): 527–534.
- Bontadina F., H. Schofield, B. Neaf-Daenzer. 2002. Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. *Journal of Zoology*, **258**: 281–290.
- Bontadina F., S. Schmied, A. Beck, R. Arlettaz. 2008. Changes in prey abundance unlikely to explain the demography of a critically endangered central european bat. *Journal of Applied Ecology*, **45** (2): 641–648.
- Boughey, K., I. Lake, K. Haysom, P. Dolman. 2011. Effects of landscape-scale broadleaved woodland configuration and extent on roost location for six bat species across the UK. *Biological Conservation*, **144**: 2300–2310.
- Duverge, L., J. Gareth, J. Rydell, R. Ransome. 2000. Functional significance of emergence timing in bats. *Ecography*, **23**: 32–40.
- Gareth, J., J. Rydell. 1994. Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, **346** (1318): 445–455.
- Harmata, W. 1960. Obserwacje etologiczne i ekologiczne nad nietoperzami z Lasu Wolskiego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego*, **33**: 163–203.
- Holzhaider, J., E. Kriner, R. Bernd-Ulrich, A. Zahn. 2002. Radio-tracking a lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*).

- deros) in Bavaria: an experiment to locate roosts and foraging sites. *Myotis*, **40**: 47–54.
- Kapfer, G., A. Serge. 2007. Temporal variation in flight activity, foraging activity and social interactions by bats around a suburban pond. *Lutra*, **50** (1): 9–18.
- Knight, T., J. Gareth. 2009. Importance of night roosts for bat conservation: roosting behaviour of the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros*. *Endangered Species Research*, **9**: 79–86.
- Kokurewicz, T., M. Rusiński, J. Haddow, J. Furmankiewicz. 2008. Selekcja siedlisk podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* W Masywie Śnieżnika (Sudety Wschodnie) w okresie zimowania i rozrodu — implikacje dla ochrony gatunku. *Przyroda Sudetów Zachodnich Suplement*, **3**: 7–26.
- Kondracki, J. 2011. *Geografia regionalna Polski*. PWN. Warszawa, 1–441.
- Kurek, K., R. W. Mysłajek, P. Orysiak, M. Kozakiewicz. 2007 a. Czynniki kształtujące aktywność nietoperzy nad potokami w Beskidach Zachodnich. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, **2** (3): 16.
- Kurek, K., R. W. Mysłajek, P. Orysiak P., M. Kozakiewicz. 2007 b. Aktywność nietoperzy w trzech typach środowisk o zróżnicowanym otoczeniu wzdłuż cieków wodnych w Kotlinie Żywieckiej. *Studia Chiropterologica*, **5**: 7–19.
- McAney, C., J. S. Fairley. 1988. Habitat preference and overnight and seasonal variation in the foraging activity of lesser horseshoe bats. *Acta theriologica*, **33** (28): 393–402.
- Motte, G., R. Libois. 2002. Conservation of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in Belgium. A case study of feeding habitat requirements. *Belg. J. Zool.*, **132** (1): 47–52.
- Piksa, K. 2010. *Strategia zarządzania obszarem Natura 2000 "Kościół w Radziechowach"*. Instytut Ochrony Przyrody PAN Kraków, 1–15.
- Ramovs, V., S. Zidar, M. Zgajmajster. 2010. Emergence and flight routes of the lesser horseshoe bats *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) from a church at Ljubljansko Barje, Central Slovenia. *Natura Sloveniae*, **12** (2): 35–53.
- Reiter, G., U. Hüttmeir, K. Krainer, K. Smole-Wiener, M. Jerebek. 2008. Emergence behaviour of lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*): Intracolony variation in time and space (Carinthia and Salzburg, Austria). *Ber. Nat.-Med. Verein Innsbruck*. **95**: 81–93.
- Reiter, G., E. Pölzer, H. Mixanig, F. Bontadina, U. Hüttmeir. 2013. Impact of landscape fragmentation on a specialised woodland bat, *Rhinolophus hipposideros*. *Mammalian Biology*, **78**: 283–289.
- Rusoo, D., J. Gareth. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography*, **26** (2): 197–209.
- Rydell, J., J. Eklöf, S. Sánchez-Navarro. 2017. Age of enlightenment: long-term effects of outdoor aesthetic lights on bats in churches. *R. Soc. open sci.*, **4**: 161077.
- Schofield, H. 1996. *The Ecology and Conservation Biology of Rhinolophus hipposideros, the Lesser Horseshoe Bat*. PHD thesis, 1–208.
- Shiel, C. B., J. S. Fairley. 1999. Evening emergence of two nursery colonies of Leisler's Bat (*Nyctalus leisleri*) in Ireland. *Journal of Zoology*, **247** (4): 439–447.
- Stone, E., J. Gareth, S. Harris. 2009. Street lighting disturbs commuting bats. *Current Biology*, **19**: 1123–1127.
- Stone, E., J. Gareth, S. Harris. 2012. Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats. *Global Change Biology*, **18** (8): 2458–2465.
- Thomas, A., D. Jacobs. 2013. Factors influencing the emergence times of sympatric insectivorous bat species. *Acta Chiropterologica*, **15** (1): 121–132.
- Tournant, P., E. Afonso, S. Roué, P. Giraudoux, J.-C. H. Fol-tête. 2013. Evaluating the effect of habitat connectivity on the distribution of lesser horseshoe bat maternity roosts using landscape graphs. *Biological Conservation*, **164**: 39–49.
- Weiner, P., A. Zahn. 2000. Roosting ecology, population development, emergence behaviour and diet of a colony of *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera: Rhinolophidae) in Bavaria. In: *Proceedings of the VIIIth EBRS: Approaches to biogeography and ecology of bats*. ISEA PAS Kraków, Ed. by B. W. Wołoszyn. Kraków, Poland, 231–242.
- Wickramasinghe, L. P., S. Harris, J. Gareth, N. Vaughan. 2003. Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*, **40**: 984–993.
- Wołoszyn, B., W. Gałosz, M. Labocha, T. Postawa. 1994. Wstępne wyniki badań nietoperzy w województwie bielskim oraz postulaty ich ochrony. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, **50** (3): 94–102.
- Zahn, A., J. Holzhaider, E. Kriner, A. Maier, A. Kayikcioglu. 2008. Foraging activity of *Rhinolophus hipposideros* on the island of Herrenchiemsee, Upper Bavaria. *Mammalian Biology*, **73**: 222–229.
- Zukal, J., Z. Řehák. 2006. Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors. *Folia Zool.*, **55** (3): 273–281.

ЕТОЛОГІЧНІ НАРИСИ ПРО ВЗАЄМОВІДНОСИНИ БОБРІВ ІЗ ДЕЯКИМИ ВИДАМИ ССАВЦІВ І ПТАХІВ

Ігор Мерзлікін

Сумський державний педагогічний університет (Суми, Україна)

Ethological notes on the relationships between beavers and some mammal and bird species. — I. Merzlikin. — Cases of mutual relations of beavers with 16 species of mammals and 8 species of birds are described and analysed. Beavers have different contacts with lots of species of animals around the water complex, which can be often regular in different situation. The beaver can respond both indifferently and aggressively to the same situation to the same species. For small and medium-sized birds, beavers do not pay any attention at all, especially if they do not show any interest to them. Beavers show similar indifference to much larger birds — herons, goose and swans. Beavers and birds get mutual benefit from the disturbing signals of each other, by which they announce danger. Beavers react immediately to the wings of the birds that take off and their alarming screams, and immediately dive into the water, not even trying to find out what threatens them. Other animals persistent interest to beavers accompanied by sounds in addition irritates beavers of course and they try to get rid it. The sudden appearance and rapid movement of other animals are perceived by beavers as a threat and they try to hide in water at once. Large animals, greatly exceeding beavers in size, are perceived by them as a potential threat. Beavers-migrants are much more alerted to other animals than beavers living on their territory for a long time. Beavers' attitude towards other mammals (and birds) may largely depend on the presence of cubs nearly very nearby. In such situations the beavers may attempt to drive out other animals even of larger in size or being a real threat to them from their water body or its water-side. When driving other animals out of their territory the beavers use the following techniques: swimming near the enemy, loud blows with the tail on the water, aggressive attacks against the potential enemy and provocation of an attack by the predator followed by a fight. A specific beaver's reaction to small dogs is described — unfolding towards with their back to them and flapping with their tail on the ground.

Key words: Eurasian beaver, *Castor fiber*, behaviour, interspecies aggression, interspecies relationship, agonistic interactions.

Correspondence to: Dr. Igor Merzlikin; Sumy State Pedagogical University, Romenska St. 87, Sumy, 40002 Ukraine; e-mail: mirdaodzi@gmail.com; orcid: 0000-0001-8209-9144

Submitted: 24.11.2017. Revised: 05.03.2019. Accepted: 14.05.2019.

Вступ

Вивчення поведінки тварин у їх природному середовищі мешкання являє особливий інтерес (Мантейфель, 1980). Одними з видів, які характеризуються складною поведінкою, є бобри річковий (*Castor fiber*) та канадський (*C. canadensis*), які привертають увагу вчених своїми чіткими і злагодженими діями зі спорудження своїх споруд.

Бобри є важливими едифікаторами, які своєю діяльністю суттєво трансформують середовище мешкання, прямо й опосередковано впливають на багато видів рослин і тварин (The European..., 2000). Більшість наукових досліджень присвячено саме сервицетвірній діяльності бобрів (Легейда, 1992; Dickman, 1999; Rosell et al., 2005; Завьялов, 2014; Janiszewski et al., 2014 та ін.) та її менеджменту (Волох, 1979; Olson et al., 1994 та ін.) або ж впливу хижаків на бобрів (Горяйнова і др., 2012; Альбов, 2012 та ін.) і значно рідше — поведінці (Крушинская и др., 1980; Фабри, Махмутова, 1981; Лавров, 2002), переважно в умовах експерименту.

Форми поведінки бобрів дуже різноманітні (будівництво жител, гребель, каналів, повалення дерев та ін.) і описувалися багатьма авторами (Busher, Dzieciolowski, 1998; Muller-Schwarze, 2003). Їхні різноманітні будівлі і творені ними водойми приваблюють багато видів тварин, у тому числі птахів та ссавців. Вони з різною інтенсивністю контактують один з одним і з господарями цих споруд. Однак через утаємничений спосіб життя їхні взаємовідноси-

ни з бобром залишаються непомітними і описуються переважно за слідами та за складом екскрементів хижаків (Сидорович, Сидорович, 2011; Завьялов, Альбов, 2012 та ін.).

Сучасні засоби досліджень дозволяють розширити наші знання про ссавців, які відвідують споруди і водойми бобрів. Камери, встановлені в норах бобрів у трьох районах Литви, виявили 6 видів дрібних ссавців, які відвідували їх з різною інтенсивністю — бурозубок звичайної *Sorex araneus* і малої *S. minutus*, кутори звичайної *Neomys fodiens*, мишака жовтогорлого *Sylvaeus flavicollis*, полівки звичайної *Microtus arvalis*, нориці рудої *Clethrionomys glareolus*¹. Виявилось, що навіть боброві ставки, які вже висохли, продовжують приваблювати багатьох ссавців великого і середнього розмірів, не кажучи вже про дрібних.

Так, відеокамера, встановлена на території Воронізького біосферного заповідника (Росія), за період із 10 червня до 6 листопада 2014 р. зареєструвала біля бобрової нори 674 особини восьми видів ссавців великого та середнього розміру — бродячого собаку домашнього *Canis familiaris*, лисицю звичайну *Vulpes vulpes*, куницю лісову *Martes martes*, борсука європейського *Meles meles*, тхора лісового *Mustela putorius*, кабана *Sus scrofa*, лося європейського *Alces alces*, косулю європейську *Capreolus capreolus*².

Європейський і канадський бобри через особливості їхнього способу життя є доволі складними об'єктами для візуальних спостережень у їхньому природному середовищі мешкання. Слід брати до уваги також короткочасність більшості міжвидових контактів і те, що люди, які стали свідками таких контактів, зазвичай не звертають на них уваги (якщо це не запекла сутичка тварин), а якщо і звертають, то їхні спостереження так і не стають відомими зоологам. Тому інформація про безпосередні взаємовідносини бобрів з іншими видами тварин є не дуже чисельною.

Мета цієї праці — описати та проаналізувати поведінкові реакції бобрів при контактах із птахами і ссавцями.

Матеріали і методи досліджень

Протягом останніх років автор збирав дані з міжвидових взаємовідносин у ссавців і птахів. Крім власних спостережень проводилося опитування людей, які багато часу проводять на природі — рибалок, мисливців і егерів. Вивчено також значний масив фото- та відеоматеріалів, викладених в Інтернеті, зокрема в YouTube, і документальних фільмів, що послужив первинним матеріалом для аналізу. Оскільки обидва види бобрів незначним чином відрізняються за вагою і розмірами (Данилов, 2009), то у подальшому ми приводили опис їх поведінки без вказування виду тварини. Через численність переглянутих і використаних записів (56) посилання на них ми не наводимо. Нам довелося спостерігати або зібрати спостереження про взаємини бобрів із сірою чаплею *Ardea cinerea*, крижнем *Anas platyrhynchos*, сірим журавлем *Grus grus*, водяною курочкою *Gallinula chloropus*, лискою *Fulica atra*, сивим мартином *Larus canus* і домашнім псом *Canis lupus familiaris*.

Також автору вдалося знайти опис агресивного зіткнення канадського бобра і двох північно-американських річкових видів *Lontra canadensis* (Gallant, Sheldon, 2008), європейського бобра з домашнім котом *Felis catus* та європейського бобра з лисицею *Vulpes vulpes* (Kile et al., 1996), а також 2 відеозаписи взаємин бобрів із чаплею сірою, лебедем шипуном *Cygnus olor* (3 записи), казаркою канадською *Branta canadensis* (2 записи), крижнем (5 записів), ондатрою *Ondatra zibethicus* (1 запис), вовком *Canis lupus* (4 записи), собакою (8 записів), койотом *Canis latrans* (3 записи), лисицею (1 запис), американським єнотом (ракуном) *Procyon lotor* (6 записів), ведмедем бурим *Ursus arctos horribilis* (1 запис), ведмедем чорним *Ursus americanus* (1 запис), норкою американської *Neovison vison* (2 записи), видрою (5 записів), риссю канадською *Lynx canadensis* (7 записів), пумою *Puma concolor* (2 записи), скунсом смугастим

¹ Samas, A., Ulevijpius, A., Prankait, T. 2015. Mammals in beaver burrows. *Beavers — from genetic variation to landscape-level effects in ecosystems: 7th International Beaver Symposium Book of Abstracts*. Biomik Active, Voronezh, 60.

² Mishin, A. S., Trenkov, I. P. 2015. Dry beaver ponds — attractive habitats for large mammals. *Beavers — from genetic variation to landscape-level effects in ecosystems: 7th International Beaver Symposium Book of Abstracts*. Biomik Active, Voronezh, 43.

Mephitis mephitis (1 запис), оленем вапіті *Cervus elaphus* subspecies (1 запис), лосем американським *Alces alces americanus* (1 запис), викладених в YouTube. В цій публікації надаються дані, які стосувалися поведінкових реакцій бобра на інші види тварин. Відео з цькуванням бобрів мисливськими собаками з метою їх добування ми не аналізували.

Результати спостережень і обговорення

У цій роботі ми розглядаємо взаємини бобрів із ссавцями (ондатрою, вовком, собакою домашнім, койотом, лисицею, ведмедем бурым, ведмедем чорним, ракуном північним, норкою американською, видрою, пумою, риссю, котом домашнім, скунсом смугастим, оленем вапіті, лосем) і птахами (чаплею сірою, лебедем шипуном, казаркою канадською, крижнем, журавлем сірим, водяною курочкою, лискою, мартиним сивим).

Відеоматеріали і наші спостереження показують, що випадки контактів та різних форм взаємовідносин бобрів з тваринами, що є мешканцями коловодного комплексу, досить численні та різноманітні. І вони варіюють від індиферентних до агресивних.

Птахи

По берегах бобрових загат та інших водойм, де мешкають бобри, часто зустрічається багато птахів — чаплів, лелеков, качков, мартинів, журавлів, пастушків, куликів, горобців подібні та ін. Цілком очевидно, що на дрібних і середніх за розмірами птахів бобри не звертають жодної уваги, особливо якщо ті не виявляють до них ніякого інтересу.

Так, на одному з відео є кадри, коли бобер, що пливе в сутінках по річці, буквально натрапив носом на крижня, що сидів на напівзатопленій колоді. Птах дивився, як бобер наближається, потім спокійно відійшов на 30 см, поступившись йому дорогою, і знову вліз на колоду. Бобер поплив далі, ніяк не відреагувавши на птаха. Подібну індиферентність бобра до самки водяної курочки і лиски з выводками мені довелося спостерігати 13.05 і 27.05.2018 р. на різних ділянках р. Псел у парку м. Суми. В 5:45 і 6:10 бобер плів уздовж берегової лінії в 1 м і в 1,5 м від самок вказаних видів із пташенятами, не звертаючи на них жодної уваги. Дорослі птахи побачивши бобра, що наближався до них, поспішили сховатися з выводками в густих заростях рогузу.

Схожу байдужість бобри проявляють і до набагато більших за розмірами птахів — чапель, гусей і лебедів, що підтверджується відеозаписами в YouTube і спостереженнями, зробленими 26.08.2018 р. на р. Ворсклі в окол. смт Кириківка Великописарівського р-ну Сумської області Ю. М. Зубатовим (особисте повідомлення). О 4:45 ранку він помітив великого бобра, що проплив в 1,5 м від сірої чаплі, яка стояла біля урізу води. Тварини ніяк не відреагували одна на іншу.

У той же час, якщо птах, навіть відносно невеликого розміру, виявляє нав'язливу цікавість до них, та ще й супроводжує це звуками, то це, поза сумнівом, дратує бобрів, і вони намагаються піти від нього, або ж проявляють агресію до порушника їх спокою. Так, на відео показано, як до бобра, що годувався на березі, підійшла самка крижня і зупинилася в 1 м від нього. Звір тут же розвернувся і кинувся на неї. Птах злетів з берега на воду, але через 20 сек. вийшов на берег і підійшов до бобра вже не сам, а з 10 напівдорослими пташенятами. Бобер їв траву в їх присутності 2 хв., після чого розвернувся і знову кинувся на них, примусивши їх втекти. Інше спостереження зроблено автором 24.03.2011 р. на р. Псел в парку м. Суми. О 9 год. ранку від одного берега до іншого плів дорослий бобер. Над цією ділянкою річки кружляв самотній сивий мартин. Коли бобер був на середині річки, мартин звернув на нього увагу і з криками спікірував на бобра. Той негайно зник під водою і виринув біля правого берега. Помітивши звіра, птах із криками кинувся до нього і знову почав пікірувати. Бобер сховався під навислою гілкою верби і більше не показувався.

Розглядаючи взаємини бобрів із лебедями, слід врахувати, що лебеді — великі птахи, відомі своєю агресивною поведінкою в період утворення пари, насиджування кладки і вирощування молодняку. Як видно зі зйомок, лебеді самі можуть проявляти інтерес і легку агресію

до бобрів. Так, в ранньовесняний період спостерігалися абсолютно нейтральні відносини між бобром та лебедем, що сиділи в 1,5 м один від одного на березі і чистилися. На іншому відео показано, як пара лебедів плавала на ділянці річки, вільній від льоду. До них підплив бобер. Коли він наблизився на 0,5 м, один із лебедів клонував його в спину. Той одразу пірнув і більше не показувався.

Іще на одному відео бачимо, як ранньої весни один із трьох лебедів почав плавати протягом 3,5 хв. за бобром, який наблизився до них. Під час цього бобер кілька разів пірнав, б'ючи по воді хвостом. Потім він підплив до берега, виліз і, стоячи до лебедя спиною, почав чиститися. Лебідь пошипів на нього, але далі нічого не робив і залишався на своєму місці в 1 м від нього.

Однак, коли у бобрів з'являються дитинчата, їх агресивність до великих птахів може зростати. Саме захистом дитинчат ми пояснюємо незвичайні агоністичні взаємовідносини між бобром і сірим журавлем, які спостерігалися нами 24.05.2009 р. на р. Грунь між селами Сіренки і Грунь Лебединського р-ну Сумської області (Мерзликін, 2016). О 15 год. на заплавному лузі серед молоді осоки годувався сірий журавель. Поступово він наблизився на 3 м до бобрової хатки і греблі, розташованих на рукаві цієї річки шириною 1–2 м. У цей момент з води виринув дорослий бобер. Помітивши птаха, він виліз на берег і відразу ж стрибками кинувся до журавля. Той відбіг на 5 м, розвернувся і став у позу погрози: розкрив крила, розпушив пір'я і витягнув уперед шию. Бобер стрибками помчав до птаха. Журавель знову відбіг на 5 м і прийняв таку ж позу погрози. Бобер ще двічі подібним чином атакував птаха, поки не відігнав його метрів на 20 від своєї хатки, після чого розвернувся, не поспішаючи пішов до річки і пірнув у воду. Журавель продовжував годуватися на лузі, але до хатки бобра більше не наближався.

Бобри і птахи отримують взаємну вигоду від тривожних сигналів один одного. Бобри негайно реагують на ляскання крил птахів, які злітають і їх тривожні крики, і відразу пірнають у воду, навіть не намагаючись з'ясувати, яка небезпека їм загрожує. У свою чергу, водоплавні птахи, почувши удар бобра хвостом по воді, насторожуються або, злякавшись, негайно улітають геть.

Ссавці

У своєму повсякденному житті бобри стикаються з різними видами ссавців, яких вони добре знають. Деяких із них бобри, ймовірно, розрізняють і індивідуально. Це ті тварини, які постійно живуть на ділянці мешкання бобрів, та/або регулярно їй відвідують з тією або іншою метою (пошуки їжі, водопій або полювання на інших тварин і на самих же бобрів). З деякими з таких ссавців бобри навіть здійснюють назо-назальні контакти, про що свідчать відеозйомки. Так, бобер обнюхувався з єнотою протягом 11 сек., а самка бобра після нетривалих агоністичних взаємин обнюхувалася з койотом.

Вочевидь, що для бобрів існують значущі для них види тварин — у першу чергу хижакі, які загрожують їх життю або життю їх потомства, та індиферентні види, на які вони зазвичай не звертають уваги, якщо ті не ведуть себе настирливо — наприклад, тварини дрібних і середніх розмірів.

При раптовій появі інших тварин, навіть невеликих за розмірами і які не становлять жодної небезпеки для бобрів, ті сприймаються бобрами як загроза, і вони одразу ж намагаються сховатися у воді. Так, на березі в 4–5 м один від одного сиділи 2 бобра. Раптом з-під лежачих дерев вискочила норка і швидко побігла прямо до бобра, вочевидь не помічаючи його. Коли відстань між ними скоротилася до 1 м, бобри з гучним сплеском пострибали у воду.

Вочевидь, що подібним чином вони можуть реагувати і на інших дрібних хижаків — куниць, тхорів та горностаїв. Нав'язливий інтерес до себе, та ще й у супроводі звуків, безсумнівно, дратують бобрів і вони намагаються піти від нього, свідком чого неодноразово ставав Д. П. Заїка (усне повідомлення). Влітку та восени 2015 р. на околицях м. Суми о 18 годині вечора він регулярно здійснював прогулянки вздовж берега р. Псел із таксою, під час яких 8 разів зустрів поодиноких великих бобрів. Звірі сиділи на березі і в деяких випадках гризли

дерево. Побачивши бобра, такса кидалася до звіра з наміром погратися. Боячись наблизитися до нього, вона бігала навколо нього на відстані біля 5 м, оскільки звір починав видавати загрозливі звуки. Через 1–2 хв. бобер повертався до неї задом і починав бити хвостом по землі. Це тривало 2–3 хв., після чого він повільно йшов у воду. Якщо звір помічав людину, то відразу ховався у воді.

До тварин, з якими бобри часто зустрічаються і до яких звикли (ондатра, єнот, скунс), вони можуть ставитися терпимо і не проявляти ворожості.

Зовні реакція бобрів на інших звірів може здаватися абсолютно невмотивованою. На один і той же вид бобри реагують абсолютно протилежним чином: від лютої агресії до повного ігнорування. Про це свідчать зйомки їх взаємовідносин з єнотами та видрами.

На відносини бобрів навіть з індивідуальними для них видами може позначатися цілий ряд факторів — загальний психічний стан звіра і навіть його настрій. Всі, хто тримав вдома кішок і собак, безсумнівно, звертали увагу на те, що час від часу їх вихованці бувають не «в настрої». Вони стають більш неспокійними, навіть агресивними, уникають погладжувальних господарів, яких вони зазвичай люблять. Це підтверджується не тільки в спеціальній літературі щодо утримання кішок і собак (Бергман, 1992), але і спостереженнями етологів (Милекс, Зулх, 2010). Стресована або схвильована тварина нерідко переадресовує агресію на іншу особину свого виду. Це спостерігається також і в інших хребетних, починаючи з риб і закінчуючи вищими мавпами і людиною (Шовен, 1972; Ван Гудол, 1974; Дьюсбери, 1981; Меннинг, 1982). Агресія може направлятися і на представників іншого виду.

Бобри, які довгий час живуть на своїй території, відрізняються поведінковими реакціями від бобрів, які мігрують та тільки освоюють нові місця. Останні значно більш обережні і пологливі. Тому, побачивши тварин, які не становлять для них загрозу, як-от олені, вони одразу ж пірнали.

Бобри, які тривалий час мешкають на своїй території і прекрасно її знають, характеризуються спокійною і впевненою поведінкою. Побачивши хижака, які становлять для них небезпеку (койота, вовка, пуму, ведмедя, рись), якщо ті не застали їх зненацька, бобри не відразу рятуються втечею у воду, а спочатку деякий час спостерігають за ними, і лише після цього спокійно йдуть у воду. Мало того, вони можуть навіть наближатися до тварин-відвідувачів і намагатися їх налякати і прогнати, плаваючи неподалік від них і періодично б'ючи по воді хвостом. Так, бобер, плавав туди-сюди біля своєї хатки, на якій відпочивав ведмідь, в 2–3 м від нього, протягом 2 хв. (час зйомки) і періодично бив хвостом по воді.

Як зазначалося вище, копитні часто відвідують береги водойм, населені бобрами, з метою водопою та годівлі. Бобри їх звичайно знають, але через їхні великі розміри можуть сприймати їх як потенційну небезпеку. Однак, територіальні бобри можуть проявляти агресію по відношенню великих копитних, незважаючи на значну різницю в розмірах. Так, у «бобровий» став зайшов лось і, стоячи по черево в воді, годувався водоростями, які діставав з води. Тут до нього підплив дорослий бобер, і почав кружляти в 2 м від нього, голосно вдаряючи хвостом по воді і піднімаючи купу бризок. Лось від несподіванки здригнувся, замукав, припинив годуватися і пішов з водойми.

Коли на бобра, що знаходиться на мілководді, нападає хижак, то бобер спочатку намагається втекти і сховатися під водою. Якщо це йому не вдається, то бобер починає відчайдушно захищатися, роблячи випади в сторону супротивника. При цьому бобри видають шипіння і низьке «утробне» бурчання. При спробі хижака вкусити або торкнутися бобра, той підстрибує, намагаючись скинути нападника, і часто сам переходить у наступ, роблячи випади в його бік. Якщо хижак стрибає на спину боброві усіма чотирма лапами, то бобер підстрибує і перекидається у воді на спину, щоби підім'яти його під себе.

Іноді бобри самі провокують напад на себе, тому що чекають до останнього моменту, поки хижак (пума, рись) на них не кине, або самі підпливають до хижаків на відстань 1 м або й виходять на сушу поруч із хижаків. Коли хижак атакує бобра, то той не завжди прагне пірнути і уплисти, а часто сам починає нападати на ворога. Іноді це відбувається кілька разів

поспіль. Після кількох безуспішних спроб здолати бобра, хижак, як правило, залишає берег цієї водойми. При сутичці з противником бобри часто вдаряють хвостом по воді, створюючи рясні бризки в сторону хижака. Також іноді вони намагаються наносити удари по супротивнику в стрибку, повертаючись навколо своєї осі і з силою б'ючи хвостом.

Якщо інша тварина потрапляє в нору бобра, то він люто на нього кидається, і неважливо, хижак це чи ні. Так, є відео, де взимку з бобрового вертикального ходу-«віддушини» був витягнутий мертвий раkun із великою раною між передньою лапою і шиєю. Ймовірно, раkun заліз в нору бобра, а господар убив його.

18 жовтня 2015 р. мисливці відвідали ставок в окол. с. Грабовське Краснопільського району Сумської обл., на якому в норах мешкали дві родини бобрів. В одну з нір запустили ягдтер'єра. Як тільки він зник у ній, пролунало гарчання і вереск. Коли через кілька хвилин мисливці розкопали вхід в нору, то виявилось, що на самому початку нори великий дорослий самець бобра вчепився в верхню щелепу собаки, таким чином, що ніс пса опинився в пащі бобра. Бобер тримався мертвою хваткою, і поки був живий, так і не відпустив свого супротивника (Д. П. Заїка, усне повідомлення).

Відзначено навіть випадок нападу на людину, яка опинилася в бобровій норі. В середині жовтня 2013 року на березі р. Сейм в окол. Спадчанського лісу Путивльського р-ну Сумської області один із трьох мисливців провалився по пояс в гніздову камеру бобра. В ту ж секунду він відчув, як бобер вчепився йому в черевик. Його товариші підбігли до нього і почали тягнути вгору, а бобер, що висів на берці, опирався. Після деякої боротьби мисливця все ж таки витягли з нори. Його черевик був дуже погризений, а на нозі був великий синець від удару хвоста бобра (Д. П. Заїка, усне повідомлення).

Однак бобри можуть першими нападати не тільки на собак, які на них полюють, а й на тих, які з'явилися на березі «їхньої» водойми або ж увійшли у воду. Так, є ряд відеозйомок, які показують, що бобри плавають біля собак, що стоять на березі або починають плисти за бобром, і далі бобри намагаються ударами хвоста налякати їх, і навіть нападають на них, інколи й дуже покусавши при цьому.

Слід зазначити, що домашні собаки (як бродячі, так і ті, що мають господарів) є одним із ссавців, з якими все частіше контактують бобри. Це пов'язано як зі зростанням чисельності бездомних собак, так і зі збільшенням кількості бобрів. На збільшення числа контактів бобрів і собак впливає і ефект повсюдного «наближення» бобрів до людей, оскільки, в населених пунктах, де бобрів не переслідують, вони чудово уживаються поруч із людиною. Це спостерігається як в невеликих містечках, так і в мегаполісах (Willging, Sramek, 1989 та ін.³).

Собаки, навіть маленького розміру, сприймаються дорослими бобрами як потенційна загроза, якої вони намагаються уникнути. Тому наявність значної кількості бездомних собак в населених пунктах і їх околицях при певних умовах навіть тільки однією своєю присутністю може істотно впливати на наземну діяльність бобрів і, в першу чергу, кормову. Небезпека нападу хижаків є одним із факторів, що впливають на протяжність харчових маршрутів бобрів (Баскин, Новоселова, 2008), не кажучи про те, що є свідчення про добуванні бобрів собаками (Дьяков, 1975; Дежкин и др., 1986). У той же час у зведеннях про місцеву фауну ссавців псів формально навіть не включають до загального списку видів (Загороднюк, 2008).

У дикій природі, однією з тварин, з якою бобри можуть контактувати кожен день, є видра. З видрами у бобрів спостерігаються найрізноманітніші взаємини, як індивідуальні, так і агресивні, причому, як правило, агресію проявляють бобри. Видри ж виражають цікавість і прагнення «познайомитися» з бобром ближче, що проявляється в наближенні до нього. В одних випадках, бобри абсолютно не реагують на видру, в інших же атакують, а коли видра пірнає, то бобер переслідує її або плаває колами, намагаючись знайти. Хоча є чисельні випадки, коли бобри першими наближаються до видри з явно не дружніми намірами.

³ Напр.: Crossan, A. 2016. Vancouver's former Olympic Village is now home to urban beavers. (Jun 3). Web-site. Accessed on 13.07.2019. <http://goo.gl/4wE2pO>

Описи агресії бобра канадського до річкових видр (Gallant, Sheldon, 2008), а також дані про те, що видра може витіснити бобра з його хатки (Reid, 1984) або навіть вбити його (Green, 1932), різко контрастують зі спостереженнями в Айдахо (Melquist, Hornocker, 1983). У трьох різних випадках спостерігали одночасно бобрів і видру в бобровій хатці без жодних ознак взаємної агресії. В одному з тих випадків разом в одній великій хатці бобра перебували до чотирьох особин видр та три особини бобра.

Не можна не погодитися з думкою, що відношення бобра до інших тварин, у тому числі й до потенційно небезпечних видів, можуть дуже залежати від наявності поблизу дитинчат бобра (Gallant, Sheldon, 2008).

Тут проаналізовано лише невелику частину численних міжвидових відносин бобрів, які відбуваються на їхніх ділянках мешкання. Подальші дослідження дозволять не тільки висвітлити поведінкову екологію бобрів в суто науковому аспекті, а й виявити інтенсивність агоністичних взаємин між бобрами і іншими значущими для них видами і показати важливість впливу таких контактів на спільне проживання.

Висновки

1. Бобер має різноманітні контакти з тваринами коловодного комплексу. На один і той же вид у різних ситуаціях бобер може реагувати як байдуже, так і агресивно.
2. Наполегливий інтерес до себе з боку інших тварин, ще й у супроводі звуків, безсумнівно, дратує бобрів, і вони намагаються позбавитися цього.
3. Великі тварини, які значно перевершують бобрів своїми розмірами, сприймаються ними як потенційна загроза.
4. При раптовій появі та швидких переміщеннях інших тварин, навіть невеликого розміру (розміром з норку або таксу), вони сприймаються бобрами як небезпека, і бобри намагаються сховатися у воді.
5. Мігруючі бобри проявляють більш виразку реакцію настороженості до інших тварин, ніж ті бобри, які довго живуть на своїй території.
6. Стосунки бобра з іншими тваринами можуть дуже залежати від наявності поблизу дитинчат бобра. При наявності дитинчат, бобер може робити спробу вигнати зі своєї водойми або з її берегів інших тварин, навіть які представляють для них реальну загрозу та/або набагато перевищують їх розміром, таких як пума або лось.
7. При вигнанні тварин бобри використовують наступні прийоми: плавання біля супротивника з гучними ударами хвоста по воді, зближення і агресивні випадки в бік потенційного ворога і провокування нападу на себе хижака з наступною сутичкою з ним.

Подяки

Автор дякує І. В. Загороднюку за консультації та цінні зауваження, Д. П. Заїці та Ю. М. Зубатову за надану інформацію про спостереження бобра в природі, а також численним колекторам фотодокументів за важливі повідомлення.

References • Література

- Баскин Л. М., Н. С. Новоселова. 2008. Опасность нападения хищников как один из факторов, влияющих на протяженность пищевых маршрутов бобров (*Castor fiber*). *Зоологический журнал*, **87** (2): 226–230.
- [Baskin, L. M., N. S. Novosiolova. 2008. The danger of predators attacks as one of the factors, which have an influence on beavers (*Castor fiber*) length of food routs. *Zoologicheskii Zhurnal*, **87** (2): 226–230. (In Russian)]
- Бергман, Ё. 1992. *Поведение собак*. Пер. с финск. Под ред. и с предисл. Л. А. Гибет. Восхождение, Москва, 1–160.
- [Bergman, Y. 1992. *Dog Behavior*. Transl. from Finnish. Ed. and with the foreword by L. A. Gibet. Ascent, Moscow, 1–160. (In Russian)]
- Ван Лавик-Гудолл, Д. 1974. *В тени человека*. Мир, Москва, 1–264.
- [Van Lawick-Goodall, J. 1974. *In the Shadow of Man*. Mir, Moscow, 1–264. (In Russian)]
- Волох, А. М. 1979. *Речной бобр среднего Приднепровья и перспективы его хозяйственного использования*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Институт зоологии АН УССР, Киев, 1–24.
- [Voloh, A. M. 1979. *River Beaver on the Territory of the Middle Dnipro Region and Prospects of his Economic Using*. Abstract of PhD Thesis in Biology. Institute of zool-

- ogy of USSR, Kyiv, 1–24. (In Russian)]
- Горайнова, З. И., В. Г. Петросян, Н. А. Завьялов, Ю. Ю. Дзевуадзе. 2012. Анализ результатов моделирования с помощью классических моделей и временных рядов популяционной динамики. *Речной бобр (Castor fiber L.) как ключевой вид экосистемы малой реки (на примере Приокско-террасного государственного биосферного природного заповедника)*. Тов-во научных изданий КМК, Москва, 42–48.
- [Goryainova, Z. I., V. G. Petrosian, N. A. Zavyalov, U. U. Dzebuadze. 2012. The analysis of simulation results using classic models and temporary series of population dynamics. *Eurasian beaver (Castor fiber L.) as a key form of the ecosystem of a small river (on the example of the Oka-Terraced State Biosphere nature Reserve)*. Association of Scientific editions KMK, Moskva, 42–48. (In Russian)]
- Данилов, П. И. 2009. *Новые виды млекопитающих на Европейском Севере России*. Карельский научный центр РАН, Петрозаводск, 1–308.
- [Danilov, P. I. 2009. *New species of mammals in the Russian European north*. Karelia science Centre, Petrozavodsk, 1–308. (In Russian)]
- Дежкин, В. В., Ю. В. Дьяков, В. Г. Сафонов. 1986. *Бобр*. Агропромиздат, Москва, 1–254.
- [Dezhkin, V. V., Y. V. Dyakov, V. G. Safonov. 1986. *The Beaver*. Agropromizdat, Moscow, 1–254. (In Russian)]
- Дьюсбери, Д. 1981. *Поведение животных. Сравнительные аспекты*. Мир, Москва, 1–480.
- [Dewsbury D. 1981. *Animal behavior. Comparative aspects*. Mir, Moscow, 1–480. (In Russian)]
- Дьяков, Ю. В. 1975. *Бобры европейской части Советского Союза*. Москва, 1–478.
- [Dyakov, Y. V. 1975. *The Beaver of the European part of the Soviet Union*. Moscow, 1–478. (In Russian)]
- Завьялов, Н. А., С. А. Альбов. 2012. Влияние хищников. *Речной бобр (Castor fiber L.) как ключевой вид экосистемы малой реки (на примере Приокско-террасного государственного биосферного природного заповедника)*. Товарищество научных изданий КМК, Москва, 34.
- [Zavialov, N. A., S. A. Albov. 2012. Predators influence. *Eurasian beaver (Castor fiber L.) as a key form of the ecosystem of a small river (on the example of the Oka-terraced State Biosphere nature Reserve)*. Association of Scientific editions KMK, Moskva, 34. (In Russian)]
- Завьялов, Н. А. 2014. *Средообразующая деятельность обыкновенного бобра (Castor fiber L.) в лесной зоне европейской части России*. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, 1–42.
- [Zavialov, N. A. 2014. *Environment-Forming Activity of Eurasian Beaver (Castor fiber L.) in the Forest zone of the European Part of Russia*. Abstract of DSc thesis in biology. Institute of Problems of Ecology and Evolution. A.N. Severtsov RAN, Moscow, 1–42. (In Russian)]
- Загороднюк І. 2006. Адвентивна теріофауна України і значення інвазій в історичних змінах фауни та угруповань. *Фауна в антропогенному середовищі*. Луганськ, 18–47. (Праці Теріологічної школи; Том 8).
- [Zagorodniuk, I. 2006. Adventive mammal fauna of Ukraine and a significance of invasions in historical changes of fauna and communities. *Fauna in Anthropogenic Environments*. Luhansk, 18–47. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 8). (In Ukrainian)]
- Крушинская, Н. Л., И. Л. Дмитриева, В. Журовский. 1980. Изучение экстраполяционного рефлекса у европейского бобра (*Castor fiber L.*). *Высшая нервная деятельность (Москва)*, **30** (1): 150–156.
- [Krushinskaya, N. L., I. L. Dmitrieva, V. Zhurovsky. 1980. The study of the extrapolation reflex of Eurasian beaver (*Castor fiber L.*). *High nervous activity (Moskva)*, **30** (1): 150–156. (In Russian)]
- Лавров, В. Л. 2002. *Эколого-биологическая характеристика бобра при разведении в неволе и в природе*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1–148.
- [Lavrov, V. L. 2002. *Beaver Ecological and Biological Characteristics in its Breeding in Captivity and in Nature*. Abstract of PhD Thesis in Biology. Voronezh, 1–48. (In Russian)]
- Лерейда, И. С. 1992. *Средообразующая деятельность бобров и охрана прибрежных биогеоценозов Украины*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Институт эвол. морф. и экол. жив-х РАН. Москва, 1–17.
- [Legeida, I. S. 1992. *Environment-Forming of the Eurasian beavers and protection of the Riparian biogeocenoses of the Ukraine*. Abstract of PhD thesis in biology. Institute of Evolutionary Morphology and Animal Ecology RAN, Moskva, 1–17. (In Russian)]
- Мантейфель, Б. П. 1980. *Экология поведения животных*. Наука, Москва, 1–220.
- [Manteifel, B. P. 1980. *Ecology of Animal Behavior*. Science, Moskva, 1–220. (In Russian)]
- Менинг, О. 1982. *Поведение животных. Вводный курс*. Мир, Москва, 1–360.
- [Manning, O. 1982. *Animal Behavior. Introductory Course*. Mir, Moscow, 1–360. (In Russian)]
- Мерзлікин, І. Р. 2016. Случаи агонистических взаимоотношений серого журавля (*Grus grus*) с бобром (*Castor fiber*) и домашней собакой (*Canis familiaris*). *Русский орнитологический журнал*, **25** (1387): 5139–5140.
- [Merzlikin, I. R. 2016. The cases of agonistic relationships gray crane (*Grus grus*) with beaver (*Castor fiber*) and dogs (*Canis familiaris*). *Russian Ornithological Journal*, **25** (1387): 5139–5140. (In Russian)]
- Милекс, Д., Х. Зулх. 2010. Оценка роли страха и тревоги в агрессивном поведении собак. *Veterinary Focus*, **20** (1): 44–49.
- [Milex, D., H. Zulh. 2010. Assessing the role of fear and anxiety in dog aggressive behavior. *Veterinary Focus*, **20** (1): 44–49. (In Russian)]
- Сидорович, А. А., В. Е. Сидорович. 2011. Значение речного бобра *Castor fiber* в питании лисицы обыкновенной *Vulpes vulpes* в теплый сезон и влияние хищничества лисицы на популяцию бобра в условиях Беларуси. *Исследования бобров в Евразии*. Сб. науч. тр. Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства; под ред. А. П. Савельева. Киров, 1: 95–104.
- [Sidorovich, A. A., V. E. Sidorovich. 2011. The value of river beaver *Castor fiber* in the diet of an ordinary fox *Vulpes vulpes* in the warm season and the impact of foxes predation on the beaver population in the conditions of Belarus. *Researches of Beavers in Eurasia*. Collection of Scientific Articles. All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Farming. Ed. A. P. Savelliev. Kirov, 1: 95–104. (In Russian)]
- Фабри, К. Э., Е. Н. Махмутова. 1981. Манипуляционная активность и особенности психической организации бобра. *Бюллетень Московского Общества Испытателей Природы. Отд. биол.* Москва, **86** (2): 3–13.
- [Fabri, K. E., E. N. Mahmutova. 1981. Beaver handling activity and special features of mentality. *Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Dep. of Biology*. Moskva, **86** (2): 3–13. (In Russian)]
- Шовен, Р. 1972. *Поведение животных*. Мир, Москва, 1–482.
- [Shoven, R. 1972. *Animal behavior*. Mir, Moscow, 1–482. (In Russian)]
- Busher, P. E., R. M. Dzieciolowski (Eds). 1998. *Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North*

- America. Proceedings of a symposium ... held as a part of the Euro-American Mammal Congress (July 19–24, 1998, Santiago de Compostelo, Spain, 1–182.
- Dickman, C. R. 1999. Rodent-ecosystem relationships: a review. *Ecologically-based management of rodent pests. ACIAR Monograph*, **59**: 113–133.
- Gallant, D., A. Sheldon. 2008. Agonistic interactions between river otters and beavers: an observation and review. *An Observation and Review. IUCN Otter Spec. Group Bull.*, **25** (1): 23–27.
- Green, H. U. 1932. Observations on the occurrence of otter in the Riding. Mountain National Park, Manitoba, in relation to beaver life. *Can. Field-Nat.*, **46**: 204–206.
- Janiszewski, P. A. W. E. Ü., V. Hanzal, W. Misiukiewicz. 2014. The Eurasian beaver (*Castor fiber*) as a keystone species — a literature review. *Baltic forestry*, **20** (2): 277–286.
- Kile, N. B., P. J. Nakken, F. Rosell, S. Espeland. 1996. Red fox, *Vulpes vulpes*, kills European beaver, *Castor fiber*, kit. *The Canadian Field-Naturalist*, **110** (2): 338–339.
- Melquist, W. E., M. G. Hornocker. 1983. Ecology of river otters in west central Idaho. *Wildl. Monogr.*, **83**: 1–60.
- Muller-Schwarze, D., L. Sun. 2003. *The Beaver: Natural History of a Wetlands Engineer*. Ithaca, Cornell University Press, London, 1–190.
- Olson, R. W. Hubert, D. Brown. 1994. *Beaver Ecology and Management In North America: A Bibliography Of Prominent Literature*. University of Wyoming Laramie, 1–16.
- Potvin, F. L., C. P. Breton, M. Macquart. 1992. Impact of an experimental wolf reduction on beaver in Papineau-Labelle Reserve, Quebec, Canada. *Journal of Canadian Zoology*, **70**: 180–183.
- Reid, D. G. 1984. Ecological interactions of river otters and beavers in a boreal ecosystem: *M.Sc. Thesis*, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada, 1–199.
- Rosell, F., O. Bozsér, P. Collen, H. Parker. 2005. Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Rev.*, **35** (3–4): 248–276.
- The European... 2000. The European Beaver in a new millennium. 2000. *Proceedings of 2nd European Beaver Symposium*, 27–30 Sept. 2000, Białowieża, Poland, 1–196.
- Willging, B., Sramek, R. 1989. Urban Beaver Damage and Control in Dallas-Fort Worth, Texas. *Urban Nuisance Wildlife Problems in Arizona*, 77–80.
- Windels, S. K. 2017. Beavers as engineers of wildlife habitat. In: *Beavers: boreal ecosystem engineers*. Springer, Cham. 239–268.

IMPACT OF THE PLANT COVER ON PATTERNS OF EUROPEAN ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS*) BED-SITES DISTRIBUTION

Anastasiia Nykonenko

Oles Honchar Dnipro National University (Dnipro, Ukraine)

Impact of the plant cover on patterns of European roe deer (*Capreolus capreolus*) bed-sites distribution. — A. Nykonenko. — Research on hoofed mammal species such as the roe deer is of great importance for scientific-based biodiversity conservation actions and population management. Animal ecology studies have fundamental significance for the development of protected areas. The roe deer is a convenient model object for studying population ecology of ungulates by revealing adaptations to the environment and determining the spatial structure of populations. The aim of the present work is to describe the ecological patterns of bed-site selection by the European roe deer in natural forest biotopes located in the Dnipro-Oril Nature Reserve, steppe zone of Ukraine. European roe deer bed-sites were counted during all three autumn months in 2017. Tree and shrub species within a radius of 3.6 m around a bed-site ($n = 87$) were determined. Duff depth and grass cover height around the bed-sites were measured. The research was conducted in three different types of ecosystems: pine forest, oak forest, and locust plantations. Shrubs create visual protection of bed-sites in oak forests, while in pine forests visual protection is provided by high grass. Roe deer select places for beds mostly at a distance of 1.5–3.0 m from trees and shrubs, although they may use sites for rest either closer to the plants (20–30 cm) or at a distance more than 3.5–5.0 m. The average distance to the nearest tree exceeds that to shrubs. Duff depth of 1.5–4.5 cm and grass height of 10–75 cm were found right around the bed-sites. We noticed several signs of foraging near the bed-sites, but the tendency of separating places for feeding and rest was demonstrated. Selection of resting sites is influenced by a set of indices of trees and shrubs as well as by grass and other objects providing visual protection. At the same time, the roe deer are prone to have visual control over the surroundings from their bed-sites. The index of environmental protection is calculated as a distance on which the bed-site disappears in an observer's field of view from all four cardinal directions. This index is 3.7 m on average and varies in different biotopes: 4.1 m in pine forest, 2.8 m in oak forest, and 3.6 m in locust plantations. Trees and shrubs have the best protection properties, while grass cover hides the bed-sites at greater distances. Biodiversity conservation managers should be aware of environmental characteristics required for the species' existence. Studying habitat selection patterns of animals allows conservation and creation of favorable ecosystems.

Key words: *Capreolus capreolus*, vegetation, behavioral ecology, habitat selection, Dnipro region.

Correspondence to: A. Nykonenko; Oles Honchar Dnipro National University, Gagarin Ave, 72, Dnipro, 49010 Ukraine; e-mail: anastasiia.nykonenko@gmail.com; orcid: 0000-0002-0865-9606

Submitted: 02.02.2019. **Revised:** 15.03.2019. **Accepted:** 15.05.2019.

Introduction

The European roe deer (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)) is the most widespread member of the deer family (Cervidae), order Cerviformes (Artiodactyla) in Ukraine and throughout Europe. Roe deer spend most of their day feeding (Latham, 1999). However, there is a constant alternation of active periods and repose in their time budgets. The roes create beds (bed-sites) by digging a shallow pit in well-protected sites, where they chew the feed (Chen, 1999). Roe deer usually prefer having the possibility of free view on the terrain but, at the same time, they create the bed-site under visual protection of vegetation and relief (Timofeeva, 1985: 84). This article is focused on vegetation as a factor of bed-sites visual protection.

Nowadays studying animals' adaptations to the constantly changing environment is particularly relevant due to perturbations of their habitat caused by human activity and climate change. The roe deer is an ecologically highly flexible species being able to adapt easily to environmental changes. They often visit agricultural lands and live close to human settlements. People have little influence on the Reserve's territory thus natural behavior of the species can be studied. According to Sokolov,

“studying the behavior of the roe deer facilitates understanding of the social organization of wild mammals that live separately and in small family groups. It also broadens the knowledge about intraspecific adaptations and mechanisms of intrapopulation relations between animals” (Sokolov, 1981: 23).

Material and methods

Field data were collected during autumn months (September–November) in 2017 in the Dnipro-Oril Nature Reserve (Dnipro region, Ukraine). Bed-sites ($n = 87$) were found following the routes defined in advance. We determined the biotope, where the bed-site was located and measured average vegetation height and duff depth. We evaluated all vegetative characteristics in the radius of 3.6 m (area of 40 m²) from the center of the bed-site (Cindy, 2001; Gallina, 2010). All shrubs and tree species were identified in this area.

We evaluated environment protection properties: a 40 cm high stick was placed in the center of the bed-site, imitating a laying roe deer. The researcher measured the distance on which the stick was no longer visible in the four cardinal directions. Measurements were taken from a height of 1 m above the ground, simulating a predator (wolf or dog). All four distances were summed and then averaged; the obtained result was called as index of environmental protection k ($k = (N + S + W + E) / 4$, where N, S, W and E — distances in the north, south, west and east, respectively, where the bed-site was no longer visible). We also noted the signs of feeding behavior near the bed-sites. We took the photos of all bed-sites, using digital photo camera Nikon D3100. Geographic coordinates were taken by GPS-navigator Garmin eTrex 20. Obtained data were then organized in Microsoft Access 2016 and analyzed by Microsoft Excel 2016 tools. The map with the markings of the bed-sites was built in ArcGIS Online by ESRI (OpenStreetMap) (Fig. 1).

Study area

The Dnipro-Oril Nature Reserve has a status of environmental research institution of national importance since 1990. The Reserve is located on the left-bank floodplain of the Dnipro river, in the center of Dnipro region (48°30' nl, 34°45' el) having an area of 3766.2 ha.

According to geographical zoning, the territory of the Nature Reserve belongs to the Left-Bank-Dnipro-Azov northern-steppe region of the Northern-steppe subzone of the Steppe zone. According to the geobotanical zoning, the vegetation belongs to Pavlograd (Dnipro-Donetsk) area of Azov-Black Sea steppe subprovince of the Black Sea (Pontic) steppe province of the Europe-Asian steppe region.

One of the terraces, where the Reserve is situated, is running along the Dnipro river, reaching 16 km in length and 2 km in width. Another terrace is situated in the central and northern parts of the territory. The relief of the Reserve is hilly-plain, going over the sandy steppe. Sandy deposits of the terrace, influenced by windy processes, have taken the form of mounds. The highest points of the surface in the central part of the Reserve reach 65–70 m. The climate is dry and hot. Average temperature in January is –5.5°C, while in July is +21.5°C. Average annual precipitation is 430 mm.

Flood plain part of the Reserve includes fragments of medium floodplain forests (black poplar (*Populus nigra*), white poplar (*Populus alba*), white willow (*Salix alba*), European oak (*Quercus robur*), European white elm (*Ulmus laevis*), and black alder (*Alnus glutinosa*)), wet and dry meadows, system of lakes with swamps and islands. Sandy steppe, shrub associations of sharp-leaf willow (*Salix acutifolia*), Tatarian maple (*Acer tataricum*), artificial pine plantations (*Pinus sylvestris*) and black locust (*Robinia pseudoacacia*) plantations are located in the arena part of the Reserve.

The vegetation cover of the Reserve is dominated by forests, about 90% of which are of long-flooded type. The largest area is occupied by oak forests (*Quercus robur*); considerable areas also include forests of white willow (*Salix alba*), white poplar (*Populus alba*) and black alder (*Alnus glutinosa*). The intrazonal feature of the Reserve's natural complex creates its uniqueness and plays an important role in biodiversity conservation of the whole region (Chronicle of the Nature of Dnipro-Oril Nature Reserve, 1996–2018. Dnipro, 2018)

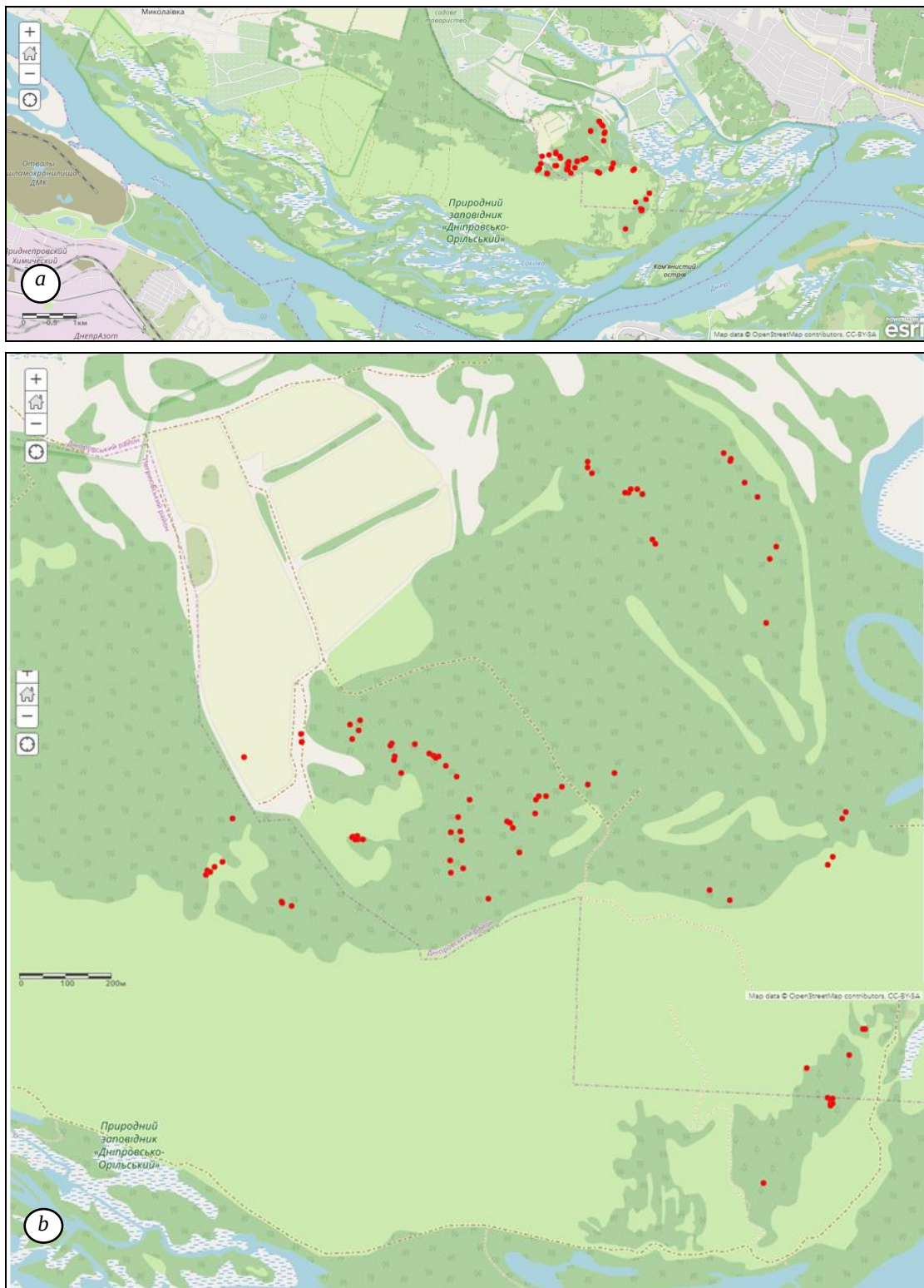


Fig. 1. Map of European roe deer bed-sites in the Dnipro-Oril Nature Reserve: *a* — scale 1 : 25 000; *b* — scale 1 : 6250.

Рис. 1. Карта зі знахідками лежанок сарни на території Дніпровсько-Орільського природного заповідника: *a* — масштаб 1 : 25 000; *b* — масштаб 1 : 6 250.

Results and discussion

Forest types, where bed-sites were found

Roe deer bed-sites were found in different groups of plant associations. They were combined according to steppe forests typology made by A. L. Belgard (1971) into (1) European oak (*Quercus robur*) formation that is included into middle-flooded forests, (2) artificial pine (*Pinus sylvestris*) plantations and (3) plantations of the black locust (*Robinia pseudoacacia*) and honey locust (*Gleditsia triacanthos*). In this paper, these forests are called (1) oak forest, (2) pine and (3) locust plantations for convenience (Fig. 2)

Duff depth and grass height in the areas of bed-sites

Duff depth in different biotopes varies within reliable ranges ($F = 20.10$, $p < 0.01$), and includes deciduous fall in the oak forest (Fig. 3a) and coniferous fall in the pine forest (Fig. 3b). Grass (mostly grass of cereals mixed with dicots) is growing abundantly in the 71.3 % of all bed-sites. It creates additional protection for the bed-site. The height of grass ranges from 0.1 to over 0.75 m in different biotopes ($F = 5.03$, $p < 0.01$).

Duff depth in the oak forest is twice as high as that in the pine forest (4.1 ± 0.3 and 2.5 ± 0.1 cm respectively). Higher grass is noticed in pine plantations compared to the oak forest (27.6 ± 3.0 and 11.0 ± 4.7 cm). However, grass height may reach 1 m in both biotopes due to common yarrow (*Achillea millefolium*), common nettle (*Urtica dioica*), tansy (*Tanacetum vulgare*) and common milkweed (*Asclepias syriaca*). Bed-sites are well-protected by high thickets in these places. More often, the height of cereal forbs is 10-20 cm, although rarely it reaches 40 cm and sometimes 70 cm due to couch grass (*Elymus repens*). In most cases, grass does not grow next to the bed-sites in the oak forest compared with the pine forest (58.3 and 14.8 %). It may be explained by different light in these biotopes: the oak forest is much darker than the pine forest and therefore there is less grass in it. Average indexes of duff depth and grass height are almost equal in the locust plantations and oak forest (3.6 ± 0.6 and 15.3 ± 6.1 cm). Grass does not grow near the bed-sites in one third of all cases.

Jiang et al. (1996) note that high grass grows near most of the beds (91.4%). Other researchers report that roe deer prefer to make bed-sites in thick grass (Timofeeva, 1985). According to the materials by E. Babayev and G. Mirzoev, the number of cereals and grasslands near the bed-sites differs significantly from that in random sites (Babayev, Mirzoev, 2011). According to Linnell (1999), in the forest environments roe deer prefer places with higher vegetation and less visibility for creating the bed. Mysterud (1996) emphasizes the prevalence of abundant grass cover at the beds, although he denies the idea of foraging near the beds, since no herbs of their diet are found near resting sites.

Bites on vegetation near the beds

There were bites on vegetation growing near the beds noticed only in 9 of 87 cases (10.3% of all beds). Only one bite was recorded in the pine plantations on a young elm. Bites were noticed on Tatar maple and cereal plants growing close to the bed in the oak forest. More various bites were noted in the locust plantations: bitten shoots of Tatar maple and elm, eaten bark on a hawthorn, and cereals in the poplar and Tatar maple forests.

Researchers of the location of the beds did not find any bites on the vegetation near the bed-sites, although there were growing species included in the diet of roe deer (Babaeve, Mirzoev, 2011). Therefore, the authors assumed that rich grass cover does not perform feeding and thermoregulatory functions, but only serves as additional protection of the bed-site. Mysterud (1996) considers the same. That is, roe deer do not lie in the same place where they feed, but purposefully seek for sheltered places.

Coefficient of environmental protection

The coefficient of environmental protection is calculated according to the measurements on the bed-sites. The lower the index, i.e. the smaller the distance at which the bed is fully concealed from the view, the better protective properties the bed has.

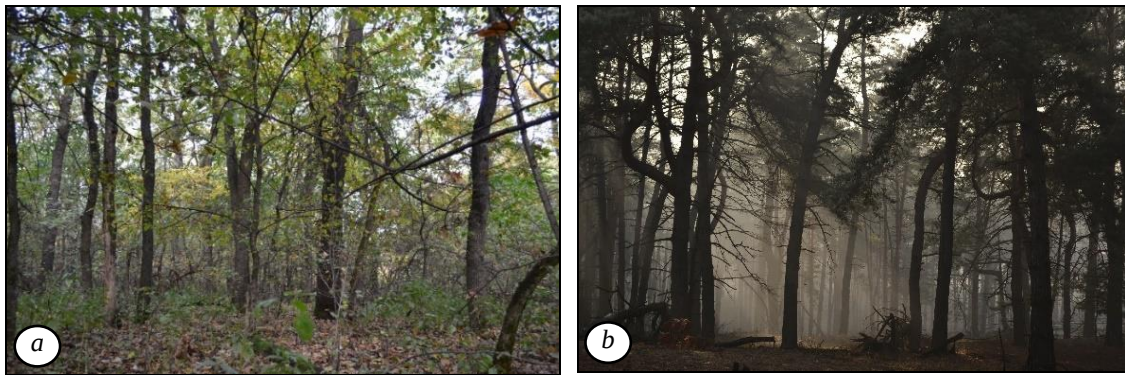


Fig. 2. The main biotopes where the roe deer bed-sites were located: a — oak forest; b — pine plantations; c — locust plantations.

Рис. 2. Основні біотопи, в яких розташовувалися лежанки сарни: а — діброва; б — штучні соснові насадження; с — штучні насадження робінії та гледічії.



Fig. 3. Roe deer bed-sites: a — in the oak forest; b — in the pine plantations.

Рис. 3. Лежанки сарни: а — у діброві; б — у соснових насадженнях.

The coefficient of environmental protection varies reliably in the different biotopes ($F = 2.22$, $p < 0.05$). On average, the bed-site is concealed at a distance of 3.7 ± 0.2 m from all directions (Table 1). The table shows that bed-sites in the oak forest have the lowest index, and therefore the greatest protection, whereas beds in the pine forest have the highest index and the least protection. This is due to the density of forests and shrubs, which create visual obstacles in the forests, while the pine forest is sparse and therefore easily visible.

Studies by E. Babaev and G. Mirzoev indicate that in the areas with bed-sites, the indexes reflecting the protective properties of the environment are expressed in the horizontal cross-section of the crowns of the woody-shrub storey. These indexes are lower than in random areas meaning that the visibility in the areas where beds are located is worse compared to the random sites, and therefore the protective properties are better (Babaev and Mirzoev, 2011).

Mysterud (1996) indicates that the beds are hidden from view in 12 m on average, and at a distance of 5 m the horizontal cross-section of the crowns is 47 %, and at a distance of 30 m — 98 % against 29 and 90 % respectively in random areas. The author also compared the ratio between the vegetation and the landscape involved in beds' concealment and concluded that the beds are more often protected by vegetation.

Objects of visual protection of the bed-sites

We recorded what exactly were the bed-sites visually concealed by along with the numerical indicators of environmental protection (Table 2). In most cases, bed-sites were protected by trees in all biotopes. The highest percentage of trees being involved in concealing the beds was recorded in the locust plantation and oak forest. Shrubs are the main means of hiding beds in one third of cases in the same biotopes. High grass was protection of the beds more often than trees and shrubs in the pine forest. In the pine and oak forests, dry trees played a significant role in hiding the beds. However, dry branches were used as shelters instead of fallen trees in the locust plantations.

In addition to the fallen trees and branches, bed-sites were protected by the undergrowth (young woody shoots) in the pine and oak forests (honey locust, black locust, Tatar maple in the pine forest, black and white poplar, elm, oak in the oak forest and locust plantations). Roe deer preferred to lay down in the areas, where woodland formed clusters and thickets. In addition, in some cases, in the pine forests bed-sites were protected by the fire trenches, which are located throughout the reserve.

Shrubs concealed the beds at the shortest distance (on average 3 m); the grass had the worst protective properties: it hid the beds from view at 5.7 m (Table 3). The rest of the objects of protection were: fallen trees and branches, trees and undergrowth. They hid the beds at almost equal distances of 3.3–3.5 m. The grass provided protection for the beds at the maximal distance in the pine forest, while the shrubs — at the minimal. The bed-sites were hidden by undergrowth and grass at the greater distance. Fallen trees and undergrowth were absent as protective elements in the pine forest, whereas grass created protection at the greatest distance there (Fig. 4).

Comparing the distances where bed-sites were concealed from the view, we can assume that the trees (including fallen ones) and shrubs are the objects with the best protection properties. However, undergrowth creates the best concealment in the pine forest. Grass has poor protective properties in all biotopes. The findings indicate that roe deer choose beds closer to the trees and shrubs than to the grass. Therefore, well-developed undergrowth is among the important factors that determine the location of beds in certain areas of forest ecosystems.

Table 1. Descriptive statistics of the index of environmental protection in different biotopes

Таблиця 1. Описові статистики індексу захищеності середовища в різних біотопах

Biotopes	n	Mean $\pm$ SD	Med	Min	Max	Percentile 2.50	Percentile 97.50
Total	87	3.71 $\pm$ 0.21	3.25	1.00	11.50	1.63	9.13
Pine plantations	54	4.14 $\pm$ 0.30	3.63	1.50	11.50	1.63	10.13
Oak forests	24	2.78 $\pm$ 0.23	2.50	1.00	5.75	1.00	5.75
Locust plantations	9	3.64 $\pm$ 0.67	2.50	1.93	7.88	1.93	7.88

Table 2. Percentage ratio of the objects of bed-sites visual protection (% of all bed-sites in each biotope)

Таблиця 2. Співвідношення об'єктів візуального захисту лежанок (% від усіх лежанок по кожному біотопу)

Objects of visual protection	Average	Pine plantations	Oak forest	Locust plantations
Trees	41.38	42.13	46.88	47.22
Shrubs	27.87	18.98	34.38	33.33
Grass	12.64	18.52	3.13	2.78
Fallen trees	12.64	14.81	13.54	—
Fallen branches	2.87	1.39	1.04	16.67
Undergrowth	2.59	4.16	1.04	—

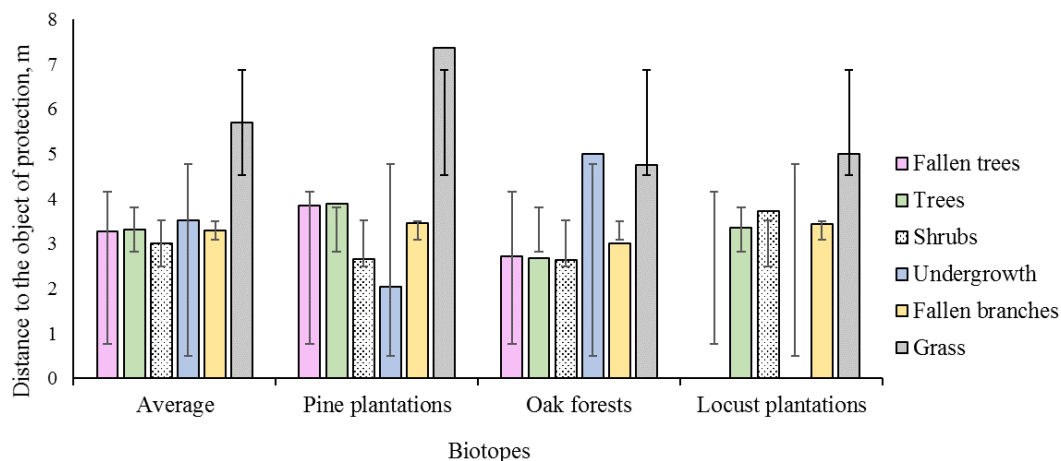


Fig. 4. Diagram of the bed-sites full-concealment distance by different objects.

Рис. 4. Діаграма відстані, на якій лежанка ховається з поля зору за допомогою різних об'єктів.

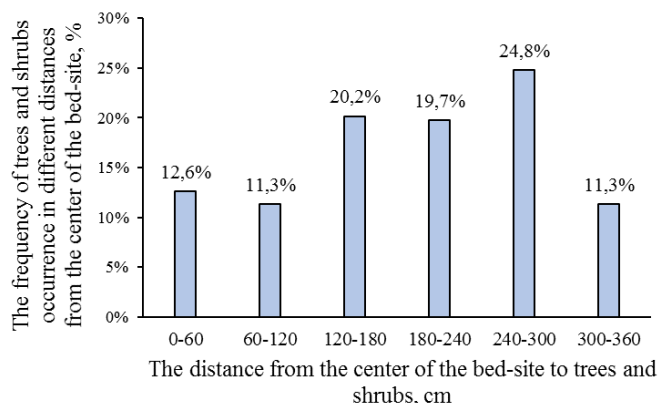


Fig. 5. The frequency of trees and shrubs occurrence in different distances within a radius of 3.6 m from the bed-site.

Рис. 5. Частота зустрічальності деревних та чагарникових рослин на різних відстані від лежанки в межах радіусу 3,6 м від її центру.

It is known that trees-shrubs storey is the most important protective cover in the places of roe deer beds (Babaev, 2011). Our data support this view; however, we also note the high grass that often occurs at the bed-sites as an object of their protection. Mysterud (1996) also notes that bed-sites are better protected with vegetation than random sites. The authors consider trees to be the main objects of protection. It is also known that roe deer prefer to choose bedsies under the protection of trees, but close to open space (in order to have a clear view of danger) (Timofeeva, 1985).

Roe deer selected bed-sites mostly in 1.2–3.0 m distance from trees and shrubs (64.71 % of trees and shrubs within 3.6 m of the center of the beds occur in this distance). Animals could make beds very close to the plants (0-60 cm) and at a distance exceeding 3.6–5.0 m (Fig. 5).

Table 3. Distance (m) of full-concealment of the bed-sites by different objects in the main biotopes

Таблиця 3. Відстань (м), на якій лежанка ховається з поля зору за участі різних об'єктів в основних біотопах

Objects of visual protection	Mean	Pine forest	Oak forest	Locust plantations
Shrubs	3.01	2.65	2.64	3.73
Fallen trees	3.28	3.85	2.71	–
Fallen branches	3.30	3.45	3.00	3.44
Trees	3.31	3.88	2.68	3.36
Undergrowth	3.52	2.03	5.00	–
Grass	5.70	7.36	4.75	5.00

Jiang et al. (1996) obtained the following minimum distance from the beds: 3.7 ± 0.5 m (day-time) and 3.1 ± 0.3 m (nighttime) to the trees and 1.0 ± 0.5 and 1.0 ± 0.1 m to the shrubs. The beds were located closer to the shrubs than to the trees, which coincides with our results. According to another author (Mysterud, 1996), a minimum distance of 112 cm from the bed-site to a tree was found. Roe deer choose bed-sites in different biotopes, next to various trees, and shrubs. Bed-site location is also influenced by a complex of vegetation indexes and other objects that could protect them, as well as by the ability of the roe deer having visual control over environment.

Conclusions

Roe deer create more beds in places with suitable forest floor and grass differing in various biotopes. Duff depth in places suitable for the creation of beds varies from 2.5 to 4.5 cm, whereas the height of grass can be up to 34 cm.

In most cases (90 %), roe deer do not eat grass around the beds. This may be the evidence of entrenched behavior aimed to preserve grass that plays a significant ecological role in creating visual protection of the bed from potential enemies.

In order to create a bed-site, roe deer need specific areas that can create the environment, sufficiently protected from the sight of potential enemies. Herbaceous and shrubby vegetation provide such protection. The index of environmental protection differs significantly in different biotopes, although the bed-site disappears from view at a distance of 3.7 m on average.

The average distance to the trees exceeds the corresponding one to the shrubs. The bed-site is usually hidden at the shortest distance by the shrub (on average of 3 m), whereas the grass has the worst protective properties: it conceals the bed from the view in 5.7 m. Other objects of protection — fallen branches, trees, and undergrowth — hide beds at almost equal distances of 3.3–3.5 m.

Thus, identification of roe deer habitat needs, including the potential conditions for the creation of beds, will allow to introduce science-based measures for conservation of natural ecosystems and, if necessary, restoration of ecosystems on disturbed lands, that are favorable for the existence of ungulates.

Acknowledgments

I would like to express my sincere gratitude to my supervisor V. Y. Gasso for the help and support. I would like to thank my family, as this work would not come into life without their assistance. I also thank S. V. Ermolenko for the inspiration and creating brilliant ideas. I am thankful to research fellow of the Dnipro-Oril Nature Reserve I. S. Maltsev for his constant support in field research and D. S. Ganzha for his help in the identification of plants.

References

- Babayev, E. A., G. Z. Mirzoev. 2011. Peculiarities of roe deer (*Capreolus capreolus*) bed site selection in the conditions of foothill Dagestan. *Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Biology*, **10** (4): 67–72. (In Russian)
- Belgard, A. L. 1971. *Steppe forestry*. Forest Industry Press, Moskva, 1–336. (In Russian)
- Chen, H., F. Li, L. Luo, H. Wang, J. Ma, F. Li. 1999. Winter bed-site selection by red deer *Cervus elaphus* and roe deer *Capreolus capreolus* in forests of northeastern China. *Acta Theriologica*, **44**: 195–206.
- Cindy, L., E. Thomas, J. Morrell, C. Devos. 2001. Diurnal Bed-Site Selection of Urban-Dwelling Javelina in Prescott, Arizona. *The Journal of Wildlife Management*, **65** (1): 136–140.
- Gallina, S. 2010. Daytime bedsite selection by the texan white-tailed deer in xerophyllous brushland. *North-Eastern Mexico Journal of Arid Environments*, **74**: 373–377.
- Jiang, Z. W., L. Xu, Y. Q. Wang, P. R. Jiao, H. F. Liu. 1996. Winter resting site selection by roe deer at Huzhong, Daxinganling Mountains, northeastern China. *Zoological Research*, **17**: 403–410.
- Latham, J., B. W. Staines. 1999. Comparative feeding ecology of red (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in Scottish plantation forests, *J. Zool.*, **24** (2): 409–418.
- Linnell, J. D. C., P. Nijhuis, I. Teurlings, R. Andersen. 1999. Selection of bed-sites by roe deer *Capreolus capreolus* fawns in a boreal forest landscape. *Wildlife Biology* **5**: 225–231.
- Mysterud, A. 1996. Bed-site selection by adult roe deer (*Capreolus capreolus*) in southern Norway during summer. *Wildlife Biology*, **2**: 101–106.
- Mysterud, A. 1995. Bed-site selection by European roe deer (*Capreolus capreolus*) in southern Norway during winter. *Canadian Journal of Zoology*, **73** (5): 924–932.
- Sokolov, V. E., A. A. Danilkin. 1981. *Siberian Roe Deer. Ecological Aspects of Behavior*. Nauka, Moskva, 1–144. (In Russian)
- Timofeeva, E. K. 1985. *Roe Deer*. University of Leningrad Print, Leningrad, 1–224. (Series: Life of our Animals and Birds; Vol. 8). (In Russian)

ДОСВІД ТА ПІДСУМКИ АКЛІМАТИЗАЦІЇ КРОЛЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) НА ТЕРНОПІЛЬЩИНІ У 1976–1980 РОКАХ

Олександр Вікирчак, Андрій Бачинський

Національний природний парк «Дністровський каньйон» (м. Заліщики, Україна)

Experience and results of acclimatization of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Ternopil region in 1976–1980. — Oleksandr Vikyrchak, Andriy Bachynskyi. — An attempt was made to acclimatize the European rabbit in Podillia in the valley of the Seret River (Ternopil oblast), which was carried out in 1976–1980. The article describes the characterization of the biotope conditions and anthropogenic pressure in the region of the European rabbit acclimatization, which determined the temporary success of the species settlement. Based on eyewitness accounts and organizers of this event, the moment of creating an artificial population of the species, the origin of the material for settlement, its flourishing and fading is described. Despite the generally satisfactory summer trophic base in the settlements and the lack of competition with domestic herbivores, maintaining the high rabbit number for four years played the fact of feeding (especially winter) and partial protection of animals on the aviary and in the vicinity of it by hunters of the hunters and fishermen community. Hence, the animals could annually replenish the number of the population in more distant places. During the flourishing period of the studied population of animals, the local population was actively cultivating, but this presence and presence of the surrounding fauna of wild predators did not cause a noticeable reduction in the number of rabbits. Respondents reported a sudden, unexpected disappearance. The authors conclude that, despite the favorable orographic and geological conditions, the European rabbit under the conditions of Canyon Transdnistria, a completely satisfying trophic base alone cannot promote completely independent populations that would exist without human support. The limiting factor is the duration of the winter period. Under conditions of myxomatosis spread, the existence of artificially created populations in the region is not possible even under the condition of minimal biotechnical measures.

Key words: European rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, acclimatization, distribution, Podillia, Pridnестry.

Correspondence to: Alexander Vikyrchak; National Nature Park “Dniistrovsky Canyon”; Olzhycha St. 48, Zalizhychy, Ternopil Oblast, 48601 Ukraine; e-mail: ol_vikirchak@ukr.net; orcid: 0000-0002-2683-9213

Submitted: 02.10.2017. **Revised:** 30.01.2019. **Accepted:** 07.05.2019.

Вступ

У 70-х роках ХХ ст. Українське товариство мисливців і рибалок активно займалося інтродукцією нових видів мисливської фауни, в т. ч. кроля дикого, *Oryctolagus cuniculus*.

Одна із таких спроб була проведена у Заліщицькому районі Тернопільської обл. у 1976–1980 рр., про що згадується у деяких літературних джерелах (Кузьмович, Пилявський, 1980; Талпош, Пилявський, 1998). Проте деталі цього процесу (екологічні, трофічні, адаптивні, успішність, розвиток стосунків «кролі-людина»), які необхідні для загальної оцінки інтродукції кроля в Україні залишались невисвітленими у науковій літературі.

Авторами цього повідомлення було проведено вивчення біотопних умов в місцях розповсюдження кролів, а також опитування мисливствознавців, які безпосередньо проводили заселення кролів, та місцевих жителів навколишніх сіл, які були свідками виникнення, розквіту і згасання цієї штучно створеної популяції.

Матеріал. Історія інтродукції

Заліщицький район розташований на півдні Тернопільської області в зоні Каньйонового Придністер'я. Тут Дністер та його ліві притоки протікають у глибоких вузьких каньйоноподібних долинах. Через такі особливості рельєфу у долинах формується особливий мікроклімат середземноморського типу. Середньорічні температури тут дещо вище ніж на сусідніх плакорних ділянках, тому вегетаційний період розпочинається на 1–2 тижні раніше.

На крутих схилах багато виходів гірських порід девонського періоду (сірі та червоноколірні пісковики). У верхній частині схилів відслонюються вапняки крейдового періоду. Наявність скелястих відслонень та окремих валунів, пухких дрібнозернистих продуктів їх руйнування створювало умови для полегшеного риття нір звірками та формування інших схованок. Через значну крутизну на схилах не проводилася господарська діяльність, відтак там збереглись ділянки реліктової лучно-степової рослинності з поодинокими чагарниками, що становило трофічну базу для кролів.



Рис. 1. Місця існування касперівської популяції кроля європейського, що на Поділлі, у 1976–1980 роках. Пунктирною лінією показано місця розселення кроликів у 1977–1980 рр.

Fig. 1. Places of existence of the European rabbit population in Podillia in 1976–1980. The dashed line indicates the place of distribution of rabbits in 1977–1980.



Рис. 2. Лівий берег Касперівського водосховища — місце розселення кролів у 1977–1980 рр. (фото О. Вікирчака, 2013 р.).

Fig. 2. The left bank of Kasperivske water reservoir — the place of distribution of rabbits in 1977–1980 (photo by O. Vikyrchak, 2013).

Спроба акліматизації кролів була проведена на лівих схилах долини р. Серет західної експозиції. Урочище Росинка являє собою більш-менш виположену ділянку долини. Вверх і вниз по течії Серету крутизна схилів зростає досягаючи 30° . На плакорі над схилами у той час було орне поле, у північній частині ближче до урочища «Самотия» були кар'єри по видобуванню гравію з прадавніх терас Дністра.

У 1976 році Заліщицька районна організація Українського товариства мисливців і рибалок отримала централізовано 150 особин кроля з Херсону.

Звірки були випущені у вольєр поблизу будинку, що належав УТМР на березі Касперівського водосховища, яке утворене дамбою ГЕС на р. Серет (урочище «Росинка»). Це між селами Касперівці та Голігради Заліщицького району, з координатами $48^{\circ}40'45.81''\text{Пн}$ $25^{\circ}51'29.71''\text{Сх}$ (згідно з інтернет-сервісом Google Earth).

Формування місцевої популяції

Через півтора року чисельність звірків помітно зросла, вони вийшли за межі вольєру. Наступними роками (1977–1980 рр.) кролі розповсюджувались по схилах вздовж лівого берега р. Серет вниз по течії до с. Касперівці. Деякі опитані респонденти вказували, що кролики зустрічались навіть у с. Касперівці, зокрема на території школи (лівий берег Серету). Вверх по течії Серету кролики розселились до ур. «Самотия», що за 1–2 км до південних околиць с. Голігради. За даними таксаційного обліку їх чисельність перевищила 5 тис. особин. На території вольєру та поблизу нього егері взимку організовували підгодівлю та охорону кроликів. На більш віддалених ділянках поширення кроля жодні біотехнічні заходи не проводили і у зимовий період територія поширення виду скорочувалася.

Деякі місцеві мисливці відловлювали кролів і заселяли їх у місцевостях поближче до свого дому, зокрема і на правому березі Серету. Проте ці спроби були невдалими. Важливо врахувати відсутність кроликів у схожих біотопах в долині річки Хромава, що всього в 0,5 км через плакорні ділянки від основного ядра цієї популяції.

З цього поселення кролів відловлювали з метою акліматизації в інших районах Тернопільської області, зокрема, Тернопільському, Шумському, Кременецькому. Проте всі ці спроби були невдалими.

Згасання популяції

Всі опитані очевидці розквіту цього поселення кроля вказували на активне здобування звірків місцевим населенням. Використовувались різні доступні способи: відстріл, відловлювання різного типу пастками. Слід врахувати, що у біотопах, де розселялись кролики, висока чисельність лисиць та куниця кам'яної, також навідується сюди й бродячі кішки та собаки. Проте ці фактори сумарно не спричинювали скорочення популяції. Зникла популяція через 4 роки тобто у 1980 р. Зменшення чисельності звірків аж до повного зникнення відбулось швидкими темпами через епідемію хвороби, ймовірно міксоматозу (оскільки по часу ця подія загалом збіглася з поширенням міксоматозу в Україні).

Підсумки

Описана у цьому повідомленні історія — типовий приклад цілеспрямованої інтродукції господарсько цінного виду у природні екосистеми зі штучним підтриманням окремих складових його життєвого циклу поза межами природного ареалу (Алимов, Богуцкая, 2004: 21).

Очевидно у підтриманні високої чисельності кроля у цьому випадку відіграв факт підгодівлі (особливо зимової) і часткова охорона звірків на території вольєру та безпосередньо поблизу нього егерями Товариства мисливців та рибалок. Звідси тварини могли щорічно поповнювати чисельність популяції у більш віддалених місцях. Це та інші факти вказують, що кріль європейський в умовах Каньйонового Придністер'я, незважаючи на сприятливі орографічні та геологічні умови, задовільну трофічну базу не може утворити абсолютно самостійні популяції, які б існували без підтримки людиною.

Лімітуючим фактором вочевидь виступає тривалість зимового періоду. В умовах поширення міксоматозу (Каришева, 2002) неможливе існування у регіоні штучно створених популяцій навіть за умови мінімальних біотехнічних заходів.

Подяки

Автори висловлюють подяку І. Загороднюку за допомогу при написанні цього повідомлення. Наша подяка мисливствознавцям, які повідомили важливі дані з історії поселень кролів в районі досліджень, зокрема Ю. Прокінчуку (голова Заліщицької районної організації УТМР у 1970-х рр.) та В. Сасу (голова Тернопільської обласної організації УТМР у 1970-х рр.). Автори дякують місцевим жителям за важливі уточнення щодо колишнього поширення кролів, зокрема Катерині Бачинській, Михайлові Коцюбі, Івану Горук-Антонович.

Література • References

- Алимов, А. Ф., Н. Г. Богущкая. (ред.). 2004. *Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах*. Тов-во научных изданий КМК, Москва, 1–436. ISBN 5-87317-158-0. [Alimov, A. F., N. G. Bogutskaya. (Eds). 2004. *Biological Invasions in Aquatic and Terrestrial Ecosystems*. KMK Scientific Press Ltd., Moskva, 1–436. (In Russian)]
- Каришева, А. Ф. 2002. Міксоматоз у кролів. В кн.: Каришева, А. Ф. *Спеціальна епізоотологія (Підручник)*. Медична Бібліотека (medbib.in.ua) <https://bit.ly/2r4YlRg>
- [Karysheva, A. F. 2002. Myxomatosis in rabbits. In: Karysheva, A. F. *Special Epizootology (Textbook)*. Medical Library (medbib.in.ua) <https://bit.ly/2r4YlRg> (In Ukrainian)]
- Кузьмович, Л. Г., Б. Р. Пилявский. 1980. Формирование паразитоценоза дикого кролика при акклиматизации в условиях Тернопольского Приднестровья. 9-я конференция Украинского паразитологического общества. Часть 2. Киев, 191–192. [Kuzmovich, L. G., B. R. Pilyavsky. 1980. Formation of wild rabbit parasitocenosis during acclimatization under the conditions of Ternopol Transnistria. 9th Conference of Ukrainian Parasitol. Society. Part 2. Kyiv, 191–192. (In Russian)]
- Талпош, В. С., Б. Р. Пилявський. 1998. *Фауна хребетних Тернопільської області (довідник)*. Навчальна книга — Богдан, Тернопіль, 1–80. ISBN 966-7224-94-5. [Talposh, B. S., B. R. Pilyavsky. 1998. *Vertebrate Fauna of Ternopil region (Reference Book)*. Educational book — Bohdan, Ternopil, 1–80. (In Ukrainian)]

БАБАК СТЕПОВИЙ (*MARMOTA BOBAK*) НА ПІВНОЧІ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА)

Василь Дацюк

Одеський обласний лабораторний центр МОЗ України (Одеса, Україна)

The steppe marmot (*Marmota bobak*) in the north of Odesa Oblast (Ukraine). — Vasyi Datsiuk. — The north of Odesa Oblast, as well as the whole Northern Black Sea Region and southern areas of Podillia do not belong to the current range of the steppe marmot, which is distributed mainly in the east of Ukraine, although successful attempts of introduction took place in these regions. The dispersal of the steppe marmot, *Marmota bobak*, in the north of Odesa Oblast occurred in 1979–1980. The Stepanivskyi Nature Reserve (later its status was changed to hunting grounds of Ivanivka Village Council) was created in the territory of three villages of Liubashivka Raion, which became entirely unpopulated, in which roe deer, pheasants and marmots were relocated. The first steppe marmots were brought here in summer 1979 from Askania Nova, although part of the animals did not survive the heat and transportation, while the others could not acclimatize. The second group of marmots was transferred from Luhansk Oblast (then Voloslyovhrad Oblast) in autumn 1979. The absence of natural enemies and careful attitude of people from neighbouring villages allowed marmots increasing in number from 25 animals in 1980 to 415 in 2010, although later a population decline occurred. Many marmots died because of burning of reed and dry grass. The appearance of a large number of foxes also affected the colony's abundance and migration of surviving marmots closer to humans. The preying of kites on young marmots was also an important factor affecting the population. In 2013, the abundance of the marmot colony was only 50 specimens and the species extinction was expected in case of further existence of influencing factors. Therefore, in 2013, measures were taken in order to support and restore the steppe marmot colony, which as of 1 December 2016 consisted of ca. 500 specimens, while in early 2019 there number was 1700. Management experience shows that correctly planned measures on maintaining local populations along with regulation of preying demonstrate a sufficient and constant increase, which allows expecting further population growth. The "Liubashivka colony" of steppe marmots currently is stable thus we can consider the species present in the fauna of Podillia.

Key words: steppe marmot, *Marmota bobak*, artificial colony, anthropogenic influence, Podillia.

Correspondence to: V. Datsiuk; Odesa Regional Laboratory Centre of the Ministry of Health of Ukraine; Ivan and Yuriy Lypa St. 5A, Odesa, 65000 Ukraine; e-mail: vdatsuk@ukr.net

Submitted: 25.05.2017. Revised: 28.12.2018. Accepted: 08.01.2019.

Вступ

Бабак степовий, *Marmota bobak* (Muller, 1776), — вид родини вивіркових (Sciuridae). Це один з найбільших видів гризунів фауни Європи і найбільший степовий гризун, який відноситься до Степового фауністичного ядра (Загороднюк, 1999). Його сучасний ареал лежить на схід від Дніпра, переважно на північ і схід від Дінця, в межах північно-східних районів Харківщини і півночі Луганщини (Токарський, 2004; Загороднюк, Коробченко, 2008). За межами основного ареалу існують окремі поселення, сформовані внаслідок переселення бабаків на нові місця з інших частин ареалу (Токарський та ін., 2006). Для Одещини такі поселення дотепер не відомі, і мета цього повідомлення — опис такого місцезнаходження.

Заселення бабака в Любашівському районі Одеської обл. відбувалося на мисливських угіддях Іванівської сільради (територія зниклих сіл Степанівка та Ново-Андріївка) у 1979–1980-х роках. Бабаків завезли спочатку із заповідника з Асканії-Нова, а після з Луганської обл., разом із сарнами та фазанами, у кількості близько 25 особин. З одного боку колонії — долина річки Кодима, з іншого — цілинний, нерозораний схил балки (глиняно-піщана місцевість). Колонія у час її розквіту 2010–2012 рр. займала територію близько 2 км². Сприяло такому розвитку і збільшенню поголів'я худоби та випас її в місці колонії.

Мета роботи — опис колонії бабака на Одещині з аналізом її динаміки у часі.

Матеріал і методи

З 2010 р. автор почав системний збір матеріалу. За результатами такого збору було підготовлено огляд стану цього поселення бабаків, який було представлено на курсах біологів СЕС у 2012 році на базі ДУ «Українська протичумна станція», на основі чого було внесено пропозицію щодо включення цього виду до переліку об'єктів моніторингу в Одеській області у методичні рекомендації «Визначник дрібних ссавців (комахоїдні та гризуни) фауни України — носіїв природно-вогнищевих інфекцій».

Відомості про багаторічні зміни чисельності бабака в Любашівському поселенні (дані за 1980–2019 роки) отримано автором з архіву Одеського обласного УОРу за сприяння головного мисливця Одеської обласної ради УТМР у Віктора Янушевського.

Результати та обговорення

В нещодавньому огляді ссавців Поділля (Загороднюк, Пірхал, 2013) бабака було відмічено як вид, що є новим для фауни регіону, не відомим раніше, проте як такий, що дотепер не сформував стабільні популяції (відмічено, що останні реєстрації були у 2009 р.). У тому огляді мова йшла про реєстрації поселень бабаків у межах Вінниччини, і про Любашівську колонію авторам не було відомо (І. Загороднюк, особ. повід). З огляду на це, описана у цій праці колонія бабака дає підстави вважати вид наявним у фауні Поділля.

Історія формування поселення

Розселення бабака степового, *Marmota bobak*, на півночі Одеської обл. проходило в 1979–1980 роках. На території трьох сіл Любашівського району, в яких не залишилося жодного жителя, був створений природний заказник «Степанівський» (згодом статус і назву змінено на «Мисливські угіддя Іванівської сільської ради»). До цього заказника були переселені сарни, фазани та байбаки, спочатку — з Асканії-Нової, а після також із Луганської обл., тобто заселення бабака проходило в два етапи.

Першу партію байбаків завозили влітку з Асканії-Нової. На жаль, не всі звірки змогли перенести жару та дорогу, а ті що дійшли — не змогли акліматизуватися. Другу партію відловлювали вже в Луганській обл. (на той час як «Ворошиловградська»), восени. Відсутність природних ворогів, бережливе ставлення населення ближніх сіл — дозволило колонії розростися за 30 років з 25 особин у 1980 до 415 у 2010 році.

Недбале ставлення до природи — спочатку через випалювання очерету та сухостою, а потім через відкриття кар'єру — призвели до загибелі тварин. Поява великої кількості лисиць також позначилася на чисельності колонії та подальшій міграції вцілілих особин поближче до людей. Із 2013 р. розпочато заходи з підтримки і відновлення колонії, яка, станом на 1 січня 2019 р. нараховувала близько 1700 особин.

Чисельність та її зміни

На сьогодні колонія існує вже понад 35 років. За цей час змінилося кілька поколінь бабаків, і цей вид можна включити до складу фауни Одещини.

Починаючи з 1980 р., колонія збільшувала свою чисельність. Місце розселення знаходиться в мальовничому куточку дикої природи. Це місце для проведення дитячих змагань, військово-патріотичної гри «Зірниця» і т.п., та і місцеві люблять там відпочивати (виїжджають на природу), а так як охочих подивитись на нових звірків, взяти додому, та і браконьєрів хватало, то на початок 1990 р. їх налічували приблизно 100 особин.

З 1990 по 2000 р. чисельність майже не змінилася, основною причиною чого став людський фактор, випалювання: влітку та восени — стерні та соломи (а так як схили балки межують з полями, то вогонь часто доходив і до колонії), а на весні — очерету на річці.

Починаючи з початку 2000-х років, в першу чергу через заборону випалювань, а дитячі змагання перенесли в Іванівський ліс, чисельність колонії на 2010–2012 рр. становила приблизно 300–400 особин (за спогадами старожилів сіл Іванівка та Антонівка та автора).



Рис. 1. Бабак та нори бабаків з Любашівської колонії. Фото автора, 2016.

Fig. 1. A marmot and marmot burrows in the Liubashivka colony. Photo by the author, 2016.

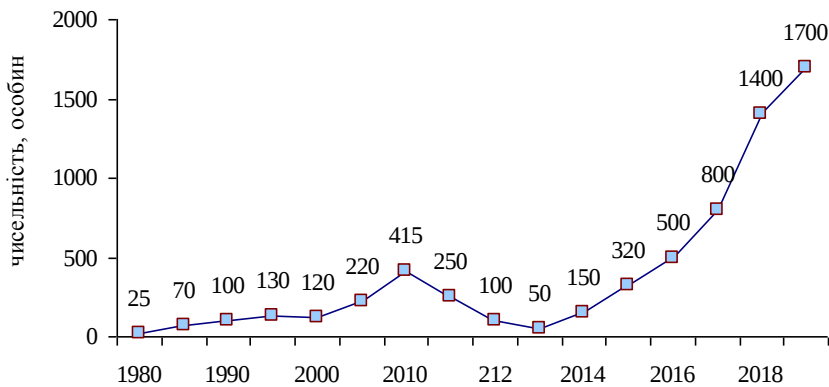


Рис. 2. Динаміка чисельності бабака степового в Любашівській колонії.

Fig. 2. Population dynamics of the steppe marmot in Liubashivka colony.

Однак, через важке фінансове становище, багато фермерів восени 2011 р. залишили врожай зернових, кукурудзи, а де і сояшника неприбраним, прямо на полях. Значно зросла популяція мишовидих гризунів, а з ними і лисиць. Лисиці і завдали першого удару по чисельності колонії байбаків протягом зими–весни 2011–2012 років. Весною 2012 р., коли епізоотія сказу серед лисиць досягла піку (вони часто стали навідуватися до навколишніх сіл, приходити до череди на обіднє доїння), мисливці (за участі й автора) забили тривогу, і протягом двох днів біля сіл Бобрік–І та Бобрік–ІІ, які розташовані на відстані до 10 км від колонії бабаків, було відстріляно 79 лисиць; у 15-ти із них сказ підтверджено лабораторно.

Навесні 2012 р. при будівництві автошляху «Київ–Одеса», поблизу місця розташування колонії бабаків будівельниками був організований кар'єр із забору глини та піску. Багато тварин загинуло, а ті, що лишилися, перебуваючи у стресі, протягом двох весняно-літніх сезонів 2012 та 2013 рр. не дали потомство. За результатами обліку восени 2013 р., проведеного УТМР в Одеській області та Управлінням лісового та мисливського господарства Одеської ОДА, колонія нараховувала приблизно 50 особин. Тобто, за два роки вціліло лише близько 13 % колонії (з 400 особин збереглося 50).

Завдяки роботі єгерської служби, в першу чергу єгеря Сергія Курданівського, який також родився і виріс в цій місцевості, він же й голова районних мисливців, місцевих жителів, любителів природи, за останні роки, шляхом заборони полювання (на бабаків) та їзди на автомобілях в місці розташування колонії вдалося збільшити популяцію цих тварин.

Крім того, сформувалася (природним шляхом, без участі людей) і друга колонія, розташована на відстані 10–15 км від основної, в балці-ярку протяжністю близько 10 км.

Важливу роль у формуванні відіграло і те, що в цій балці випасається до 400 голів худоби з трьох сіл. Це підтверджує припущення В. А. Токарського (2002) про залежність життєздатності колонії байбака від кількості копитних тварин. Крім того, до заказника протягом 2015–2016 років завезено сарну європейську (близько 20 особин) та свиню дику (15 особин). Завдя-

ки ентузіазму егеря Сергія Курданівського та небайдужих фермерів та мисливців було оброблено городи під засіви зернових культур, кукурудзи. Це дало змогу збільшити приріст копитних в заказнику, що також позначилося і на збільшенні поголів'я байбака.

Важливим заходом став контроль чисельності хижаків. У 2018 році на територію заказника зайшла зграя вовків (близько 10 особин) — 4 вовка було вбито, інші пішли у Вінницьку область. Також біля заказника поселилися шуліки. Мисливцями на час виходу малюків бабака було організовано патрулювання, бо щодня знаходили 5-6 розірваних дитинчат. Станом на 1 січня 2019 р. обидві колонії нараховували близько 1700 особин (дані районного ТМР).

У жовтні 2017 р. після завершення 23 Теріологічної Школи автором, за підтримки харківського дослідника проф. Віктора Токарського та біолога Українського науково-дослідного протичумного інституту Сергія Начвінова організовано виїзд у заказник. Протягом трьох днів було проведено збір матеріалу та GPS-картування колоній. Цим було закладено підвалини подальшого моніторингу поселення, який триватиме надалі.

У 2017 році заказник офіційно представлено як мисливські угіддя, зокрема й на байбака. Протягом 2017–2018 років було виділено 200 ліцензій на відстріл самців байбака. З них 177 реалізовано за вказані два роки. Завдяки добре спланованій роботі з підтримки популяції і регуляції впливів хижаків чисельність полювання не вплинуло на хід популяційної динаміки і чисельність дослідженої колонії бабака продовжує зростати.

Вороги

Основні природні вороги «любашівської» колонії бабака — наземні та пернаті хижі, зокрема лисиці, бродячі пси та хижі птахи. Про лисиць вже згадано вище, бродячих собак тут відстрілюють одразу при їх появі біля колонії. Хижі птахи, в тій кількості, що є, не наносять помітної шкоди колонії.

Висновки

1. З'ясовано, що на північ Одеської області бабака завезено у 1979–1980 роках, спочатку з біосферного заповідника «Асканія-Нова», а потім — з Луганської області; стартова чисельність новоствореної колонії складала 25 особин. Любашівська колонія бабака дає підстави вважати цей вид гризунів наявним у фауні Поділля.

2. Одним із суттєвих природних факторів обмеження чисельності бабака є висока щільність хижих ссавців, насамперед лисиці, і відсутність регулювання чисельності лисиць призвело до зменшення колонії бабака у 2010–2015 роках. Важких для колонії наслідків завдало варварське та безгосподарське ставлення до природи, і тому антропогенний фактор є одним з ключових у проблемі збереження бабака.

3. Досвід управління показав, що при правильно спланованій роботі з підтримки локальної популяції і регуляції хижацтва колонія демонструє помітний і сталий приріст, що дозволяє сподіватися на її подальше розростання.

Подяки

Автор щиро дякує В. І. Чернію, М. М. Товпинцю та І. Л. Євстаф'єву за обговорення результатів дослідження та визначення статусу виду у складі фауни Одещини. Автор дякує головному мисливцю Одеської обласної ради УТМР В. І. Янушевському за люб'язно надані відомості про багаторічні зміни чисельності бабака в дослідженому автором поселенні.

Література • References

Загороднюк, І. В. 1999. Степове фауністичне ядро Східної Європи: його структура та перспективи збереження. *Доповіді НАН України*, № 5: 203–210.
[Zagorodniuk, I. V. 1999. Steppe fauna core of Eastern Europe: its structure and prospects of protection. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, No. 5: 203–210.

(In Ukrainian)]

Загороднюк, І., М. Коробченко 2008. Раритетна теріофауна східної України: її склад і поширення рідкісних видів. *Раритетна теріофауна та її охорона*. Луганськ, 107–156. (Праці Теріологічної школи; Вип. 9).
[Zagorodniuk, I., M. Korobchenko. 2008. Rare fauna of east-

- ern Ukraine: composition and distribution of rare species. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Rarity mammal fauna and its protection*. Luhansk, 107–156. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 9). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., А. Пірхал. 2013. Ссавці Поділля: таксономія та зміни складу фауни за останнє століття. *Наукові записки Державного природознавчого музею (Львів)*, **29**: 189–202.
- [Zagorodniuk, I., A. Pirkhal. 2013. Mammals of Podillia: taxonomy and changes of fauna composition during last century. *Proceedings of the State Natural History Museum (Lviv)*, **29**: 189–202. (In Ukrainian)]
- Токарский, В. А. 2002. Степной сурок *Marmota bobak* (Rodentia, Sciuridae) в Украине. Социальные взаимоотношения. *Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Тараса Шевченка*, № 1 (45): 95–103.
- [Tokarsky, V. A. 2002. Steppe marmot *Marmota bobak* (Rodentia, Sciuridae) in Ukraine. Social mutual relations. *Visnyk of the Luhansk Pedagogical University. Biological Sciences*, № 1 (45): 95–103. (In Ukrainian)]
- Токарский, В. А. 2004. Историческое изменение ареала и численности степного сурка (*Marmota bobak* Mull. 1776) в Украине. *Ученые записки Таврического национального университета. Серия Биология, химия*, **17** (56), № 2: 173–185.
- [Tokarsky, V. A. 2004. Historical changes of the geographical ranges and abundance of the steppe Marmot (*Marmota bobak* Muller, 1776) in Ukraine. *Scientists Notes the Taurian National University. Series Biology, Chemistry*, **17** (56), No. 2: 173–185. (In Russian)]
- Токарский, В. А., В. В. Грубник, А. С. Авдеев. 2006. Реаклиматизация степного сурка (*Marmota bobak* [sic] Mull., 1776) в Украине. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія*, Вип. 4, № 748: 100–109. <https://bit.ly/2VzvaQO>
- [Tokarsky, V. A., V. V. Grubnik, A. S. Avdeev. 2006. Reacclimatization of marmot (*Marmota bobak* Mull., 1776) in Ukraine. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Biology*, No. 4, № 748: 100–109. (In Russian)]

СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЇ БАБАКА СТЕПОВОГО (*MARMOTA BOBAK*) У СТІЛЬЦІВСЬКОМУ СТЕПУ

Віктор Токарський, Володимир Грубник, Надія Токарська

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Харків, Україна)

The current state of the steppe marmot (*Marmota bobak*) population in the Striltsivsky Steppe. — **V. Tokarsky, V. Grubnik, N. Tokarska.** — The first marmot reserve of local importance was organised in Striltsivsky Steppe in 1923 when the number of marmots here was the highest in Europe. The status of ‘Striltsivsky Steppe’ reserve was elevated to republican importance in 1948 (total area of 522 ha). In 1961, it became a branch of the Ukrainian Steppe Reserve and later, in 1968, became a part of Luhansk State Reserve. In 1972, a perimeter-wise protective zone of 1 km width was created on an area of 1160 ha. Comparatively virgin pasture areas comprise the bulk of the territory of the zone. The area of the branch ‘Striltsivsky Steppe’ was enlarged by 502 ha by inclusion of the territories of Glinyanyi and Kreidyanyi ravines and Cherepakha river valley before the perimeter-wise zone was added to the protected territory in 2004. The strongholds of the marmot population were concentrated here but the numbers started to decrease after the establishment of protective regime. In 2006, marmots disappeared from Glinyanyi ravine and only a few family groups remained in Kreidyanyi ravine. The negative trend in marmot abundance is observed now within the whole territory of the reserve after cessation of grazing and haying practice. The most catastrophic decline was evidenced for the last three years. Only 4 of 20 families remained in Cherepakha river valley to May 2018. A total of 20 family groups survived within the territory of the reserve to date. These are concentrated on the periphery of the territory in three groups of families. Predator pressure is another factor of threat for marmots. The case of predation of rooks (*Corvus corax*) on young-of-the-year marmots are known but the heaviest impact is that of predation of feral dogs as well as of wolves and foxes, which are quite common in north-east Ukraine. The effect of predation was aggravated by the fragmentation of the territory populated by marmots because steppe areas become overgrown by shrubs. Grazing should be applied as a first-line conservation measure or otherwise haying and prescribed burning may be used as a substitution practice. The programmes of application of these methods and relevant experiments should be developed and launched on vast areas to guarantee the conservation of the steppe marmot population.

Key words: Striltsivsky Steppe, steppe marmot, grazing, haying, protection regime.

Correspondence to: V. A. Tokarsky; Biological Faculty, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ploscha Svobody 4, Kharkiv, 61022 Ukraine; e-mail: v.tokarsky55@gmail.com; orcid: 0000-0001-7176-4508

Submitted: 18.09.2018. Revised: 08.10.2018. Accepted: 21.03.2019.

Вступ

У 1923 році за клопотанням директорів Старобільських кінних заводів і за підтримки професора В. Г. Аверіна було створено перший бабаковий заповідник місцевого значення — «Стільцівський степ» (Аверін, 1923). У 1948 р. Стільцівський степ одержав статус заповідника, на площі 522 га. У 1961 р. його включено до складу Українського степового заповідника, а згодом — до створеного в 1968 р. Луганського заповідника АН України. Саме в ті роки відбулося скорочення чисельності бабака.

Результати обліків чисельності бабака, проведених протягом 1974 р. у заповіднику та на прилеглих до нього ділянках, показали, що щільність поселень бабаків на пасовищі з інтенсивним випасом великої рогатої худоби склала 3,1 ос. на 1 га, в той час коли в заповіднику — лише 0,8 осіб/га (Середнева, 1978).

Надалі мали місце значні падіння та зростання чисельності бабака, і причинами цього були зміни у режимах використання території і змінах рослинного покриву.

Мета цієї роботи — дослідити сучасний стан популяції бабака на території заповідника «Стільцівський степ» та надати необхідні рекомендації задля збереження виду.

Матеріали та методика

В травні 2018 р. дослідженням була охоплена вся територія заповідника «Стрільцівський степ». Картування поселень за допомогою GPS-навігатора проведено також на цілих ділянках степу, що збереглися на прилеглий території Міловського району.

Польові дослідження проводили в два етапи: 1) картування поселень за допомогою GPS-навігатора; 2) підрахунок числа особин в сім'ї. Спостереження вели в бінокль з укриття відразу ж після виходу звірів з 7:00 до 10:00 год. і потім у вечірній час з 17:00 до 20:00. У ряді випадків вели візуальний облік на маршруті: проходячи пішки, відзначали число звірів в кожній родині. Облік проводили протягом трьох днів. Підраховували число сімей (сімейних ділянок), загальне число дорослих і загальне число цюголітків. Розділивши потім число дорослих (або число цюголітків) на число сімей, можливо утримати усереднені дані.

Для аналізу розподілу поселень бабаків на місцевості було використано електронне зображення, складене на основі топографічних карт. На дану основу були спроектовані сімейні ділянки місцевої популяції.

Характеристика території та об'єкта дослідження

Зі створенням заповідника і до 1951 р. територія продовжувала використовуватися як пасовище. Лише коли заповідник був переданий у підпорядкування Академії наук УРСР (1951) тут був припинений випас і введено періодичне сінокосіння. У 1963 році І. Сахно наголошував на тому, що 15-річне існування бабакового заповідника не привело до збільшення чисельності цього звіра. І вказував на те, що однією з причин незадовільного стану поселень бабака в заповіднику є надмірний розвиток чагарників (карагани кушової), тривале збереження сухого травостою, головним чином ковили. Тому існуючий на той час режим заповідання — щорічне скошування травостою лише на невеликій площі — не відповідає умовам проживання бабаків (Сахно, 1963).

Із введенням заповідного режиму на заповідній території почалися резерватні сукцесії. Найбільш швидко ці процеси розвивалися на абсолютно заповідних ділянках (АЗД). Вже у 1969 р. чагарникові степи з караганою і її заростями займали близько половини площі заповідника, плакорна частина АЗД повністю зайнята заростями карагани (Білик, Ткаченко, 1971).

В 1972 р. по периметру заповідника створили кілометрову охоронну зону площею 1160 га, більшу частину якої склали цілині пасовищні ділянки. У 2004 р. заповідна територія «Стрільцівського степу» була розширена на 501,7 га за рахунок цієї охоронної зони. До включення цієї ділянки до заповідної території на ділянках Глиняного і Крейдяного ярів та долини р. Черпаха концентрувалися основні поселення бабака. Але після введення заповідного режиму тут відмічено невпинне скорочення гризуна. У 1987 р. щільність населення бабака в заповіднику була в 2,5–4,1 рази нижче, ніж на випасах, і в 1,8 рази нижче, ніж на прилеглих полях. Чисельність цього виду в охоронній зоні склала 7230 особин (площа 888 га), а в заповіднику — 688 особин (441 га) (Токарський та ін., 2011).

Значне зниження чисельності бабака на колишній охоронній зоні заповідника, у Крейдяному яру, відзначав Є. Боровик (2006, 2014). Автор відмічав, що до 1999 р. на цій території здійснювали сінокісно-пасовищний режим. Велику частину ділянки складали перелоги, де проводили сінокоси і випас по отаві, в неврожайні роки сінокосіння не проводили. На ділянках з природною рослинністю здійснювали випас, пасовищні навантаження переважно були інтенсивними, відзначалися збої. На 2006 р. випас був відсутній, сінокосіння проводили на невеликих площах (3–9 га). Трав'яний покрив був високий, переважали кореневищні злаки, характерним було значне накопичення підстилки. Щільність сімей бабаків на стаціонарах в Крейдяному яру в 2006 р. склала 0,09 родини на гектар, 56 % сімей від числа зареєстрованих в 2005 р. зникли в 2006 р. Щільність населення бабаків для долини р. Черпаха склала 0,45 сім'ї на гектар (Боровик, 2014). Уже в 2006 р. бабак повністю зник у Глиняному яру, а в Крейдяному залишилося лише декілька родин (Токарський та ін., 2011).



Рис. 1. Сучасний вигляд рослинного покриву: на передньому плані зарості карагани.

Fig. 1. The current state of the vegetation cover: *Caragana frutex* thickets in the foreground.

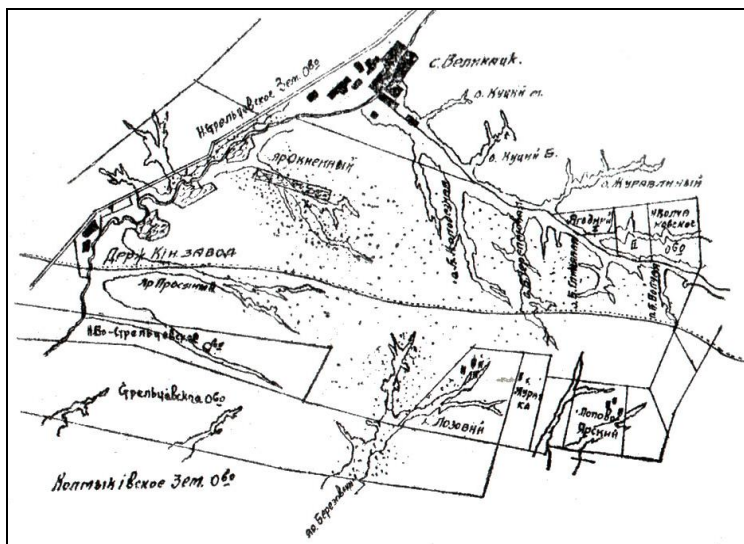


Рис. 2. Розповсюдження бабака на землях Стрільцівського кінного заводу (Литвиненко, 1928).

Fig. 2. Distribution of the steppe marmot on the lands of Streltsovskiy Horse Farm (Litvinenko, 1928).

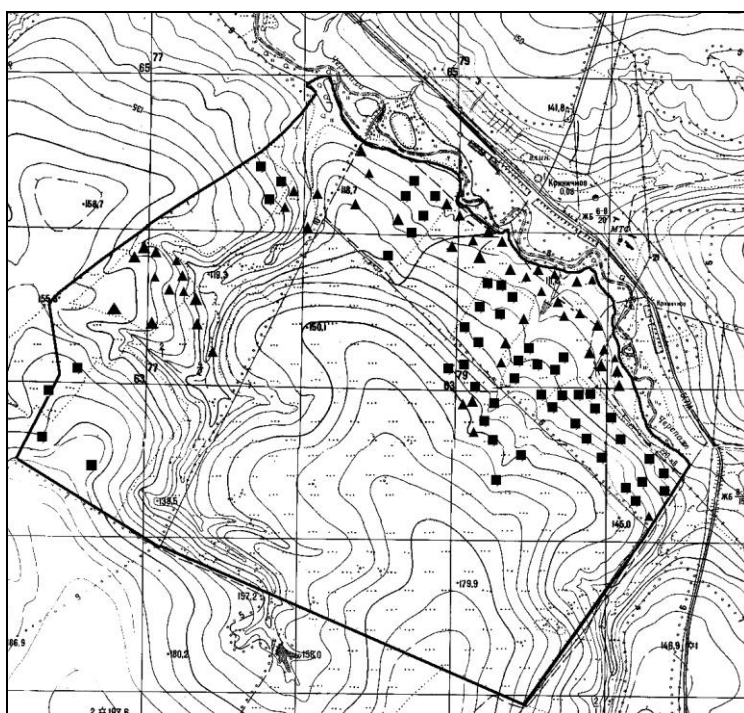


Рис. 3. Розміщення родин бабака на землях Стрільцівського степу (за: Боровик, 2014). Показано розподіл родинних ділянок бабака на території заповідника за результатами картовання (2005 р.); ■ — ділянки, досліджені 2006 р.

Fig. 3. Placement of marmot families in the area of the Striltsivsky Reserve (after: Borovik, 2014). Distribution of marmot family areas in the reserve (2005); ■ — areas studied in 2006.

У 2004 р. територія Стрільцівського степу зросла на 501,7 га і тепер становить 1024,4 га, але значна частина нової території заповідника — це перелоги. Водночас у ярах і балках, які використовували як пасовища, відбулося зростання чисельності гризунів. Цей процес до 1980 р. мав невпинний характер, після чого угруповання гризунів увійшли у фазу стабілізації. У заповіднику не був збережений вихідний варіант навантажень на степ — поєднання помірного випасу, викошування і періодичних палів. Такий варіант використання степів практично зник і на прилеглих сільськогосподарських угіддях (Боровик, Боровик, 2006). Дослідження рослинного покриву приєднаної до заповідника ділянки у 2004 р. показало, що за час між двома обстеженнями степу зарості чагарників, почасти з домішкою дерев, збільшилися вчетверо — з 6,8 га у 1992 р. до 26,5 у 2004 (Ткаченко, 2009; Ткаченко та ін., 2009). У 2018 р. значні площі заповідника були зайняті заростями чагарників (рис. 1).

Результати та обговорення

Зниження чисельності бабака на території заповідника ми можемо прослідити за картографічними матеріалами, наведеними Литвиненком (1928). У 1920-х роках розміщення сімейних ділянок бабака на землях Стрільцовського кінного заводу було майже рівномірним. Але на початку ХХІ ст. відбулося різке зниження чисельності бабака на заповідній території (Боровик, 2014: рис. 3). Після повного припинення випасу та сінокосіння відмічається тенденція до зниження чисельності бабака на території заповідника (наші дані, рис. 4).

Особливо катастрофічним зниження відбулося протягом останніх трьох років (2016–2018). Із 20 сімей, що проживали в долині р. Черпаха, на травень 2018 р. залишилося лише 4, і в них проживає лише по 1–2 особи. Без втручання людини ці родини також зникнуть. Всього на території заповідника збереглися до 20 родин, які сконцентровані на периферії, трьома осередками (рис. 4). В таблиці 1 наведено координати цих поселень.



Рис. 4. Територія заповідника з осередками бабака на травень 2018 року (світлим кольором показані сімейні родини, що зникли протягом останніх 5 років).

Fig. 4. The territory of the reserve with the grounds of the marmot as of May 2018 (the bright colors show the family families that have disappeared during the last 5 years).

Таблиця 1. Координати одержані при картуванні поселень за допомогою GPS-навігатора

Table 1. Coordinates obtained during mapping of settlements using a GPS navigator

Родина	Широта, гр.	Довгота, гр.	Родина	Широта, гр.	Довгота, гр.	Родина	Широта, гр.	Довгота, гр.
1	49.288869	40.104684	9	49.299967	40.059996	16	49.294718	40.049507
2	49.294285	40.097992	10	49.300881	40.059703	17	49.293727	40.049253
3	49.297077	40.093303	11	49.303574	40.058551	18	49.293450	40.048692
4	49.301116	40.087785	12	49.296682	40.045142	19	49.293715	40.047940
5	49.304407	40.077385	13	49.295889	40.047446	20	49.294039	40.047140
6	49.301215	40.062529	14	49.296090	40.048131	21	49.292876	40.046858
7	49.300591	40.062866	15	49.295192	40.049533	22	49.292731	40.045726
8	49.300656	40.061137						

Взаємини з хижаками

Взаємовідношення з хижакими добре розглянуто в працях В. Токарського (1997, 2001, 2008). Коротко відмітимо те, що бабаки займають значне місце в кормовому раціоні хижих ссавців. Особливо великої шкоди завдають домашні собаки, а в малонаселених районах — вовк (*Canis lupus* L.), а також лис і тхір степовий (*Mustela eversmanni* Lesson). Ми неодноразово були свідками полювання бродячих собак в Харківській області, які здобували дорослих бабаків. В травні 2018 р. дві собаки контролювали у заповіднику уцілілі родини бабаків.

Хижі птахи — чорний шуліка (*Milvus korschun* Gm.), степовий (*Circus macrourus* Gm.) і болотний (*Circus aeruginosus* L.) луні, звичайні в цих місцях, серйозної шкоди бабачам не завдають, але при можливості можуть полювати на бабачат. На території Стрільцівського степу відмічалось полювання на цьоголітків круком (*Corvus corax*). Так на 1–4 сімейних ділянках бабаків ми на 18 травня 2018 р. не відмітили жодного цьоголітка. Але біля гнізді круків на високовольтній лінії біля 3 сім'ї бабаків знайшли рештки двох черепів бабачат (рис. 5).

Лисиця знищує цьоголітків, особливо на сімейних ділянках бабака, розміщених в високому травостой. Вона заселяє ті ж біотопи, що і бабаки (балки та яри), і будучи досить численною (в будь-який, навіть невеликий за площею колонії байбака є нори лисиці) завдає значної шкоди колоніям бабаків.

Якщо тенденції погіршення умов проживання бабака збережуться, то за відсутності пресу хижаків продовжить змінюватися і віковий склад сімей. Прибулих не буде або смертність у виводках становитиме 100 %. Така ситуація характерна для всієї старої території заповідника Стрільцівський степ, і падіння чисельності внаслідок старіння популяції носить катастрофічний характер. Протягом 1–2 років бабак зникає на площі сотень гектарів (Боровик, 2006). За участю великих хижаків або браконьєрства процес йде швидше (Боровик, 2014). Найбільш істотний вплив на популяцію бабака роблять свійські пси, а також вовки і лиси. Особливо цей вплив відчувається при фрагментації ареалу бабака та його поселень.



Рис. 5. Біля гнізді круків на високовольтній лінії біля сім'ї бабаків № 3 знайшли рештки двох черепів бабачат.

Fig. 5. Remains of two marmot skulls were found at a crow nest at a high-voltage line near the marmot family No. 3.

Пропозиції та висновки

Для збереження популяції на території заповідника необхідно провести інтенсивний випас КРС в осередках де зберігся бабак, або проводити на цій території косіння як мінімум два рази на рік. В іншому випадку степовий заповідник який був організований для збереження бабака не зможе виконати свою основну задачу. Необхідно використовувати такі методи, як періодичні пали, сінокосіння та випас по отаві (Боровик, Боровик. 2006).

1. Після повного припинення випасу та сінокосіння відмічається тенденція до зниження чисельності бабака на території заповідника. Особливо катастрофічним зниження відбулося протягом останніх трьох років. Так, із 20 сімейних ділянок в долині р. Черепаха на травень 2018 року залишилось лише 4 на яких проживає лише по 1–2 особини. Без втручання людини вони також зникнуть. Всього на території заповідника на даний час збереглися до 20 родин, які сконцентровані на периферії трьох осередками.

2. Результати досліджень показують, що в якості консумента бабак ніколи не був домінантним в степовій зоні. Даний вид завжди був і продовжує залишатися субдомінантним, вторинним користувачем пасовищ.

3. Закономірності розміщення поселень бабака в сучасних умовах полягають у тому, що в європейській частині ареалу оптимальним біотопом для існування виду є розвинена яружно-балкова мережа з постійним випасом великих ратичних та копитних тобто це є ключовим екологічним чинником, який визначає сучасний стан виду. Феномен його відродження ще раз доводить провідну роль випасу ВРХ та коней у формуванні й підтримці стійкості степових екосистем на великій території.

4. Мова має йти не про збереження Стрільцівського степу, а за його відновлення.

Подяки

Автори висловлюють щирю вдячність А. Атемасову (Харківський національний університет), І. Загороднюку (Національний науково-природничий музей НАН України) та Л. Боровик (Луганський природний заповідник НАН України) за редагування та оформлення рукопису.

Література • References

- Абеленцев, В. И. 1971. Байбак на Украине. *Фауна и экология грызунов*, Вып. 5. Изд-во МГУ, Москва, 217–233.
- [Abelentsev, V. I. 1971. Baibak in Ukraine. *Fauna and Ecology of Rodents*. Vol. 5. Moscow State University, Moscow, 217–233. (In Russian)]
- Аверин, В. Г. 1923. Заповедник на байбаков. *Охота и рыболовство*, № 3-4: 15.
- [Averin V. G. 1923. The reserve on the baibakov. *Hunting and fishing*, № 3-4: 15. (In Russian)]
- Білик, Г. І., В. С. Ткаченко. 1971. Рослинний покрив Стрільцівського степу. *Український ботанічний журнал*, 28 (5): 613–617.
- [Bilik, G. I., V. S. Tkachenko. 1971. Vegetation of the Striltsivsky steppe. *Ukrainian Botanical Journal*, (5): 613–617. (In Ukrainian)]
- Боровик, Е. 2006. Динамика численности сурка (Marmota bobac Muller, 1776) на территории заповедника «Стрельцовская степь». *Праці Теріологічної Школи*. Вип. 8 (Фауна в антропогенному середовищі): 212–216.
- [Borovyk, Ye. 2006. Dynamics of number of the marmot (Marmota bobac Muller, 1776) at the territory of "Striltsivsky Steppe" natural reserve. *Proceedings of the Theriological School*. Vol. 8: 212–216. (In Russian)]
- Боровик, Л. П., Е. Н. Боровик. 2006. Проблема режима сохранения степи в заповедниках: пример Стрельцовской степи. *Степной бюллетень*, 20: 31–33.
- [Borovik, L. P., E. N. Borovik. 2006. The problem of the mode of conservation of the steppe in reserves: an example of Streltsovskoy steppe. *Steppe bulletin*, 20: 31–33. (In Russian)]
- Боровик, Е. 2014. Зміни структури сімейних ділянок бабака (Marmota bobak) в умовах резерватних сукцесій. *Праці Теріологічної Школи*, 12: 81–88.
- [Borovik, E. 2014. Structural changes of the steppe marmot (Marmota bobak) family areas under succession in reserve areas. *Proceedings the Theriological School*, 12: 81–88. (In Ukrainian)]
- Войнственский, М. А., А. Б. Кистяковский, В. В. Пархоменко, и др. 1963. Итоги и перспективы акклиматизации охотничье-промысловых животных на Украине. *Акклиматизация животных в СССР*. Изд-во АН Казахской ССР, Алма-Ата, 70–76.
- [Voinstvensky, M. A., A. B. Kistyakovsky, V. V. Parkhomenko, et al. 1963. Results and prospects for the acclimatization of game animals in the Ukraine. *Acclimatization of animals in the USSR*. Publishing House of AS of Kazakh SSR, Alma-Ata, 70–76. (In Russian)]
- Литвиненко, І. О. 1928. Деякі дані про поширення байбаків у степах Старобільської округи. *Матеріали охорони природи на Україні*. Друкарня ім. Петровського, "Полтава-Поліграф", Харків, 90–93.
- [Litvinenko, I. O. 1928. Some data on the distribution of marmots in steppes Starobilsk districts. *Materials of Nature Protection in Ukraine*. Printing House of Petrovsky, "Poltava-Polygraph", Kharkiv, 90–93. (In Ukrainian)]
- Ронкин, В. И., Г. А. Савченко. 2000. Зависимость пригодности местообитаний для степного сурка, Marmota bobak (Rodentia, Sciuridae) от структуры растительного покро-

- ва. Зоологический журнал, **79** (10): 1229–1235.
- [Ronkin, V. I., G. A. Savchenko. 2000. Dependence of habitat suitability for the steppe marmot, *Marmota bobak* (Rodentia, Scuridae) on the structure of vegetation cover. *Zoologicheskii Zhurnal*, **79** (10): 1229–1235. (In Russian)]
- Сахно, І. 1963. Байбак в Стрелецькій степах. *Охота и охотничье хозяйство (Москва)*, № 11: 23–24.
- [Sakhno, I. 1963. Baibak in the Striltsivsky Steppe. *Hunting and Hunting Management (Moscow)*, No. 11: 23–24. (In Russian)]
- Середнева, Т. А. 1985. Плотность населения степных сурков и факторы, влияющие на нее. *Вестник зоологии*, № 5: 68–72.
- [Seredneva, T. A. 1985. Population density of steppe marmots and factors affecting it. *Vestnik zoologii*, No. 5, 68–72. (In Russian)]
- Ткаченко, В. С., Л. П. Боровик, Т. В. Сова, Г. М. Лисенко. 2009. Структура рослинного покриву ділянки розширення "Стрільцівського степу" (Луганська обл., Україна). *Вісник Біосферного заповідника Асканія-Нова*, **11**: 35–47.
- [Tkachenko, V. S., L. P. Borovik, T. V. Sova, G. M. Lysenko. 2009. The structure of vegetation in new area of the Striltsivsky steppe Reserve (Luhansk Oblast, Ukraine). *Visti Biosphere Reserve Askania-Nova*, **11**: 35–47. (In Ukrainian)]
- Ткаченко В. С. 2009. «Стрільцівський степ» в фітоценотичному моніторингу Старобільських степів. *Вісник Біосферного заповідника Асканія-Нова*, **11**: 6–19.
- [Tkachenko, V. S. 2009. "Striltsivsky step" in phytocenotic monitoring of Starobilsk steppes. *Visti Biosphere Reserve Askania-Nova*, **11**: 6–19. (In Ukrainian)]
- Токарський, В. А. 2008. Сурок степної (*Marmota bobak*) як структурно-функціональне звено в степних біоценозах України. *Праці Теріологічної школи*, **9**: 243–249.
- [Tokarsky, V. A. 2008. Steppe marmot (*Marmota bobak*) as a structural-functional link in the steppe biocenoses of Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 243–249. (In Russian)]
- Токарський, В. А. 2007. Влияние выпаса как зоогеографического фактора на популяцию степного сурка (*Marmota bobak* Mull. 1776) на заповедных территориях. *Заповідна справа в Україні*, **13** (1-2): 61–65.
- [Tokarsky, V. A. 2007. The influence of grazing as a zoogeographical factor on the population of the steppe marmot (*Marmota bobak* Mull. 1776) in protected areas. *Zapovidna Sprava v Ukraini*, **13** (1-2): 61–65. (In Russian)]
- Токарський, В. А., В. І. Ронкін, Г. А. Савченко. 2006. Ключевые экологические факторы возрождения европейского подвида степного сурка в середине XX века и депрессии его численности на рубеже XX-XXI веков. *Вестник Харьковского национального университета. Серия Биология*, № 729: 193–201.
- [Tokarsky, V. A., V. I. Ronkin, G. A. Savchenko. 2006. Key environmental factors of the revival of the European subspecies of the steppe marmot in the middle of the twentieth century and its depression at the turn of the twentieth and twentieth centuries. *Bulletin of Kharkiv National University. Biology series*, № 729: 193–201. (In Russian)]
- Чибилев, А. 1999. Исполнилось 10-лет со дня организации Оренбургского заповедника — первого в России настоящего заповедника. *Степной бюллетень*, № 5: 26–28.
- [Chibilev, A. 1999. 10 years have passed since the organization of the Orenburg Reserve, the first present reserve in Russia. *Steppe Bulletin*, № 5: 26–28. (In Russian)]
- Акимов, І., І. Козак, К. Перзановський. 1999. Possible use of Przewalski horse in restoration and management of an ecosystem of Ukrainian steppe — a potential program under large herbivore initiative WWF Europe. *Vestnik zoologii*. Suppl. № 1: 7–9.
- Ronkin, V. I., G. A. Savchenko. 2004. Effect of cattle grazing on habitats for the steppe marmot (*Marmota bobak*) in north-eastern Ukraine. *Vestnik zoologii*, **38** (1): 55–60.
- Tokarsky, V. 2015. A pasture of big ungulate animals as key ecological factor influencing on the fluctuation of natural habitat of steppe herbivorous mammals. *Vestnik zoologii*, **49** (2): 451–456.

ТЕХНІКА КІЛЬКІСНОГО ОБЛІКУ КУНИЦІ ЛІСОВОЇ (*MARTES MARTES*) МАРШРУТНИМ МЕТОДОМ НА ВЕЛИКИХ ПЛОЩАХ ЛІСОВИХ УГІДЬ

Сергій Стельмах

Яворівський національний природний парк (сmt. Івано-Франкове, Україна)

Techniques for census of the pine marten (*Martes martes*) by the route method in large forested areas. — S. Stelmach. — The article highlights the main organizational and methodological approaches to census of the pine marten in large forested areas of Ukraine. It is expedient to use this method to record the pine marten in regions rich in forests where significant resources of this promising game species are concentrated. The method consists of 3 stages, including allocation of forest areas and laying the route schemes on maps. In particular, large forests with an area of at least 10,000 hectares should be selected. Smaller forests (1000 ha) may also be included, however, provided that they are located in close proximity (up to 2 km) and their total area is not less than 10,000 hectares. Then we draw routes on maps. The accounting routes are laid evenly over the entire area of the forest, so that they cover all forest plantations that are characteristic of an array. The length of the routes is 5 to 10 km. The second stage is field studies — counting the intersections of tracks on routes and tracking the daily movements of martens. The number of pine martens is best to be estimated from February 10 to March 10. The work on the account of the number of pine marten should be carried out not earlier than two days after the snowfall. Accounting is not carried out in periods with very low air temperatures (less than -10°C) and thaws. The average length of the daily path of the marten is determined on the day of census. The third stage involves processing of field materials using Formosan's updated formula. The direct processing of field data is carried out by local hunting experts. Subsequently, the materials are transmitted to the Hunting Departments of the Regional Forestry and Hunting Offices for analysis and generalization across the region. The given method allows to determine the population density of the pine marten within the administrative regions of Ukraine, and can be used by officials (hunters) and scientists (zoologists) as the main monitoring method of the state of marten populations.

Key words: pine marten, number, method of accounting, forest arrays.

Correspondence to: Sergiy Stelmach; Yavorivsky National Park, Ivano-Frankove, Zelena St. 23, Yavorivsky Raion, Lviv Oblast, 81070 Ukraine; e-mail: stelsm@meta.ua; orcid: 0000-0002-3839-5437

Submitted: 22.09.2018. Revised: 09.05.2019. Accepted: 20.05.2019.

Вступ

Куниця лісова — достатньо поширений вид в Україні. Найбільші його ресурси зосереджені на Поліссі, в Карпатах та у деяких районах лісостепової зони (Абеленцев, 1968; Кравченко, 1983; Стельмах, 2011). Останніми роками цей вид заселив ліси півдня України (Роженко, 2006; Волох, 2014; Селюніна, 2017).

Лісова куниця є цінним мисливським хутровим звіром, проте достатньо вразливим — не виносить надмірної експлуатації. Для правильного нормування обсягів добування цього звіра треба знати його достовірну чисельність. Отримати абсолютні (умовно абсолютні) значення чисельності можна лише методами, які би враховували екологічні особливості популяції лісової куниці, що населяє Україну, були достатньо репрезентативними і не складними у застосуванні та давали можливість оцінити запаси звіра на великих територіях (в адміністративних, або фізико-географічних областях).

Існуючі на даний час методи кількісного обліку куниці лісової адаптовані переважно до Європейської півночі Росії, а ті, що стосуються України, Білорусі чи Польщі (Jedrzejewski, Sidorovich, 2001; Ружіленко, 2002; Zalewski, Jedrzejewski, 2006; Sidorovich, Vorobey, 2013), є складними у застосуванні, тому можуть бути використані лише на обмежених територіях — у заповідниках, національних природних парках тощо. Більшість методик мають багато спільного із обліком соболя (*Martes zibellina*), близького за екологією виду (Вершинин, 1961; Гусев, 1966).

Оригінальну методику обліку куниці розробив і застосував на практиці в умовах Європейської півночі Росії Б. Т. Семенов (Граков, 1973). Цей автор запропонував проводити облік куниці лісової на невеликих пробних площах в 1 тис. га (5 x 2 км), на котрих шляхом вистежування підраховується загальна протяжність слідів куниці добової давності. Микола Бакєєв (1981) для вивчення ресурсів куниці застосовував метод часткового відстрілу звірів на пробних площах, з подальшим підрахунком особин, що залишилися (Граков, 1960). Пізніше цей метод був рекомендований для обліку соболя (Монахов, Бакєєв, 1981). Дуже близьким за своїми екологічними основами до попереднього методу є метод опитування (Граков, 1973; Свиридов, Водопянов, 1977; Pereboom et al., 2008). Багаторічний досвід збору і аналізу усних повідомлень мисливців про чисельність і добування куниці показав, що такий метод цілком можна застосовувати і в Україні (Стельмах, 2011, 2017).

Останнім часом почали впроваджуватися методи відлову і мічення куниць (Бугаевский, 2016). У Західній Європі використовують спеціальні камерні пастки із приладами за допомогою яких ведеться відбір зразків хутра для ідентифікації особин за ДНК (Lynch et al., 2006; Burki et al., 2009; Mullins et al., 2009; Di Cerbo, Biancardi, 2013; Steyer et al., 2013). Також досліджуються зразки ДНК фекалій куниць (Frantzen et al., 1998; Helldin, 2000; Pereboom et al., 2008). Такі методи дають змогу достатньо точно встановити кількість особин виду в конкретному лісовому масиві, проте вони є поки що недоступними для наших служб, уповноважених здійснювати державний контроль у галузі мисливського господарства та полювання. Тому в Україні та й країнах кол. СРСР куницю лісову здебільшого обліковують попутно з іншими мисливськими тваринами, звичайно з використанням методу дворазового облогу та метод зимового маршрутного обліку за слідами на снігу (Кузякин, 1979).

Метод зимового маршрутного обліку (ЗМО) — винахід радянських вчених, основоположником якого є О. М. Формозов (1932). Значний вклад в його удосконалення внесли В. І. Малишев (1936) і С. Д. Перелешин (1950). Пізніше була розроблена перша інструкція із проведення обліків диких тварин на великих територіях (Жарков, Теплов, 1958; Теплов, 1960), в основу якої увійшла методика зимового маршрутного обліку, котра згодом була удосконалена і набула широкого застосування на території Росії та в інших республіках колишнього СРСР (Приклонский, 1972, 1973; Бондаренко та ін., 1989; Методические..., 1990; Кузякин, 2017).

Метод зимового маршрутного обліку за слідами на снігу розроблявся для визначення щільності населення і чисельності багатьох видів мисливських тварин одночасно на великих територіях. Проте, для обліку лісової куниці в умовах України, цей метод краще застосовувати окремо від інших видів. Дещо модифіковану методику зимового маршрутного обліку запропоновано нами для вивчення ресурсів куниці лісової на великих площах лісових мисливських угідь України. Така методика апробована нами на території Львівської області. ґрунтується вона на «Методичних вказівках по організації, проведенню і обробці даних маршрутного обліку мисливських тварин» (1990), а також на результатах власних багаторічних досліджень екології, поширення і чисельності цього виду в Україні (Стельмах, 2011, 2013, 2017) та аналізі картографічних матеріалів.

Запропонована методика може бути використана мисливствознавцями обласних управлінь лісового та мисливського господарства, державними районними (міжрайонними) мисливствознавцями та зоологами, як основний метод моніторингу ресурсів лісової куниці на територіях адміністративних районів і областей, а також як засіб контролю достовірності даних, відображених у статистичних звітностах користувачів мисливських угідь.

Мета роботи — окреслити основні організаційні і методичні підходи до вивчення чисельності куниці лісової маршрутним методом на великих площах лісових мисливських угідь.

Результати та обговорення

Даний метод обліку куниці лісової доцільно застосовувати у регіонах України з достатньо високою лісистістю, де зосереджені значні ресурси цього звіра, і які є перспективними для ведення мисливського господарства по даному виду. До таких регіонів можна віднести

Полісся, Мале Полісся, Карпати, західну частину Подільської височини (Розтоцько-Опільське горбогір'я), а також окремі райони лісостепової зони.

Метод складається з трьох основних етапів: підготовчого, польового і камерального. Далі розглянемо кожен із етапів детально.

Підготовчий етап

Під час цього етапу по картографічних матеріалах вибираються площі лісових масивів на територіях котрих буде проводитися облік лісової куниці та розраховуватися середня щільність населення виду на 1 тисячу га угідь (екстраполяція). Вибираються передовсім відносно великі суцільні лісові масиви, площею не менше 10 тис. га. Можна також включати ліси меншої площі (від 1 тис. га), проте за умови, що вони розміщені групами на невеликій відстані один від одного (до 2 км), між ними є природні коридори для переходу звірів (лісоструги, чагарники, поодинокі дерева тощо) та сукупна їхня площа не менша ніж 10 тис. га.

Орієнтир в 10 тис. га ґрунтується на результатах досліджень автора, які засвідчили, що лише така мінімальна площа лісового масиву, або групи лісових масивів, розміщених на невеликій відстані один від одного є достатньою для повноцінного існування стійкого угруповання виду, здатного до швидкого самовідновлення навіть при інтенсивній експлуатації ресурсів. Тобто, зазначена вище площа лісу є мінімальним повноцінним угіддям для ведення мисливського господарства по лісовій куниці.

Не слід включати ліси природно-заповідного фонду (ПЗФ), оскільки на територіях ПЗФ полювання заборонене, а головним нашим завданням є виокремлення угідь, для експлуатації ресурсів лісової куниці. Отож, на території тої чи іншої адміністративної області вибираються відносно великі цілісні масиви лісу, або групи лісів меншої площі, які розміщені близько один від одного, за винятком ПЗФ, та розраховується їхня загальна площа.

Далі, на мапах лісових насаджень, масштабом 1 : 25000, наносяться схеми маршрутів на яких буде проводитися безпосередній облік слідів лісових куниць. Облікові маршрути необхідно закладати рівномірно по всій площі лісових масивів з таким розрахунком, щоби ними були охоплені усі лісові насадження, які характерні для того чи іншого масиву, бажано у відсотковому відношенні. Довжина маршрутів — від 5 до 10 км. За характером закладання маршрути можуть бути односторонньо напрямленими, або замкнутими (у вигляді прямокутника або овалу), проте якщо маршрут односторонньо напрямлений, і не є прямолінійним, то він обов'язково має складатися із прямолінійних відрізків (Методические..., 1990)

Маршрути не слід закладати поза лісовими угіддями. У випадку, якщо на лінії закладеного маршруту з'явився «свіжий» зруб, то відрізок маршруту, що проходить через нього віднімається від загальної довжини, і в розрахунок не включається. Для того щоби випадково не обліковувати слідів кам'яних куниць (*Martes foina*), лінії маршрутів не повинні проходити ближче 1,5 км від населених пунктів, садово-городніх кооперативів (дач) та закинутих будівель.

Результати численних вистежувань кам'яних куниць, здійснених автором цієї статті, засвідчили, що в районах із високою лісистістю куниця кам'яна веде синантропний спосіб життя і в глибину великих лісових масивів не заходить. Це також підтверджується дослідженнями С. Б. Кравченка (1983).

Загальна довжина маршрутів, в кілометрах, має складати не менше 50 % від вибраних площ лісових мисливських угідь (1 км маршруту дорівнює 1 тис. га). Це означає, що, наприклад, на 100 тис. га вибраних площ лісових мисливських угідь необхідно закласти не менше 50 км облікових маршрутів. При цьому обов'язково слід враховувати регіональні особливості лісів. У великих за площею і одноманітних за породною структурою соснових лісах Полісся достатньо закласти 50 км маршрутів на 100 тис. га. У більш розмаїтих та менших за площею лісах Подільської височини на таку ж площу доцільно закладати удвічі більшу загальну довжину маршрутів. Для гірських лісів Карпат загальна довжина маршрутів повинна варіювати у залежності від структури лісостанів. Там, де переважають одноманітні темнохвойні ліси загальна

льна довжина маршрутів на одиницю площі може бути меншою ніж в масивах із більш строкатою структурою насаджень. Кожен маршрут нумерується і робиться його короткий опис.

Заздалегідь до проведення польових робіт (обліків), державними районними мисливствознавцями на територіях підконтрольних їм адміністративних районів, підбирається (організовується) необхідна кількість обліковців, із числа досвідчених мисливців, егерів, мисливствознавців, лісників та інших осіб, які добре знають місцевість, мають досвід полювання на лісову куницю, а головне — цікавляться цим видом. Для уникнення фальсифікації результатів, користувачів мисливських угідь на закріплених за ними угіддях до обліків не слід залучати. Якщо до обліків залучаються егері, то обов'язково з інших господарств.

Етап польових робіт

Цей етап складається з двох частин: 1) визначення відносного показника обліку (підрахунок перетинів слідів куниць на маршрутах); 2) визначення середньої довжини добового ходу звіра (вистежування добового ходу куниць).

Польові роботи з обліку куниці лісової, за умови наявності стійкого снігового покриву, найкраще проводити у лютому та на початку березня, а саме у період — з 10 лютого до 10 березня. У цей період року у представників роду куниця відбувається передвесняне пожвавлення, так званий «фальшивий гін», під час котрого посилюються біосоціальні взаємовідносини: загострюється конкуренція між особинами однієї статі, формуються шлюбні пари. Це сприяє більш рівномірному перерозподілу тварин у просторі (в угіддях) (Граков 1981; Монахов, Бакеєв, 1981; Владимірова, 2011). Тому, проведення маршрутних обліків саме у цей період року підвищує їхню репрезентативність і точність.

Роботи з обліку чисельності лісової куниці слід проводити не раніше ніж через дві доби після завершення снігопадів «понови». Облік не проводиться у періоди із дуже низькими температурами повітря — нижче -10°C та у відлиги. Напередодні проведення обліку, на уже намічених маршрутах, затираються усі сліди куниць. На другий день маршрути проходяться повторно, і на абрисі маршруту стрілками відмічаються свіжі не затерті напередодні сліди куниць. Таким чином, ми отримуємо відносні показники чисельності цього звіра — число перетинів слідів на довжину маршруту.

Визначення середньої довжини добового ходу (слідової стежки) лісової куниці обов'язково здійснюється під час проведення обліків. Тобто вистежується повний свіжий добовий хід тварини, яка перетнула обліковий маршрут. Спочатку проходиться відрізок добового ходу від лінії маршруту «вдогін», до залягання звіра, у той же день, або на наступний — «в п'яту», до сховища у якому куниця днювала напередодні проведення обліку. Ця робота є складнішою за попередню, потребує відповідного досвіду і навиків, тому довіряти її слід найбільш досвідченим слідопитам. Протяжність добового ходу визначається за допомогою GPS-навігатора. Рекомендуємо в одній і тій же місцевості (фізико-географічній області, районі) проводити вистежування одразу 4 особин різної статі — 2 самців і 2 самиць. Це необхідно для більш точного визначення середньої довжини добового ходу, оскільки протяжність ходу самців зазвичай є більшою ніж самиць. Визначити стать тварини можна за відбитками задньої ступні (Ружіленко, 2002), а для більш точного підтвердження — за характером розташування сечової плями на снігу (Граков, 1973). Пляма від сечі у самиць розташована біля задньої частини відбитку розставлених віялом задніх кінцівок, а проталий в снігу канал від сечі направлений вертикально, або з незначним нахилом назад. Натомість, у самців сечова пляма розміщена спереду відбитків задніх кінцівок, а канал від сечі направлений уперед під більш гострим кутом.

Ще один важливий момент — якщо куниця піднялася на дерево і пішла верхом, то навколо місця, де був втрачений слід звіра необхідно пройти коло у радіусі 50 м. І, у разі відсутності вихідного сліду — доцільно вважати, що тварина десь у цьому місці залягла. Якщо знайдено вихідний слід, то необхідно відміряти відстань, яку куниця пройшла по деревах і з розрахунку довжини добового ходу її виключити. Це доцільно робити навіть у випадку, коли

куниця пройшла верхом невелику відстані, оскільки, бувають випадки, коли звір часто (періодично) піднімається на дерева і через кілька метрів зістрибує з них, при цьому сукупний шлях, пройдений верхом може скласти досить значний відрізок добового ходу.

Щодо необхідної кількості вистежувань, то тут слід враховувати природні особливості конкретної області. Наприклад, на Хмельниччині великі лісові масиви розташовані лише в зоні Малого Полісся (північна частина області), тому на території цієї області достатньо провести вистежування лише 4-х добових слідових стежок куниць. Проте, якщо взяти Львівську, або Івано-Франківську області, де великі площі лісів розміщені як в гірських, так і у рівнинних районах, вистежування добових ходів куниць, там, слід проводити окремо і в гірській, і рівнинній частинах. Зокрема, на Львівщині вистежування 4-х добових слідових стежок куниць варто здійснювати окремо для зони Карпат, Подільської височини та Малого Полісся. В Поліських областях вистежування цього виду доцільно проводити у південних і північних районах, оскільки часто на півночі і півдні Полісся різною буває висота і структура снігового покриву, що істотно впливає на довжину добового ходу звіра.

Етап камеральної обробки польових матеріалів

Відразу ж після завершення польових робіт обліковці здають польові матеріали обліків і вистежувань державним районним мисливствознавцям. Безпосередня камеральна обробка польових матеріалів здійснюється районними мисливствознавцями. Після чого матеріали передаються у мисливські відділи обласних управлінь лісового та мисливського господарства для аналізу і узагальнення в масштабах області. На основі опрацьованих матеріалів обліків чисельності куниці фахівцями мисливських відділів (секторів) приймаються рішення щодо встановлення норм на використання ресурсів виду по адміністративних районах та розподілу квот між користувачами мисливських угідь.

Для розрахунку середньої щільності населення куниці лісової на одиницю площі, а саме на 1000 га лісових угідь слід використовувати оновлену формулу Формозова з постійним (поправочним) коефіцієнтом Малишева-Перелешина (Глушков, 2017).

$$P = \frac{1,57 \cdot S}{m \cdot d} \cdot 10$$

де: P — щільність популяції виду, особин на 1000 га (1 тис. га); 1,57 — постійний коефіцієнт Малишева-Перелешина; S — число перетинів слідів добової давності; m — довжина маршруту, км; d — середня довжина добового ходу, км; 10 — коефіцієнт переведення розрахункової оцінки в 1000 га (1 тис. га).

Для прикладу, на Львівщині у зоні Карпат на площі 200 тис. га лісових мисливських угідь пройдено маршрутами 120 км та вистежено 4 добові слідові доріжки лісових куниць (двох самців і двох самиць). У результаті цього відмічено 275 перетинів слідів добової давності і встановлено середню довжину добового ходу куниці, яка склала 5,8 км.

$$p = \frac{1,57 \cdot 275}{120 \cdot 5,8} \cdot 10 = 6,2$$

Відповідно до розрахунків за наведеною формулою, середня щільність популяції лісової куниці у гірській частині області становить 6,2 особини на 1 тис. га великих лісових площ. Загальна чисельність відповідно — 1240 ос. ($6,2 \cdot 200 = 1240$). Таким же чином робимо розрахунок для Малого Полісся та Подільської височини, і в результаті отримуємо загальну картину щільності населення, чисельності та поширення цього виду в мисливських угіддях області.

Обліки чисельності куниці даним методом слід проводити не рідше 1 разу на 3 роки. Усі первинні матеріали необхідно зберігати та передавати в профільні науково-дослідні установи з метою накопичення і аналізу інформації про поширення, чисельність та екологію виду в регіонах.

Останнім часом метод маршрутного обліку диких тварин за слідами на снігу все частіше піддається критиці, головний аргумент — не точність результатів. Дійсно, точність результатів обліків чисельності тварин на великих територіях, у більшості випадків, бажає бути кращою. Величина статистичної похибки залежать від добросовісності виконавців облікових робіт — дотримання ними методики. Проте необхідно усвідомити, що результати обліків тварин у природі, як би вони добросовісно не виконувалися, тим більше на великих територіях, не можуть бути абсолютно точними. Водночас, вони все ж таки є точнішими ніж інші доступні для нас виміри ресурсів диких тварин у природі, тому залишаються поки, що єдиною більш менш об'єктивною кількісною основою для прийняття рішень (Кузякин, 2017).

Отож, зимовий маршрутний облік має стати основним методом моніторингу чисельності тих мисливських видів тварин, яких виявити у природі складно, і які піддаються кількісному облікуванню лише за слідами на снігу. А уся система облікових робіт повинна будуватися на поєднанні обліків на великих територіях, які організовують службові особи, уповноважені здійснювати державний контроль у галузі мисливського господарства та полювання і так званих внутрішньогосподарських обліків, які проводять користувачі мисливських угідь (мисливські господарства).

Висновки

Таким чином, наведена методика зимового маршрутного обліку куниці лісової складається з трьох етапів, які передбачають: 1) виокремлення площ лісових масивів і закладання схем маршрутів по картах лісових насаджень; 2) проведення безпосереднього обліку перетинів слідів куниць на маршрутах і проходження їхніх стежок, з метою визначення середньої довжини добового ходу; 3) камеральну обробку польових матеріалів із використанням оновленої формули Формозова. Ця методика дає змогу визначити щільність населення і чисельність куниць лісової на великих територіях — в межах адміністративних та фізико-географічних областей. Вона може бути використана службовими особами, уповноваженими здійснювати державний контроль у галузі мисливського господарства та полювання, а також профільними науково-дослідними установами, як основний метод моніторингу (контролю) за станом ресурсів лісової куниці в найбільш лісистих (ресурсних) регіонах України.

Подяки

За допомогу у апробації методики в польових умовах та наданні цінних матеріалів висловлюю щиру подяку колишнім егерям мисливсько-рибальського господарства «Майдан» П. Фолюшу та А. Жінчину та державного мисливського господарства «Яворівське» А. Музиці, В. Турашу та Я. Копитку, з котрими у різні часи довелося працювати, а також інженеру відділу охорони ПЗФ Яворівського національного природного парку В. Левченку.

Література • References

- Абеленцев, В. І. 1968. *Куницеви*. Видавництво АН УРСР, Київ, 1–279. (Серія: Фауна України; Том 1, вип. 3).
[Abelentsev, V. I. 1968. *Mustelidae*. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, Kyiv, 1–279. (Series: Fauna of Ukraine; Vol. 1, Is. 3). (In Ukrainian)]
- Бондаренко, В. Д., І. В. Делеган, І. П. Соловій, М. П. Рудышин. 1989. *Облік диких тварин: практичні рекомендації*. Вільна Україна, Львів, 1–66.
[Bondarenko, V. D. I. V. Delegan, I. P. Soloviy, M. P. Rudyshyn. 1989. *Census of Wild Animals: Practical Recommendations*. Vilna Ukraina Publ. House, Lviv, 1–66. (In Ukrainian)]
- Бугаевский, С. Н. 2016. Животлов и мечение лесной куницы (*Martes martes* L.). *Вестник охотоведения*, **13** (4): 251–256.
[Bugaevskiy, S. N. 2016. Capturing and tagging of the pine marten (*Martes martes* L.). *Vestnik Okhotovedenia* [Bulletin of Game Management], **13** (4): 251–256. (In Russian)]
- Владимирова, Э. Д. 2011. Особенности ложного гона лесной куницы в окрестностях г. Самара. *Поволжский экологический журнал*, **1**: 14–21.
[Vladimirova, E. D. 2011. Features of false rut of the pine marten in vicinities of Samara. *Povolzhsky Ecological Journal*, **1**: 14–21. (In Russian)]
- Волох, А. М. 2014. *Охотничьи звери степной Украины: Монография. Том 1*. Гринь Д. С., Херсон, 1–232.
[Volokh, A. M. 2014. *Mammals Hunted in Steppe Ukraine: Monograph. Volume 1*. Grin' D. S., Kherson, 1–232. (In Russian)]
- Вершинин, А. А. 1961. Маршрутный количественный учет соболей на больших площадях. *Сборник научнотехнической информации*, Киров, **3** (6): 59–64.
[Vershinin, A. A. 1961. Route account of Sables in large areas. Collection of scientific and technical information, Kirov,

- 3 (6): 59–64. (In Russian)]
- Глушков, В. М. 2017. ЗМУ: как «работают» формулы расчета плотности. *Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства*. ВНИИОЗ, Киров, 24–29.
- [Glushkov, V. M. 2017. Winter route accounting: how density calculation formulas work. *Recent Problems of Nature Use, Game Biology and Fur Farming*. VNIIOZ, Kirov, 24–29. (In Russian)]
- Граков, Н. Н. 1960. К методике количественного учета куницы и лоса. *Сборник научной информации ВНИИЖП*, Киров, 1 (4): 26–29.
- [Grakov, N. N. 1960. To the methodology of quantitative census of the Marten and Moose. *Scientific Information Collection VNIIZHP*, Kirov, 1 (4): 26–29. (In Russian)]
- Граков, Н. Н. 1973. Учет лесной куницы, соболя и других наземных зверей семейства кунных. *Труды Окского государственного заповедника*, 9: 129–144.
- [Grakov, N. N. 1973. Census of the pine marten, Sable and other terrestrial animals of the family Mustelidae. *Work of the Okского State Reserve*, 9: 129–144. (In Russian)]
- Граков, Н. Н. 1981. *Лесная куница*. Наука, Москва, 1–110.
- [Grakov, N. N. 1981. *Pine Marten*. Nauka, Moscow, 1–110. (In Russian)]
- Гусев, О. К. 1966. *Экология и учет соболя*. Лесная промышленность, Москва, 1–124.
- [Gusev, O. K. 1966. *Ecology and Census of the Sable*. Forest industry, Moscow, 1–124. (In Russian)]
- Жарков, И. В., В. П. Теплов. 1958. Инструкция по количественному учету охотничьих животных на больших площадях. Москва, 1–25.
- [Zharkov, I. V., V. P. Teplov. 1958. Instruction to the quantitative census of game animals in large areas. Moscow, 1–25. (In Russian)]
- Кравченко, С. Б. 1983. Распределение и размещение лесной и каменной куниц на Украине. *Биология и промысел охотничьих животных*. Пермь, 46–50.
- [Kravchenko, S. B. 1983. Distribution and allocation of pine and stone martens in Ukraine. *Biology and Hunting of Game Animals*. Perm, 46–50. (In Russian)]
- Кузякин, В. А. 1979. *Охотничья таксация*. Лесная промышленность, Москва, 1–197.
- [Kuziyakin, V. A. 1979. *Hunting Taxation*. Forest industry, Moscow, 1–197. (In Russian)]
- Кузякин, В. А. 2017. *Учет численности охотничьих животных*. Товарищество научных изданий КММ, Москва, 1–340.
- [Kuziyakin, V. A. 2017. *Census of Game Animal Populations*. Partnership of Scientific Publications KMM, Moscow, 1–340. (In Russian)]
- Малышев, В. И. 1936. Количественный учет млекопитающих по следам. *Вестник Дальневосточного филиала АН СССР*, Владивосток, 16: 177–179.
- [Malyshev, V. I. 1936. Quantitative census of mammals based on footsteps. *Bulletin of the Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences Vladivostok*. Vladivostok, 16: 177–179. (In Russian)]
- Методические указания по организации, проведению и обработке данных маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР*. 1990. ЦНИЛ Главохоты РСФСР, Москва, 1–51.
- [Methodical Instructions for the Organization, Execution and Processing of Data on the Route Census of Game Animals in the Russian SFSR. 1990. Central Research Institute of Glavokhoty of the RSFSR, Moscow, 1–51. (In Russian)]
- Монахов, Г. И., Н. Н. Бакеев. 1981. *Соболь*. Лесная промышленность, Москва, 1–240.
- [Monakhov, G. I., N. N. Bakeev. 1981. *Sable*. Forest industry, Moscow, 1–240. (In Russian)]
- Перелешин, С. Д. 1950. Анализ формулы для количественного учета млекопитающих по следам. *Бюллетень МОИП, отд. Биологии*, 55 (3): 17–20.
- [Pereleshin, S. D. 1950. Analysis of the formula for the quantitative census of mammals based on footsteps. *MIIP Bulletin, Biology*, 55 (3): 17–20. (In Russian)]
- Приклонский, С. Г. 1972. *Инструкция по зимнему маршрутному учету охотничьих животных*. Москва, 1–16.
- [Priklonsky, S. G. 1972. *Instruction to winter route census of game animals*. Moscow, 1–16. (In Russian)]
- Приклонский, С. Г. 1973. Зимний маршрутный учет охотничьих животных. *Методы учета охотничьих животных в лесной зоне*. Москва, 35–50.
- [Priklonsky, S. G. 1973. Winter route census of game animals. *Methods of Census of Game Animals in Forest Regions*. Moscow, 35–50. (In Russian)]
- Ружыленко, Н. С. 2002. Методика обліку та вивчення структури популяції хижих ссавців за слідами (родина Mustelidae). *Вісник Львівського університету, серія біологічна*, 30: 35–41.
- [Ruzhylenko, N. S. 2002. Method of census and studying the structure of the population of predatory mammals by tracks (family Mustelidae). *Visnyk of the Lviv University, Series Biological*, 30: 35–41. (In Ukrainian)]
- Рожненко, М. В. 2006. *Хижі ссавці Північно-Західного Причорномор'я (фауна, динаміка чисельності, морфологія)*. Автореферат дисертації кандидата біологічних наук. Інститут зоології НАН України, Київ, 1–22.
- [Rozhenko, N. V. 2006. *Carnivore mammals of the North-Western Black Sea Region (fauna, population dynamics and morphology)*. A thesis of Candidate of Biological Sciences. Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–22. (In Ukrainian)]
- Свиридов, Н. С., Б. Г. Водопьянов. 1977. *Учет пушных зверей*, Иркутск, 2, 1–67.
- [Sviridov, N. S., B. G. Vodopyanov. 1977. *Census of Fur Animals*, Irkutsk, 2, 1–67. (In Russian)]
- Селюніна, З. В. 2017. Огляд родини куницевих (Mustelidae) регіону Чорноморського біосферного заповідника. *Праці Теріологічної Школи*, Київ, 15: 49–57.
- [Selyunina, Z. V. 2017. Review of the family Mustelidae in the region of the Black Sea Biosphere Reserve. *Proceedings of the Teriological School*, Kyiv, 15: 49–57. (In Ukrainian)]
- Стельмах, С. М. 2011. Куница лісова в Україні: стан та перспективи використання ресурсів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21 (8): 52–57.
- [Stelmakh, S. M. 2011. The pine marten in Ukraine: status and prospects of use of resources. *Scien. Herald NLTU of Ukraine*, 21 (8): 52–57. (In Ukrainian)]
- Стельмах, С. М. 2013. Біотопи, сховища та живлення куниці лісової (*Martes martes* L.) на Розточчі (Львівська область). *Вісник Львівського університету, серія біологічна*, 63: 35–43.
- [Stelmakh, S. M. 2013. Biotopes, shelters and diet of the pine marten (*Martes martes* L.) in Roztochya (Lviv Region). *Visnyk of the Lviv University, Series Biology*, 63: 35–43. (In Ukrainian)]
- Стельмах, С. М. 2017. Поширення, класифікація угідь, чисельність та використання ресурсів куниці лісової у Львівській області. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 131: 194–202.
- [Stelmakh, S. M. 2017. Spread, classification, of hunting lands, abundance and use of pine marten resources in the Lviv Region. *Forestry and Forest Melioration*, 131: 194–202. (In Ukrainian)]
- Теплов, В. П. 1960. Динамика численности и годовые изменения в экологии промысловых животных Печерской тайги. *Труды Печеро-Ильчского государственного заповедника*, Сыктывкар, 8, 5–221.

- [Teplov, V. P. 1960. Population dynamics and annual changes in the ecology of commercial animals of the Pechersky taiga. *Proceedings of the Pechero-Ilych State Reserve, Syktyvkar*, **8**: 5–221. (In Russian)]
- Формозов, А. Н. 1932. Формула для количественного учета млекопитающих по следам. *Зоологический журнал*, **12** (2): 66–69.
- [Formozov, A. N. 1932. A formula for quantitative census of mammals based on traces. *Journal of Zoology*, **12** (2): 66–69. (In Russian)]
- Burki, S., T. Roth, K. Robin, D. Weber. 2009. Lure sticks as a method to detect pine martens (*Martes martes*). *Acta Theriologica*, **55**: 223–230.
- Caryl, F. M., R. Raynor, C. P. Quine, K. J. Park. 2012. The seasonal diet of British pine marten determined from genetically identified scats. *Journal of Zoology*, **288**: 252–259.
- Di Cerbo, A. R., C. M. Biancardi. 2013. Monitoring small and arboreal mammals by camera traps: effectiveness and applications. *Acta Theriologica*, **58**: 279–283.
- Frantzen, M. A. J., J. B. Silk, J. W. H. Ferguson, R. K. Wayne, M. H. Kohn. 1998. Empirical evaluation of preservation methods for faecal DNA. *Molecular Ecology*, **7**: 1423–1428.
- Helldin, J. O. 2000. Seasonal diet of pine marten (*Martes martes*) in southern boreal Sweden. *Acta Theriologica*, **45**: 409–420.
- Lynch, B. B., M. J. F. Brown, J. M. Rochford. 2006. Fur snagging as a method of evaluating the presence and abundance of a small carnivore, the pine marten (*Martes martes*). *Journal of Zoology*, **270**: 330–339.
- Mullins, J., M. J. Statham, T. Roche, P. D. Turner, C. O'Reilly. 2009. Remotely plucked hair genotyping: a reliable and non-invasive method for censusing pine marten (*Martes martes*, L. 1758) populations. *European Journal of Wildlife Research*, **56**: 443–453.
- Pereboom, V., M. Mergey, N. Villerette, R. Helder, J. F. Gerard, T. Lode. 2008. Movement patterns, habitat selection, and corridor use of a typical woodland-dweller species, the European pine marten (*Martes martes*), in fragmented landscape. *Canadian Journal of Zoology*, **86**: 983–991.
- Steyer, K., O. Simon, R. H. S. Kraus, P. Haase, C. Nowak. 2013. Hair trapping with valerian-treated lure sticks as a tool for genetic wildcat monitoring in low-density habitats. *European Journal of Wildlife Research*, **59**: 39–46.
- Sidorovich, V., N. Vorobej. 2013. *Mammal Activity Signs: Atlas, Identification Keys and Research Methods*. Veche, Moscow, 1–320.
- Jedrzejewski, W., V. Sidorovich. 2001. Art of animal tracking, Poland. *Mammal Research Institute*, 1–227.
- Zalewski, A., W. Jedrzejewski. 2006. Spatial organization and dynamics of the pine marten *Martes martes* population in Białowieża Forest (E Poland) compared with other European woodlands. *Ecography*, **29**: 31–43.

USING SPECIES DISTRIBUTION MODELLING TO GUIDE SURVEY EFFORTS OF THE SNOW LEOPARD (*PANTHERA UNCIA*) IN THE CENTRAL KYRGYZ ALA-TOO REGION

Volodymyr Tytar¹, Tolkunbek Asykulov², Matthias Hammer³

¹Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Kyrgyz National University, Faculty of Geography and Ecology (Bishkek, Republic of Kyrgyzstan)

²Der Naturschutzbund Deutschland e. V. NABU (Bishkek, Republic of Kyrgyzstan)

³Biosphere Expeditions Deutschland (Hoechberg, Germany)

Using species distribution modelling to guide survey efforts of the Snow Leopard (*Panthera uncia*) in the Central Kyrgyz Ala-Too region. — V. Tytar, T. Asykulov, M. Hammer. — Listed as Vulnerable (IUCN 2017), the snow leopard is declining across much of its present range. One of the major reasons for the snow leopard population decline in the last two decades is a reduction in large prey species that are the cornerstone of the conservation of the snow leopard; in the Central Kyrgyz Ala-Too region such species is primarily the Siberian ibex (*Capra sibirica*). Understanding factors affecting basic requirement of ibex and shaping its distribution is essential for protecting the prey species snow leopards rely on the most. Using a niche modelling approach we explored which environmental features are best associated with ibex occurrence, how well do models predict ibex occurrence, and does the potential distribution of highly suitable ibex habitat correlate with records of snow leopard. A PC analysis was used to capture aspects of ibex ecology and niche. Results of such analysis agree with the herbivore character of the species and bioclimatic habitat requirements of the vegetation it feeds upon, richer in flatter areas, and where plants may benefit from more sunlight. The niche model based on maximum entropy (*Maxent*) had “useful” discrimination abilities (AUC = 0.746), enabling to produce a map, where a contour line is drawn around areas of highly predicted probability (> 0.5) of ibex occurrence. In terms of nature conservation planning and setting snow leopard research priorities these areas represent the most interest. With one outlier, most of snow leopard records made in the study area (n = 15) fell within the 10 percentile presence threshold (0.368). Predicted probability of ibex occurrence in places where records were made of snow leopard presence (pugmarks, scrapes etc.) was 0.559 expectedly suggesting areas of high ibex habitat suitability attract the predator.

Key words: *Capra sibirica*, *Panthera uncia*, Kyrgyz Ala-Too, species distribution models, *Maxent*.

Correspondence to: V. Tytar; Schmalhausen Institute of Zoology NASU, B. Khmelnytsky St., 15, Kyiv, 01601 Ukraine; e-mail: vtytar@gmail.com; orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0864-2548>

Submitted: 26.06.2018. Revised: 27.04.2019. Accepted: 25.05.2019.

Introduction

The snow leopard (*Panthera uncia*) is an icon for conservation in the mountain regions of Asia. As a top-order predator, its presence and survival is also an indicator of intact, “healthy” eco-region. Snow leopards are listed as Vulnerable in the IUCN Red List (IUCN 2017) and its abundance is declining across much of its present range.

One of the major reasons for the snow leopard population decline in the last two decades is a reduction in prey resource base. A recent investigation into prey preferences of the snow leopard revealed three key large prey species that are cornerstone of the conservation of the snow leopard globally; one of these species is the Siberian ibex (*Capra sibirica*) (Lyngdoh et al., 2014). According to these authors, Siberian ibex were killed by snow leopards wherever they occurred, meaning the species is a vital resource for the predator.

Siberian ibex range is spread across the mountains of Pakistan, China, India, Afghanistan, Kyrgyzstan, Kazakhstan, Uzbekistan, Mongolia, Russia and Tajikistan. Ibex mainly occupies rocky mountainous regions, both open meadows and cliffs, coming down to low elevations during winter (Fedosenko, Blank, 2001). The species avoids densely forested areas and prefers to remain near steep and escape terrain (Fedosenko, Blank, 2001). The ibex is crepuscular in feeding, foraging in

evenings and mostly in early morning hours (Fedosenko, Blank, 2001). They come down from their steep habitats during late afternoon and evenings to the alpine meadows below to feed.

Ibex lives in small groups (6–30 animals) varying considerably in size, rarely in herds of >100 animals (Fedosenko, Blank, 2001). In the study area of the Central Kyrgyz Ala-Too groups hardly exceed 20 individuals. Any snow leopards in this area would depend on this species as a primary food source, as far as wild sheep (argali) seem to occur here very occasionally.

The presence of species depends upon the specific environmental conditions that enable it to survive and reproduce (Marzluff, Ewing, 2001). Understanding the factors influencing its existence is a basic requirement for the assessment of the species distribution and devising efficient species conservation strategies (Wein, 2002). This knowledge could help us to focus our efforts on protecting the prey species snow leopards rely on the most. Additionally, Siberian ibex suffer from poaching and trophy hunting, decreasing population sizes even further. In order to protect these animals, there is a need to identify and preserve important areas for wildlife that could address the issues of over-grazing and poaching.

Species conservation usually focused on the most suitable habitat for a species of concern, but the challenge is to identify high-quality habitat across large areas (Bellis et al., 2008). Among the various tools used in conservation planning to protect biodiversity, species distribution models (SDMs), also known as climate envelope models, habitat suitability models, and ecological niche models provide a way to identify the potential habitat of a species in an ecoregion and their applications have greatly increased. SDMs are based on the concept of the “ecological niche” (Hutchinson, 1957), which can be defined as the sum of the environmental factors that a species needs for its survival and reproduction. Many niche models are based on climate variables because these data are readily available, covering large spatial scales. SDMs predict the potential distribution of a species by interpolating identified relationships between presence/absence or presence-only data of a species on one hand and environmental predictors on the other hand across an area of interest. From the array of various applications, *Maxent* (Phillips et al., 2006) stands out because it has been found to perform best among many different modeling methods (Elith et al., 2006). *Maxent* is a maximum entropy based machine learning program that estimates the probability distribution for a species’ occurrence based on environmental constraints (Phillips et al., 2006). It requires only species presence data and environmental variable (continuous or categorical) layers for the study area.

Here, we addressed the following questions: (1) which environmental features are best associated with ibex occurrence? (2) How well do models predict the occurrence of this species? (3) What is the potential distribution of highly suitable habitat for ibex in the study area and does it correlate with records of snow leopard?

Material and methods

Study area

The chosen study area is located in the southern Kyrgyz Ala-Too, away from the main cities in the north. Surveys were centered around the Karakol Mountain Pass (3,452 m) and encompassed areas in the upper reaches of the West and East Karakol rivers. The expedition’s main access route into the area was the Suusamyr plateau, a high steppe plateau (2,200 m) that although only some 160 km from the capital city of Bishkek, is also one of the more remote and rarely visited regions of Kyrgyzstan. The base camp was located close to the Suusamyr-Kochkor road approximately in the middle of the planned study area (42.359535°N, 74.737829°E, 3002 m a.s.l.). From the base camp mostly one-day surveys, but also some two-day/one-night surveys were conducted to various portions of the Kyrgyz Ala-Too Range

Species records

Between 2014 and 2018, teams of citizen scientists recruited by Biosphere Expeditions and NABU (Kyrgyzstan) gathered 103 records of Siberian ibex in the study area according to direct sightings and camera trap results, and 15 records of snow leopard presence.

The extracted points were georeferenced using a Garmin *eTrex* 10 GPS receiver in combination with GoogleEarth. All coordinates were expressed in decimal degree and converted to a point vector file for modeling the distribution of the species. Only spatially unique ones, corresponding to a single environmental grid cell (resolution of 30 arc seconds, ~ 1 km) were used.

Environmental and bioclimatic data

To relate the occurrence records of ibex with abiotic conditions, we downloaded 19 bioclimatic variables for the current climate at a 30 arc second resolution and WGS84 coordinate reference system (Hijmans et al., 2005). These variables represent annual trends of temperature and precipitation, seasonality, and extreme or limiting environmental factors (e.g., temperature of the coldest and warmest month).

Temperature has long been recognized as an important environmental factor in ecosystems in regard to its pivotal role over biological (development, growth and reproduction), chemical, and physical properties. Precipitation regimes and variation of precipitation events have broad effects on ecosystem productivity, habitat structure, and ultimately on species' distribution.

For the study region of the Kyrgyz Ala-Too scientific data on range of environmental resources (other than bioclimatic) are limited which hinders sustainable management and nature conservation.

The need for update information has long been recognized and stimulated the use of earth data using remote sensing techniques, which has become a universal and familiar instrument for assessing natural resources (Philipson, Lindell, 2003). Information from low-altitude satellite sensors and remote sensing offer an optimal path for understanding pattern and process related to rangeland condition in the area. The multi-temporal and multi-spectral data acquired by various satellite sensors are used to identify, map and monitor rangelands, derive specific environmental variables.

We used a Landsat 8 satellite image (path 151/row 31) taken on 7th of August 2014, freely acquired from the U.S. Geological Survey georeferenced GeoTIFF files at a 30 m resolution via the EarthExplorer website (<https://earthexplorer.usgs.gov>). This image encompassing the study area was selected because of the minimum cloud coverage (0.16 %).

Candidate predictor variables most suitable to predict the ecological niche dominance within the landscape include tasselled cap transformation, enhanced vegetation index (EVI), and Land surface temperature (LST). EVI is a standardized vegetation index which allows us to generate an image showing the relative biomass. Landsat-8 thermal bands i.e., Band 10 and Band 11, were used to calculate the brightness temperature over the study area. This gives an assessment of the ground temperature that may be hotter than the ambient air temperature.

Tasselled cap transformations, originally developed to understand changes in agricultural lands, generate three orthogonal bands from the six-band Landsat composite (Huang et al., 2002). The three generated bands represent measurements of brightness (band 1, dominated by surface soils), greenness (band 2, dominated by vegetation and correlates with EVI), and wetness (band 3, includes interactions of soil, vegetation and moisture patterns) (Kauth, Thomas, 1976).

A digital elevation model (DEM) was used as input for capturing topographic variables. The DEM was aggregated from the 30 seconds (~ 30 m) NASA Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) DEM (<http://srtm.csi.org>). The following terrain features were extracted: slope, aspect and terrain ruggedness. Slope is the steepness or the degree of incline of a surface. The direction a slope faces with respect to the sun (aspect) has a profound influence on vegetation and snowpack. We split aspect into two components: eastness = $\sin(\text{aspect})$ and northness = $\cos(\text{aspect})$. These indices of northness and eastness provide continuous measures (-1 to $+1$) describing orientation. The topographic ruggedness index (TRI) was developed to express the amount of elevation difference between adjacent cells of a DEM. These were selected because generally, terrain roughness and slope create a template of risk, in which herbivores have to trade off between resource acquisition (e.g. foraging in high quality habitats, finding mates) and predator avoidance (Schweiger et al., 2015). Ibex are very good climbers that find protection from predators and the possibility to overview large areas in predominantly rocky terrain with steep slopes.

The resolution or grain of Landsat images (30 m) and the DEM is finer than the accuracy by which we can record ibex presence in the field; for this reason all the considered environmental layers have been rescaled to a 30 arc second resolution (~ 1 km).

SAGA GIS software (v. 2.2.7) has been used for the preliminary data processing, extracting (clipping) images for the study area (Conrad et al., 2006).

Statistical modelling

Factor analysis in *Statistica 10* was used to examine the contributions and the main patterns of inter-correlation among the potential environmental controls. Principal component (PC) was used as the extraction method. By rotating the factors a factor solution was found that is equal to that obtained in the initial extraction but which has the simplest interpretation, and for this purpose the Varimax normalized type of rotation was applied. Usually a solution that explains 75-80% of the variance is considered sufficient.

Species distribution models obtained from a large data set of associated environmental covariates often inherently result in multi-collinearity, a statistical problem defined as a high degree of correlation among covariates. Principal component analysis is among the statistical procedures proposed to solve or to reduce multi-collinearity because the obtained PCs are independent of each other, that is, they are orthogonal. Accordingly, this permits them to be used as independent, non-correlated variables in analyses of modeling potential species distribution (Cruz-Cárdenas et al., 2014) instead of the raw data of environmental variables.

Maxent distribution model

We used the freely available *Maxent* software, version 3.3.3k, which generates an estimate of probability of presence of the species. The default settings of *Maxent* were used in this study. We ran models with 25 bootstrap replicates.

Model performance was assessed using the average AUC (area under the receiver operating curve) score to compare model performance. AUC values > 0.9 are considered to have 'very good', > 0.8 'good' and > 0.7 "useful" discrimination abilities (Swets, 1988). The logistic output format was used, because it is easily interpretable with logistic suitability values ranging from 0 (lowest suitability) to 1 (highest suitability). Applying a threshold is the last step of many species modelling approaches. We used 10 percentile training presence because this threshold value is considered to provide a better ecologically significant result when compared with more restricted thresholds values (Phillips, Dudík, 2008)

Results

The PC analysis provided a comprehensive way to analyze the niche of Siberian ibex in the study area and captures various aspects of ibex ecology and environmental requirements of the species. PC1–5 extracted from all the variables explained ~88 % of the variance.

The first two principal components heavily correlated with temperature/altitude and greenness (50.2 % contribution of PC1), and precipitation (21.5 % — of PC2); the following three components collectively explained 16.3 % of the variation and correlated with one or two parameters: PC3 was negatively associated with the inter-correlated slope and topographic ruggedness index (TRI), PC4 — with the mean temperature of the wettest quarter, and PC5 — negatively with eastness.

These findings are in good agreement with the herbivore character of the species and bioclimatic habitat requirements of the vegetation it feeds upon, richer in flatter areas, and where plants may benefit from more sunlight.

Gridded data layers produced in SAGA GIS representing the first five principal components were then used for modelling species distribution.

From the 25 model runs, the average AUC was 0.746 (meaning "useful" discrimination abilities of the final model), with little variation in AUC between runs (SD = 0.016).

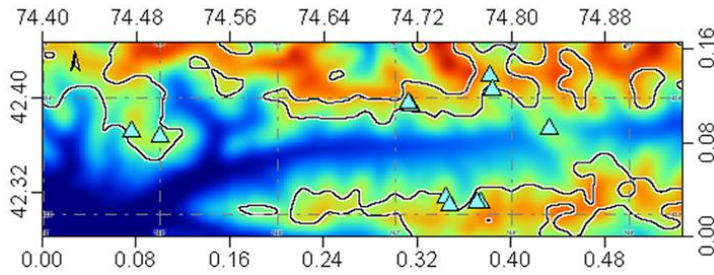


Рис. 1. Топографічна карта дослідженої ділянки Киргизького Ала-Тоо; контурна лінія обведена навколо територій, де прогнозована ймовірність перебування сибірського гірського козла складає понад 0,5; трикутники вказують місця реєстрацій перебування снігового барса.



Fig. 2. Snow leopard pugmarks (11th August 2016, altitude 3562 m).

Рис. 2. Сліди лап снігового барса (11 серпня 2016 р., висота 3562 м).



Fig. 3. Snow leopard kill of a Siberian ibex (25th August 2016, altitude 3560 m).

Рис. 3. Сибірський гірський козел, який став жертвою снігового барса (25-е серпня 2016 р., висота 3560 м).



Fig. 4. Camera trap record of Siberian ibex next to the site where the kill was discovered in 2016.

Рис. 4. Знімок сибірських гірських козлів, зроблений за допомогою фотопастки, встановленої поблизу місця, де у 2016 р. була знайдена жертва снігового барса.



Fig. 5. Nighttime camera trap record of a snow leopard, altitude 3720 m.

Рис. 5. Нічний знімок снігового барса, зроблений фотопасткою, висота 3720 м).



Fig. 6. Evening (zoomed) camera trap record of a snow leopard (15th of July 2019, 19:50 PM), altitude 3512 m.

Рис. 6. Вечірній (збільшений) знімок снігового барса, зроблений фотопасткою (15 липня 2019 р., 19 год., 50 хв), висота 3512 м).

The averaged output from these model runs is shown on the map (Fig. 1), where a contour line is drawn around areas of predicted probability of Siberian ibex occurrence exceeding 0.50. In terms of nature conservation planning and setting snow leopard research priorities these areas of high predicted probability of Siberian ibex occurrence represent the most interest.

With one exception, most of the snow leopard records made in the study area ($n = 15$) fell within the 10 percentile training presence logistic threshold of 0.368, and there were two outliers when the 0.50 threshold was applied. One of them was a record made at the Karakol Pass, which the animal had used for crossing from one mountain range to the other.

On average the predicted probability of Siberian ibex occurrence in places where records were made of snow leopard presence was 0.559, with a minimum of 0.526 for the bulk of the records, expectedly suggesting areas of high habitat suitability for Siberian ibex attract the predator (figs 2–6 are from such areas).

Conclusion

Further research is needed to confirm wider snow leopard presence and monitor snow leopard and prey population trends in the survey area. Presence/absence surveys will need to be repeated in the coming years, using camera traps from the very beginning of the survey. Finding a trail and/or relic scrape(s) is a high priority. If either more of these can be found, remote camera-trapping would be enhanced as a survey tool. These efforts can be guided by modelling exercises as above, showing places where basic requirements for Siberian ibex, upon which snow leopards rely the most, are met to a significant degree.

References

- Bellis, L. M., A. M. Pidgeon, V. C. Radeloff, V. StLouis, J. L. Navarro, M. B. Martella. 2008. Modeling habitat suitability for Greater Rheas based on satellite image texture. *Ecological Applications*, **18** (8): 1956–1966.
- Conrad, O., B. Bechtel, M. Bock, H. Dietrich, E. Fischer, L. Gerlitz, J. Wehberg, V. Wichmann, J. Böhner. 2015. System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4. *Geoscientific Model Development Discussions*, **8** (2): 2271–2312.
- Cruz-Cárdenas, G., L., J. L. López-Mata, L. Villaseñor, E. Ortiz. 2014. Potential species distribution modeling and the use of principal component analysis as predictor variables. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **85** (1): 189–199.
- Elith, J., C. H. Graham, R. P. Anderson, M. Dudik, S. Ferrier, A. Guisan, R. J. Hijmans, F. Huettmann, J. R. Leathwick, A. Lehmann, J. Li, L. G. Lohmann, B. A. Loiselle, G. Manion, C. Moritz, M. Nakamura, Y. Nakazawa, J. M. Overton, A. T. Peterson, S. J. Phillips, K. Richardson, R. Scachetti-Pereira, R. E. Schapire, J. Soberon, S. Williams, M. Wisz, N. E. Zimmermann. 2006. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, **29** (2): 129–151.
- Fedosenko, A. K., D. A. Blank. 2001. *Capra sibirica*. *Mammalian Species*, No. 675: 1–13.
- Hijmans, R. J., S.E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones, A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, **25** (15): 1965–1978.
- Huang, C., W. L. Yang, H. Collin, G. Zylstra. 2002. Derivation of a tasseled cap transformation based on Landsat 7 at-satellite reflectance. *International Journal of Remote Sensing*, **23** (8): 1741–1748.
- Hutchinson, G. E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, No. 22: 415–427.
- IUCN... 2017. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2017-3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 05 May 2018.
- Kauth, R. J., G. S. Thomas. 1976. The Tasseled Cap — a graphic description of the spectral-temporal development of agricultural crops as seen by LANDSAT. *LARS Symposia*. Paper 159.
- Lyngdoh, S., S. Shrotiya, S. P. Goyal, H. Clements, M. W. Hayward, B. Habib. 2014. Prey preferences of the snow leopard (*Panthera uncia*): regional diet specificity holds global significance for conservation. *PLoS ONE*, **9** (2): e88349.
- Marzluff, J. M., K. Ewing. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology*, **9** (3): 280–292.
- Philipson, P., T. Lindell. 2003. Can coral reefs be monitored from space? *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, **32** (8): 586–593.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modelling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, **190** (3–4): 231–259.
- Phillips, S. J., M. Dudik. 2008. Modelling of species distributions with MAXENT: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, **31** (2): 161–175.
- Schweiger, A. K., M. Schütz, P. Anderwald, M. E. Schaepman, M. Kneubühler, R. Haller, A. C. Risch. 2015. Foraging ecology of three sympatric ungulate species Behavioural and resource maps indicate differences between chamois, ibex and red deer. *Movement Ecology*, **3** (6): 1–12.
- Swets, J. 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, **240** (4857): 1285–1293.
- Wein, J. 2002. Predicting species occurrences: progress, problems, and prospects. In: Scott M. J. et al. (eds). *Predicting Species Occurrences. Issues of Accuracy and Scale*. Island Press, Washington, 739–749.

ЗООЛОГІЧНІ КОЛЕКЦІЇ: ЗБІР, ОБЛІК, ІДЕНТИФІКАЦІЯ (ЗВІТ ПРО РОБОТУ XXIV ТЕРІОЛОГІЧНОЇ ШКОЛИ-СЕМІНАРУ)

Золтан Баркасі¹, Олександр Гайдаш²

¹ Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

² Український науково-дослідний протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова МОЗ України (Одеса, Україна)

Zoological collections: amassment, inventory, identification (report on the XXIV Theriological School). — Z. Barkaszi, O. Gaydash. — The XXIV Theriological School-Workshop “Zoological collections: amassment, inventory and identification of specimens” was held on 4–8 October 2017. It was organised by the Ukrainian Theriological Society, Ukrainian Scientific Centre of Ecology of the Sea, Ukrainian Mechnikov Anti-Plague Research Institute, and Odesa National University. Over 40 zoologists took part in the workshop representing 26 institutions from Ukraine, Belarus, and Moldova. The workshop was held concerning a few topics: plenary reports, thematic reports and discussions about mammal collections, current research on mammals, round table discussions and master classes, excursions, field classes, etc. The Polissia Nature Reserve was recommended as the venue of the next Theriological School.

Key words: zoological collection, mammalogy, species identification, Odesa, Ukraine.

Correspondence to: Z. Barkaszi; National Natural History Museum, NAS of Ukraine; Bohdan Khmelnytsky St. 15, Kyiv, 01030 Ukraine; E-mail: zlbarkasi@ukr.net; orcid: 0000-0003-3155-6362.

Submitted: 02.03.2019. Revised: 17.04.2019. Accepted: 25.05.2019.

Загальна інформація

XXIV Теріологічну школу на тему «Зоологічні колекції: збір, облік, ідентифікація зрізків» проведено 4–8 жовтня 2017 р. Тематика та місце проведення семінару запропоновано на попередній школі в Слобожанському НПП (Брусенцова, 2018). Організаторами школи виступили Українське теріологічне товариство НАН України (УТТ) при Національному науково-природничому музеї НАНУ, Український науковий центр екології моря (УкрНЦЕМ), Український науково-дослідний протичумний інститут ім. І. Мечнікова МОЗ України (УНДПЧІ) та Одеський національний університет ім. І. Мечнікова (ОНУ). Організатори теріошколи: Ігор Загороднюк (УТТ), Олександр Гайдаш, Дмитро Соколовський (УНДПЧІ), Микола Роженко, Олена Дятлова (Одеса), Володимир Лобков (Зоомузей ОНУ) та Олег Ковтун (Біостанція ОНУ). Місце проведення заходів: УкрНЦЕМ, УНДПЧІ, Зоологічний музей ОНУ, а також Біостанція ОНУ. Стислий огляд подій 24 Теріошколи опубліковано раніше (Мерзлікін, 2018), тут подано детальніші дані з увагою до всіх видів активності під час семінару.

Учасники. Всього у роботі 24-ї школи-семінару взяли участь понад 40 зоологів з різних областей України, а також з Білорусі та Молдови. Учасники представляли 26 установ:

- природоохоронні установи: Слобожанський НПП, ПЗ Медобори, Ужанський НПП, РЛП Кінбурнська Коса, НПП Білобережжя Святослава, НПП Святі Гори, НПП Гомільшанські ліси;
- академічні установи: Чорноморський біосферний заповідник, Національний науково-природничий музей та Інститут морської біології НАН України, Науково-практичний центр по біоресурсам НАН Білорусі, Інститут зоології АН Молдови;
- навчальні заклади: Одеський національний університет імені І. Мечнікова, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Львівський національний університет ім. І. Франка, Ужгородський національний університет, Сумський державний педагогічний університет, Національний лісотехнічний університет України, Гомельський державний університет ім. Ф. Скорини, Дрогобицький державний педагогічний університет, Мелітопольський державний педуніверситет ім. Б. Хмельницького;

• громадські організації та інші установи: Український науково-дослідний протичумний інститут МОЗ України, Миколаївський обласний лабораторний центр МОЗ України, ГО «Багна» (Білорусь), Азово-Чорноморська орнітологічна робоча група, Освітня організація «БеркоШко».

Емблема XXIV Теріошколи показана на рис. 1.

Рис. 1. Емблема 24 Теріошколи.

Fig. 1. Logo of 24 TherioSchool.



Сесії XXIV Теріологічної школи

Вступна сесія XXIV Теріошколи відбулася в Українському науковому центрі екології моря. Заслухано доповіді І. Загороднюка «Нарис історії Українського теріологічного товариства та теріошколи» і Юрія Михальова «Особливості збору біологічного матеріалу на китобійному промислі та масштаби і вибірковість здобування». Також заслухано звіт про роботу попередньої теріошколи «Чужорідні та ключові види в екосистемах», що проходила в НПП «Слобожанський» восени 2016 р. (доповідач: Н. Брусенцова).

Тематичні сесії

Сесія «Природа і фауна регіону проведення теріошколи, історія досліджень». Заслухано доповіді про природно-заповідний фонд Одеської області (О. Дятлова), особливості макротеріофауни регіону Північного Причорномор'я (М. Роженко) та про особливості поширення крота європейського на території Миколаївської області та проблеми ідентифікації виду в польових умовах (К. Редінов).

Сесія «Дослідження і моніторинг мікротеріофауни». Представлено доповіді з результатами багаторічного дослідження мікротеріофауни в Українському Причорномор'ї, проведеному співробітниками Українського протичумного НДІ в рамках моніторингу збудників природно-вогнищевих інфекцій, їх резервуарів та переносників (Д. Соколовський, О. Гайдаш) та про роль дрібних ссавців як резервуарів збудників особливо небезпечних інфекцій на півдні України, а також сучасні підходи до оцінки ризиків щодо небезпечних патогенів (О. Гайдаш).

Сесія «Дослідження на заповідних територіях». На сесії заслухано доповіді про результати досліджень теріофауни у різних заповідних об'єктах: про таксономічне та видове різноманіття мишоподібних гризунів НПП «Сколівські Бескиди» (Н. Стецула), про біотопну диференціацію мишуватих гризунів Гологоро-Кременецького краю (А. Красовська), про мишоподібних гризунів ПЗ Медобори (О. Штик), про невиконання законодавства на територіях ПЗФ та його наслідки на прикладі даних про вовка (В. Тімошенко).

Сесія «Динаміка фауни». В рамках сесії представлено доповіді про методичні аспекти ГІС-моніторингу біотичного різноманіття (А. Біатов), про результати дослідження ссавців на території Ужанського НПП, зокрема на основі ідентифікації видів за норами, слідами і погризами (Н. Коваль) та про нові відомості про рукокрилих у фауні центрального і східного Полісся (А. Ларчанка). Також заслухано повідомлення про появу шакалу на території Придністров'я (В. Марарескул) і про необхідність ревізії мікротеріофауни Білоруського Полісся з першими результатами (А. Саварін; рис. 2).

Сесія «Зоологічні та природничі музеї та робочі колекції». Заслухано доповіді про теріологічні колекції природоохоронних установ Білорусі (І. Балоціна), про колекції мишоподібних гризунів К. А. Татарінова, зокрема про зразки, здобуті на території Гологоро-Кременецького краю (А. Красовська), а також про стан, ступінь каталогізації, темпи і джерела поповнення колекції ссавців, що зберігаються у зоологічному музеї Ужгородського національного університету (А. Крон).



Рис. 2. Пам'ятні моменти 24-ї теріошколи: вгорі — група учасників школи на екскурсії в окол. Куяльницького лиману; в центрі ліворуч — екскурсія в Зоологічному музеї Одеського університету (веде В. Лобков); в центрі праворуч — члени оргкомітету на екскурсії; внизу — доповіді учасників школи на сесіях (ліворуч — доповідь О. Саваріна, фото А. Красовської, праворуч — доповідь А. Гайдаша). Фото з архіву Теріошколи.

Fig. 2. Memorable moments of the 24th Teriological School: upper row — a group of participants during field trip to the Kuialnyk Estuary; centre left — excursion to the Zoological Museum of Odesa University guided by V. Lobkov; centre right — members of the organising committee during field trip; lower row — reports of participants of the Teriological School (left — report by O. Savarin about Byelorussian shrews, courtesy of A. Krasovska, right — report by A. Gaydash on zoonoses in the Black Sea region). Photos from the Terioshkola archive.

Сесія «Зоологічні колекції та молекулярно-генетичні дослідження». Під час сесії представлено повідомлення про можливості спеціалізації зоологічних колекцій на накопиченні генетичного матеріалу для розвитку молекулярно-генетичних досліджень (О. Городна), про генетичний банк дикої фауни як основу молекулярно-генетичних досліджень у зоології (К. Гомель), про складнощі у молекулярно-генетичних дослідженнях ссавців (А. Шпак).

Круглі столи, семінари, майстер-класи, акції

Круглі столи. Проведено два круглі столи, на яких розглянуто питання: 1) критерії цінності зразків: який матеріал варто брати у колекції, яку цінність мають зразки, про важливість первинної інформації і що робити із зразками з неповними етикетками, цінність порівняльних колекцій, шляхи наповнення колекцій (приватні збори, цільові відлови, надходження трупного матеріалу із зоопарків, загиблі тварини, поїди хижих ссавців, пелетки сов тощо), проблеми обмеженого обсягу сховищ і необхідних ресурсів та заходів для догляду і належного зберігання колекційного матеріалу, проблема старіння, пошкодження і втрати цінних зразків; 2) перспективи роботи з колекціями: розробка рекомендацій щодо визначення критеріїв цінності зразків та розширення фондів теріологічних колекцій, загальне обговорення можливостей збору і зберігання цінних зразків силами співробітників установ ПЗФ.

Семінари. Проведено семінар на тему «Ідентифікація великих тварин у терені», в рамках якого представлено і детально обговорено методи визначення хижих за норами і слідами (за презентацією Н. Брусенцової), способи ідентифікації хижих ссавців у терені за слідами їхньої життєдіяльності (за презентацією М. Роженка) та особливості обліку ссавців за норами і викидами (за презентацією З. Селюніної).

Майстер-класи. Проведено чотири майстер класи на наступні теми: 1) діагностика морфологічно подібних видів за остеологічним матеріалом на прикладі полівок (З. Баркасі), мишей родів *Sylvaeetus* (І. Загороднюк) та *Mus* (В. Кириченко); 2) збір і визначення матеріалу, зокрема техніка виставлення живоловок для дрібних ссавців та павутинних сіток для лову кажанів (А. Ларчанка, І. Загороднюк), а також техніка відлову, визначення, обмірювання, взяття проб біологічного матеріалу та препарування зразків для колекції під час епізоотологічного обстеження території (О. Гайдаш, Д. Соколовський); 3) визначення віку хижих ссавців за основними краніальними ознаками на прикладі лисиці звичайної (Ю. Олійник; рис. 3).

Акції. В рамках «Року їжаків 2017» проведено акцію «Ніч їжаків» з наступними заходами: показ і обговорення презентації «21 факт про їжаків», огляд їжаків фауни Східної Європи, огляд актуальних досліджень та видань про їжаків, фотовиставка і конкурс «Ніч їжаків». У фотовиставці прийняли участь 20 світлин їжаків 18-ти фотографів. За результатами таємного голосування за трьома номінаціями перемогли: в категорії «технічна» фотографія — Кучеренко Володимир, в категорії «зоологічна» фотографія — Сергій Жила, в категорії «художня» фотографія — Ігор Загороднюк (рис. 4). Фото Тетяни Турейської (2 місце в номінації) за рішенням редакції Праць Теріошколи вміщено на обкладинку 15-го тому Праць.

Ідея проведення років звірят розвивається в Україні з 2009 року, коли за ухвалою 15 теріологічної школи 2009 рік був оголошений Роком Зубра в Україні (Загороднюк, 2012), фотоконкурси в рамках школи — значно давніша акція, яка була започаткована С. Гладкевичем в рамках організованих ним майстер-класів з техніки фотодокументування в польових умовах (VIII та IX теріошколи 2001–2002 років у Провальському степу та заповіднику Розточчя). Врешті, саме на Одеській теріошколі обидві акції було поєднано, і ця форма активності виявилася високо привабливою для учасників та гостей школи.

Екскурсії та польові заняття

Під час теріошколи проведено три екскурсії:

- 1) екскурсія до Зоологічного музею Одеського університету (В. Лобков);
- 2) оглядова екскурсія верхів'ями лиману Куяльник (М. Роженко);
- 3) тематична екскурсія «Маршрутний облік та пастко-лінії».

Екскурсія верхів'ями лиману Куяльник проходила неподалік від с. Северинівка Іванівського р-ну Одеської області. Екскурсія включала маршрутний огляд берегових ландшафтів Куяльницького лиману та ознайомлення учасників з представниками місцевої фауни (огляд «курганчиків» миші курганцевої та пориїв сліпака білозубого).



Рис. 3. Майстер-клас Юрія Олійника з визначення вікових груп у лисиці за краніальними ознаками. Заняття проведено в одній з аудиторій кафедри зоології Одеського університету. Фото О. Дятлової.

Fig. 3. Master class on determination of age groups in the red fox based on cranial characters held in one of the lecture halls of the Department of Zoology, University of Odesa. Courtesy of O. Diatlova.



Рис. 4. Світлини, що стали переможцями конкурсу фотозображень їжаків, проведеного з нагоди акції Рік Їжака, у трьох номінаціях: «зоологічна» — їжачиха з їжаченятами (фото Андрія Сагайдака), «художня» — їжак на пеньку (фото Ігоря Загороднюка); «технічна» — їжак любить авто, що не рухається (фото Володимира Кучеренка). Четверте фото — їжак на прогулянці (фото Тетяни Турейської) — прикрасило обкладинку тому 15 Праць Теріологічної школи.

Fig. 4. Some of the competing photographs in the "Year of the Hedgehog" action, three of them winning in three categories: "art" — hedgehog on stump (by Igor Zagorodniuk); "zoological" — a female hedgehog with her offspring (by Andriy Sagaidak), "technical" — a hedgehog on walk (by Tetiana Tureiska). The last photo was placed on the cover of volume 15 of the Proceedings of the Theriological School journal.

Групу було виведено на пастко-лінії, заздалегідь розставлені співробітниками УНДПЧІ, щоби учасники школи змогли оглянути пастки різної конструкції для відлову дрібних ссавців і пройти курс первинного обстеження і визначення зібраного на лініях біологічного матеріалу. Маршрут екскурсії та польові майстер-класи сплановані та проведені організаторами — колегами з УНДПЧІ Дмитром Соколовським та Олександром Гайдашем.

Зокрема проведено майстер-клас під назвою «Біобезпека в терені», на якому розглядали та демонстрували методи і прийоми безпечного збору, обробки, транспортування та зберігання біоматеріалу, зокрема й трупів дрібних ссавців, зібраних під час польових досліджень. Окрему увагу організатори майстер-класу приділяли дезінфекції знарядь лову та обладнання, засобам індивідуального захисту, методам специфічної та неспецифічної профілактики природно-вогнищевих інфекцій та правилам організації безпечної роботи на територіях, де може відбуватися циркуляція збудників небезпечних зоонозних інфекцій.

Підведення підсумків

На підсумковому засіданні учасниками Школи ухвалено пропозицію висловити подяку від Ради товариства організаторам за активну участь та сприяння проведенню XXIV Теріошколи, Голові Українського теріологічного товариства Ігорю Смельянову та натхненнику щорічної Школи Ігорю Загороднюку за багаторічну підтримку проведення міжнародних науково-практичних семінарів «Теріологічна Школа».

Учасники Школи обговорили пропозиції до Резолюції та ухвалили її. Місцем проведення наступної Теріошколи рекомендовано Поліський природний заповідник.

Важливою подією XXIV теріошколи стала популяризація теріологічних досліджень за рахунок репортажів місцевих ЗМІ про діяльність Українського теріологічного товариства та особливості щорічного семінару за участі дослідників ссавців України і суміжних країн.

Резолюція XXIV Теріологічної школи-семінару 2017

1. Щодо зібрання загалом. Визнати роботу XXIV Теріошколи успішною і рекомендувати надалі утримувати частку практичних занять та майстер-класів у обсязі 1/3 програми. Вітати оргкомітет та всіх учасників школи з виконанням програми у повному обсязі.

2. Щодо колекцій. Тема школи як у частині аналізу й огляду зоологічних колекцій, шляхів їх наповнення та питань ідентифікації теріологічних зразків широко розкрита у доповідях, і очевидною проблемою всіх колекцій є надзвичайне зменшення темпів накопичення матеріалів та тенденція до надходження переважно випадкових серій, які передаються аматорами або приватними колекціонерами, а не методичні збори за окремими групами або регіонами.

3. Щодо ідентифікації зразків. Визнати актуальним цикл доповідей про можливості, потреби і перспективи формування колекцій зразків для молекулярно-генетичних досліджень біоти і переоцінок наявного біорізноманіття. Рекомендувати розробляти критерії цінності колекцій та зразків для ефективної організації, дослідження та зберігання зоологічних зборів.

4. Щодо традиційних тем. Відмітити високий рівень досліджень за поточними і традиційними темами, зокрема щодо діагностики проблемних пар видів, аналізу угруповань ссавців на заповідних територіях. Відмітити високий рівень організації та проведення круглих столів, майстер-класів, польових занять, а також фотовиставок, екскурсій та інформаційних ярмарків.

5. Щодо інформаційного ярмарку. Відмітити прогрес у розвитку видавничої діяльності товариства та колег, зокрема вихід книги А. Волоха «Мисливські звірі степової України» А. Саваріна «Краніологічний атлас ссавців Білорусі». Вітати вихід 15 тому «Праць Теріошколи» і підтримати рішення редколегії про перейменування журналу на *Theriologia Ukrainica*. Вітати ідею виставки фотографій та інших матеріалів щодо Року їжака.

6. Щодо наукових досліджень. Відмітити високий організаційний рівень наукової роботи установ-співорганізаторів, а надто УНДПЧІ, як такий, що відповідає теперішнім вимогам та викликам сучасності. Визнати ефективними методи збору та обробки польових даних за

допомогою ГІС та інших цифрових технологій, потребу у впорядкуванні низки часткових або одного-двох повнообсяжних визначників.

7. Про реформування системи санепіднагляду. Визнати, що непродумана реорганізація системи санепіднагляду може створити загрози стосовно погіршення моніторингу природно-вогнищевих інфекцій, що створить передумови до загострення епідемічної ситуації. Зокрема, не тлі активізації природних осередків ряду зоонозів (туляремія, Лайм-бореліоз, Гарячка Західного Нілу, високопатогенний грип птахів) відмітити недоцільність ліквідації УНДПЧІ.

8. Щодо видання матеріалів. Вітати кроки редакції журналу «Праці Теріологічної школи» у підвищенні якості праць та просуванні видання у напрямку збільшення рівня фаховості видання (редакційна рада, ДАК, англومовні компоненти видання, відповідність критеріям Web of Science, ведення сайту, реєстрація doi та зміна назви на *Theriologia Ukrainica*). Прийняти та затвердити проекти нових видань журналу «Праці Теріологічної школи», у тому числі поточного тому «Дослідження ссавців» та запланованих випусків, присвячених кажанам та чужорідним і ключовим видам ссавців.

9. Щодо інформаційної роботи. Визнати ефективним досвід зі збору фауністичних даних із залученням волонтерів через соцмережі та особисті контакти. Вітати роботу сайтів «Теріологічна школа» та «УЦОК» і сторінки «Теріологія» в Facebook, контакт-центрів щодо кажанів. Визнати перспективним створення групи в мережі Facebook про зоологічні колекції.

10. Щодо років звірят. Рекомендувати колегам-зоологам активізувати діяльність щодо проведення заходів на підтримку видів-символів. Запропонувати Раді Теріологічної школи обрати вовка та шакала видами-символами наступного 2018 року.

10. Щодо наступних шкіл. Розглянути можливості проведення наступних шкіл в Поліському природному заповіднику та Національному заповіднику Хортиця. Рекомендувати у якості перспективної для розгляду тему: «Фауна в умовах глобальних змін довкілля». Пропонувати терміни проведення шкіл обмежити III–IV тижнями вересня і обрати на наступний цикл головою Ради школи М. Роженка і включити до Ради школи О. Гайдаша, затвердивши новий склад Ради (список є на сайті: <http://terioshkola.org.ua/ua/main.htm>).

12. Подяки. Від імені учасників школи-семінару дякувати організаторам, а надто всьому колективу УНДПЧІ, колективу зоологів ОНУ та УкрНЦЕМ, а також персонально членам оргкомітету від приймаючих сторін — О. Дятловій, М. Роженку, О. Гайдашу, Д. Соколовському, Д. Ахраменко, С. Начвінову, В. Левченко, О. Ковтуну та членам оргкомітету від Ради товариства З. Баркасі та І. Загороднюку за організацію чудових робочих і побутових умов, насичену програму, корисні екскурсії і незабутні враження.

Автори дякують І. Загороднюку та О. Дятловій, за допомогу у зборі інформаційних матеріалів до цього огляду та В. Пархоменку і М. Яковлеву за редагування світлин.

Література • References

- Брусенцова, Н. 2018. Чужорідні та ключові види ссавців в екосистемах: звіт про роботу XXIII Теріологічної школи-семінару. *Theriologia Ukrainica*, **16**: 198–200.
- [Brusentsova, N. 2018. Alien and keystone mammal species in ecosystems: report on the XXIII Theriological School-Workshop. *Theriologia Ukrainica*, **16**: 198–200. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2012. Види-символи та тематичні роки звірів в Україні. *Теріофауна заповідних територій та збереження ссавців*. Укр. теріол. тов-во, Гола Пристань, 74. (Series: Novitates Theriologicae; Pars 8).
- [Zagorodniuk, I. 2012. Symbol species and thematic years of animals in Ukraine. In: *Theriofauna of Protected Areas and Mammal Protection*. Holo Prystan, Ukrainian Theriological Society, 74. (Novitates Theriologicae; Pars 8). (In Ukrainian)]
- Мерзлікін, І. Р. 2018. XXIV Теріологічна школа-семінар (2017 р.). «Зоологічні колекції: збір, облік, ідентифікація зразків». *Природничі науки*, **15**: 93–96.
- [Merzlikin, I. R. 2018. XXIV Theriological School (2017) "Theriological Collections and identification of samples". *Prirodniči nauki*, **15**: 93–96. (In Ukrainian)]

ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОМАНІТТЯ ЯК КЛЮЧОВА ЗАДАЧА ЕКОЛОГІЇ (з нагоди 70-річчя професора Ігоря Ємельянова)

Ігор Загороднюк

Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

Biodiversity research as a key task of ecology (to the 70th anniversary of Professor Igor Emelyanov). —

I. Zagorodniuk. — Environmental concepts are largely related to the study of populations and communities of vertebrates, including mammals, which is the main research focus of the Ukrainian theorist I. Emelyanov and of his disciples and collaborators. The researcher has formed a new concept of research objects of biodiversity in the sense of "biotic diversity", i.e. systems above the organism level of integration, which include populations, guilds, communities and ecosystems. The key features of the development of such research in Ukraine through the prism of scientific growth of the researcher and the development of the whole study direction of biodiversity research and protection in Ukraine are considered. An important area of activity is the development of the conceptual apparatus of ecology and the dissemination of knowledge about the ecology of populations and communities, as well as the concepts of ecosystems sustainability. All this is widely put into the practice by I. Emelyanov through his active participation in the formation of state programs on biodiversity protection and related areas (conservation, sustainable development, econet) and a number of educational projects (teaching at universities, preparing lecture notes and manuals, PhD programs in ecology), etc. An active role of the researcher is also in the work organization of ecologists on the publications of several different encyclopedias, including EMU. At the same time, the researcher maintains a non-variable and close connection with the Ukrainian Theoretical Society (UTS), filling the role of its head succeeding the academician Vadym Topachevsky (1930–2004) and taking an active part of the society's work through institutional and organizational support for all ventures, including publications and conferences. Thanks to I. Emelyanov's initiatives, despite the forced breaks in ties between most academic societies of the NAS of Ukraine, which occurred in the early 2000s, the UTS continues to function at the National Museum of Natural History NAS of Ukraine. The study provides brief information about the primary scientific achievements of the researcher and his disciples, as well as his scientific honors.

Key words: biotic diversity, population ecology, faunal communities, mammalogy, Igor Emelyanov, science in Ukraine.

Correspondence to: I. Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine; Bohdan Khmelnytsky St. 15, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Submitted: 14.11.2018. **Revised:** 09.05.2019. **Accepted:** 17.05.2019.

Вступ. Про сенси

На початку 1970-х років у природознавстві в частині вивчення природної флори й фауни стався доволі потужний і системний поворот від суто описових і класифікаційних задач до аналізу взаємодій і виходу на такі інтегральні поняття, як біорізноманіття, продуктивність та стійкість екосистем тощо. Це результувалося низкою нових концептуальних розробок і міжнародних ініціатив та угод, включно з природоохоронними (Загороднюк, Різун, 2012). Такий поворот стався і в самому суспільстві, включно з формуванням задач екологічної спеціальності, поняття червоної книги, раціонального природокористування, сталого розвитку тощо. Очевидно, що все це розвивалося за участі й на рівні ініціатив окремих персон і дослідницьких груп, не завжди впевнено на початках, проте дедалі потужніше.

Прийняття Україною конвенції про біологічне різноманіття (КБР) ознаменувало нову епоху в дослідженні, моніторингу й раціональному використанні природних ресурсів та динаміці біотичного різноманіття (Загороднюк, Різун, 2012). Ця історія мала в Україні власну передісторію, яку прозорливо, ще до ухвалення КБР, почав розвивати в цілісне знання і надалі в парадигмальний концепт Ігор Ємельянов, український теріолог та еколог, багаторічний керівник Відділу екології Інституту зоології НАНУ, а згодом — директор Національного науково-природничого музею, голова Українського теріологічного товариства.

Саме йому довелося бути причетним до розвитку в Україні всіх ключових екологічних концептів — оцінок різноманіття угруповань та стійкості екосистем, розбудови екомережі, умов забезпечення сталого розвитку суспільства тощо, а також низки освітніх проектів, вперше розвинених в Україні за його ініціативи. Серед останніх — одні з перших екологічних спеціалізацій у вищій освіті та програма кандидатських іспитів з екології.

Відомою в біології фразою є максима, сформована 1973 року славним українським зоологом і в подальшому всесвітньовідомим американським еволюціоністом Феодосієм Добржанським, — *Ніщо в біології не має сенсу, окрім викладеного у світлі досліджень еволюції* («Nothing in biology makes sense except in the light of evolution»). В наступному науковому поколінні іншим українським науковцем — Ігорем Ємельяновим — була розвинута аналогічна засаднича ідея: *Ніщо в екології не має сенсу, окрім викладеного у світлі досліджень різноманіття*. (Правило сформульовано тут, але в дусі досліджень І. Ємельянова.)

1973 року, коли Феодосій Добржанський вперше сформулював наведену тут його думку, молодий науковець Ігор Ємельянов ще тільки-но поступив до аспірантури, і відтоді екологія популяцій (власне популяцій гризунів) стала основною темою його досліджень на два подальших десятиріччя. Проте вже на початку 1990-х, після низки різноманітних популяційних досліджень ним було сформульовано цю ідею, захищену як дисертацію 1994 р. і викладено за кілька років у монографії «Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем» (1999). Це і стало його головним доробком, який надалі деталізувався в численних працях, підготовлених ним та спільно з його колегами й учнями.

Початки і старт наукової роботи

Народився 1947 р. (4 грудня) в Києві. У шкільні та університетські роки багато уваги приділяв спорту і музиці, кандидат в майстри спорту з фігурного катання, непогано грав на піаніно, захоплювався проектами, пов'язаними з космічною біологією та системним аналізом, що врешті і визначило подальший інтерес до різноманіття і стійкості екосистем. Зразу після школи вступив до найпрестижнішого вузу України — Київського державного університету, де спеціалізувався по кафедрі зоології хребетних і став одним з учнів В. Межжеріна (1933–2018), теріолога та еколога. Закінчив навчання в КДУ 1970 р., після чого вступив до аспірантури Інституту зоології УАН (далі ІЗАН), при відділі популяційної екології, яким керував проф. Іван Сокур (про І. Сокура: Ємельянов, Загороднюк, 2008). Дисертаційне дослідження було присвячене порівняльній екології двох видів полівок — гуртової (асканійська популяція *Microtus socialis*) та «звичайної» (кримська популяція *M. obscurus*) (Ємельянов, 1975).

Асканійська експедиція надалі і на довгі роки стала постійною — чотири рази на рік відділ екології ІЗАН робив обліки різних груп тварин в асканійському степу, розвиваючи комплексні дослідження, зокрема й популяційні та біоценологічні. Це тривало принаймні до початку 1990-х років. В цьому було і продовження ідей В. Станчинського та його групи (С. Медведєва, Є. Решетник тощо), і плідна співпраця з Відділом цілинного степу заповідника «Асканія-Нова», і формування та неперервна апробація нових ідей, чому надзвичайно сприяла організована І. Ємельяновим постійна і багаторічна співпраця на спільному науковому полігоні різних фахівців — теріологів, орнітологів, ентомологів, герпетологів, біоценологів.

Подібні експедиції були духом того часу. Їх називали власними іменами, а інколи навіть нумерували. До них довго готувалися, ними жили, в них йшла постійна комплексна робота і діяли неперервні римські клуби з формулювання та обговорення тих чи інших концептів. Зокрема й біотичного різноманіття, його структури і динаміки.

Адміністративна робота

Після захисту дисертації (1976) пішов по адміністративних шаблях, був запрошений до роботи в Президії АН, де протягом 1977–1981 рр. працював ученим секретарем Відділення загальної біології АН УРСР, після чого 1981 р. повернувся до ІЗАН вже завідувачем відділом популяційної екології та біогеографії, до якого згодом було включено і лабораторію біогеографії. Знаковим став розвиток саме такого, екологічного підрозділу.



Рис. 2. Робота відділу екології ІЗАН в асканійському степу: ліворуч — виставляння пасток на дрібних ссавців у цілинному степу (обліки проводилися в усі чотири сезони року), праворуч — табір в селищі Асканія-Нова. Фото з архіву відділу екології ІЗАН.

Fig. 2. The work of the ecology department of IZAN in the Askanian steppe: on the left —trapping of small mammals in the virgin steppe (census of small mammals were carried out in all four seasons of the year), on the right — a camp in Askania-Nova settlement. Photos from the archive of the Department of Ecology, IZAN.

Протягом 1987–1993 рр. — заступник директора ІЗАН. Захистив докторську 1994 р. (диплом 1995 р.), у 1997–2000 рр. — член Експертної ради з біології ВАК України. Професор Міжнародного Соломонова університету з 1998 р., Києво-Могилянської академії з 2001 р., Київського національного університету з 2004 р. Член-кореспондент НАН України з 2003 р., з 2004 р. — заступник академіка-секретаря Відділення загальної біології Президії НАНУ.

За цей час був обраний членом низки експертних груп та комітетів, у т.ч. членом Комітету з державних премій України в галузі науки і техніки та членом Національного комітету України з програми ЮНЕСКО «Людина та біосфера». В різний час був і є членом різних спецрад із захисту кандидатських і докторських дисертацій (зокрема, при Дніпровському та Київському національних університетах, Інституті зоології НАН України). Член редколегій багатьох журналів екологічного та біологічного спрямування, зокрема «Екологія та ноосферологія», «Вісник зоології», «Праці Теріологічної школи» (тепер *Theriologia Ukrainica*), «Вісник Національного науково-природничого музею» (тепер *Geo&Bio*). У двох останніх виданнях довгий час був головним редактором, зокрема у «Працях Теріошколи» протягом 2006–2010 рр. (томи 7–10), у «Віснику ННПМ» протягом 2008–2017 рр. (томи 6–15).

Від 2008 р. призначений директором Національного науково-природничого музею НАН України (ННПМ) і 2017 р. переобраний колективом Музею на новий термін. 2015 р. у складі творчого колективу став Лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки за цикл праць «Наукові основи збереження та відновлення біотичного і ландшафтного різноманіття України в умовах змін навколишнього середовища». У 2017 р. Указом Президента України йому присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України», що стало подарунком до 70-ліття. У березні 2018 р. І. Г. Ємельянова обрано академіком НАН України.

На початок ювілейного року (2017), згідно з доступною в мережі «Декларацією особи, уповноваженої на виконання функцій держави або місцевого самоврядування», проф. Ємельянов мав такі статуси: головний науковий співробітник в установі Інститут зоології НАН України, директор в установі Національний науково-природничий музей НАН України, професор кафедри в установі Національний університет «Києво-Могилянська академія», а також член ради Державного фонду фундаментальних досліджень та член Секції національного природокористування Комітету з державних премій України в галузі науки і техніки.

Творчий доробок

Ігор Георгійович є автором та співавтором (за даними з сайту ННПМ) понад 170 наукових праць, у тому числі 10 монографій. Займаючись перші роки своєї наукової роботи порів-

няльною екологією та морфофізіологією популяцій гризунів роду *Microtus* (Ємельянов, Золотухина, 1975; Ємельянов, 1975 та ін.), дослідник невдовзі проявив інтерес до концептуальних речей, зокрема й таких понять як «ємність середовища» (Ємельянов, 1984), методи інтегральної оцінки організмів, зокрема й славнозвісного комплексного коефіцієнта варіації, CCV (Ємельянов та ін., 1986). В цей період найактивнішою стала співпраця з Віталієм Межжеріним та Орестом Михалевичем, у співпраці з якими було підготовлено одну з найпримітніших монографічних праць в історії української теріології — книга «Комплексные подходы в изучении популяций мелких млекопитающих» (Межжерин та ін., 1991).

Формування та поширення фундаментальних ідей

Докторська робота була присвячена темі біорізноманіття, його оцінки та значення в еволюції біосистем, її назва — «Принципы структурно-функциональной организации и эволюция экосистем» (Ємельянов, 1994 а). За матеріалами цього дослідження було видано ключову статтю «Разнообразие и устойчивость биосистем» (Ємельянов, 1994 b), «Экологические аспекты концепции биоразнообразия» (Шеляг-Сосонко, Ємельянов, 1997 а–b), «Роль разнообразия в функциональной устойчивости экосистем» (Ємельянов, 1999 а) та ін., на основі чого було впорядковано монографію «Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем» (Ємельянов, 1999 b).

Ці ідеї було розвинуто надалі в низці засадничих публікацій — «Біорізноманіття та сталий розвиток України» (Шеляг-Сосонко, Ємельянов, 2000) та «Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні» (Гродзинський та ін., 2001). Відомою стала розроблена І. Г. Ємельяновим схема ієрархії рівнів біологічного різноманіття, із виокремленням блоку біотичного різноманіття як різноманіття надорганізмових систем — популяцій, видів, гільдій, угруповань і вище (рис. 2). Важливою складовою поширення цих знань стала ще одна особливість дослідника — спрага до однозначних формулювань і визначень (що не раз на собі відчували дисертанти на захистах дисертацій). Власне, ця пристрасть дозволила йому внести корективи у здавалося б усталені схеми структурної організації біотичних систем і стати автором низки нарисів в Енциклопедії Сучасної України та Екологічній Енциклопедії.

Розвиток та апробація ідей в різних галузях

Особливість творчості дослідника стало залучення до розвитку його ідей та дослідження концептуальних речей багатьох колег, у тому числі ентомологів, малакологів, іхтіологів, гідробіологів, палеонтологів, ботаніків. Прикладами можуть бути: аналіз різноманіття угруповань мікромамалій в плейстоцені України (Топачевський та ін., 2000), вивчення особливостей перебігу закону толерантності Шелфорда у рослин (Руденко та ін., 2009), популяційної структури та екологічної ролі молюсків на шельфі Чорного моря (Комісарова та ін., 2011), консортивних зв'язків інвазійних молюсків (Ємельянов та ін., 2010), динаміку різноманіття прісноводної іхтіофауни в пізньому міоцені України (Ковальчук, Ємельянов, 2015).

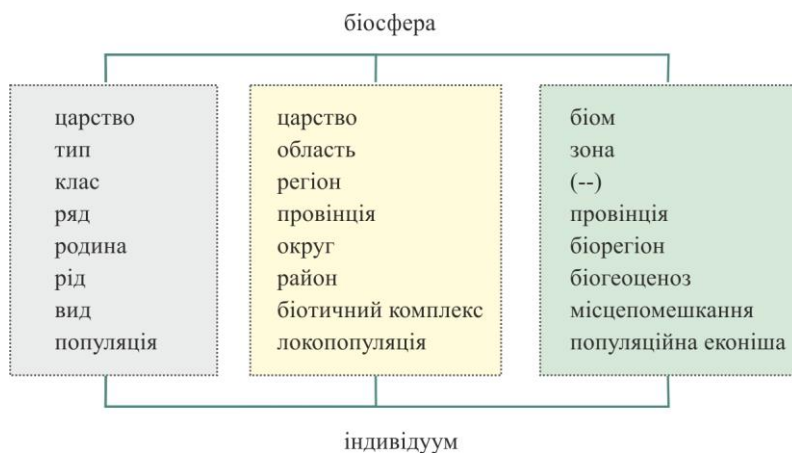


Рис. 2. Схема ієрархічних рівнів біорізноманіття (фрагмент за: Шеляг-Сосонко, Ємельянов, 1997 а); показано три лінії — генетична лінія, біохорологічна, ценотична.

Fig. 2. Scheme of hierarchical levels of biodiversity (fragment, after: Selyag-Sosonko, Emel'yanov, 1997); three lines are shown: genetical, biochorological, coenotical.

Звісно, в цей самий час продовжувалися і дослідження ссавців, які від початку були об'єктами досліджень Ігоря Георгійовича, проте це робилося лише у співпраці з іншими колегами, зокрема й аспірантами керованого ним відділу екології. Такі дослідження, зокрема, стосувалися краніальної мінливості гризунів (напр. Емельянов, Котляров, 1982) та близьких видів білозубок (Емельянов, Жежерин, 1990), динаміки чисельності фонових видів гризунів у заповідному степу Асканії-Нової (Емельянов, Полищук, 1990), фенетики черепних ознак водяних щурів (Песков, Емельянов, 2000), аналізу різних форм мінливості краніометричних ознак у полівки гуртової (Синявська та ін., 2015), об'єкту найперших досліджень науковця, що виконано на потужних колекціях, збір яких організував і вів упродовж багатьох років Ігор Георгійович спільно з колегами-екологами Києва та Асканії-Нової (Акімов та ін., 2016).

Автор також активно співпрацює з проф. І. Г. Ємельяновим, маючи з ним 18 спільних наукових праць. Зокрема, такими є статті про оцінки таксономічного різноманіття (Загороднюк та ін., 1995 та ін.), поняття виду в екології та його дуалізм як популяційної системи і як члена угруповання (Загороднюк, Ємельянов, 2003), огляд заходів з охорони фауни у виданні «Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України» (Загороднюк та ін., 2003), ключову на сьогодні працю з описом й аналізом криптичного різноманіття теріофауни України (Загороднюк, Ємельянов, 2008) і застосування алгоритму оцінок цінності природних територій для охорони різноманіття (Ємельянов та ін., 2008). Одним з яскравих спільних проєктів стало започаткування циклу досліджень з екології, екоморфології, мінливості та біогеографії підземних гризунів (Коробченко та ін., 2010).

Закон альтернативного різноманіття

«функціональна стійкість екосистеми зумовлена компенсаторними альтернативними змінами різноманіття в структурі підсистем (абіотичної та біотичної), що взаємодіють»

За Енциклопедією сучасної України, ключовими доробками І. Г. Ємельянова є дослідження динаміки популяцій та теоретичних питань ролі різноманіття в природі, серед яких: введення поняття мінімального та критичного рівнів різноманіття біосистем, детермінації максимального різноманіття на різних щаблях організації живого, розробка принципу альтернативного різноманіття та показника складності біотичних угруповань та алгоритму виявлення репрезентативних, унікальних і цінних за біорізноманіттям територій (Монченко, 2018). Важливо окремо сказати про згаданий в ЕСУ «т. зв. принцип альтернатив. різноманіття», при розробці якого в дискусіях брав участь і автор цього нарису.

Закон альтернативного різноманіття (ЗАР) запропоновано І. Ємельяновим як одну з центральних ідей в його дисертації 1994 р. та монографії 1999 р. (Емельянов, 1994 а, 1999 б; рис. 3). Називати його «так званим» і «принципом» не дуже вірно, це реальне явище, а не «так зване», і за суттю є законом, а не принципом, оскільки є складовою системного аналізу природних явищ і пояснює взаємодію підсистем, тобто є законом природи. Не гіпотезою, не закономірністю і навіть не принципом. Законом. Коли закон вже сформульований, то починаємо його бачити в усьому, і все видається простим. Але для його формулювання мало пройти чимало часу і видано сотні теоретичних праць.

Зменшення біотичного різноманіття при збільшенні різноманіття факторів (зокрема й внаслідок катастрофічних подій), високе різноманіття у сталих регіонах і тропічних екосистемах, найбільш загальні закономірності розподілу видового багатства флори і фауни у просторі — все знаходить своє пояснення в ЗАРі. І так само описане разом із ним явище монотипізації вищих таксонів в екстремальних умовах існування (Загороднюк та ін., 1995) — це також прояв ЗАРу, як і зменшення різноманіття фауни в центрах урбанізації (Загороднюк, 1993). Важливо, коли все часткове знаходить своє пояснення в загальному, і ЗАР може розглядатися як загально-екологічне правило. Навіть у ситуаціях, коли, здавалося би, має місце зворотне явище, наприклад наростання мінливості у містах, проте це також є наслідком зменшення спектру зовнішніх факторів, зокрема хижацтва (Зізда, 2006).

Власне, на цих підставах автором і було сформульовано (дотепер не опубліковане окремою працею) поняття «екстремальних фаун» — збіднених фауністичних угруповань, що мешкають в умовах нестабільних, а нерідко і нециклічних умов середовища, у тому числі й зонах надмірних техногенних навантажень, в урбоекосистемах, зонах природних катаклізмів (повеней, посух, селів тощо). Тобто, мова саме про закон природи і його окремі прояви, цілком доказові, конкретні та прогнозовані, оскільки, як добре відомо, закон — твердження, що має докази і описує співвідношення, зв'язки між різними підсистемами, поняттями й явищами; принципи відрізняються більш загальними і менш конкретними формулюваннями.

Розвиток ідей

Учні та послідовники І. Ємельянова

Згідно із вітальною статтею у Віснику НАНУ (Анонім, 2007), станом на 2007 р. І.Г. підготував 4 кандидатів наук, а вже на 2017 р., за сайтом ННПМ, таких було 6. Всі ці праці добре відомі й автору, і далеко не лише за назвами: це дисертація Олександра Корчинського «Жовтогруда та польова миші Закарпаття» (Корчинский, 1980), Єлизавети Євтушенко «Формування комплексів наземних хребетних техногенних територій Кривбасу» (Євтушенко, 1986), Олега Котлярова «Аналіз мінливості морфологічних ознак трьох видів підродини Microtinae» (Котляров, 1985), Володимира Пескова «Інтегральний аналіз пропорцій черепа в систематиці й популяційній біології сірих полівок» (Песков, 1993) та Наталії Атамась «Аутекологічні особливості мартина жовтоногого у зв'язку з розселенням на території України» (Атамась, 2008), Олени Безкровної «Ногохвістки (Entognatha: Collembola) як компонент лісових екосистем центральної частини України» (Безкровна, 2008).

Ще принаймні 8 аспірантів та здобувачів наукового ступеня також стали відомими фахівцями (хоча так і не підготували або не захистили дисертації) — Ігор Поліщук, Ігор Жежерін, Микола Товпинець, Сергій Шевченко, Денис Вишневський, Сергій Заїка, Марина Коробченко, Марина Комісарова. Автор також відносить себе до учнів проф. І. Ємельянова, будучи упродовж 20 років стажером та науковим співробітником керованого ним відділу екології ІЗАН, виконавцем понад 10 наукових тем і проєктів.

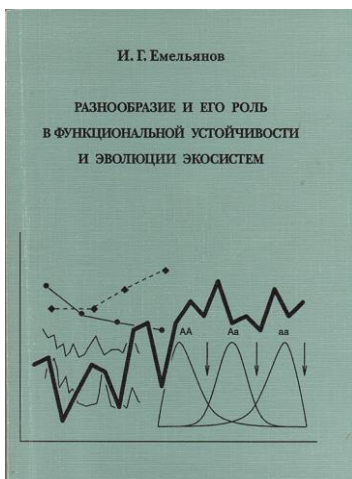


Рис. 3. Праці та портрет І. Г. Ємельянова: 1) обкладинка монографії «Комплексні підходи у вивченні популяцій дрібних ссавців» (Межжерин та ін., 1991), 2) обкладинка монографії «Різноманіття та його роль у функціональній стійкості та еволюції екосистем» (Ємельянов, 1999 б); 3) фото з урочистого засідання в ННПМ з нагоди 70-річчя проф. І. Г. Ємельянова; фото автора.

Fig. 3. I. G. Emelyanov's works and portrait: 1) cover of the monograph "Integrated Approaches to the Study of Small Mammal Populations" (Mezhzherin et al., 1991); 2) cover of monograph "Diversity and its Role in the Functional Stability and Evolution of Ecosystems" (Emelyanov, 1999 b); 3) photo from the solemn meeting at the NMNH on the occasion of the 70th anniversary of Prof. I. G. Emelyanov; photo by the author.

Робота в Українському теріологічному товаристві (УТТ)

У період розбудови УТТ фактично від початків його формування навесні 1982 р. (як Українське відділення Всесоюзного теріологічного товариства) та виокремлення у самостійне товариство восени 1991 р. (як Українське теріологічне товариство НАН України, УТТ), будучи одним з трьох заступників голови цього товариства акад. В. Топачевського і головою секції екології УТТ. За його активної участі (та участі О. Михалевича, С. Золотухіної та автора) було проведено три конференції щодо екології ссавців, за матеріалами яких видано три серії препринтів: «Хом'якові фауни України» (Київ, 1987), «Демографія дрібних ссавців» (Київ, 1990), «Різноманіття ссавців в екосистемах» (Київ, 2002) (докладніше див.: Загороднюк, 2015). Саме ці конференції стали основою подальших Теріологічних шкіл-семінарів, а місце серій з 10–15 препринтів (загальним обсягом 176, 344 та 312 стор.) посіли «Праці Теріологічної школи» (з 1998 р.), що з 2018 р. видаються як «*Theriologia Ukrainica*».

Тема екології популяцій та структури угруповань й надалі залишилася й розвинулася як один з розділів «Праць Теріологічної школи» і проф. Ємельянов увійшов до складу редколегії і був головним редактором видання у випусках № 7–10 за 2006–2010 рр. (до того головним редактором був акад. В. О. Топачевський, потому — автор цього нарису). В найпершому випуску Бюлетеню «Теріологічні новини» (*Novitates Theriologicae*) І. Г. Ємельяновим було представлено нарис про структуру УТТ (Ємельянов, 2001), за понад 10 років вже у 8 випуску цього бюлетеню розвинутий у нарис з історії УТТ (Загороднюк, Ємельянов, 2012 а).

Посідаючи в різні часи різні вагомні посади, Ігор Георгійович завжди цим у доповнення своєї щирої участі підтримує всі процедури організації та проведення наших семінарів та конференцій, від листів підтримки і вступних вітальних презентацій, до листів подяки і грамот молодим учасникам за підсумками шкіл-семінарів. На щорічних теріологічних школах, які стали основною формою зібрань теріологічного товариства, регулярно розглядаються теми структури, складності й стійкості фауністичних угруповань, засади й алгоритми аналізу чого були розроблені спільно з Ігорем Георгійовичем в часи нашої спільної тематики у відділі екології ІЗАН. Такими, зокрема, є дослідження О. Киселюка, О. Кондратенка, О. Годлевської, Н. Стецули, З. Баркасі та ін. колег, результати чого регулярно доповідалися й доповідаються на школах-семінарах, інших конференціях та публікуються в науковій періодиці.

Врешті, в останнє десятиліття, коли всі наукові товариства було рекомендовано вивести зі складу НАНУ і перереєструвати як автономні організації, Ігор Георгійович як в. о. голови УТТ та як директор ННПМ надав Теріологічному товариству статус наукового об'єднання при ННПМ (без фіксованого членства), що не вимагало реєстрації нас як окремої організації та дозволяло зберегти зв'язок з Академією Наук. Це дозволило також зберегти наступність в історії товариства, оскільки всі теріологи, причетні до створення товариства (І. Підоплічко, В. Топачевський, І. Ємельянов), були співробітниками саме ННПМ, тут же завжди був і архів товариства, при музеї започатковано і «Праці Теріологічної Школи».

Отже, відзначаючи 70-літній ювілей керівника Українського теріологічного товариства, ми маємо відзначити і те, що і діяльність товариства від її початків до сьогодення, і розвиток низки теріологічних напрямків, і формулювання і поширення ідей вивчення, моніторингу та охорони біотичного різноманіття і структури біотичних угруповань тісно пов'язані з ім'ям Ігоря Георгійовича Ємельянова, нині академіка НАН України, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, заслуженого діяча науки і техніки України.

Відзнаки та *magnum opus*

Ця радянська система відзначати науковців високими званнями і нагородами у 70-річному віці (зокрема й всіма трьома названими) є дуже несправедливою традицією згадувати про внески людей тоді, коли темпи їхньої роботи уповільнюються. Приємно відзначити, що запал Ігоря Георгійовича виявився незгасним: до 100-ліття НАНУ він підготував перший том свого нового *magnum opus*, місце якого дотепер посідала його монографія за матеріалами докторської про різноманіття біосистем (Ємельянов, 1999; ця праця на кінець 2018 р. мала, за

версією Google Scholar, 135 цитувань). Назва цієї праці — «Аутекологія», і вона є першим випуском авторської серії «Нариси із загальної екології» (Ємельянов, 2018). Книгу видано не як навчальний посібник, а саме як наукове видання, що зазначено у вихідних даних. По суті це перше в Україні узагальнення з екології. На сьогодні спектр визнань науковця значний, тільки за останні три роки він став Лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки, Академіком НАН України за спеціальністю «екологія» та Заслуженим діячем науки і техніки України. Всі ці заслуги значною мірою є відзнакою не лише особистих успіхів дослідника, але й розвитку відповідних напрямків досліджень і освіти в Україні.

Література • References

- Акімов, І. А., В. О. Харченко, О. В. Пучков, М. Д. Зерова, Л. О. Колодочка, В. В. Аністратенко, В. М. Фурсов, Л. С. Черней, О. М. Левчук. Наукові фондові колекції Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **14**: 95–108.
- [Akimov, I. A., V. A. Kharchenko, A. V. Puchkov, M. D. Zerova, L. A. Kolodochka, V. V. Anistratenko, V. M. Fursov, L. S. Cherney, O. M. Levchuk. 2016. Scientific fund collections of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **14**: 95–108. (In Ukrainian)]
- Анонім. 2007. 60-річчя члена-кореспондента НАН України І. Г. Ємельянова. *Вісник Національної академії наук України*, № 12: 64. <https://bit.ly/2HdyH2l>
- [Anonym. 2007. 60th Anniversary of Corresponding Member of NAS of Ukraine I. G. Emelyanov. *Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine*, № 12: 64.]
- Атамась, Н. С. 2008. Аутекологічні особливості мартини жовтоногого (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) у зв'язку з розселенням на території України. Автореф. Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08. Інст. зоол. НАНУ. Київ, 1–20.
- [Atamas', N. S. 2008. Yellow-Legged Gull' (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) Ecological Traits as a Result of its Dispersal over Ukraine. Abstr. Diss. Cand. Biol. Sci.: 03.00.08. Inst. Zool., NAS of Ukraine. Kyiv, 1–20. (In Ukrainian)]
- Безкровна, О. В. 2008. Ногохвісточки (*Entognatha: Collembola*) як компонент лісових екосистем центральної частини України. Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.16 (екологія); Нац. аграрний ун-т, Київ, 1–20.
- [Bezkrivna, O. V. 2008. Springtails (*Entognatha: Collembola*) as a component of forest ecosystems in the central part of Ukraine. Abstract of Thesis for Cand. ... Biol. Sci.: 03.00.16 (ecology). National Agricultural University, Kyiv, 1–20. (In Ukrainian)]
- Гродзинський, Д. М., Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Т. М. Черевченко, І. Г. Ємельянов, В. Г. Собко, А. П. Лебеда. 2001. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні. Академперіодика, Київ, 1–106.
- [Grodzinskii, D. M., Yu. R. Selyag-Sosonko, T. M. Cherevchenko, I. G. Emelyanov, V. G. Sobko, A. P. Lebeda. 2001. Problems of Conservation and Restoration of Biodiversity in Ukraine. *Academperiodika*, Kyiv, 1–106. (In Ukrainian)]
- Евтушенко, Е. Х. 1986. Формирование комплексов наземных позвоночных техногенных территорий Кривбасса. Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08 (зоологія). Інст. зоол. АН Укр. ССР, Київ, 1–16.
- [Evtushenko, E. Kh. 1986. Formation of faunal assemblages of terrestrial vertebrates in technogenic territories of Kryvbass. Abstract of Thesis for Cand. ... Biol. Sci.: 03.00.08 (zoology). Inst. Zool., AS Ukr. SSR, Kyiv, 1–16. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г., С. І. Золотухина. 1975. О выделении возрастных групп у полевки общественной (*Microtus socialis* Pall.). *Доклады АН УССР. Серия Б*, № 7: 661–663.
- [Emelyanov, I. G., S. I. Zolotukhina. 1975. About the definition of age groups in the steppe vole (*Microtus socialis* Pall.). *Reports of the Academy of Sciences of the USSR. Series B*, No. 7: 661–663. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г. 1975. Еколого-морфологические особенности обыкновенной и общественной полевки Юга Украины: Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08. Інститут зоології АН Укр. ССР, Київ, 1–143.
- [Emelyanov, I. G. 1975. Ecological and morphological features of common and social voles in South of Ukraine: Dis. ... Cand. Biol. Sciences: 03.00.08. Inst. Zool., AS of Ukr. SSR. Kyiv, 1–143. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г., О. Н. Котляров. 1982. О краниотравмах у грызунов. *Вестник зоологии*, № 4: 77–78.
- [Emelyanov, I. G., O. N. Kotliarov. 1982. The skull traumas in rodents. *Vestnik zoologii*, No. 4: 77–78. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г. 1984. О понятии «емкость среды». *Биогеоценологические исследования на Украине: Тезисы докладов III республи. совещ. (18–19 декабря 1984 г.)*. Под ред. М. А. Голубца. Львовское отделение Института ботаники АН УССР, Львов, 8–11.
- [Emelyanov, I. G. 1984. About the concept of "capacity of environment". In: Golubets, M. A. (ed.). *Biogeocenological Studies in Ukraine: Abstracts of reports of the III republican meeting (December 18–19, 1984)*. Lviv Branch of the Botany Institute of the Ukrainian SSR, Lviv, 8–11. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г., В. А. Межжерин, О. А. Михалевич. 1986. Методи інтегральної оцінки організмів. *Вестник зоологии*, № 3: 46–57.
- [Emelyanov, I. G., V. A. Mezherin, O. A. Mikhalevich. 1986. Methods of integrated organisms' evaluation. *Vestnik zoologii*, No. 3: 46–57. (In Ukrainian)]
- Ємельянов, І. Г., І. В. Жежерин. 1990. Диагностика малой и белобрюхой белозубок (*Soricidae*). *Вестник зоологии*, № 4: 39–46.
- [Emelianov, I. G., I. V. Zheherin. 1990. Diagnosis of the lesser and the white-belly shrews (*Soricidae*). *Vestnik zoologii*, No. 4: 39–46. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г., І. К. Полищук. 1990. Динамика численности общественной полевки в биосферном заповеднике "Аскания-Нова". *Экология мелких млекопитающих в заповедниках Украины*. Інститут зоології АНУ, Київ. Препринт № 90.21: 3–30.
- [Emelyanov, I. G., I. K. Polishchuk. 1990. Dynamics of the abundance of steppe voles in the biosphere reserve "Askania-Nova". *Ecology of Small Mammals in the Reserves of Ukraine*. Institute of Zoology of the Ukr. AS. Kyiv. Preprint № 90.21: 3–30. (In Russian)]
- Ємельянов, І. Г. 1994 а. Принципи структурно-функціональної організації та еволюція екосистем. Дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.08. Інститут зоології НАН України, Київ, 1–368.
- [Emelyanov, I. G. 1994. Principles of Structural and Functional Organization and Evolution of Ecosystems. Dis. ... Dr. Biol. Sciences: 03.00.08. Institute of Zoology, NAS of

- Ukraine, Kyiv, 1–368. (In Russian)]
- Емельянов, И. Г. 1994 б. Разнообразие и устойчивость биосистем. *Успехи современ. биол.*, **114** (3): 304–318. [Emelianov, I. G. 1994. Diversity and stability of biosystems. *Uspekhi Sovrem. Biol.*, **114** (3): 304–318. (In Russian)]
- Емельянов, И. Г. 1999 а. Роль разнообразия в функциональной устойчивости экосистем. *Экология и ноосферология*, **6** (1–2): 32–37. [Emelianov, I. G. 1999. The role of diversity in the functional stability of ecosystems. *Ecology and Noosphereology*, **6** (1–2): 32–37. (In Russian)]
- Емельянов, И. Г. 1999 б. *Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем*. Институт зоологии НАНУ, Международный Соломонов университет, Укр. териол. об-во. Киев, 1–168. ISBN 966-02-1410-3. [Emelianov, I. G. 1999. *Diversity and Its Role in Functional Stability and Evolution of Ecosystems*. Ed. by V. A. Topachevsky; Internat. Solomon Univ.; Inst. Zool. AS of Ukraine, Ukr. Theriol. Society. Kyiv, 1–168. (In Russian)]
- Емельянов, І. 2001. Українське теріологічне товариство (історична довідка). *Novitates Theriologicae (Теріологічний бюлетень)*. Київ, **4**: 71–72. [Emelianov, I. 2001. Ukrainian Theriological Society (historical reference). *Novitates Theriologicae (Theriological Bulletin)*. Kyiv, **4**: 71–72. (In Ukrainian)]
- Емельянов, І. Г., І. В. Загороднюк. 2008. Іван Тарасович Сокур (17.07.1908 – 02.11.1994): до 100-річчя від дня народження. *Вестник зоологии*, **42** (4): 381–382. [Emelianov, I. G., I. V. Zagorodniuk. 2008. Ivan Tarasovych Sokur (17.07.1908 – 02.11.1994): to the 100th anniversary of birthday. *Vestnik zoologii*, **42** (4): 381–382. (In Ukrainian)]
- Емельянов І. Г., А. М. Полуда, І. В. Загороднюк. 2008. Оцінка біорізноманіття екосистем на прикладі деяких територій Чернігівської та Київської областей. *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*, № 1: 72–83. [Emelianov, I. G., A. M. Poluda, I. V. Zagorodniuk. 2008. Estimation of biodiversity of ecosystems on the example of some territories of the Chernigiv and Kyiv regions. *Visnyk of the Zaporizhzhya National University. Series Biological Sciences*, № 1: 72–83. (In Ukrainian)]
- Емельянов, І. Г., М. С. Комісарова, В. С. Марченко. 2010. Консортивні зв'язки інвазійного виду гастропод *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) на шельфі Чорного моря. *Екологія та ноосферология*, **21** (3–4): 92–97. [Emelianov, I. G., M. S. Komisarova, V. S. Marchenko. 2010. Consorting correlation of the invasive species *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) in the shelf area of the Black sea. *Ecology and Noosphereology*, **21** (3–4): 92–97. (In Ukrainian)]
- Емельянов, І. Г. 2018. *Нариси із загальної екології. Книга 1. Аутоекология*. Фенікс, Київ, 1–200. [Emelianov, I. G. 2018. *Essays in General Ecology. Book 1. Autecology*. Fenix, Kyiv, 1–200. (In Ukrainian)]
- Загороднюк І. В., І. Г. Емельянов, В. Н. Хоменко. 1995. Оценка таксономического разнообразия фаунистических комплексов. *Доповіді НАН України*, № 7: 145–148. [Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelianov, V. N. Khomenko. 1995. Estimation of taxonomic diversity in faunal communities. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, No. 7: 145–148. (In Russian)]
- Загороднюк, І. В., І. Г. Емельянов. 2003. Вид в екології як популяційна система та як компонент біотичного угруповання. *Вісник Дніпропетровського ун-ту. Серія Біологія, Екологія*, **11** (Том 1): 8–13. [Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelianov. 2003. Species in ecology as population system and member of biotic community. *Visnyk of the Dnipropetrovsk University. Series Biology & Ecology*, **11** (Vol. 1): 8–13. (In Ukrainian)]
- Загороднюк І. В., А. М. Полуда, І. Г. Емельянов. 2003. Фауна України: стан і заходи збереження. *Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи*. За ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. Хімджест, Київ, 38–72. [Zagorodniuk, I. V., A. M. Poluda, I. G. Emelianov. 2003. Fauna of Ukraine as object of protection: state and threats for conservation. In: Shelyag-Sosonko, Yu. R. (ed.). *System of Protection of Biological Diversity in Ukraine: State and Prospects*. Chimjest, Kyiv, 38–72. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., І. Емельянов. 2008. Криптичне різноманіття ссавців у Східній Європі як віддзеркалення багатоманітності проявів виду. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **22**: 166–178. [Zagorodniuk, I., I. Emelianov. 2008. Cryptic diversity of mammals in Eastern Europe as reflection of variety of species phenomena. *Scientific Bulletin of the Uzhgorod University. Series Biology*, **22**: 166–178. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., І. Емельянов. 2012 а. Українському теріологічному товариству — 30 років. *Novitates Theriologicae*, **8** (Теріофауна заповідних територій та збереження ссавців): 73. ISBN 978-966-1510-81-3. [Zagorodniuk, I., I. Emelianov. 2012. 30th anniversary of the Ukrainian Theriological Society. *Novitates Theriologicae*, **8**: (Theriofauna of Protected Areas and Mammal Protection): 73. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І., В. Різун. 2012. Динаміка біорізноманіття як концепт (до 20-річчя Конвенції про біорізноманіття). *Динаміка біорізноманіття 2012*. Вид-во ЛНУ імені Тараса Шевченка, Луганськ, 12–17. [Zagorodniuk, I., V. Rizun. 2012. Dynamics of Biodiversity as concept (to 20 anniversary of Convention of Biological Diversity). *Dynamics of Biodiversity 2012*. Luhansk Natl. Univ. Press, Luhansk, 12–17. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2015. Видання Українського теріологічного товариства та розвиток часопису «Праці Теріологічної школи». *Праці Теріологічної школи*, **13**: 114–142. [Zagorodniuk, I. 2015. Publications of the Ukrainian Theriological Society and Development of the Proceedings of the Theriological School. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 114–142. (In Ukrainian)]
- Зізда, Ю. 2006. Оцінки різноманіття кольорових форм вивірки (*Sciurus vulgaris*) у синантропних і природних місцезнаходженнях Закарпаття. *Праці Теріологічної Школи*, **8**: 126–132. [Zizda, Yu. 2006. Estimation of a diversity of color forms of the red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in synanthropic and natural habitats in the Transcarpathian region. *Proceedings of Theriological School*, **8**: 126–132. (In Ukrainian)]
- Ковальчук, О. М., І. Г. Емельянов. 2015. Динаміка різноманіття прісноводної іхтіофауни в пізньому міоцені півдня України. *Доповіді НАН України*, № 6: 175–180. [Kovalchuk, O. M., I. G. Emelianov. 2015. Dynamics of the freshwater ichthyofauna diversity in the Late Miocene of the Southern Ukraine. *Dopovidi NAN Ukraine*, № 6: 175–180. (In Ukrainian)]
- Комісарова, М. С., І. Г. Емельянов, Є. О. Дикий. 2011. Популяційна структура та екологічна роль масових видів молюсків на шельфі острова Зміїний. *Доповіді НАН України*, № 7: 188–192. [Komisarova, M. S., I. G. Emelianov, E. O. Dykyj. 2011. The population structure and the environmental role of dominate shellfishes species of the Zmiinyi island shelf area. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, № 7: 188–192. (In Ukrainian)]
- Коробченко М. А., Загороднюк І. В., Емельянов І. Г. 2010. Підземні гризуни як життєва форма ссавців. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **8**: 5–32.

- [Korobchenko, M. A., I. V. Zagorodniuk, I. G. Emelianov. 2010. Underground rodents as life type of mammals. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **8**: 5–32. (In Ukrainian)]
- Корчинский, А. В. 1980. Желтогорлая и полевая мыши Закарпатья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Инст. зоол. АН Укр. ССР, Киев, 1–21.
- [Korchynskiy, A. V. 1980. Yellow-necked and striped field mice of Transcarpathia. *Abstr. Diss. ... Cand. Biol. Sci.*: 03.00.08 (zoology). *Inst. Zool., AS Ukr. SSR, Kyiv*, 1–21. (In Russian)]
- Котляров, О. Н. 1985. Анализ изменчивости морфологических признаков трех видов подсемейства Microtinae. Автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.08 (зоология); АН УССР, Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена; Науч. рук.: И. Т. Сокур, И. Г. Емельянов; АН УССР, Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузен. Киев, 1–18.
- [Kotliarov, O. N. 1985. Анализ изменчивости морфологических признаков трех видов подсемейства Microtinae. *Abstract of Thesis ... Cand. Biol. Sci.*: 03.00.08 (zoology); *Inst. Zool. AS of Ukraine. Kyiv*, 1–18. (In Russian)]
- Межжерин В. А., И. Г. Емельянов, О. А. Михалевич. 1991. Комплексные подходы в изучении популяций мелких млекопитающих. Наукова думка, Киев, 1–204. ISBN 5-12-001365-1.
- [Mezhzherin, V. A., I. G. Emelianov, O. A. Mikhalevich. 1991. *Integrated Approaches to the Study of Small Mammal Populations*. Ed. by V. N. Bolshakov. *Naukova Dumka Press, Kyiv*, 1–204. (In Russian)]
- Монченко, В. І. 2018. Ємельянов Ігор Георгійович. *Енциклопедія сучасної України*. <https://bit.ly/2Sai3Tr> (оновлено: 2018).
- [Monchenko, V. I. Emelianov Igor Georhiyovych. *Encyclopedia of Modern Ukraine (web)*. (In Ukrainian)]
- Песков, В. Н. Интегральный анализ пропорций черепа в систематике и популяционной биологии серых полевков (Arvicolidae, Mammalia): Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08. Инст. зоол. АНУ, Киев, 1993. 1–25.
- [Peskov, V. N. 1993. *Integral Analysis of Cranial Proportions in the Systematics and Population Biology of Gray Voles (Arvicolidae, Mammalia)*: *Abstract Dis.... Cand. Biol. Sci.*: 03.00.08. *Inst. zool. Ukr. AN, Kyiv*, 1–25. (In Russian)]
- Песков, В. Н., И. Г. Емельянов. 2000. Фенетика и феногеография водяной полевки (Arvicola terrestris). *Вестник зоологии*, **34** (3): 39–44.
- [Peskov, V. N., I. G. Emelianov. 2000. Phenetics and pheno-geography of the water vole (Arvicola terrestris). *Vestnik zoologii*, **34** (3): 39–44. (In Russian)]
- Руденко, С. С., Т. В. Филиппчук, І. Г. Ємельянов. 2009. Деякі особливості перебігу закону толерантності Шелфорда у рослинних організмів. *Доповіді НАН України*, № 2: 196–200.
- [Rudenko, S. S., T. V. Phylipchuk, I. G. Emelianov. 2009. Some peculiarities of the action of the Shelford's law of firmness in plant organisms. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, No. 2: 196–200. (In Ukrainian)]
- Синявська, І. О., В. М. Песков, І. Г. Ємельянов. 2015. Співвідношення різних форм групової мінливості крадіометричних ознак у популяції гуртової полівки *Microtus socialis* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) на Півдні України. *Біологічні студії*, **9** (2): 147–158.
- [Sinyavska, I. A., V. M. Peskov, I. G. Emelianov. 2015. Interrelations between different forms of group variability of cranio-metrical features in population of social vole *Microtus socialis* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) in southern Ukraine. *Studia Biologica*, **9** (2): 147–158. (In Ukrainian)]
- Топачевський, В. А., І. Г. Емельянов, Л. І. Рековец, Т. В. Крахмальна. 2000. Екологічні аспекти формування різноманіття сообществ малих млекопитаючих пізнього плейстоцену України. *Екологія та ноосферологія*, **9** (1–2): 25–34.
- [Topachevsky, V. A., I. G. Emelianov, L. I. Rekovets, T. V. Krakhmalnaya. 2000. Environmental aspects of the formation of the diversity of communities of small mammals of the late Pleistocene of Ukraine. *Ecology and Noosphereology*, **9** (1–2): 25–34. (In Ukrainian)]
- Шеляг-Сосонко, Ю. Р., І. Г. Ємельянов. 1997 а. Концептуальні засади наукового розуміння біорозмаїття. *Конвенція про біологічне розмаїття: громадська обізнаність і участь*. Стилюс, Київ, 11–23.
- [Selyagh-Sosonko, Yu. R., I. G. Yemelianov. 1997. Conceptual foundations of the scientific biodiversity interpretation. *Convention on Biological Diversity: Public Awareness and Participation*. Stylos, Kyiv, 11–23. (In Ukrainian)]
- Шеляг-Сосонко, Ю. Р., І. Г. Емельянов. 1997 б. Екологічні аспекти концепції біорозноманіття. *Екологія та ноосферологія*, **3** (1–2): 131–140.
- [Sheliag-Sosonko, Yu. R., I. G. Emelianov. 1997. Ecological aspects of the concept of biodiversity. *Ecology and Noosphereology*, **3** (1–2): 131–140. (In Russian)]
- Шеляг-Сосонко, Ю. Р., І. Г. Ємельянов. 2000. Біорозноманіття та сталий розвиток України. *Вісник НАН України*, № 4: 35–39.
- [Sheliag-Sosonko, Yu. R., I. G. Emelianov. 2000. Biodiversity and sustainable development of Ukraine. *Visnyk NAS of Ukraine*, No. 4: 35–39. (In Ukrainian)]

ПРО МОНОГРАФІЮ А. ВОЛОХА «МИСЛИВСЬКІ ЗВІРІ СТЕПОВОЇ УКРАЇНИ»

Ігор Наконечний

Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського (Миколаїв, Україна)

About A. Volokh's monograph "Mammals Hunted in Steppe Ukraine". — I. Nakonechnyi. — Brief description of the content and significance of the monograph by Prof. Anatoliy Volokh about game mammals of the south of Ukraine is presented. The book consists of two parts: part 1 was published in 2014 on 412 pages, part 2 in 2015 on 201 pages. The books were reviewed by Prof. I. Emelyanov and Prof. E. Pysanets. In the first volume (chapters 1–6), detailed analysis of habitats, fauna, dynamics of ranges, biotopes and shelters, reproduction and age-sex structure, mortality and diseases are presented. In volume 2 (chapter 7–11) the following data are presented: morphological characteristics of mammals, abundance dynamics of game mammals, social organization of ungulate populations, management of resources and conservation of mammals.

Key words: game mammals, fauna dynamics, steppe zone, history of research, Ukraine.

Correspondence to: Igor Nakonechnyi; V. O. Sukhomlinsky Mykolaiv National University; Nikolska St. 24, Mykolaiv, 54030 Ukraine; e-mail: nakonechniigor777@gmail.com; orcid: 0000-0002-3797-3725

Submitted: 19.05.2017. Revised: 17.04.2019. Accepted: 20.05.2019.

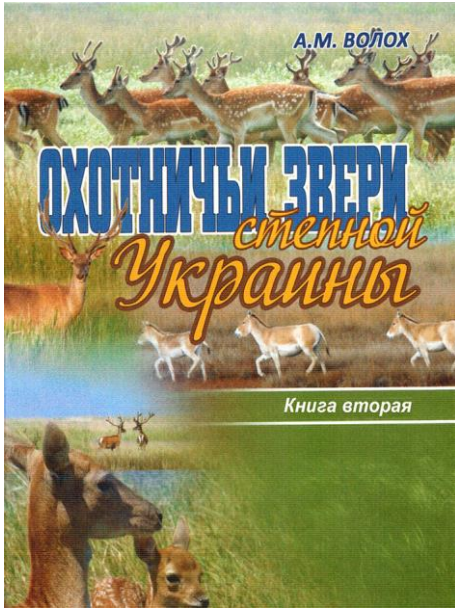
Сучасний Світ несе помітний відбиток ностальгії за втраченою первісною природою, принаймні у тій частині людства, яка не втратила відчуття своєї єдності з природою. Зазвичай це мисливці та рибалки, які першими бачать і гостро відчують наслідки антропогенних перетворень природних біотопів у об'єкти, в яких диким тваринам місця вже немає. У наш час степові біотопи збереглися лише невеликими ділянками в місцевостях, непридатних для оранки, і їхня частка ледве сягає 5 % території. Такі ділянки виступають найбільш цінними стаціями перебування диких тварин, забезпечуючи їхню відтворення та поширення в агроценозах. Останні потребують свідомого управління людиною. Питанням управління мисливською теріофауною степової України і присвячено монографію Анатолія Волоха.

Професор А. Волох є відомим мисливствознавцем і мисливцем, який багато енергії й сил віддав питанням організації та функціонування мисливського господарства. Прийшов час підготовки праці, присвяченої найбільш спірним питанням — оцінкам стану і управління популяціями мисливських видів, які мешкають в умовах густозаселених людиною аграрних регіонів. Тому є підстави говорити про унікальність цієї праці. Маємо признати цю працю в якості взірцевого результату тривалих польових та аналітичних досліджень, які поєднують в собі не лише описи мисливських видів та техніки полювання, але і екологічне бачення проблеми успішного функціонування мисливського господарства регіону.

Аналізована робота відображає величезний інформаційний набуток автора, який знайомить із ним широке коло науковців. Особливу цінність матеріали монографії несуть для науковців-біологів, екологів, мисливствознавців, працівників лісового та мисливського господарств, природоохоронних закладів і установ, але найбільшу радість отримують аспіранти, магістранти та студенти біологічних і лісотехнічних факультетів.

За кожною прочитаною фразою із цієї праці бачиться доброзичлива усмішка автора та чергова історія про регіональні та національні особливості українського полювання. Окрім зоологічних і популяційних характеристик цих видів, автор широко вдається до екологічних оцінок польових агроценозів, які панують в агроландшафтах півдня України.

Вивчаючи матеріали, представлені в обох томах, усвідомлюєш наукову цінність і унікальність інформації, яка демонструє досконале володіння автором теоретичної і практичної сутності конкретної проблеми.



Обкладинка частини 2.

Особливо вражає інформація за майже сторічні періоди з інтродукції та реакліматизації таких видів, як дикий кабан, косуля, олень. Наведено детальні дані щодо динаміки популяцій диких кролів, коливань чисельності зайця сірого та узагальнення даних щодо обсягів здобуття хутрових звірів. Автор впевнено орієнтується в матеріалі, успішно застосовує методи системного та корелятивного аналізу, розкриваючи причини коливань чисельності тварин в регіоні.

Особливу увагу автор надає аналітичним узагальненням матеріалів щодо хижих та їхньої ролі в сучасних агроєкосистемах, наводить результати досліджень й щодо лісових видів копитних, аналізує вплив хижих на популяції зайця, втрати молодняку під час агротехнічних заходів тощо. Результати аналітичних узагальнень надають можливості для розробки рекомендацій щодо стратегії ведення мисливського господарства в кожній місцевості.

Проте потрібно вказати на питання, які не набули бажаної деталізації.

У той самий час є питання, яким не приділено належної уваги: стан популяції крапчастого ховраха, який знаходиться на межі зникнення, розселення на південь вивірки, питання боротьби з вовком. Непевним є відношення автора до розширення мережі природних парків, які через заборону полювання на їх території набули значення головних стацій сезонного переживання вовка та шакала.

Попри це, автором представлено важливе узагальнення щодо експлуатації в мисливському господарстві степової зони України більш як 20 видів тварин, що існують у дикому стані у складі біотичних комплексів, що сформувалися на території півдня України. Варто відмітити й успішний підбір автором ілюстративного матеріалу, та значну кількість табличних даних щодо більшості досліджених видів. Все це дозволяє стверджувати про безперечну успішність цієї роботи, що є цілковитою заслугою автора, який зумів надати читачам своє бачення майбутнього мисливської теріофауни на теренах півдня України.

Література • References

Волох, А. М. 2014. *Охотничьи звери Степной Украины. Часть 1.* ФЛП Гринь Д.С., Херсон, 1–412.
[Volokh, A. M. 2014. *Mammals Hunted in Steppe Ukraine. Part 1.* Gryn D.C., Kherson, 1–412. (In Russian)]

Волох, А. М. 2015. *Охотничьи звери Степной Украины. Монография. Часть 2.* ФЛП Гринь Д.С., Херсон, 1–401.
[Volokh, A. M. 2015. *Mammals Hunted in Steppe Ukraine. Part 2.* Gryn D.C., Kherson, 1–401. (In Russian)]

ПРО КНИГУ А. САВАРИНА «КРАНІОЛОГІЧНИЙ АТЛАС ССАВЦІВ БІЛОРУСІ. КОМАХОЇДНІ»

Микола Товпинець

Кримська республіканська СЕС (Сімферополь, АР Крим)

On the monograph by A. Savarin “Craniological Atlas of Belarusian Mammals. Insectivores”. — N. Tovpinets. — The atlas presents photographs of various sides of the skull of species belonging to the order Lipotyphla of the fauna of Belarus. The most important craniological features of the species are indicated. Examples of the significance and relationship between external and craniological characters are given. The important aspect of creating photographic databases for prompt exchange of information and visual comparison of samples from different geographic locations in order to study variation is presented. Pathological-anatomical monitoring allows obtaining important information for ecological studies. It is emphasized that morphological analysis of the inner surface of cranial structures will have gain more importance since their changes might indicate different pathologies related to ecological features of the environment. It is also essential that craniological material from raptor pellets can be also involved into such studies.

Key words: craniological atlas, theriology, Alexander Savarin, science in Belarus.

Correspondence to: Nikolay Tovpinets, Crimean Sanitary-Epidemiological Station; Naberezhna St. 67, Simferopol, 95000, Ukraine; e-mail: zootonik@gmail.com; orcid: 0000-0003-1789-9633

Submitted: 07.04.2019. Revised: 17.05.2019. Accepted: 30.05.2019.

Протягом 2017–2018 рр. в Білорусі вийшла з друку книга А. Саварина «Краніологічний атлас ссавців Білорусі. Комахоїдні» в трьох частинах. Перші дві з них (Саварин, 2017, 2018) вже доступні для ознайомлення завдяки поширеним в Інтернеті електронним версіям (у форматі pdf), з якими автор цього нарису і мав змогу познайомитися.

Як прийнято говорити про цікаву книжку, я миттєво і з великим інтересом прочитав роботу Олександра... А потім ще раз, і ще раз. Скажу зразу – на мене, як на рядового читача і, в якійсь мірі, фахівця, вона справила велике враження. Це враження пов’язане з двома аспектами. По-перше – виключно науковим підходом дослідника, по-друге – прекрасною і вичерпною ілюстрацією варіантів краніальної мінливості в нормі і при наявності патології та аномалій різних комахоїдних ссавців Білорусі. Велика кількість теріологів Білорусі та України, можливо й не тільки, добре знайома з публікаціями в періодичних виданнях та доповідями Олександра Олександровича на різних конференціях, в яких неодноразово наводилися фактичні дані з питань нормальної краніології комахоїдних ссавців та впливу аномалій і патологій на структуру нейрокраніуму, їх аналіз. Ця робота в певній мірі підсумовує багаторічні дослідження автора в цьому напрямку.

Інтерес до проблематики, що розглядається в цій монографії, цілком обґрунтований. В якості підтвердження такого висновку я наведу цитату з однієї з опублікованої раніше роботи А. Саварина «...Значение биогеоценотической патологии — науки о массовых заболеваниях животных, возникающих вследствие воздействия неблагоприятных факторов биотической и абиотической природы, — будет увеличиваться год от года. Обусловлено это прогрессирующей деградацией естественных природных комплексов, аккумуляцией токсичных и мутагенных веществ, ростом природно-очаговых заболеваний...» (Саварин, 2014: 57).

Огляд спеціальної літератури з питань, що розглядаються в «Краніологічному атласі ссавців Білорусі», з усією впевненістю дозволяє зробити висновок — ця праця є однією з перших в сучасній науковій думці на теренах країн, в яких у друкованих виданнях використовується кирилиця, де застосовано подібний комплексний підхід у вивченні питань популяційної екології ссавців.

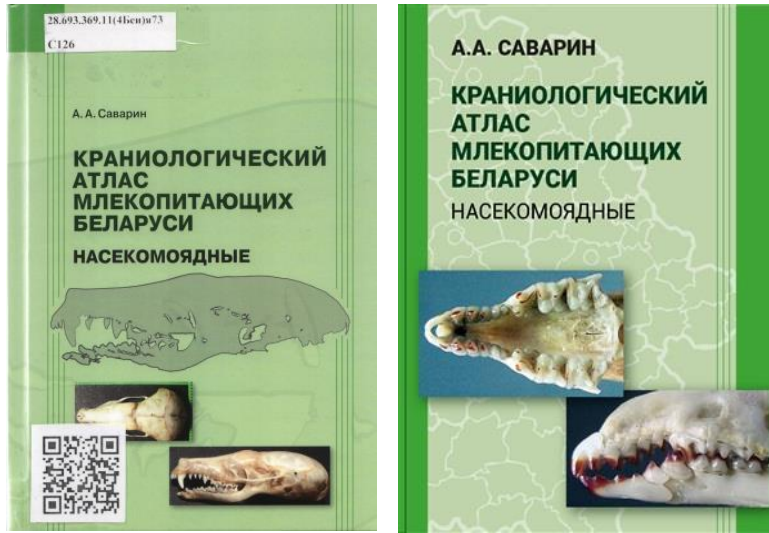


Рис. 1. Палітурки перших двох томів книги А. Саваріна «Краніологічний атлас ссавців Білорусі: Комахоїдні».

Fig. 1. Covers of two first volumes by A. Savarin "Cranio-logical Atlas of Belarusian Mammals. Insectivores."

Дуже важливо підкреслити той факт, що робота виконана не просто в форматі наукової статті, чи монографічного тексту з вербальною подачею, а саме у вигляді атласу. Така форма публікації дозволила автору не тільки донести до читача науковий сенс цієї роботи, а й наочно проілюструвати варіанти аномалій та патологій різних структур черепа комахоїдних ссавців, підтвердити цим свої висновки. В атласі наведено фотографії різних боків черепа представників ссавців ряду *Lipotyphla* фауни Білорусі, вказано найважливіші краніологічні особливості видів.

Без сумніву практична цінність роботи А. Саваріна полягає ще і в тому, що застосовані автором методи і методологічні підходи дають змогу фахівцям з питань екології та охорони тварин застосовувати ці підходи для оцінки стану середовища не тільки використовуючи традиційні морфо-фізіологічні індекси, що можуть вказувати тільки на можливий вплив негативних факторів, а й на фактичні ознаки цього впливу, що фіксуються у вигляді патоморфологічних або аномальних змін краніальних структур. Череп ссавців дає змогу з високою наглядністю й інформативністю використовувати частоту зустрічі тих чи інших аномалій та патологій не тільки як індикатор екологічного неблагополуччя, а й як діагностичні ознаки захворювань особин комахоїдних і гризунів. Краніологічний моніторинг, на думку О. Саваріна, може стати одним з ефективних інструментів індикації якості середовища існування ссавців.

Ще однією, на мій погляд, дуже важливою тезою, що випливає з самої роботи А. Саваріна є наявна необхідність створення на базі вже існуючих величезних колекцій черепного матеріалу банку фотографій краніальних структур, виконаних за загально прийнятою схемою, тобто створення анотованого фотокаталогу аномалій і патологій черепа видів ссавців конкретного регіону з обов'язковим аналізом морфо-анатомічних особливостей різних сторін краніуму, включно з внутрішньою морфоструктурою поверхні лобних, тім'яних та інших кісток. Для цього потрібно з'ясувати всю сукупність точних параметрів для оцінки походження морфо-анатомічних змін, їх диференціацію за походженням, потенційною небезпекою і швидкістю перебігу.

І, нарешті, — остання теза, що випливає з самої праці — це підготовка серії регіональних фотографічних атласів, в яких будуть вказані й добре візуалізовані за допомогою цифрових фотографій найважливіші морфо-анатомічні особливості черепа представників мікротеріофауни будь-якого регіону. Не менш важливий аспект створення фотографічної бази краніальних структур видів — можливість обміну інформацією, візуальне порівняння особин (вибірок) з різних географічних популяцій. Це важливо для дослідників, які зачасти не мають можливості бачити й аналізувати інші вибірки, для поповнення знань про географічну, популяційну та інші види мінливості того чи іншого виду.

У другій частині «Краніологічного атласу» А. Саварін наводить детальні приклади застосування запропонованих ним методів для вивчення особливостей екстер'єрних і краніологічних ознак двох видів кутор, бурозубок і білозубок Білорусі. Звертає на себе увагу дуже важлива думка, що морфологічний критерій виду це комплексна характеристика, що включає серед найважливіших як ознаки екстер'єру, так і морфо-анатомічні особливості черепа. В якості важливого джерела отримання великих масивів краніального матеріалу для вивчення векторів мінливості ознак, особливо для рідких та загрозливих видів мікротеріофауни визнається роль пелеток нічних хижих птахів. Як і перша частина друга також прекрасно ілюстрована фотографічним матеріалом автора.

Підводячи підсумок викладеному вище, можна констатувати, що в монографії О. Саваріна успішно реалізовано комплексний підхід до розгляду такого явища як патоморфологічна мінливість краніальних структур, включно з тими, що можуть використовуватись як діагностичні ознаки для ідентифікації видів ссавців ряду *Lipotyphla*. На завершення хочу висловити надію, що ми в найближчий час будемо мати нагоду познайомитись з аналогічною працею А. Саваріна, де будуть розглядатися морфологічна мінливість і патологічні особливості краніальних структур дрібних ссавців з рядів *Rodentia* та *Lagomorpha*.

Монографія поза сумнівом буде цікавою для всіх науковців-теріологів, студентів, аспірантів, та й навіть вже досвідчених колег, які займаються проблематикою екології, морфологічної діагностики та популяційної диференціації видів.

Література • References

- Саварин, А. А. 2014. Краниологический патоморфологический мониторинг: проблемы и перспективы (на примере ежей, *Erinaceidae*). *Праці Теріологічної Школи*, **12**: 56–68. [Savarin, A. A. 2014. Craniological pathomorphological monitoring: problems and perspectives (hedgehogs as an example; *Erinaceidae*). *Proceedings of the Theriological School*, **12**: 56–68. (In Russian)]
- Саварин, А. А. 2017. *Краниологический атлас млекопитающих Беларуси. Насекомоядные. В 3-х частях. Часть 1 [Erinaceidae, Talpidae]*. Колорград, Минск, 1–95. ISBN 978-985-7170-96-8
- [Savarin, A. A. 2017. *Craniological Atlas of Belarusian Mammals. Insectivores. In 3 parts. Part 1 [Erinaceidae, Talpidae]*. ColorGrad, Minsk, 1–95. ISBN 978-985-596-118-6 (In Russian)]
- Саварин, А. А. 2018. *Краниологический атлас млекопитающих Беларуси. Насекомоядные. В 3-х частях. Часть 2 [Soricidae]*. Колорград, Минск, 1–66. ISBN 978-985-596-118-6 <https://www.twirpx.com/file/2569052/>
- [Savarin, A. A. 2018. *Craniological Atlas of Belarusian Mammals. Insectivores. In 3 parts. Part 2 [Soricidae]*. ColorGrad, Minsk, 1–66. ISBN 978-985-596-118-6 (In Russian)]
- Саварин, Аляксандр; Savarin A. Профіль в Google Scholar. <https://bit.ly/2UjFjUO>
- [Savarin, A. Profile in Google Scholar. <https://bit.ly/2UjFjUO>]

МОНЕТИ УКРАЇНИ ІЗ ЗОБРАЖЕННЯМИ ССАВЦІВ

Ігор Загороднюк

Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна)

Coins of Ukraine with images of mammals. — Igor Zagorodniuk. — The history of coins with images of mammals in Ukraine is reviewed. Since 1998, 22 coins have been issued (excluding the silver and nickel silver), which form 5 series. The principal ones are the "Flora and Fauna series" (including Nature Reserve Fund objects) and "Fauna in Cultural Monuments of Ukraine". However, fauna objects are presented in several other series as well. In particular, mammals are featured in the series "Various" (e.g., "Year of Bats"), "The Smallest Gold Coin" (e.g., "Marmot", "Hedgehog", "Boar" and "Deer" in sub-series "Scythian Gold") and "Monuments of Ancient Cultures of Ukraine" (picture of Scythian deer in sub-series "Scythia"). The zoological accuracy of the images, the series' similarity with those from other countries (e.g., Belarusian coins depicting the bison, Russian coins with images of the sand mole rat and other rare species) and the issue dynamics, which has a slight tendency to increase in number of coin types, are analysed.

Key words: mammals, fauna, images, coins, numismatics, Ukraine.

Correspondence to: I. Zagorodniuk; National Natural History Museum, NAS of Ukraine; Bohdan Khmelnytsky St. 15, Kyiv, 01030 Ukraine; e-mail: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Submitted: 14.11.2018. Revised: 15.04.2019. Accepted: 03.05.2019.

Вступ

Звірі відіграють суттєву роль у розвитку людської цивілізації загалом і культури зокрема. Тому загалом є закономірним використання їхніх зображень і образів у найрізноманітніших проявах культури — наскельних рисунках, дитячих книжках і оповіданнях, підручниках і довідниках, епосах і художніх творах, гербах і символах, паперових грошах і поштових марках, прикрасах і оздобленні одягу. Не винятком є і монети (Флора і фауна, 2008).

В Україні пам'ятні та ювілейні монети карбують з 1995 р. За статистикою, з 1995 року й дотепер (дані на середину 2019 рік) випущено таких монет за класами (металами): недорогоцінних — 454, срібних — 316, золотих — 50, біметалевих — 6. Близько 30 з них присвячено об'єктам фауни, у т. ч. й місцевої. Власне, їм і присвячено цей огляд. Отже, мета цієї праці — зробити аналіз динаміки виходу монет із зображеннями ссавців, проаналізувати зміст зображень та роль цих витворів у поширенні знань про фауну.

Матеріал

Первинним поштовхом до підготовки цього огляду стала давня невелика колекція монет в архіві автора та авторська участь у розробці монети «Міжнародний рік кажана» (2012). Центральним джерелом інформації й зображень стали тематичні розділи на сайті Національного банку України та україномовної Вікіпедії. Описи монет зведено у таблицях, в яких зазначено назву виду латиною, назву монети, яка звичайно включає вернакулярну назву виду, рік, номінал, технічні показники (метал, маса, діаметр, якість, гурт), наклад.

В огляд включено монети, які зображують тварин у графіці, що наближена до технічно правильних зображень, з необхідними деталями морфології і підписами, що позначають назви видів. До огляду не включено монети, що містять людей (зокрема й на конях), тобто обсяг аналізу обмежено поняттям фауни, включно зі свійськими тваринами. До огляду не включено «зодіакальні» серії — «Дитячий зодіак» (вкл. «ягнятко», «телятко», «левенятко», «козоріжок»), «дорослий» зодіак та «Східний календар» (вкл. мавпу, козу, коня, kota, бика, пацюка, свиню, пса), зображення на яких надто стилізовані. Усі використані тут ілюстрації взято з бібліотеки зображень Вікімедіа (ліцензія CC — creative commons).

Тварини як об'єкти зображення

Тварини є об'єктами зображень у різних формах знання і діяльності людини — в астрології (зодіакальні знаки, позначення сузір'їв), в ілюстраціях природи, сакральних знаках, коштовностях (зокрема й скіфському золоті), геральдиці, на монетах, поштових конвертах і марках. Людина здавна використовує зображення тварин як символи — сили, могутності, цінності, добробуту. Очевидною є популярність тварин як об'єктів зображення: в малюнках передають більше інформації, ніж лише морфологічну, використовуючи додаткові символи: пози, емоції, оточення. Історія зоологічних зображень на монетах, що ходили на теренах України, сягає Херсонесу, звідки відомі монети із зображеннями дельфінів (Фісун, 2011).

Рисунки, у тому числі й зображення тварин, використовували для ускладнення монет з метою уникнення підробок. Особливо при переході від монет з коштовного металу до просто металу. Тварини були одними з найрозуміліших об'єктів зображення. Звичайно з тотемним підтекстом і відповідним підтекстом вартісності — окрім символізму в цілому, різні види звірів символізували різну цінність монет — від зайця до ведмедя, і така традиція прослідковується в багатьох грошових системах (найвідомішими для нас є білоруські «зайчики»). При тому мова часто йшла саме про мисливські види. Звичайно — про ссавців, рідко — про птахів або риб. Звісно, що вкрай рідко траплялися амфібії, змії, комахи, молюски тощо.

Серія «Флора і фауна». Основна частина серії (про види ссавців) включає 6 пар монет (по одній звичайній та одній срібній), присвячених найбільш рідкісним видам — жолудниці *Eliomys quercinus* («Соня садова» 1999), рисі євразійській *Lynx lynx* («Рись звичайна» 2001), зубру *Bison bonasus* («Зубр» 2003), фочені звичайній, а точніше її азово-чорноморському підвиду *Phocoena phocoena relicta* («Азовка» 2004), сліпаку піщаному *Spalax arenarius* («Сліпак піщаний» 2005), перегузі *Vormela peregusna* («Перегузня» 2017). Остання монета стала першою кольоровою у теріологічній серії загалом (найпершою кольоровою стала «дрохва», випущена 2013 р., що відмічено в огляді цінностей монет цієї серії: Ладоненко, 2014).

Поза цією серією з позначенням «Інші монети» у грудні 2012 р. викарбувано монету з нагоди Міжнародного Року кажана (Про введення..., 2013). Поява цієї монети сталася завдяки низці ініціатив теріологів України та відповідних просвітницьких акцій. Монету було презентовано товариству на XX Теріологічній школі (Карпатський НПП, 2013 р.).



Рис. 1. Реверси монет з серії «Флора і фауна» (за зображеннями з колекції Вікімедія).

Fig. 1. The reverse of the coins from the Flora and Fauna series (from the Wikimedia collection).

Таблиця 1. Монети серії «Флора і фауна» та їхні характеристики (номінал в грн., маса в грамах, діаметр в мм)
Table 1. Coins of the Flora and Fauna series and their key features

Назва виду (монети)	Рік	Номінал	Метал	Маса	Діаметр	Якість*	Гурт*	Тираж
серія «Флора і фауна» (зображення з назвами латиною)								
Соня садова	1999	2	нейзильбер	12,80	31,00	звич.	рифл.	50 000
Соня садова (срібна)	1999	10	срібло 925	33,62	38,61	пруф	рифл.	5 000
Рись звичайна	2001	2	нейзильбер	12,80	31,00	звич.	рифл.	30 000
Рись звичайна (срібна)	2001	10	срібло 925	33,62	38,61	пруф	рифл.	6 000
Зубр	2003	2	нейзильбер	12,80	31,00	звич.	рифл.	50 000
Зубр (срібна)	2003	10	срібло 925	33,62	38,61	пруф	рифл.	2 000
Азовка	2004	2	нейзильбер	12,80	31,00	звич.	рифл.	30 000
Азовка (срібна)	2004	10	срібло 925	33,62	38,61	пруф	рифл.	8 000
Сліпак піщаний	2005	2	нейзильбер	12,80	31,00	звич.	рифл.	60 000
Сліпак піщаний (срібна)	2005	10	срібло 925	31,10	38,61	пруф	рифл.	8 000
Перегузня	2017	2	нейзильбер	12,80	31,00	сп.-анц.	рифл.	40 000
Перегузня (срібна)	2017	10	срібло 925	33,62	38,61	пруф	гл.-загл.	3 000
[серія про зоопарки], формально серія «Флора і фауна»								
Асканія-Нова [100 років заповідника]	1998	2	нейзильбер	12,80	31,00	поліпш., звич.	рифл.	100 000
Асканія-Нова (срібна)	1998	10	срібло 925	33,62	38,61	пруф	рифл.	10 000
100 років Миколаївському зоопарку	2001	2	нейзильбер	12,80	31,00	звич.	рифл.	30 000
100 років Київському ЗП	2008	2	нейзильбер	12,80	31,00	сп.-анц.	рифл.	50 000
120 років Харківському ЗП	2015	2	нейзильбер	12,80	31,00	сп.-анц.	рифл.	35 000
серія «Різне»								
Всесвітній рік кажана	2012	5	нейзильбер	16,54	35,00	сп.-анц.	рифл.	20 000

Якість виготовлення мас (у межах вибірки) 4 варіанти, скорочення такі: звич. — звичайна, сп.-анц. — спеціальний анциркулейтед. Гурт (ребро монети): глад. — гладенький, гл.-загл. — гладенький із заглибленим написом; рифл. — рифлений, сек.-риф. — секторальне рифлення. Маса — наведено загальну масу. ЗП — зоопарк.

Таблиця 2. Монети серій «Фауна в пам'ятках культури України», «Пам'ятки давніх культур України», «Різне» та «Найменша золота монета» та їхні ключові характеристики (позначення як в табл. 1)

Table 2. Coins of the series «Fauna in the cultural monuments of Ukraine», «Monuments of ancient cultures of Ukraine», «Miscellaneous» and «The Smallest Gold Coin» and their key features

Назва виду	Рік	Номінал	Метал	Маса	Діаметр	Якість	Гурт	Тираж
серія «Фауна в пам'ятках культури України»								
Вовк (срібна монета)	2016	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Олень (срібна)	2016	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Тур (срібна)	2017	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Лев (срібна)	2017	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Вепр (срібна)	2018	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Дельфін (срібна)	2018	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Кінь (срібна)	2019	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
Баран (срібна)	2019	5	срібло 925	15,55	33,00	сп.-анц.	гл.-загл.	4 000
серія «Найменша золота монета»								
Їжак	2006	2	золото	1,24	13,92	сп.-анц.	глад.	10 000
Бабак	2007	2	золото	1,24	13,92	сп.-анц.	глад.	10 000
Скіфське золото. Кабан	2009	2	золото	1,24	13,92	сп.-анц.	глад.	10 000
Скіфське золото. Олень	2011	2	золото	1,24	13,92	сп.-анц.	глад.	10 000
серія «Пам'ятки давніх культур України»								
Скіфія (золото, срібло)	2001	20	золото, срібло	14,70	31,00	не визн.	сек.-риф.	2 000

Об'єкти ПЗФ. До цієї ж серії належать і чотири зоопарківсько-заповідні монети, на яких також зображено тварин. Перша з них — до 100-річчя Асканії-Нова і з нагоди відновлення популяції коня Пржевальського, вийшла в обіг ще 1998 року, остання — зовсім нещодавно (2015), з нагоди 120-річчя Харківського зоопарку (Про введення..., 2015). Звісно, на всіх таких монетах символами виступають ссавці — кінь Пржевальського у випадку з Асканією, слон та низка інших великорозмірних ссавців на «миколаївській» монеті (у групі з оленем, кенгуру, ведмедем, тигром, носорогом та ін. чужорідними істотами)¹, жирафа на «київській» монеті та слон на «харківській» (рис. 2).

Серія «Фауна в пам'ятках культури України». У цій серії монет (табл. 2, рис. 3) — зображення восьми тотемних видів, які, на відміну від попередньої серії, не є раритетними: «вовк», «олень» (2016), «тур» і «лев» (2017), «вепр», «дельфін» (2018), «кінь», «баран» (2019). Такий вибір важко пояснити (напр. чому немає ведмеда або кози), проте загалом ці види є знаковими у розвитку української культури та природокористування, всі вони неодноразово згадувані в епосах та казках (Гнатюк, 1916). Ця когорта непогано описує спектр ключових взаємин людини з фауною — конкуренція з хижаками (вовк), полювання (олень, вепр), подарунок (тур, кінь, баран), культурні центри (лев). Ще одну «теріологічну» монету випущено 2001 р. в серії «Пам'ятки давніх культур України» — «скіфський олень».

Серія «Найменша золота монета» включає 12 монет ботаніко-зоологічного спрямування, чотири з них (2006–2011 роки) — із зображеннями ссавців. Дві з них є цілком зоологічними, супроводжені латиною (бабак та їжак), а дві містять зображення стилізованих золотих скіфських фігур (свиня та олень).

Обговорення

Про вибір об'єктів

Вибір об'єктів важко чимось пояснити. Тотемність — тільки в другій серії «Фауна в пам'ятках культури України» (вовк, тур, лев), виданих лише у 2016–2017 рр., позаяк перша серія скоріше має ознаки списку видів-раритетів (жолудниця, рись, зубр, фоцена, сліпак піщаний, перегузня). Проте вибір важко пояснити раритетністю, оскільки цей невинуватий набір збігається з видами, що посідають вершини списку раритетів (Загороднюк, 2008), зокрема включно із видрою (річковою), (тюленем-)монахом, норкою (аборигенною), хохулею (руською), ховрахом європейським, нічницею ставковою, і лише після них — фоцею та перегузною, які завершують список високо пріоритетних видів (Загороднюк, 2008).

Особливу (загалом очікувану) думку висловив московський дослідник С. Лихачев (2010), який вважає, що добір написів, зокрема й назв тварин на українських монетах, а отже і самих зображень, виконує суто гуманітарну функцію, задля доброго розуміння цих написів російськомовними колекціонерами та загалом небайдужими громадянами, що має сприяти порозумінню між народами². Судячи з набору назв (видів як назв) і того, що найперша з них взята як ідентична російській («сося»), а ніяк не українській («вовчок», для огляду назв див.: Загороднюк, 2009), українські художники та НБУ роблять визначні кроки до такого порозуміння, копіюючи монети сусідів і вибираючи поміж варіантів ті, на яких назви ідентичні російським (щоправда, монета «перегузня» 2017 року раптом змінила цю диспозицію).

У випадку з бабаком, попри малий розмір цієї монети, на ній додатково вписано в дужках ще й російську назву — «бабак (байбак)» (див. рис. 4). На відміну від С. Лихачева (2010), Р. Шуст (2009), який є автором відомого в Україні підручника з нумізматики, вважає, що мова при виборі об'єктів йде виключно про відомість і цікавість зображеного:

¹ На аверсі монети розміщено зображення Мауглі з пантерою — логотип Миколаївського зоопарку.

² Дослівно у висновках це сформульовано так: «Надписи на украинских монетах не только в большинстве понятны русскому читателю, но и вызывают интерес. Знакома с историей природы и культурой Украины, они делают ее ближе и понятнее. Кроме того, надписи, касающиеся истории способны развеять миф о недоброжелательном отношении в Украине к общему прошлому с Россией...» (Лихачев, 2010: с. 139).



Рис. 2. Реверси монет, присвячених ювілеям зоопарків (вони значаться в серії «Флора і фауна»), та серії «Різне» (Рік кажана).

Fig. 2. Reverses of coins dedicated to jubilees of zoos (they are found in the series "Flora and Fauna"), and series «Miscellaneous» (Year of Bat).



Рис. 3. Реверси монет серії «Фауна в пам'ятках культури України». Зліва направо — вовк, олень, тур, лев, вепр, дельфін, кінь, баран.

Fig. 3. Coins from the series «Fauna in the cultural monuments of Ukraine». From left to right — wolf, deer, aurochs, lion, boar, dolphin, horse, sheep).



Рис. 4. Реверси «теріологічних» монет з серії «Найменша золота монета» та однієї «теріологічної» монети монет із серії «Пам'ятки давніх культур України» (скіфський олень).

Fig. 4. Reverses of "theriological" coins from the series "The Smallest Gold Coin" and one of "theriological" coin from the series «Monuments of Ancient Cultures of Ukraine» (Scythian deer).

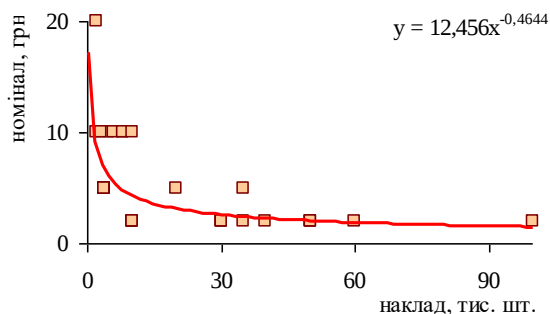


Рис. 5. Порівняння номіналів монет «звіриноного» циклу з їхніми накладками: очевидним є зв'язок, на відміну від різних цінностей тварин на зображеннях і складностей зображень.

Fig. 5. Comparison of the denominations of the coins of the "animal" cycle with their circulations: the link between them is obvious that differs from the various values of animals in the images as well as complexity of the images.

«Популярними серед шанувальників української нумізматики є випуски з серії «Флора та фауна», на яких зображені найцікавіші представники рослинного та тваринного світу України. Цікавим є задум такої емісії: щорічно одна монета в серії під назвою «найменша золота монета». У 2003 та 2004 рр. побачили світ дві золоті двогривневі монети — з саламандрою та лелекою» (Шуст, 2009: с. 356; *курсив мій — авт.*).

Номінали і накладки

На відміну від поширених давніх традицій визначати цінність звіра через його розміри, трофейну цінність, раритетність тощо та використовувати це у символіці монет, українські монети з серії «флора і фауна» мають один номінал — 2 грн. для нейзильберу і золота та 10 грн. для срібла. Навіть кольорова «перегузня» має ту саму ціну, що й інші. Дещо вищими є номінали для серії «Фауна в пам'ятках культури України» — всі срібні і по 5 грн., а також монета «Всесвітній рік кажана» (нейзильбер, 5 грн.).

Винятком з усіх є монета «Скіфія» (20 грн.), виготовлена із золота і срібла. Очевидно, що всі вони відсутні в обігу (навіть 60-тисячний «сліпак піщаний» та 100-тисячна «Асканія-Нова»), а ринкова ціна на інтернет-ринках перевищує номінали у 70–600 разів.

Наприклад, монета «Бабак» з номіналом 2 грн. наразі коштує 3300 грн.; відпускна ціна на монети серії «Флора і фауна» була 86–98 грн.³ При введенні в обіг у 2019 р. монет «Кінь» та «Баран» (срібні, накладом по 4 тис., 26.02.2019) Національний банк України реалізовував їх за ціною 563 гривні кожна.

Загалом можна говорити про те, що вартість монети ніяк не корелює із раритетністю зображених на монетах видів. Певна кореляція номіналів є з накладками, проте цей зв'язок не лінійний, а описується степеневою функцією (рис. 5). Срібні та золоті монети випускають в обіг зі значно меншими накладками (2–10 тис.) і з вищими номіналами (2–20 грн.) у порівнянні з монетами з нейзильберу (наклад 30–100 тис., номінали по 2–5 грн.).

Виразної динаміки накладів і номіналів у часі немає (докладніше далі).

³ Лист НБУ 29.01.2003 N 07-174/1757 «Про ювілейні монети» (<https://goo.gl/kz7MB1>).

Про художні «примхи»

Вибір конкретних проєктів зображень звичайно є утаємниченим процесом, пов'язаним з творчістю художників, а тому мало стосується фахівців. Прикладів звернення до фахівців не багато. За спогадами Л. Шевченко, колись зверталися до зоологічного відділу ННПМ з проханням дати консультацію щодо вовчка, а у жовтні 2017 р. просили вибрати одну з двох картинок перегузі (за свідченням Л. Шевченко, вона була останньою в ряду опитаних, і наполягла на вилученні гіршої з двох пропозицій). Запит щодо сліпака піщаного у відомого дослідника цього виду (З. Селюніна) показав, що консультацій з нею не було. При підготовці монети «Всесвітній рік кажана» (2012) автор узяв участь у зміні проєкту зображення, яке врешті трансформували з невідомого об'єкту у зображення, подібне до вуханя.

Як слідує з описів монет, одноосібним автором усіх монет серії «Флора і фауна» (а так само суміжних серій), є Володимир Дем'яненко. Його творчість загалом визначається певним новаторством: вдало підбираються композиції, окрім об'єкта завжди є насичений деталями фон і тварин зображено в оточенні природного ландшафту — композиція з твариною часто включає рослинні елементи, субстрат тощо. Особливістю є й створення складних переходів рисунку (композиції) з аверсу на реверс. А з 2013 року (починаючи з монети «Дрохва») і надалі (зокрема й на монеті «Перегузня» 2017 р. та «Веpr» 2018 р. на аверсі) при карбуванні використано кольори («технологія тамподруку», за: Ладоненко, 2014).

Попри все це, на відміну від інших груп зображень (марки, банкноти, конверти), зображення на монетах часто є не лише стилізованими, але й знівеченими. Значною мірою це може бути пояснено малими розмірами зображень та складністю карбування металу. Врешті, маємо: зубр з рахитично короткими лапами, рись з мікроцефалією (а нижче неї, схоже, рисеня, що влізло на гілку, хоча більше то схоже на бруд), сліпак піщаний з ботоксними губами і надвеликими лапами, вовк з недорозвиненою і запухлою мордою, сфінксоподібний тигр із аномально вдавненою мордою та вухами, що ростуть над скронями, їжак з підлаганими передніми лапами, перегузня з критично переламаним попереком і аномально великим хвостом, фочена («азовка») з виразною «бічною лінією», «соня садова» з головою як ягода малини і перепушеним хвостом, коротковухий олень. Зображення на монеті «Кінь» 2019 р. взагалі нагадує гамаруса або 4-тижневого ембріона. Найкраще відтвореним, на думку автора, є олень на монеті 2016 р. в серії «Фауна в пам'ятках культури України» (див. рис. 3).

Про запозичення

Очевидно, що ідеї зображень легко переходять з однієї грошової системи на іншу, мігруючи між країнами. Серед східноєвропейських країн традицією є вміщення зображень зубра: такі монети є в Польщі, Україні, Білорусі, Росії. У Білорусі навіть створено золоті монети з діамантовими очима у зубрів. Судячи з хронології і загального абрису зображень, ідею зубра для українських монет (рис. 6) явно запозичили у росіян, які випустили монети номіналом «50 руб. 1994 року та «1 руб.» 1997 р. Щоправда, в українського зубра, який найбільш примітний завдяки по-бойовому підкрученому хвосту, у порівнянні з його «візаві», з'явилася ледова шевелюра, помітно вкоротилися передні лапи, ясно зменшилися геніталії, непомірно виросла голова, прижмурилися очі, і загалом він став пуголовкоподібним (рис. 6).

Російська серія монет «Красная книга», яка, схоже, і надихала українських митців, доступна в Інтернеті⁴. Очевидно, що українського сліпака (рис. 7) невдало запозичили з російської монети «50 рублей. Песчаный слепыш» 1994 р. та «1 рубль. Песчаный слепыш» 1996 р. Обидва ці попередники — не менші покручі, з такими ж ненормальними губами і плескатими зубами⁵. Проте, українському аналогу сліпака було додано хрестики і півмісяць, які, ймовірно, символізують ніч (хоча сліпаки виходять на поверхню вдень: Коробченко, 2009).

⁴ Серия Красная книга. Памятные и юбилейные монеты РФ. Сайт Find Coins. <https://goo.gl/9EgkXf>

⁵ Монета є явно провокаційною, оскільки у фауні Росії такого виду немає; він обмежено поширений в Україні, на нижньодніпровських пісках; ще однією провокацією є монета банку Росії 2000 р. з тієї самої серії «Красная книга» — «Леопардовый полоз», відомий на теренах колишнього СРСР тільки з українського Криму.



Рис. 6. Порівняння українських «зубрових» монет з аналогами-«попередниками» та «послідовниками»: верхній ряд — російська 1994 р. та 1997 р., українська 2003 р.; нижній ряд — білоруська 2012 р. зі срібла номіналом «20 руб.», білоруська 2012 р. золота з діамантами номіналом «20 руб.», польська 2013 р. «2 злотих».

Fig. 6. Comparison of Ukrainian "bison" coins with analogues, as "predecessors" as "followers". Top row: Russian 1994 and 1997, Ukrainian 2003; bottom row: Belarusian 2012 silver with a face value of "20 rubles", Belarusian 2012 gold with diamonds with a face value of "20 rubles", Polish 2013 with a face value of "2 zloty".



Рис. 7. Українська «сліпачова» монета (2005) та її російські «попередники» 1994 та 1996 років.

Fig. 7. Ukrainian "mole-rat" coin (2005) and its Russian «forerunners» of 1994 and 1996.

На сайті НБУ зображення описано так: «На реверсі монети зображено гризуна на тлі рослини (ліворуч) та півколом розміщено написи: сліпак піщаний (угорі) та *Spalax arenarius Reshetnik* (унизу). Художник: Дем'яненко Володимир» (Сліпак..., 2018). Ні слова про вид рослини⁶ і таємні хрестики. Судячи з бази даних Банку, той самий художник малював більшість інших тварин: перегузню, соню, азовку, рись, зубра, їжака, бабака, кабана, монети про Асканійський степ та Київський зоопарк тощо (Дем'яненко..., 2018).

Очевидно, що якість зображень залежить далеко не тільки від задуму, але й технологій карбування, кінцевих розмірів зображення та матеріалу. Тому висловлені тут здивування не адресовані художникам — вони очевидно натхненно працювали й працюють. Оскільки цей текст є частиною академічного видання, то мова йде про факти: при відтворенні об'єктів, що мають бути пізнаваними і нести певну інформацію, варто радитися з фахівцями.

⁶ Консультування з херсонськими ботаніками щодо рослини, зображеної над сліпаком (щось коноплеподібне) не дало відповіді; фахівці закомментували так: «На ті рослини, які оточують сліпака вона не схожа. Це щось не наше. Схоже найбільш на одну кімнатну рослину...» (І. Мойсієнко, особ. повід.).

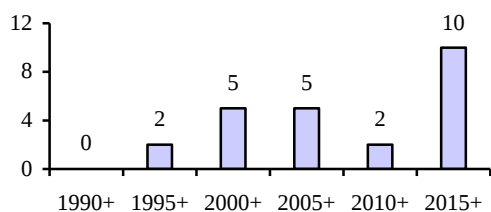


Рис. 8. Динаміка виходу НБУ монет теріологічної тематики за 5-річчями (першу монету в Україні викарбувано 1995 р., перша з ссавцями вийшла в обіг 1998 р.).

Fig. 8. Emission dynamics of coins with mammalian figures by 5-year periods, from 1995.

Динаміка за роками

У межах розглянутого тут списку маємо (без врахування дублів сріблом) ряд: 1998, 1999, 2001 (3), 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2015, 2016 (2), 2017 (3), 2018 (2), 2019 (2). Укрупнення відомостей на 5-річні періоди (рис. 8) засвідчує тенденцію до зростання у часі уваги до зображень звірів як яскравого і пам'ятного оздоблення монет.

У той самий час загальний обсяг накладів не змінюється. За винятком критично малого обсягу у п'ятирічку «2010–2014», кожні 5 років (в межах аналізованої тут вибірки) випускають незмінно по 158–169 тис. монет, тобто загальний наклад доволі сталий, попри суттєві відмінності у накладах окремих монет. Ряд такий (у тисячах монет): 1995–1999 — 165, 2000–2004 — 158, 2005–2009 — 148, 2010–2014 — 30, 2015–2019 — 145 тис.; разом 646 тис. за 25 років, тобто в середньому 25,8 тис. щороку. Тенденцій до динаміки у часі немає.

Висновки

1. Монети є однією з форм уваги до важливих і актуальних тем, зокрема й теми збереження природної спадщини. Важливою є як сама увага до об'єктів фауни, так і стала тенденція до її зростання, проте темпи такого зростання явно недостатні.

2. Мотиви і критерії добору біологічних видів для розміщення на монетах у жодному з доступних джерел не визначені, найімовірнішим критерієм, судячи з ринку монет, є регулярне копіювання ідей і навіть композицій від суміжних країн.

3. За підсумками аналізу переліку зображень можна говорити про увагу до раритетних видів ссавців з-поміж внесених до Червоної книги України та видів тотемної групи (в широкому розумінні); в усіх випадках — переважно найбільших представників фауни.

4. Попри значні недоліки у відтворенні образів видів та важливих деталей їхньої морфології (годі казати про пропорції) монети виконують значну пізнавальну і просвітницьку функції, закарбовуючи цінності природи в пам'яті і свідомості власників монет.

5. Монети є чимдалі складнішим художнім образом, насиченим важливою суміжною інформацією, зокрема й щодо середовищ існування видів, що досягається формуванням художниками складних композицій, які включають елементи середовища.

Подяки

Моя подяка М. Гаврилюку за консультації щодо колекцій монет зоологічної тематики та зауваження до тексту, В. Пархоменку за передану в користування добірку електронних джерел та копій нумізматичних видань та дотичних документів, С. Харчуку за ретельне редагування. Дякую О. Годлевській, І. Мойсієнку, З. Селюніній, Л. Шевченко за важливі коментарі та супутню інформацію, яка сприяла підготовці цієї статті.

Література • References

Гнатюк, В. (зібрав). 1916. *Українські народні байки (звірний епос). Том 1–2*. Наукове товариство ім. Шевченка, Львів, 1–559. (Етнографічний збірник; Томи 37–38). (Електронна копія: <https://bit.ly/2PpuTyU>) [Gnatiuk, V. (collect.). 1916. *Ukrainian Folk Tales (Animal Epic)*. Volume 1–2. Shevchenko Scientific Society, Lviv, 1–

559. (Shevchenko Scientific Society, Ethnographic Collection, Tomas 37–38). (In Ukrainian)]
Дем'яненко... 2018. Дем'яненко Володимир [в базі даних]. Вебсайт Національного банку України. Пошук пам'ятних монет та сувенірної продукції. 05.01.2018. <https://goo.gl/hV6gXH>

- [Demianenko... 2018. Demianenko, Volodymyr [in the database]. *Website of National Bank of Ukraine. Search for Commemorative Coins and Souvenirs*. 01/05/2018. (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. 2008. Раритетна фауна та критерії раритетності видів. *Раритетна теріофауна та її охорона*. ННПМ НАН України, Луганськ, 7–20. (Серія: Праці Теріологічної школи; Вип. 9).
[Zagorodniuk, I. 2008. Rare and valuable fauna and criteria of species rarity. *Rarity Mammal Fauna and its Protection*. Luhansk, 7–20. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 9). (In Ukrainian)]
- Загороднюк, І. В. 2009. Таксономія і номенклатура немисовидних гризунів фауни України. *Збірник праць зоологічного музею*. (Київ), **40**: 147–185.
[Zagorodniuk, I. V. 2009. Taxonomy and nomenclature of the non-Muroidea rodents of Ukraine. *Proceedings of Zoological Museum (Kyiv)*, **40**: 147–185. (In Ukrainian)]
- Коробченко, М. 2009. Наземна активність підземного гризуна *Spalax microphthalmus*. *Біорізноманіття і роль тварин в екосистемах*: V Міжнародна наукова конференція Zoocenosis-2009. Вид-во Ліра, Дніпропетровськ, 329–331. <https://goo.gl/GBjUxm>
[Korobchenko, M. 2009. Over-ground activity of underground rodent *Spalax microphthalmus*. *Biodiversity and Role of Animals in Ecosystems*: Proc. of the V Intern. Conf. «Zoocenosis-2009». Lira Press, Dnipropetrovsk, 329–331. (In Ukrainian)]
- Ладоненко, М. І. 2014. Особливості художнього оздоблення українських монет серії «Флора і фауна». *Nauka Dziś: Teoria, Metodologia, Praktyka, Problematyka. Tom 1. Zbiór raportów naukowych*. Diamond Trading Tour., Warszawa, 38–45. ISBN 978-83-64652-51-6.
[Ladonenko, M. I. 2014. Features of artistic decoration of Ukrainian coins of the series "Flora and Fauna". *Nauka dziś: teoria, metodologia, praktyka, problematyka: Zbiór raportów naukowych. Tom 1*. Wydawca Sp. z o.o. Diamond Trading Tour., Warszawa, 38–45. ISBN 978-83-64652-51-6. (In Ukrainian)]
- Лихачев, С. В. 2010. Украинские надписи на монетах в русском восприятии. *Мова і культура (Київ)*, **13** (4 [140]): 134–140. <https://goo.gl/ARU3hq>
[Likhachev, S. V. 2010. Ukrainian inscriptions on coins in Russian perception. *Mova i Kultura [Language and Culture] (Kyiv)*, **13** (4 [140]): 134–140. (In Russian)]
- Про введення ... 2013. Про введення в обіг пам'ятної монети «Всесвітній рік кажана». *Вісник Національного банку України*. Березень, 38.
[Putting... 2013. Putting into circulation the commemorative coin "World Year of Bat". *Visnyk of the National Bank of Ukraine*. March, 38. (In Ukrainian)]
- Про введення... 2015. Про введення в обіг пам'ятної монети «120 років Харківському зоопарку». *Вісник Національного банку України*, Червень, 77.
[Putting... 2015. Putting into circulation the commemorative coin "120 Years of Kharkiv Zoo". *Visnyk of the National Bank of Ukraine*, June, 77. (In Ukrainian)]
- Сліпак..., 2018. Сліпак піщаний. Національний банк України: вебсайт. <https://goo.gl/TXcXqN>
[Sand mole-rat. *National Bank of Ukraine: website*. <https://goo.gl/TXcXqN> (In Ukrainian)]
- Фісун, В. П. 2011. Метаморфози товаро-грошових знаків у прикрасах доісторичної України. *Актуальні проблеми нумізматики у системі спеціальних галузей історичної науки*. Матеріали Міжнар. конф. за ред. Г. В. Боряка. Інститут історії України НАН України, Київ, 208–213. (Серія: Спеціальні історичні дисципліни; Число 18). <https://bit.ly/36CUlXo>
[Fisun, V. P. 2011. Metamorphoses of Trademarks in Prehistoric Ukraine. *Actual Problems of Numismatics in the System of Special Branches of Historical Science*. Ed. G. V. Boriak. Institute of History of Ukraine, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 208–213. (Series: Special Historical Disciplines; Number 18). (In Ukrainian)]
- Флора... 2008. Флора і фауна. Перелік пам'ятних і ювілейних монет України, введених в обіг Національним банком України в 1995–2007 роках. *Банкноти і монети України*, **12**: Колекція у pdf (на С.Д.), 304–317.
[Flora..., 2008. Flora and Fauna. List of Commemorative Coins of Ukraine Put into Circulation by the National Bank of Ukraine in 1995–2007. *Banknotes and Coins of Ukraine*, **12**: Collections in pdf (on C.D.), 304–317.]
- Шуст, Р. М. 2009. *Нумізматики: Історія грошового обігу та монетної справи в Україні*: Навчальний посібник, Друге вид. Знання, Київ, 1–376. ISBN 978-966-346-397-1.
[Shust, R. M. 2009. *Numismatics: the History of Monetary Circulation and Monetary Affairs in Ukraine*: Tutorial, 2nd ed. Znannia Press, Kyiv, 1–376. ISBN 978-966-346-397-1. (In Ukrainian)]

РЕЗЮМЕ ОПУБЛІКОВАНИХ СТАТЕЙ

Abstracts of published articles (in Ukrainian)

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 3–7

Борсук (*Meles sp.*) у колекціях музеїв України: аналіз етикеткових відомостей засобами ГІС. — Н. Брусенцова. — Опрацьовано етикеткові відомості 144 зразків борсука із 10 музеїв України. Проведено їх геоприв'язку та створено тематичну базу геоданих. До бази даних занесено 108 зразків борсука з України, 23 — з інших країн, 13 зразків, що не мають етикеток. Найбільшу кількість зразків борсука зберігають у Національному науково-природничому музеї НАН України, найменшу — у Зоологічних музеях Дніпровського національного університету та Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича. У природничій колекції Зоологічного музею Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка борсук відсутній. Найбільша кількість зразків зібрана у Київській, Львівській, Одеській, Луганській, Харківській областях та Криму. Матеріалів із Волинської, Запорізької, Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Херсонської областей у колекціях досліджуваних музеїв не виявлено. Зразки регіональних музеїв здебільшого зібрані у межах найближчих областей. Колекція Національного науково-природничого музею НАН України має широкую географію зборів. У зв'язку з тим, що вид *Meles meles* з широким ареалом був розділений на чотири види (*M. meles*, *M. leucurus*, *M. anacuma*, *M. canescens*), є доцільним перевизначення музейних зразків з Грузії, Азербайджану, Абхазії, центральної та східної частини Росії, Казахстану, Узбекистану та Киргизстану. За часом, найбільша кількість зразків була зібрана у період 1940–1970 рр. (n=34). Найменше зразків потрапляло до фондів музеїв у 1970–2000 рр., коли борсук європейський був занесений до Червоної книги. Знахідки борсука на значній території Одеської та Луганської областей після 1990 р. показують, що цей вид наразі тут звичайний. Узагальнена вибірка зразків борсука та її аналіз засобами ГІС дозволив, при невеликій кількості зразків у кожному окремому музеї, оцінити вид у межах всієї країни як в просторі, так і в часі.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 8–27

Близькі види немишових гризунів у фауні України: відмінності, біогеографія, екоморфологія. — І. Загороднюк. — Підведено підсумки таксономічних ревізій, аналізу критеріїв ідентифікації, просторової та екоморфологічної диференціації близьких пар видів. Підвищена таксономічна гетерогенність властива 4 надвидам: *Spermophilus suslicus* s. l. (2 види), *Sicista subtilis* s. l. (2 види), *Sicista betulina* s. l. (2 види), *Spalax zemni* s. l. (2 види). На відміну від інших груп дрібних ссавців (зокрема кажанів та гризунів надродина мишових, Muridae s. l., seu Muroidei), всі ці надвидові комплекси представлені аловидами. Відповідно, відмінності між ними за екоморфологічними ознаками є мінімальними або відсутні. Симпатрія, як з'ясовано, допустима в кожній групі тільки з видами із суміжних таксонів тих самих екоморфологічних груп, зокрема ховрахів з бабаками, лісових мишівок зі степовими, сліпаків зі сліпачками. У цих всіх аловидових комплексах закономірною є зв'язок видів з лісостеповими або степовими фауністичними комплексами (єдиний виняток — власне лісова мишівка з надвиду *Sicista betulina* s. l.), і їхня просторова диференціація відбувається за основними міжрічковими просторами. Одним з ключових факторів просторової сегрегації є розмежування ареалів великими річками — Дніпром, Дністром, Тилігулом, Молочною, Дінцем. Випадки симпатрії, навіть маргінальної, не виявлені, проте аналіз давньої літератури і колекції засвідчує ознаки нещодавніх розселень видів. Зокрема, виявлено ознаки експансії *Spermophilus odessanus* на захід; ймовірно, те саме стосується *Sicista loriger* та *Spalax zemni*. Ключовою біогеографічною координатою у всього комплексу «малих» видів non-Muroidei є нижня течія Дніпра, зокрема трикутник між Нижнім Дніпром, Чорним морем і р. Молочна. У всіх цих групах гільдії максимально спрощені (фактично одновидові), і при тому три з 4-х цих груп представлені зимосплячними тваринами (четверта — підземними тваринами). На відміну від інших двійникових груп ссавців, всі розглянуті види не виявляють жодної схильності до синантропії і тому віднесені до високо вразливих видів, існування яких залежить від збереження повноцелених природних комплексів.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 28–35

Дрібні ссавці Ужанського національного парку (Українські Карпати) та прилеглих територій: попередній аналіз. — З. Баркасі, Н. Коваль. — Проведено первинний аналіз складу, чисельності та біотопної приуроченості дрібних ссавців Ужанського національного природного парку та прилеглих територій. Із часу створення Парку у 1999 р. детальне вивчення мікротеріофауни не проводили, тому наше дослідження є першою спробою з'ясувати видовий склад та деякі екологічні характеристики мікротеріофауни цього регіону. У вересні-жовтні 2017 р. здійснено відлови дрібних ссавців традиційними методами із застосуванням пасток Геро та живопасток. Дослідженням було охоплено 5 типових біотопів: «мішаний ліс», «узлісся», «вітровал», «лука» та «чагарник». Усього відпрацьовано 705 пастко-діб і зловлено 101 особину, що належать до 7 видів дрібних сса-

вців. Один вид — *M. agrestis* — в Ужанському парку виявлено вперше. Частка самок у загальній вибірці помітно перевищує частку самців (58,4 % проти 41,6 %). Серед досліджених біотопів найбільше видове багатство характерне для біотопу «лука», де трапляються усі 7 видів. Найбільш чисельними, але водночас і найбіднішими за кількістю видів є біотопи «мішаний ліс» (34,4 ос., 2 види) та «узлісся» (20,0 ос., 2 види). Із семи виявлених в межах Парку та його околиць видів лише один має статус фонового (*S. tauricus*). За індексами Шеннона і Сімпсона найбільше видове різноманіття характерне для біотопів «лука» ($H = 0,746$, $D = 4,741$), «вітровал» ($H = 0,436$, $D = 2,579$) та «чагарник» ($H = 0,430$, $D = 2,528$). Найменше різноманіття характеризує «мішаний ліс» та «узлісся», де трапляються ті самі два види — *S. tauricus* та *M. glareolus*. За ступенем біотопної приуроченості найбільш евритопними видами на дослідженій території є *S. tauricus* та *M. glareolus*. З них мишак жовтогрудий найбільш приурочений до мішаного лісу ($F_{ij} = 0,57$) і явно уникає луки та коловодні чагарники. Явними стенотопами в умовах Ужанського парку є мідичі (*Sorex*) та сірі полівки (*Microtus*), що трапляються виключно в лучних біотопах ($F_{ij} = 1,00$). Біотопи з найбільшим рівнем видового різноманіття заслуговують на особливу увагу та потребують охорони. Поточний таксономічний список рядів Soriciformes та Muriformes включає 14 видів. Присутність 2 видів, що раніше згадували для фауни регіону, не підтверджено фактичними знахідками.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 36–42**

Мікротеріофауна основних типів екосистем в районі Донецької біостанції, Україна. — О. Марковська. — Протягом багатьох років на базі Донецької біостанції (Зміївський р-н Харківської обл.) проводили дослідження видового складу мікромамалій та моніторинг їхньої чисельності силами студентів-практикантів Харківського університету та працівників Харківської обласної СЕС. Попри великий обсяг накопичених даних, дослідження останніх років не охоплювали повний обсяг наявних оселищ, характерних для території розташування біостанції і, відповідно, сучасні уявлення про мікротеріофауну цих місць є неповними. Автором протягом 2017–2018 років досліджено 10 типів оселищ: різні типи дібров, луків, узлісся та агроценозів. В результаті обловів цих оселищ пастками було зареєстровано 9 видів мишовидних гризунів та 3 види комахоїдних. Серед виявлених видів домінували *Sylvaemus tauricus*, *Myodes glareolus*, *Apodemus agrarius* та *S. uralensis*. Методом ловчих циліндрів вперше поблизу стаціонару зафіксували рясоніжку велику (*Neomys fodiens*) та норика підземного (*Terricola subterraneus*), який останні 10 років тут не траплявся. Варто відзначити, що норик підземний уникав потрапляння в пастки Геро, які неодноразово розміщували поблизу його колоній. Мишак уральський (*Sylvaemus uralensis*) відмічений лише в заплавних біотопах і не зустрічався в дібровах. Для деяких видів, зокрема, нориці рудої (*Myodes glareolus*) та мідичі звичайної (*Sorex araneus*), влітку відзначено їхній перехід до більш вологих біотопів. Найбільше видове багатство мікротеріофауни відмічено на суходільних луках, оточених дібровою, якщо їх систематично не викошували. Влітку найбільша частка спійманих особин зафіксована в агроценозах, зокрема на посівах ранніх зернових культур. Доволі низька чисельність спійманих особин відмічена на узліссях дібров, які межують із заплавними луками — тут зустрічаються переважно два види мишаків — *Sylvaemus tauricus* та *S. sylvaticus*. Результати дослідження вказують на значний спад чисельності мікромамалій у 2018 р. відносно попереднього року, який проявився повною відсутністю спійманих особин навесні і незначним підйомом чисельності в другій половині 2018 р.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 43–54**

Динамічна компонента у складі теріофауни Сколівських Бескид (Українські Карпати). — Н. Стецула. — Територія Сколівських Бескид є однією з найбільш заліснених слабозмінених людиною фізико-географічних районів Українських Карпат, що характеризується високим ландшафтним різноманіттям і значним багатством дикої фауни. Дослідження складу чужорідної фауни та аналіз їх впливу на корінні види, середовища існування та екосистеми є актуальною проблемою і потребує обговорення. Виробнича діяльність мешканців Сколівських Бескид супроводжувалася постійним збільшенням антропогенного впливу на лісові екосистеми парку. Зміни природної ценотичної структури лісів стали причиною значного скорочення ареалів окремих видів місцевої теріофауни та доступними щодо заселення чужими видами. Наслідком невідповідної поведінки чужорідних видів в зовсім новій реальності; є зміни складу зональних комплексів через втрату раритетної частини біоти та поступовий перехід зональних комплексів у стан «сірої біоти». У статті проаналізовано випадки появи чужорідних видів, що стали можливими при антропогенних умовах й залежали від людини (програми збагачення мисливських угідь, експериментів щодо введенням в культуру нових видів тощо), а також ті, що зумовлені спонтанним поширенням і вторгненням. Наведено п'ять груп адвентивних видів — експансивні (*Eptesicus serotinus*, *Martes foina*, *Sciurus vulgaris carpathicus*); реабілітаційні (*Capreolus capreolus*, *Lutra lutra*, *Meles meles*, *Sus scrofa*); інвазивні (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus*); ретроіндуковані (*Bison bonasus*, *Rupicapra rupicapra*), інтродуковані (*Oryctolagus cuniculus*, *Myocastor coypus*, *Ondatra zibethicus*), *Cervus nippon*, *Nyctereutes procyonoides*, *Dama dama*). Проекти щодо збагачення теріофауни парку чужорідними видами закінчувалися невдачами. Відтак, в умовах парку корінні види демонструють високу здатність до відновлення чисельності популяцій. Інтродукція на територію парку виражена у трьох видів — єнота уссурійського (*Nyctereutes procyonoides*) із ряду Псоподібних, ондатри мускусної (*Ondatra zibethicus*) із ряду Мишо-подібних та лані звичайної (*Dama dama*) із ряду Оленеподібні.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 55–63

Ультраструктура емалі нижніх корінних зубів вивірки звичайної *Sciurus vulgaris* (Mammalia, Rodentia) з різних популяцій України. — Л. Рековець, О. Ковальчук, В. Демешкант, Л. Шевченко. — Досліджувались корінні зуби (нижні m2) вивірки звичайної *Sciurus vulgaris* різних регіонів України з метою пошуку додаткових ознак для вивчення мінливості і уточнення підвидового статусу окремих популяцій. Використано загальноприйняті методики вивчення ультраструктури емалі зубів. Встановлено, що емаль зубів цього виду має шарувату структуру і представлена різними типами (радіальна, HSB і PLEX), які властиві також іншим видам гризунів. Особливості розміщення кристалічних призм радіального шару в матриці ІРМ є основними ознаками мінливості морфології емалі, особливо на основних конідах зубів. У локальних популяціях виду з різних регіонів структура емалі є подібною і виступає показником адаптивності зубів як єдиної функціональної структури. Певною мірою така мінливість відбилася на відмінностях у співвідношенні товщини радіального шару і HSB, особливо між метаконідом та ентоконідом. Розвиток HSB, як правило, пов'язаний із виконанням більшого функціонального навантаження. Популяції північної частини України мають порівняно товстий шар HSB, а центральної та південної частини – більш розвинений радіальний шар. Кримські популяції за цими показниками близькі до південноукраїнських і відрізняються від алтайського підвиду *S. vulgaris exalbidus*, який був інтродукований до Криму в першій половині XX століття. Висловлено припущення, що ультраструктура емалі як морфологічна ознака зазнала змін у процесі адаптації вивірок до нових умов. Відмінною рисою структури емалі вивірки з алтайської популяції є те, що чарунки радіального шару на гіпо- та протоконіді не заповнені призмами. Ультраструктура емалі зубів вивірки не може розглядатися у якості незалежної морфологічної ознаки для внутрішньовидової диференціації. Водночас, вона може бути застосована у поєднанні з забарвленням хутра, краніометричними даними, а також результатами молекулярних досліджень.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 64–70

Час появи та маршрути польоту підковиків малих із радзехівської колонії (Польща). — М. Вархаловські, М. П'єтрашко. — Підковики малі досить тісно пов'язані з місцями ночівлі і цей вид кажанів вважають осілим, що уникає дальні міграції. У Польщі ареал поширення підковика малого обмежений гірськими районами, де серед місць живлення надають перевагу зарослим гірським потокам. Завдяки цьому навіть незначні, на перший погляд, зміни біотопів можуть призвести до серйозних наслідків щодо підтримання локальних субпопуляцій цього рідкісного виду. У селі Радзехови, де уздовж потоку В'єшнік (місце живлення кажанів) вирубали дерева, виявлено зміни у використанні території живлення та у появі кажанів із місць ночівлі. Дослідження проведено до (2012) та після (2013–2016) рубки дерев командою із 2–3 членів біля церкви з найбільш вигідної точки. Спостереження розпочали кожного разу за 15 хвилин до заходу сонця і закінчили після виходу кажанів. Підковики малі уникають світлі та відкриті місця і вони виходять з місця ночівлі складним способом. Визначено, що існує статистично вірогідна кореляція ($r = 0,992$, $p < 0,001$) між часом заходу сонця та появі кажанів із місця ночівлі. У цій роботі також розглянуто вплив погоди на час виходу кажанів. Зокрема, спостережено більш рання поява кажанів у похмурий день — за 9 хв після заходу сонця, при цьому середній час виходу за всі спостереження становив 23,3 хв. Проведені детекторні дослідження показали, що кажани використовують найближче оточення колонії у радіусі 150–200 метрів. Підковиків малих спостерігали у дуплах придорожніх дерев, густих живоплотах та садах з яблунею і грушею, що типово для цього виду.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 71–79

Етологічні нариси про взаємовідносини бобрів із деякими видами ссавців і птахів. — І. Мерзлікін. — Описуються і аналізуються випадки взаємовідносин бобрів із 16 видами ссавців і 8 видами птахів. Бобри мають різноманітні регулярні контакти з багатьма видами тварин навколоводного комплексу. На один і той же вид в різній ситуації бобер може реагувати як байдуже, так і агресивно. На дрібних і середніх за розмірами птахів бобри не звертають жодної уваги, особливо якщо ті не виявляють до них інтересу. Схожу байдужість бобри проявляють і до набагато більших за розмірами птахів — чапель, гусей, лебедів. Бобри і птахи отримують взаємну вигоду від тривожних сигналів про небезпеку. Бобри негайно реагують на лякання крил птахів, які злітають, і їхні тривожні крики, і відразу пірнають у воду, навіть не намагаючись з'ясувати, що їм загрожує. Наполегливий інтерес до себе з боку інших тварин (навіть таких невеликих, як мартин, крижень або такаса), та ще й супроводжуваний звуками, безсумнівно, дратують бобрів, і вони намагаються піти від них. При раптовій появі і швидкому русі інших тварин (навіть відносно невеликих, таких як норка), вони сприймаються бобрами як загроза, і бобри одразу намагаються сховатися у воді. Великі тварини, які значно переважають бобрів розмірами, сприймаються ними як потенційна небезпека. Мігруючі бобри проявляють значно більшу настороженість до інших тварин, ніж бобри, які довго живуть на своїй території і добре її знають. Відносини бобра до інших ссавців і крупних птахів можуть дуже залежати від присутності поблизу дитинчат бобра. При наявності дитинчат, бобер може робити спробу вигнати зі своєї водойми або з її берегів інших ссавців (і птахів), які навіть представляють для нього реальну загрозу і/або набагато перевищують його розмірами. При вигнанні інших тварин із своєї ділянки бобри використовують наступні прийоми: плавання поблизу супротивника і голосні удари хвостом по воді, агресивні випади у бік потенційного супротивника, напад на нього або провокування нападу на себе хижака з наступною сутичкою з ним. Описана специфічна реакція бобрів на маленьких собак (такс) — повертання до супротивника задом і лякання хвостом по землі.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 80–87**

Закономірності розподілу лежанок сарни європейської (*Capreolus capreolus*) у зв'язку з рослинним покривом. — А. Никоненко. — Вивчення екології сарни як широко розповсюдженого представника ратичних є важливим для створення науково обґрунтованих заходів щодо збереження біорізноманіття та відтворення популяцій видів. Всебічне вивчення екології тварин має важливе значення для створення заповідних територій. Сарна є зручним модельним об'єктом для вивчення екології популяцій, адже на її прикладі можна розкрити внутрішньо-популяційні адаптації до середовища та просторову структуру. Метою роботи є виявлення екологічних закономірностей створення лежанок сарною європейською у природних лісових біотопах північної підзони Степової зони України на території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський». Лежанки досліджено протягом трьох осінніх місяців. Проведено обліки лежанок сарни, описано переважаючі види рослинності в межах кола радіусом 3,6 м навколо лежанок ($n = 87$), а також виміряна товщина підстилки та висота трав'яного покриву навколо лежанок. Дослідження проведено в трьох типах біотопів: дібровах, соснових насадженнях та штучних насадженнях робінії та гледичії. В практичних спостереженнях виявлено, що візуальний захист лежанок в соснових насадженнях створюється високою травою, а в дібровах — чагарниками. В умовах заповідника сарни обирають місця для лежанок переважно в 1,5–3,0 м від дерев та чагарників. Вони можуть робити лежанки і в безпосередній близькості від рослин різних життєвих форм, включаючи трав'янисті, деревні та чагарникові форми (20–30 см), і на відстані, що перевищує 3,5–5,0 м. Середня відстань до дерев перевищує відповідну до чагарників. Товщина підстилки складає від 1,5 до 4,5 см. Висота трав'яного покриву поряд з лежанками коливається в межах 10–75 см. Зареєстровано декілька випадків харчування поряд із лежанками, проте прослідковується тенденція окремого використання стацій для живлення та відпочинку. На вибір місця для лежанки впливає сукупність показників деревостану, травостою та інших об'єктів, що надають їм захист, а водночас і можливість візуального контролю за середовищем. Розрахований індекс захищеності середовища, як відстань, на якій лежанка зникає з поля зору спостерігача в напрямках чотирьох сторін світу. Цей показник в середньому склав 3,7 м, в соснових насадженнях — 4,1 м, в діброві — 2,8 м, в штучних насадженнях — 3,6 м. В більшості випадків найкращі захисні властивості мають дерева та чагарники, а трава ховає лежанку на більшій відстані. В природоохоронній діяльності потрібно враховувати характеристики середовища, які є необхідними та достатніми для існування там копитних. Дослідження лежанок, як головних схованок, що визначають поведінку тварин протягом дня, можуть бути використані для запровадження науково обґрунтованих заходів для збереження та створення екосистем, сприятливих для існування копитних.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 88–91**

Досвід та підсумки акліматизації кроля європейського (*Oryctolagus cuniculus*) на Тернопільщині у 1976–1980 роках. — О. Вікрячак, А. Бачинський. — Описано спробу акліматизації кроля європейського на Поділлі в долині р. Серет (Тернопільська обл.), що здійснена у 1976–1980 рр. В статті наводиться характеристика біотопних умов, антропогенного навантаження в районі акліматизації кроля, які визначали тимчасову успішність розселення виду. На підставі свідчень очевидців і організаторів цього заходу описано момент створення штучної популяції виду, походження матеріалу для розселення, її розцвіт та згасання. Незважаючи на загально задовільну літню трофічну базу в місцях розселення та відсутність конкуренції з боку свійських трав'яних, у підтриманні високої чисельності кроля впродовж чотирьох років відіграв факт підгодівлі (особливо зимової) і часткова охорона звірків на території вольєру та безпосередньо поблизу нього єгерями товариства мисливців та рибалок. Звідси тварини могли щорічно поповнювати чисельність популяції у більш віддалених місцях. У період розквіту досліджуваної популяції звірків активно добувало місцеве населення, проте це та наявність у складі навколишньої фауни диких хижаків не стало причиною помітного скорочення чисельності кролів. Опитані респонденти вказували на раптове, несподіване зникнення. Авторами зроблено висновок, що крізь європейський в умовах Каньйонового Придністер'я, незважаючи на сприятливі орографічні та геологічні умови, задовільну трофічну базу, не може утворити самостійні популяції, які б існували без підтримки людиною. Лімітуючим фактором виступають тривалість зимового періоду та хвороби. В умовах поширення міксоматозу неможливе існування у регіоні штучно створених популяцій навіть при умові біотехнічних заходів.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 92–96**

Бабак степовий (*Marmota bobak*) на півночі Одеської області. — В. Дацюк. — Північ Одеської області, як і все Причорномор'я та південні райони Поділля, не відносяться до сучасного ареалу бабака степового, який поширений в Україні переважно на сході, проте тут мав місце досвід успішної інтродукції бабака. Розселення бабака степового, *Marmota bobak*, на півночі Одеської області, проходило у 1979–1980 роках. На території трьох сіл Любашівського району, в яких не залишилося жодного жителя, було створено природний заказник «Степанівський» (згодом статус змінено на мисливські угіддя Іванівської сільської ради), в який були переселені сарни, фазани та бабаки. Першу партію бабаків завозили влітку 1979 року з Асканії-Нової, але, на жаль, не всі звірки змогли перенести жару та дорогу, а ті що дійшли — не змогли акліматизуватися. Другу партію відловлювали вже в Луганській області (на той час як «Ворошиловградська»), восени того ж 1979 року. Відсутність природних ворогів, бережливе ставлення населення ближніх сіл — дозволило колонії розростися з 25 тварин у 1980 р. до 415 особин у 2010 році, проте надалі пішов спад чисельності. Безгосподарське ставлен-

ня до природи — спочатку через випалювання очерету та сухоостою, а потім відкриття кар'єру, призвели до загибелі багатьох тварин. Поява великої кількості лисиць також позначилася на кількості основної маси колонії та міграції віцілих особин поближче до людей. Важливим фактором впливу також стало хижацтво на молодих бабаків з боку шулік. У 2013 р. чисельність поселення становила лише 50 особин, і скоре вимирання колонії при збереженні факторів існування бабаків було найбільш очікуваним прогнозом. Тому того ж 2013 р. було розпочато заходи із підтримки та відновлення колонії бабака, яка станом на 1 грудня 2016 року нараховувала близько 500 особин, а на початок 2019 р. становила 1700 особин. Досвід управління показав, що при правильно спланованій роботі з підтримки локальної популяції і регуляції хижацтва колонія демонструє помітний і сталий приріст, що дозволяє сподіватися на її подальше розростання. «Любашівська» колонія бабака на сьогодні є стабільною, і цей факт дає підстави вважати вид наявним у фауні Поділля.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 97–103**

Сучасний стан популяції бабака степового (*Marmota bobak*) у Стрільцівському степу (крах Стрільцівського степу). — В. Токарський, В. Грубник, Н. Токарська. — У 1923 р. був створений перший бабачовий заповідник місцевого значення — «Стрільцівський степ». В той час чисельність бабаків тут була найвищою на території Європи. У 1948 р. «Стрільцівський степ» одержав статус заповідника (площею 522 га). У 1972 р. по периметру заповідника створена кілометрова охоронна зона, у 2004 р. територія відділення Стрільцівського степу була розширена на 502 га за рахунок ділянок охоронної зони заповідника. До включення цієї ділянки до заповідної території тут концентрувалися основні поселення степового бабака, але після введення заповідного режиму відмічається невпинне скорочення чисельності бабака. І в решті, в 2006 р. бабак повністю зник у Глиняному яру, а в Крейдяному залишилось лише декілька родин. На сьогодні, після повного припинення випасу та сінокошення, відмічається тенденція до зниження чисельності бабака на території заповідника. Особливо катастрофічним зниження відбулося протягом останніх трьох років. Так із 20 сімей що проживали в долині р. Черпаха на травень 2018 р. залишилось лише 4. Всього на території заповідника на даний час збереглося до 20 родин які сконцентровані на периферії трьома осередками. На території Стрільцівського степу відмічалось полювання на цюголітків круком (*Corvus corax*), але на популяцію найбільш істотний вплив роблять домашні собаки, а також звичайні на північному сході України великі дикі хижаки — вовк і лисиця. Особливо цей вплив відчувається при фрагментації ареалу бабака, яка виникла в результаті заростання степу чагарниками. Для збереження популяції бабака необхідно використовувати такі методи як випас, в першу чергу, а при його відсутності — сінокошення та пали. Принаймні необхідно розробити програми та провести експерименти з використання цих методів на великих ділянках.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 104–111**

Техніка кількісного обліку куніці лісової (*Martes martes*) маршрутным методом на великих площах лісових угідь. — С. Стельмах. — У статті висвітлюються основні організаційні і методичні підходи щодо обліку куніці лісової на великих площах лісових мисливських угідь України. Дану методику доцільно застосовувати в багатих на ліси регіонах, де зосереджені значні ресурси цього звіра, і які є перспективними для ведення мисливського господарства по даному виду. Вона складається із 3 етапів. Перший етап передбачає виокремлення площ лісових масивів та закладання схем маршрутів на картах. Вибираються передовсім великі лісові масиви, площею не менше 10000 га. Можна також включати ліси меншої площі (від 1000 га), проте за умови, що вони розміщені групами на невеликій відстані від одного (до 2 км) та сукупна їхня площа не менша ніж 10000 га. Далі на мапах лісових насаджень наносяться схеми маршрутів. Облікові маршрути закладаються рівномірно по всій площі лісових масивів з таким розрахунком, щоби ними були охоплені усі лісові насадження, які характерні для того чи іншого масиву. Довжина маршрутів – від 5 до 10 км. Під час другого етапу проводиться підрахунок перетинів слідів на маршрутах і вистежування добових ходів куніць. Облік чисельності куніці лісової найкраще проводити у період з 10 лютого по 10 березня. Роботи з обліку чисельності лісової куніці слід проводити не раніше ніж через дві доби після завершення снігопадів. Облік не проводиться у періоди із дуже низькими температурами повітря — нижче -10 °C та у відлиги. Визначення середньої довжини добового ходу лісової куніці обов'язково здійснюється під час проведення обліків. Третій етап передбачає камеральну обробку польових матеріалів з використанням оновленої формули Формозова. Безпосередня камеральна обробка польових матеріалів здійснюється районними мисливствознавцями. Після чого матеріали передаються у мисливські відділи обласних управлінь лісового та мисливського господарства для аналізу і узагальнення в масштабах області. Наведена методика дає змогу визначити щільність населення і чисельність куніці лісової в межах адміністративних областей України, і може бути використана службовими особами (мисливствознавцями) та науковцями (зоологами), як основний метод моніторингу стану ресурсів виду, що експлуатуються.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 112–118**

Моделі поширення видів у плануванні досліджень снігового барса (*Panthera uncia*) в регіоні Центрального Киргизького Ала-Тоо. — В. Титар, Т. Асикілов, М. Гаммер. — Сніговий барс є у списку вразливих видів (IUCN 2017) і його чисельність продовжує знижуватися на більшій площі його сучасного ареалу. Однією з основних причин цього за останні два десятиліття є зниження чисельності крупних видів-жертв, присут-

ність яких є умовою збереження барса; в регіоні Центрального Киргизького Ала-Тоо таким видом є сибірський гірський козел (*Capra sibirica*). Розуміння факторів, що впливають на екологічні вимоги козла та формування його поширення, є важливим для захисту цих тварин, від яких барси є трофічно залежними. Використовуючи підхід, заснований на моделюванні ніш, ми намагалися з'ясувати, які екологічні особливості найкраще асоціюються з оселищами козлів, наскільки добре моделі прогнозують перебування козлів, та чи корелює розподіл територій, сприятливих для козлів, з розподілом реєстрацій барса. Для екологічного аналізу був застосований метод головних компонент. Його результати узгоджуються з трав'янистим характером цього виду та біокліматичними вимогами рослинності, якими козли живляться. Ця рослинність є багатшою на плоскогір'ї та там, де рослини можуть отримати вигоду від більшої кількості сонячного світла. Модель ніші, що була побудована на принципах максимальної ентропії (*Maxent*), мала «корисні» дискримінаційні здібності ($AUC = 0,746$), що дало змогу створити карту, де контурна лінія окреслює території з високою прогнозованою ймовірністю ($> 0,5$) перебування козлів. З точки зору планування природоохоронної діяльності та встановлення пріоритетів досліджень барса ці території представляють найбільший інтерес. Майже всі реєстрації барса в досліджуваній зоні ($n = 15$) потрапили в межі 10 процентильного порогу (0,368). Прогнозована ймовірність перебування козлів в місцях, де були відмічені сліди барса (відбитки лап тощо), в середньому становила 0,559, тобто, як очікувалось, сприятливі для жертв місця є привабливими для хижака.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 119–125**

Зоологічні колекції: збір, облік, ідентифікація (звіт про роботу XXIV Теріологічної школи). — З. Баркасі, О. Гайдаш. — XXIV Теріологічну школу-семинар на тему «Зоологічні колекції: збір, облік, ідентифікація зразків» проведено 4–8 жовтня 2017 р. Організаторами виступили Українське теріологічне товариство, Український науковий центр екології моря, Український науково-дослідний протичумний інститут імені І. І. Мечнікова та Одеський національний університет імені І. І. Мечнікова. Всього у роботі школи-семинару взяли участь понад 40 зоологів із 26 установ з України, Білорусі та Молдови. Семинар проведено у рамках кількох блоків: вступні доповіді, тематичні доповіді та дискусії про теріологічні колекції, поточні дослідження ссавців, круглі столи, майстер-класи, екскурсії, польові заняття тощо. У звіті наведено повний текст резолюції, що включає 12 пунктів, включно з результатами виконання програми 24 школи, підсумками чергового року діяльності теріологічного товариства і пропозиціями до роботи на наступний рік. Місцем проведення наступної Теріошколи рекомендовано Поліський природний заповідник.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 126–135**

Дослідження різноманіття як ключова задача екології (з нагоди 70-річчя професора Ігоря Ємельянова). — І. Загороднюк. — Екологічні концепції значною мірою пов'язані з вивченням популяцій та угруповань хребетних тварин, зокрема й ссавців, що є основним об'єктом досліджень українського теріолога І. Ємельянова та низки його учнів, послідовників і співробітників. Дослідником сформовано нову концепцію об'єктів дослідження біорізноманіття у розумінні «біотичного різноманіття», тобто систем надорганізмового рівня інтеграції, до яких відносяться популяції, гільдії, угруповання та екосистеми. Розглянуто ключові особливості розвитку таких досліджень в Україні крізь призму наукового зростання самого дослідника та розвитку всього напрямку вивчення й охорони біотичного різноманіття в Україні. Важливим напрямком діяльності є розвиток понятійного апарату екології та поширення знань про екологію популяцій та угруповань, а також поняття стійкості екосистем. Все це широко впроваджено в життя І. Г. Ємельяновим через його активну участь у формуванні державних програм з охорони й моніторингу біорізноманіття та суміжних напрямків (заповідна справа, сталий розвиток, екомережа) та низки освітніх проектів (викладання в університетах, підготовка конспектів лекцій та підручників, програм кандидатського іспиту з екології) тощо. Активна роль дослідника й у організації роботи екологів над виданнями кількох різних енциклопедій, зокрема й ЕСУ. Паралельно з цим дослідник зберігає незмінний і тісний зв'язок з Українським теріологічним товариством (УТТ), посідаючи по суті роль його керівника після акад. Вадима Топачевського (1930–2004) і беручи активну організаційну участь у роботі товариства через інституційну та організаційну підтримку всіх починань, включно з виданнями й конференціями. Завдяки ініціативі І. Г. Ємельянову УТТ, попри вимушені розриви зв'язків більшості академічних наукових товариств з НАН України, що сталося на початку 2000-х років, продовжує діяти при Національному науково-природничому музеї НАН України. Наведено стислі відомості про основні наукові доробки дослідника та його учнів і послідовників, а також стислу інформацію про відзнаки науковця.

***Theriologia Ukrainica*, 17 (2019): 136–137**

Про монографію А. Волоха «Мисливські звірі степової України». — І. Наконечний. — Стисла характеристика змісту і значимості монографії проф. Анатолія Волоха про мисливських звірів півдня України. Книгу видано у двох частинах: частину 1 видано 2014 року в обсязі 412 стор., частину 2 — 2015 року в обсязі 201 стор. Книги видано з рецензіями проф. І. Ємельянова та проф. Є. Писанця. У першому томі (глави 1–6) розглянуто умови проживання, фауну, динаміку ареалів, біотопи і сховища, розмноження та віко-статеву структуру, смертність і хвороби. У томі 2, що включає глави подовженої нумерації (глави 7–11), представлено морфологічну характеристику видів, динаміку їхньої чисельності, соціальну організацію популяцій копитних, управління ресурсами та охорону ссавців.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 138–140

Про книгу А. Саваріна «Краніологічний атлас ссавців Білорусі. Комахойдні». — М. Товпинець. — В атласі представлено фотографії різних сторін черепа представників ряду *Lipotyphla* фауни Білорусі. Вказано найважливіші краніологічні особливості видів. Наведено приклади значущості та взаємозв'язку екстер'єрних і краніологічних характеристик. Вказується на важливий аспект створення фотографічних баз, які дають змогу швидкого обміну інформацією, візуального порівняння вибірок та окремих особин з різних географічних популяцій з метою вивчення мінливості. Пато-анатомічний моніторинг дає змогу отримувати важливу інформацію для екологічних досліджень. Підкреслюється, що при цьому все більше значення будуть надаватися аналізу структур саме внутрішньої поверхні черепних структур, так як їх зміни можуть вказувати на різні захворювання, пов'язані з екологічними умовами середовища. Важливо, що при цьому можна використовувати краніологічний матеріал з пелеток хижих птахів.

Theriologia Ukrainica, 17 (2019): 141–150

Монети України із зображеннями ссавців. — І. Загороднюк. — Розглянуто історію випуску монет із зображеннями ссавців в Україні. Загалом, починаючи з 1998 року, випущено 22 монети (без урахування варіантів з нейзильберу та срібла), які формують 5 серій. Основними з них є серії «Флора і фауна» (вкл. з об'єктами ПЗФ) та «Фауна в пам'ятках культури України», проте об'єкти фауни присутні в кількох інших серіях. Зокрема, зображення ссавців є в серіях «Різне» (напр. «Рік Кажана»), «Найменша золота монета» (напр., «Бабак», «Їжак», а також «Кабан» та «Олень» в підсерії «Скіфське золото») та «Пам'ятки давніх культур України» (в підсерії «Скіфія» є монета із зображенням скіфського оленя). Проаналізовано зоологічну точність зображень, подібність рядів зображень з серіями з інших країн (напр., з білоруськими монетами, які зображають зубра, російськими монетами із зображеннями сліпака піщаного та інших рідкісних видів) та динаміку випуску, яка має незначну тенденцію до збільшення кількості типів монет.

Здано до друку 01.07.2019. Формат 60x84 ¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 23,25. Наклад 100 прим. Зам. № 0107-1/2019.

ТзОВ «Простір М»
Свідоцтво ДК № 2167 від 21.04.2005 р.
79000, м. Львів, вул. Чайковського, 27
Тел.: (032) 261-09-05. E-mail: prostir.druk@gmail.com