



Національний науково-природничий музей  
Українське теріологічне товариство

# ***Theriologia Ucrainica***

**volume 27 • 2024**



## ***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 • 2024 • Том 27 • 204 с.

### **Редакційна колегія**

Головний редактор

*Загороднюк, Ігор*, канд. біол. наук, Київ

Заступник головного редактора

*Баркасі, Золтан*, канд. біол. наук, Київ

*Рековець, Леонід*, докт. біол. наук, Вроцлав

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

*Гацак, Сергій*, канд. біол. наук, Славутин

*Дикий, Ігор*, канд. біол. наук, Львів

*Ємельянов, Ігор*, докт. біол. наук, Київ

*Криштук, Борис*, доктор, Любляна

*Лобков, Володимир*, докт. біол. наук, Одеса

*Махолан, Мілош*, докт. прир. наук, Брно

*Мілютин, Андрій*, канд. біол. наук, Тарту

*Надаховський, Адам*, докт. габ., Вроцлав

*Новицький, Василь*, докт. біол. наук, Київ

*Попова, Лілія*, канд. біол. наук, Київ

*Постава, Томаш*, докт. габіл., Краків

*Придатко, Василь*, канд. біол. наук, Київ

*Рідуш, Богдан*, докт. геогр. наук, Чернівці

*Тархнішвілі, Давид*, докт. біол. наук, Тбілісі

*Тищенко, Володимир*, канд. біол. наук, Київ

*Хосецький, Павло*, докт. с.-г. наук, Львів

*Чанаді, Олександр*, доктор філософії, Прешов

*Чорба, Габор*, доктор філософії, Будапешт

верстка та електронна версія: І. Загороднюк  
корекція англomовних текстів: З. Баркасі

Адреса

e-mail: [mammalia@ukr.net](mailto:mammalia@ukr.net)

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

### **Реєстрація видання**

Ідентифікатор медіа R30-03461 згідно з рішенням Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1065 від 28.03.2024. Включено до Переліку наукових фахових видань України за спеціальностями «біологія», «екологія» та «лісове господарство» (категорія «Б»: накази МОН України № 886 від 02.07.2020 р. та № 1188 від 24.09.2020 р.; попередня атестація — наказ МОН № 1604 від 22.12.2016).

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

Фото на обкладинці: мишак жовтогрудий (*Sylvaeus tauricus*), автор — Галина Станиціна.

## ***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, Ukraine)

Kyiv • 2024 • Volume 27 • 204 p.

### **Editorial Board**

Editor-in-chief

*Zagorodniuk, Igor*, PhD, Kyiv, Ukraine

Associate editor

*Barkaszi, Zoltan*, PhD, Kyiv, Ukraine

*Rekovets, Leonid*, Prof., DSc, Wroclaw, Poland

Editorial secretary

*Korobchenko, Marina*, MSc, Kyiv, Ukraine

Assistant editors

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

*Bashta, Andriy-Taras*, PhD, Lviv, Ukraine

*Csanády, Alexander*, PhD, Presov-Lubotice, Slovakia

*Csorba, Gábor*, PhD, Budapest, Hungary

*Dykyi, Ihor*, PhD, Lviv, Ukraine

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

*Gashchak, Sergey*, PhD, Slavutych, Ukraine

*Khoyetsky, Pavlo*, Prof., DSc, Lviv, Ukraine

*Kryštufek, Boris*, PhD, Ljubljana, Slovenia

*Lobkov, Volodymyr*, Prof., DSc, Odesa, Ukraine

*Macholán, Miloš*, CSc., Prof. RNDr., Brno, Czech

*Miljutin, Andrei*, PhD, Tartu, Estonia

*Nadachowski, Adam*, Prof., DrHab, Wroclaw, Poland

*Novytsky, Vasyl*, Prof., DSc, Kyiv, Ukraine

*Popova, Lilia*, PhD, Kyiv, Ukraine

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

*Prydatko, Vasyl*, PhD, Kyiv, Ukraine

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

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

*Tyshchenko, Volodymyr*, PhD, Kyiv, Ukraine

*Volokh, Anatoly*, Prof., DSc, Melitopol, Ukraine

makeup and electronic version: I. Zagorodniuk  
proofreading of English parts: Z. Barkaszi

Address

e-mail: [mammalia@ukr.net](mailto:mammalia@ukr.net)

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



# ***Theriologia Ukrainica***

**Східноєвропейський теріологічний журнал**  
**East-European Journal of Theriology**

**Том 27 • 2024**

<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 • biannual • Kyiv

## **ЗМІСТ**

### **Фауна та систематика**

*Загороднюк, І.* Фауна війни: окопні фауни, полемохори, безпритульні, інвайдери (теріологічні аспекти) 3–24

*Хамайко, Н., П. Гольдін, М. Кублій, Є. Яніш.* Коти в Київській Русі: звідки вони з'явилися і якими були в Середньовіччі? 25–35

### **Генетика та мінливість**

*Лазарєв, Д.* Краніологія *Neogale vizon* в зонах інтродукції: аналіз матеріалів з України [англ.] 36–47

### **Поширення та чисельність**

*Новосельцева, Ю.* Аналіз поширення *Musccardinus avellanarius* (Rodentia) в Україні засобами моделі Maxent [англ.] 48–54

*Смаголь, В., А. Ступак, В. Смаголь, О. Яневич.* Сайга (*Saiga tatarica*) у четвертинному періоді України: поширення, морфологія 55–68

### **Моніторинг та екологія**

*Дребет, М.* Динаміка чисельності кажанів Іванковецької штольні (Поділля, Україна): результати багаторічного моніторингу зимових угруповань [англ.] 69–77

## **CONTENTS**

### **Fauna and Systematics**

*Zagorodniuk, I.* Fauna of war: trench fauna, polemochors, stray and alien animals (theriological aspects)

*Khamaiko, N., P. Gol'din, M. Kublii, Y. Yanish.* Cats in Kyivan Rus: where did they appear from and how did they look like in the Middle Ages?

### **Genetics and Variability**

*Lazariev, D.* Craniology of *Neogale vizon* in areas of introduction: analysis of samples from Ukraine

### **Distribution and Abundance**

*Novoseltseva, Y.* Analysis of the distribution of *Musccardinus avellanarius* (Rodentia) in Ukraine using the Maxent model

*Smagol, V., A. Stupak, V. Smagol, O. Yanevich.* The Saiga antelope (*Saiga tatarica*) in the Quaternary of Ukraine: distribution and morphology

### **Monitoring and Ecology**

*Drebet, M.* Population dynamics of bats of the Ivankivtsi adits (Podillia, Ukraine): results of long-term monitoring of winter aggregations

Жила, С. Маркування ведмедем (*Ursus arctos*) дерев у Чорнобильському біосферному заповіднику

78–89

Zhyly, S. Bear (*Ursus arctos*) markings of trees in the Chornobyl Biosphere Reserve

Скоробогатов, С., М. Палькіна, В. Терехова. Оперативний моніторинг розповсюдження хохулі руської (*Desmana moschata*) за допомогою навченого пса

90–102

Skorobogatov, I., M. Palkina, V. Terekhova. Operative monitoring of the distribution of the Russian desman (*Desmana moschata*) using a trained dog

Титар, В., І. Козиненко, М. Навакатикян. Моделювання поширення носача (*Nasalis larvatus*) в штаті Сабах (Борнео) на основі дистанційного зондування глобальної динаміки хмарного покриву [англ.]

103–111

Tytar, V., I. Kozynenko, M. Navakatikyan. Modelling the distribution of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Sabah (Borneo) based on remotely sensed high-resolution global cloud dynamics

### Ссавці заповідних екосистем

### Mammals of Protected Ecosystems

Вишневецький, Д. Угруповання мишовидих гризунів на ділянках з різним ступенем ураження пожежами: чорнобильські полігони

112–118

Vyshnevskiy, D. Muroid rodent communities in areas with varying degrees of fire damage: the Chornobyl polygons

Поліщук, І. Демографічна структура і багаторічна динаміка популяцій Muroidea біосферного заповідника Асканія-Нова

119–137

Polischuk, I. Demographic structure and long-term population dynamics of Muroidea in the Askania-Nova Biosphere Reserve

Тімошенко, В. Багаторічна динаміка угруповань ссавців у Національному природному парку «Гомільшанські ліси» (2015–2022)

138–145

Timoshenko, V. Long-term dynamics of mammal communities in the Homilshanski Lisy National Nature Park (2015–2022)

### Історія досліджень

### History of Research

Загороднюк, І. Мисливствознавство та мисливські лабораторії в Україні за 100 років: трансформації ідей та інституцій

146–169

Zagorodniuk, I. Game management and game laboratories in Ukraine for 100 years: transformations of ideas and institutions

Придатко-Долін, В. Сліди перебування мисливців на островах Східної Арктики у давнину. Частина 1

170–204

Prydatko-Dolin, V. Traces of hunters on Eastern Arctic islands in ancient times. Part 1





## FAUNA OF WAR: TRENCH FAUNA, POLEMOCHORS, STRAY AND ALIEN ANIMALS (THERIOLOGICAL ASPECTS)

Igor Zagorodniuk 

### Key words

monitoring, mammal fauna, wildlife habitats, warfare ecology, Ukraine

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2703>

### Article info

submitted 11.01.2024  
revised 04.05.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliations

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

### Correspondence

Igor Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine; 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01054 Ukraine; Email: [zoozag@ukr.net](mailto:zoozag@ukr.net)  
orcid: 0000-0002-0523-133X

### Abstract

The analysis concerns the situation in Ukraine in the context of the Russian military intervention in the east and south of Ukraine since 2014, particularly of processes that have become key factors in the existence of the biota of large areas. Moreover, due to significant changes in the use of natural resources, and the movement of the frontlines and defence lines, such changes become immanent parts of the wildlife's environments and the formation of unnatural faunal communities, spontaneous biota, which is significantly different from its original state. The concept and phenomenon of 'trench faunas' as one of the key states of biota in areas of protracted hostilities, as well as related problems associated with the expansion of polemochores and alien species are considered. The main topics covered in this article are as follows: 1) war zones as testing grounds for the development of cataclysms; 2) the origins of ideas in Ukraine, 3) the beloid factor and trench biotopes; 4) the scope of concepts related to war biota and data flows on the composition of such biotas; 5) the heterogeneity of trench fauna components and related concepts; and 6) key effects of war on the biota. The latter include such components as increased number of adventive species, spread of zoonoses, deterioration of the state of protection of rare species, irreversible or long-term changes in landscape and vegetation cover, cessation of traditional forms of nature management (including grazing, increased poaching and varminting), and an increase in the number of anthropogenic traps. The changes in the natural complexes of eastern and southern Ukraine accumulated in the context of the Russian aggression are so powerful that we can actually talk about an irreversible anthropogenic succession. Overcoming them will require significant human involvement with powerful programmes of biotechnical measures and the involvement (introductions) and targeted support of populations of habitat-forming animal species. As examples of changes in the fauna and the status of certain populations, the article presents facts about wild or feral mammal species that are of particular concern to both nature users and the military, including the formation of groups of feral alien animals, outbreaks of rodent populations, risks of zoonoses, and the status of rarities.

### Cite as

Zagorodniuk, I. 2024. Fauna of war: trench fauna, polemochores, stray and alien animals (theriological aspects). *Theriologia Ukrainica*, 27: 3–24. [In Ukrainian, with English summary]

## Фауна війни: окопні фауни, полемохори, безпритульні, інвайдери (теріологічні аспекти)

Ігор Загороднюк

**Резюме.** Аналіз стосується ситуації, що склалася в Україні в умовах російської воєнної інтервенції на сході й півдні України, починаючи з 2014 р. Ідеться про процеси, що стали ключовими факторами існування біоти значних за обсягами територій. Через значні зміни природокористування, рухи фронтів бойових дій та формування ліній оборони такі зміни стають іманентними частинами середовищ існування дикої біоти та формування неприродних фауністичних угруповань, спонтанної біоти, суттєво відмінної від її вихідних станів. Розглянуто поняття «окопних фаун» як один із ключових станів біоти в зонах тривалих бойових дій, а також проблеми, пов'язані з поширенням полемохорів та інвазивних видів. Основні розглянуті в цій праці теми: 1) зони бойових дій як полігони розвитку катаклізмів, 2) витоки ідей в Україні, 3) белоїдний фактор та «окопні» біотопи, 4) обсяги понять, пов'язаних з біотою війни, та потоки даних про склад такої біоти, 5) неоднорідність складових окопної фауни й суміжних понять, 6) ключові ефекти впливів війни на біоту. Останні включають такі складові, як посилення адвентизації біоти, поширення зоонозів, погіршення стану охорони раритетів, незворотність або довготривалість змін ландшафту і рослинного покриву, припинення традиційних форм природокористування (включно з пасовищним навантаженням, зростання браконьєрства та вармінтингу), зростання кількості антропогенних пасток. Накопичені в умовах російської агресії зміни природних комплексів сходу і півдня України настільки потужні, що фактично маємо говорити про незворотні антропогенні сукцесії. Їх подолання вимагатиме значної участі людей із потужними програмами біотехнічних заходів та залученням (інтродукціями) і цільовою підтримкою популяцій середовищевісних видів тварин. Як приклади змін фауни і статусу окремих популяцій наведено факти щодо диких або здичавілих видів ссавців, що є об'єктами особливої уваги як природокористувачів, так і військових, включно з питаннями формування груп здичавілих чужорідних тварин, спалахів чисельності гризунів, ризиків зоонозів, статусу раритетів.

**Ключові слова:** моніторинг, теріофауна, оселища дикої біоти, екологія війни, Україна.

### Вступ

На процеси антропогенних змін довкілля, які вивчалися протягом тривалого часу, на межі тисячоліть наклалися актуалізовані на той час процеси глобальних і регіональних кліматичних змін, що стало важливим аспектом багатьох досліджень дикої фауни. Проте всі ті потужні процеси змін фауни та довкілля — від виживання і доживання «червонокнижних» видів до динаміки видових ареалів і складу біотичних угруповань внаслідок змін абіотики стали наївними захопленнями відірваних від дійсності дослідників, які можуть не помічати грандіозних і критичних змін природи, спричинених війною і бойовими діями, що охопили чверть території України. Тема змін фауни (і виживання дикої фауни) в умовах війни актуалізована у світі давно [Machlis *et al.* 2011; Salter *et al.* 2014], і вона набуває значущості в Україні в умовах розв'язаної РФ війни проти України [Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022].

В умовах війни активність і актуальність природоохоронних ініціатив стали настільки сумнівними й відірваними від життя, що будь-які ініціативи щодо програм моніторингу й охорони біоти, по суті, спрямованих на збереження попередніх станів природи (або забезпечення умов такого збереження), стають не просто непотрібними, але й глибоко друго- чи третьорядними порівняно із впливами та змінами, які відбуваються з природою в умовах війни. Це вимагає перебудови й дослідницьких пріоритетів [Zagorodniuk 2024].

Катастрофічні руйнування ландшафтів, припинення діяльності багатьох заповідних установ та більшості форм традиційного природокористування, вивільнення і здичавіння мільйонів свійських чи домашніх тварин, кардинальні зміни біотопів — усе це стає чинником значно більших змін біоти, ніж ті, що відбувалися дотепер, і дуже часто сприяє лише окремим видам, не завжди аборигенним, тоді як аборигенна біота потерпає.

Мета цієї праці — актуалізувати і розвинути напрямок досліджень циклу «фауна війни», включно з такими складовими, як окопні фауни, полемохори, безпритульні та інвайдери, з прикладами щодо фауни України, передусім різних груп ссавців.

## 1. Полігони катаклізмів

Чимало країн (і відповідних регіональних біот) зазнавали значних історичних змін, які не є циклічними і до яких не вироблено адаптацій. Найвідомішими з них є зони розвитку гляціалів, зони затоплень тощо.

Україні випала доля стати полігоном низки еволюційних, історичних та соціальних катаклізмів: тут відбувалися потужні гляціальні процеси та постгляціальні міграції біоти [Zagorodniuk 2005; Pazynych 2010], тут зійшлися біогеографічні комплекси від Степу до Полісся, від моря до суходолу, від рівнин до гір, тут проходять потужні природкові екокоридори (включно з катенами), тут не раз розвивалися театри бойових дій, від набігів монголів до руйнівних подій трьох світових воєн, які охоплювали й Україну, включно з поточною. Все це прямо викликало і провокувало зміни біоти. І не завжди йшлося про той «антропогенний фактор», яким ми звичайно позначали поточну «фонову» господарську діяльність людини, доволі лагідний порівняно з впливами війни.

Найпростішими прикладами змін, породжених війнами й відповідним побутом місцевого населення, є винищення у підсумку Першої світової і наступної радянсько-української війни 1917–1921 рр. у межах фактично всієї України всіх видів диких копитних [Sokur 1961; Zagorodniuk 1999]. Прикладами є руйнівні впливи сучасної війни з тотальними мінуваннями, винищенням рослинності та порушеннями ґрунтового покриву в зонах бойових дій на величезному (понад 1200 км) фронті з глибоко ешелонованими системами військового протистояння [Zavialova et al. 2022; Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022]. У таких зонах менше всього дбають про дику біоту, тут практично не діють закони, розроблені для мирного часу (про тваринний світ, червону книгу, заповідний фонд тощо), проте вона, ця біота, існує, виживає і навіть еволюціонує, змінюючись під цими впливами.

## 2. Витоки ідей

Основні поняття щодо «фауни війни» сформовані за матеріалами спостережень в умовах позиційних бойових дій на фронтах Першої світової війни на початку ХХ ст. Першою віднайденою працею стала робота М. Кольцова «Фауна млекопитающих въ окопахъ» [Koltsov 1916]. У 1918 р. в університеті Бордо була захищена дисертація д-ра Женеврея «Окопна фауна» (Génevray, J.: *Trench fauna*), про що залишилася хроніка в «*British Medical Journal*» [Anonymous 1918], відтворена тут у *Додатку 1*. Невдовзі український науковець М. Котов опублікував статтю «Як вплинула громадянська війна на поширення рослин і тварин на Україні та в Росії» [Kotov 1924], чим поклав початок подібним дослідженням в Україні<sup>1</sup>.

Подібний до «окопної біоти» термін «осадна»<sup>2</sup> активно використовують ботаніки [Protoporova 1989]. Цим поняттям так позначають рослини, які в місця тривалих дислокацій військ завозили з фуражем, надто з сіном для коней — основної тяглової сили й кавалерії (див. *Додаток 2*). Ця історія не раз повторилася і в Другу світову війну. Відомі її прояви — «флористичні» сліди армій групи «Центр», через десятиліття відстежені за знахідками на польових дорогах чужорідних рослин (напр., [Shcherbakov et al. 2013; Notov et al. 2019]). Книга з цієї теми нещодавно вийшла з друку і в Україні [Kucher & Shevera 2023].

Не заведено відносити до чужорідної (а тим паче «осадної») біоти збудників хвороб та їхніх переносників, але вони такими також є, як-от воші, блохи та інші членистоногі, які завжди домінували на фронтах давніших воєн (див. *Додаток 1*). Наприклад, «римський світ» мав дуже потужні «армії» паразитів [Mitchell 2017], які йшли разом із легіонерами. Деякі з поле-

<sup>1</sup> Більше про праці Михайла Котова тут: <https://www.hst-journal.com/index.php/hst/article/view/72>.

<sup>2</sup> На думку автора, правильно би писати не «осадна», а «облогова».

мохорів потрапили в нові для себе регіони саме завдяки їм, як-от клопи у Британію<sup>3</sup>. Відомостей про зоонози та інші хвороби на фронтах сучасної війни у відкритих джерелах немає, проте добре відомо про роль «окопних хвороб» у 2СВ. Зокрема, детально про заходи з обмеження поширення холери, висипного тифу і туляремії у Поволжі (Сталінградська битва) описано в науково-медичній літературі [Chernyshova 2015].

Численні концепти охорони біорізноманіття та невиснажливого розвитку громад в умовах війни, і особливо в зонах бойових дій, ущент руйнуються. Не можна говорити про охорону ні популяцій, ні тим паче екосистем, і процеси їх неприродних змін завершуються як спахами чисельності окремих видів, надто чужорідних, так і розлитими вогнищами зоонозів. Відсутність охорони, надвисока випадкова смертність, втрата біотопів та загалом весь комплекс факторів вразливості (за МСОП)<sup>4</sup> зводять усі довоєнні зусилля нанівець. Серед них: «[Фактор] 6. Людські втручання і турбування», у т.ч. «6.2. Війна, громадянські заворушення та військові навчання».

Тема тварин у рамках широкої тематики війни (і загалом будь-яких «warfare» — військових дій) є надзвичайно широкою, охоплює і статуси аборигенної біоти як жертв таких дій, і проблематику свійських і домашніх тварин (перевезення, втечі в природу, зоозахист), і використання тварин військовими як «бойових» (охорона, оборона, пошук, доставка вибухівки), і тему тварин-супутників військових (від петових до паразитів). Власне, одне з примітних місць у такому спектрі посідає і полемохорна група, зокрема й ссавців.

### 3. Белігеративний рельєф та белоїдний фактор

Війна не тільки руйнує, вона «вимагає» змін ландшафту, включно з різноманітними фортифікаціями. Передусім має йтися про «окопний» ландшафт, лінії шанців, бліндажі, опорні пункти та блокпости, капоніри, склади ПММ та БК, польові госпіталі, вогневі позиції, майданчики для техніки тощо. Ландшафтознавці часто вживають термін «белігеративний рельєф», розглядаючи його як один з восьми класів антропогенного ландшафту, звичайно з посиланням на класифікації Ф. Мількова [Volovyk 2018]. Термін походить від лат. *belligero* — «войовничий», «вести війну». Класи поділяють на підкласи, типи, роди та види, зокрема «клас белігеративних ландшафтів поділяють на підкласи польових і казармових ландшафтів» [ibid.].

Є низка докладних описів белігеративних ландшафтів на прикладі конкретних військових територій, як-от Яворівського військового полігону [Bayrak 2020], включно з «додатними» формами рельєфу (командні пункти, дзоти тощо) і «від'ємними» (рови-траншеї, окопи, бліндажі, землянки, вирви) із зазначенням того, що переважними типами є від'ємні форми. Загалом цей тип ландшафту став одним з найпоширеніших з давніх часів [Denysyk et al. 2023], оскільки включає і різного роду давні оборонні споруди, і сліди недавніх воєн.

Ще одним терміном на позначення змін середовищ існування є «белоїдний фактор». Він стосується загалом будь-яких змін ландшафту (часто мікроландшафту), породжених війною, бойовими діями, включно з порушеннями рослинного і ґрунтового покриву (колії, вирви, відвали, фортифікації, понівечені дерева чи навіть будівлі, понищена техніка). За словниками, *beloid* — видовжений, випнений, стріловидий (від новолат. *belloides*, яке, у свою чергу, походить від гр. *bélos* — ракета, дротик, стріла; *oides* — подібний).

Фактично ідеться про порушений мікро- і мезоландшафт (рис. 1) — вирви, шанці, доти, навіть зруйнована (залишена) техніка та геобіотичні зміни (порушення трав'яного і ґрунтового покриву, зміна зімкненості крон, насипи, ями, вирви, глибокі колії). Це суттєво впливає на умови зростання чи проживання всіх видів, сприяючи одним (часто чужорідним) і обмежуючи життя інших. Щодо тварин змінюється вразливість від хижаків, доступність їжі та водопоїв, відбуваються зміни у поведінці, природних циклах, зимівлі, міграційній активності, шляхах кормових та інших переміщень.

<sup>3</sup> Новина була в багатьох медіа, чи не першим з яких стало видання «The Guardian»: у статті «Неймовірно рідкісне відкриття» зазначено, що клопи прийшли до Британії з римлянами» (3 Feb 2024, URL).

<sup>4</sup> За МСОП, є 12 таких факторів: <https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>.





Рис. 1. Біотопи белоїдної групи на Світлодарській дузі, на схід від Травневого, біля Доломітного (скрін 12.07.2022) (a–b) шанці на аерокосмічній зйомці, з google.map ( [URL1](#) & [URL2](#)). У цих шанцях відмічено рідкісного ссавця — перегузню (*Vormela peregusna*), фото якої опубліковано раніше [Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022]. Це «м'яка версія» змін середовища, викликаних війною, добірка фото є в колекції «Military trenches» на сервісі Wikimedia ([URL](#)), для прикладу тут наведено два фото: (c) позиції військових біля моря, 2022; (d) шанці на полігоні Широкий Лан, 2017; (e) белігеративний ландшафт біля Костянтинівки, літо 2024 (фото від військових).

Fig. 1. Habitats of the beloid group on the 'Svitlodarsk arch', east of Travneve, near Dolomitne (screenshots 12.07.2022): (a–b) trenches on a satellite image, from the service google.map ( [URL1](#) & [URL2](#)). A rare mammal, the marbled polecat (*Vormela peregusna*), was recorded in these trenches, a photo of which was published earlier [Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022]. This is a 'mild version' of the environmental changes caused by the war, and a selection of photos is available in the 'Military trenches' collection at Wikimedia ([URL](#)); as examples, two photos are presented here: (c) military positions by the sea, 2022; (d) trenches at the Shyroky Lan training ground, 2017; (e) beligerative landscape near Kostiantynivka, summer 2024 (photo by the military).

#### 4. Обсяги понять та потоки даних

Насамперед мова йде про ссавців, їхні адаптації та зміни у поведінці. У поведінці й реакціях інших груп напевно будуть інші закономірності, наприклад, у рослинному покриві, який не так динамічно формується, як тваринне населення, або в гідробіотних угрупованнях, суттєво відмінних за своїми особливостями й ризиками існування від наземних біот. Власне, ці поняття тут розуміються саме в теріологічних аспектах і стосовно дикої фауни, у розумінні спонтанної біоти (аборигени, адвентисти, здичавілі, втікачі з культури).

В основі використаних тут термінів та їх тлумачень — авторська розробка «Природнича термінологія в описах змін біоти в умовах війни та бойових дій» [Zagorodniuk 2023a], дещо розширена в огляді чужорідних видів наземних хребетних України [Zagorodniuk 2023c]. Тут наведено сім базових понять (адвентизація, безпритульні, експансії, окопна біота, полемохори, фауна війни, чужорідні), проте з низкою уточнень, а також огляд джерел даних.

• **Адвентизація (adventitiousness)**<sup>5</sup>. Колеги-ботаніки вживають термін «адвентизація рослинного покриву», що позначає зростання частки і біомаси адвентивних видів [Protopopova et al. 2002; Dubyna et al. 2019]. Адвентизація характерна і для фауни в зонах бойових дій завдяки таким факторам, як: 1) втрата свійськими тваринами або тваринами з розплідників догляду (пси, свині, кролі, ракуни, нутрії тощо); 2) формування сприятливих умов для вселенців (для яких порушені системи є позитивними); 3) надмірні кількості неконтрольованих сільськогосподарських та інших ресурсів, включно з неприбраним врожаєм, покинутими продуктовими сховищами тощо); 4) численні прояви белоїдного фактору (включно зі сховищами); 5) різке зниження життєдіяльності аборигенних видів (міграції, загибель, нерозмноження), порушення структури природних угруповань і трофічних ланцюгів. У прифронтових і окупованих зонах такі процеси менш виразні, але так само значущі.

• **Безпритульні (здичавілі) тварини** — у всіх випадках ідеться про одомашнених тварин, які внаслідок руйнування садиб або евакуації опікунів перейшли до самостійного життя. Найчастіше поняття обмежують свійськими хижими (пси, коти), проте мова може йтися про інші групи — ратичних (свині, кози, корови, коні), гліресів (кролі, ондатри, нутрії), а також тварин із розплідників і звіроферм (ракуни, візони) та види групи «домашні тварини», або пети (хом'ячки, акоміси). Це різноманіття входить до групи «втікачі з культури», і частина їх формує стабільні популяційні групи, здатні до цілорічного проживання в природі й розмноження. Важливими факторами сприяння їм є м'які зими, доступні джерела поживи, порушена структура природних угруповань, численні прояви белігеративного фактора<sup>6</sup>.

• **Експансії, інвазії, інтродукції** — три основні способи (шляхи) появи нових (не-аборигенних) видів у складі місцевої біоти. Перші два — це розселення «власними силами», унаслідок руйнації природних бар'єрів, інтродукції у географічно близьких регіонах (включно з втечами з культури) або змін природної зональності. Перші два випадки (експансії та інвазії), подібні за суттю, описують розширення меж ареалів, внаслідок поступового в плинні кількох поколінь (експансії) або швидкого (протягом життя тих самих особин) розселення після руйнування (подолання) тих чи інших біогеографічних бар'єрів [Zagorodniuk 2006a]. Останнє нерідко є антропогенно спровокованим, зокрема й через воєнні дії. Інтродукції — це штучні вселення, часто лише «пробні», а тому нерідко безуспішні.

• **Окопна (осадна) біота** — комплекс видів, тісно пов'язаних з усім комплексом явищ і проявів «польової синантропії» — з людиною, обозами, фортифікаціями, який фактично формується саме при організації військового простору і переміщається в ньому і з ним. Поняття давнє, сформоване в період Першої світової війни, поширюється на всі види військових протистоянь, надто в умовах позиційної війни з «усталеною» лінією фронту і відповідними об-

<sup>5</sup> Термін новий, але поширений <https://scholar.google.com.ua/scholar?q=adventitiousness>

<sup>6</sup> Остеронь стоїть група синантропів, що в низці ситуацій здатні формувати сезонні популяції у природі (що особливо характерно для мишей хатніх і пацюків мандрівних, надто на півдні України) або мешкати в умовах синантропних місцезнаходжень після їх покидання людиною, переходити зі статусу синантропів у статус гемерофілів (мешканців «окультуреного» середовища).



лаштованими позиціями військових. Окремі види або групи особин, асоційовані з «окопною біотою», називають *полемохорами* (далі). Поняття споріднене з більш загальним поняттям *синантропів*, а тому можна вести мову про «теренову синантропію» або синантропію, відому для пагоценозів — обійсть, садиб, присадибних ділянок та інших порушених (окультурених) «культурфітоценозів» (за Кучерявим), надто мезо- та еугемеробних.

• **Полемохори** — види живих організмів (бактерії, гриби, рослини, тварини), які поширюються саме під час воєнних дій; це переважно чужорідні для відповідної місцевості види, поширенню яких явно сприяють маневри, дії та споруди військових (транспорт, таборування, фортифікації). Відомо чимало розвідок про види цієї групи як про індикатори слідів колишнього розміщення військових баз або шляхів до них [Kotov 1924; Protopopova 1989]. Поширення полемохорів визначається белоїдним фактором (фактором війни), що означає появу (наявність) різного роду нових середовищних елементів — фортифікацій, шанців, дотів, снарядів, решток техніки тощо, які десятиліттями визначають особливості мікроландшафту [Koynova & Rozhko 2009; Tkachenko *et al.* 2019].

• **Фауна війни** — вжитий не раз не тільки автором термін, який, по суті, є мемом («миші війни», «ховрахи війни», врешті й «яструби війни»), проте доволі точно відображає ті особливості і стани зональних, регіональних і локальних фауністичних комплексів, які формуються в умовах постійної дії белоїдних факторів. Це відрізняє такий комплекс від синантропів, які можуть стабільно мешкати в умовах белігеративного ландшафту. Останнє характерне для різного роду військових полігонів, які в умовах демілітаризації країни протягом 2000–2020 років активно передавали до заповідного фонду як ділянки з найбільш збереженими природними комплексами, що були забезпечені тривалим (упродовж десятиліть) режимом охорони (напр., Трьохізбенський степ, Тарутинський степ, Яворівський нацпарк тощо). Синонімами поняття можуть бути «белоїдна» або «белігеративна фауна (комплекс)».

• **Чужорідні види** в широкому розумінні включають інтродуцентів, свійських та інвайдерів, хоча найчастіше поняття обмежують вселенцями, при тому не всіма їх групами, часто без тих, що поступово розширюють ареали. Огляд видів і критеріїв та категорій чужорідності представлено окремою працею — «Наземні хребетні України: адвентивна складова» [Zagorodniuk 2023c]. Так само є й класифікатор рівнів чужорідності, що включає три групи (AS1 — маргінали, AS2 — вселенці, AS3 — інтродуценти), по три підгрупи в кожній. Серед них в умовах зони БД домінують види групи AS1c (зокрема втікачі з культури та здичавілі свійські тварини). Важливо сказати про те, що руйнація одного неприродного об'єкта (напр., спуск Печенізького або Каховського вдсх.) може провокувати не відновлення первинного стану, а заміну одних чужорідних іншими, проте надія на відновлення завжди є, як-от у випадку з Великим лугом [Zagorodniuk 2023b]. На сході їх частка, і без того не мала [Zagorodniuk 2012; Martynov & Nikulina 2021], надалі буде рости.

**Основні потоки даних (OSINT).** Накопичення інформації про біоту всіх трьох зон особливої уваги — прифронтової, бойових дій, окупації — є вкрай складним процесом, тому багато хто заглиблюється в аналіз територій на основі аерокосмічної зйомки. Ключові потоки для накопичення даних, опрацьовані автором, ґрунтуються на зборі даних із віддалених джерел (найчастіше заглиблених у реалії). Такими є: 1) аналіз наукових публікацій і хронік, зокрема в медіа, включно з репортажами з місць бойових дій, 2) аналіз спеціалізованих платформ про біорізноманіття (наприклад, inaturalist, бази даних музеїв, інституцій та інтернет-спільнот), 3) інтерв'ювання колег (біологи, співробітники ПЗФ, лісництва, екоінспекції).

Звісно, у частині випадків є можливість побувати самим в окремих точках або попросити щось з'ясувати волонтерів або родичів військових, що також дає цінні відомості, хоча такі контакти далеко не завжди реальні<sup>7</sup>. Оскільки подібні матеріали звичайно не є основною за-

<sup>7</sup> Важливо пам'ятати, що військовим часто не до фауни, і вони не тільки дивуються таким питанням, але й часто не знають, що відповісти, і це стосується навіть колег-біологів, що потрапити на фронт, для яких війна — це щоденне виживання, в якому фауна не важлива, якщо це не пси, що стережуть і ластанься, або не миші, кліщі чи комарі, які не дають життя.

дачею чи роботою, такі дані *de facto* збираються безсистемно або однобоко, з акцентом на тільки головних об'єктах уваги певної дослідницької групи. Системи моніторингу біоти на рівні державних установ немає (не лише академій, а навіть СЕС та ДЛІМГ). Попри це, окремі приклади свідчать про ефективність таких підходів, що дає цінні відомості як про чужорідні види [напр., [Lazariev 2023](#)], так і про види-раритети, включно з показовим оглядом поширення перегузнi на основі OSINT [[Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022](#)].

В усіх подібних випадках важливими є чіткі критерії і способи верифікації даних, включно з фото чи відеоматеріалами, геотегами, описами морфології й поведінки тощо. Найбільш ефективними виявляються інтерв'ювання, під час яких завжди можна ставити додаткові питання. Важливими є джерела (люди, надто волонтери, військові та місцеві), які можна опитувати повторно, після загострення їхньої уваги до теми на перших інтерв'ю з ними. І дуже важливо пояснювати, що мова не про натуралізм, а про моніторинг біоти, яка нерідко потерпає не менше, ніж люди, і є беззахисною.

## 5. Неоднорідність складових окопної фауни і суміжних біот

Важливим в темі «фауни війни» є питання різноманіття варіантів окопних біот на рівні їх класифікацій (полемохори, здичавілі, чужорідні), а про багатство проявів такої групи тварин: від місцевих видів, що продемонстрували ситуативну синантропію (напр., польові гризуни або пси, які знайшли біля польових таборів тепло і корм), до втікачів з культури, які самі тягнуться до людей, від успішних адвентистів до випадкових раритетів, яких влаштовує режим такого існування (зокрема, через відсутність хижацтва та наявність сховищ).

Є й види, яким війна може прямо сприяти. Гіпотези про сприяння воєн розселенням (експансіям) ссавців фауни України автор висловлював не раз, у т. ч. щодо експансії нетопира білосмутого і шакала [напр., [Zagorodniuk 2006a](#); [Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022](#)]. По суті, ці види значною мірою є полемохорами, оскільки поширюються за сприяння фактору війни [*ibid.*]. Усі три випадки знахідок кажанів у військових польових об'єктах (бліндажі), наявні в записках автора, стосуються саме цього нетопира (у сучасних позначеннях — *Pipistrellus lepidus*). Щодо шакала, *Canis aureus*, то його південно-східний коридор розселення [за: [Zagorodniuk 2014](#)], аналогічний до розселення *P. lepidus*, явно пов'язаний з розвитком зони бойових дій та окупації на сході України, і, більше того, — ця зона дає для нього необмежений ресурс [[Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022](#): 69]. Подібна історія: понад 70 років тому М. Воїнственський, аналізуючи зміни в орнітофауні повоєнного Києва, відмітив, що чужорідний вид птахів — горихвістка чорна (*Phoenicurus ochrurus*) активно розселяється на схід і нарощує свою чисельність саме завдяки численним руїнам [[Voinstvensky 1950](#)].

Неочікуваним, проте таким, що знаходить пояснення, явищем стала навала мишей хатніх (*Mus musculus*) на військові позиції восени 2023 р., і знову ж мова про чужорідний вид, який успішно натуралізувався. Це відрізнило останню пошесть від попередніх періоду 2014–2022 років, у яких були залучені аборигенні мишаки (*Sylvaemus* sp.), що додало різноманіття до списку полемохорів (табл. 1) (відмічені й перевезення мишаків військовим транспортом). Проте це повторило історію з *Mus-Rattus*-ним свавіллям часів Першої СВ. І примітним є те, що пошесті «дарують» саме види родини Muridae.

Наявні дані свідчать, що видове різноманіття ссавців-полемохорів (як напевно і загалом усіх полемохорів) формується передусім із комплексу чужорідних видів, включно з втікачами з культури і безпритульними. Це міцний конгломерат «чужорідних + синантропів + безпритульних/здичавілих» (а часом маємо і три в одному), і ця тріада демонструє більшу стійкість до (або меншу вразливість від) факторів війни порівняно з представниками аборигенної фауни [[Zagorodniuk & Vyshnevsky 2022](#)]. І ця їхня стійкість особливо проявляється при стабільних зонах військового протистояння з розвиненими бєлігеративним рельєфом та бєлоїдними факторами (про них див. вище). Іншими словами, тривалі позиційні бойові дії сприяють розвитку популяцій синантропів усіх мастей, включно з полемохорами, і саме в таких умовах відбувається формування стійких «окопних фаун» у найширшому їх розумінні.

Таблиця 1. Приклади полемохорів різного рівня і походження в теріофауні України

Table 1. Examples of polemochores of different levels and origins in the Ukrainian mammal fauna

| Група                                   | Часті прояви полемохорії                                                | Другорядні або випадкові                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полемохори з числа інвазивних           | <i>Mus musculus</i> , <i>Canis aureus</i> , <i>Pipistrellus lepidus</i> | <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Neogale vison</i> , <i>Procyon lotor</i> , <i>Plecotus austriacus</i> , <i>Eptesicus lobatus</i>     |
| Полемохори з числа здичавілих свійських | <i>Canis familiaris</i> , <i>Felis catus</i>                            | <i>Oryctolagus cuniculus</i> , <i>Myocastor coypus</i> , <i>Ondatra zibethicus</i>                                                 |
| Полемохори з числа місцевих             | <i>Sylvaeus ex gr. sylvaticus</i> , <i>Vormela peregusna</i>            | <i>Dryomys nitedula</i> , <i>Microtus levis</i> , <i>Vulpes vulpes</i> , <i>Erinaceus roumanicus</i> , <i>Crocidura suaveolens</i> |

В умовах формування белігеративного ландшафту (споруди, фортифікації) і домінування белоїдного фактору (неприродні зміни ландшафту і нові його елементи) розвивається своєрідний комплекс видів тварин, що формують сім груп, відносно різних за статусом, складом і походженням, і які входять до складу комплексу «фауни війни» (тут ідеться про фауну України), яку можна позначити терміном «полемобіота»:

1) види, що демонструють постійну присутність у місцях таборування (і загалом у місцях присутності людей) різноманітних петових тварин, насамперед псів і котів, яких часто утримують (приваблюють, зберігають, пестять) як для біотичної «соціалки» (тварини-компаньйони), так і для боротьби зі шкідниками, охорони об'єктів тощо;

2) види, які штучно утримують у межах стаціонарних пунктів дислокації військових і залучених у військову інфраструктуру людей або закладів елементів господарського утримання, включно з курками, свинями, козами тощо (навіть на блокпостах, і це є однією з примітних «біотичних» особливостей позиційної війни);

3) види, що входять до складу типових коменсальних фауністичних угруповань навколо місць розміщення військових (таборування та пов'язані з цим інфраструктурні елементи), включно з пацюками, мишами, мишаками, деякими кажанами, а також більш екзотичними чужорідними ракунами, ондатрами, візонами тощо (приклади в табл. 1);

4) явні та «помірковані» гемерофіли, приваблені окультуреним середовищем (гемеробією), включно з мешканцями пагоценозів (їжаки, вовчки, вивірки, білозубки, пергачі, нетопірі); яскравим прикладом є синантропні кажани, які заселяють різні фортифікації, надто штучні підземелля військового призначення [Godlevska et al. 2016; Postawa 2022];

5) види, що з'явилися в місцях розвитку «полемобіоти» як вершинні консументи, які топічно і трофічно пов'язані з полемохорами і синантропами, насамперед із числа дрібних хижаків (зокрема з родини мустелових); такі «завершені» екопіраміди формуються не завжди, інколи вони замкнені псами й котами, а також численними ектопаразитів;

6) супутні види, що з'явилися в таких угрупованнях незакономірно, формують ксенобіотну (випадкову) групу полемохорів, яку приваблюють такі побічні фактори, як зони відносного спокою і зони, що вільні від хижаків (один з ключових факторів, включно зі сховищами), доступні джерела ресурсів (корму, водопоїв);

7) види дикої фауни, які не є полемохорами і навіть можуть уникати таких впливів, проте у фазі припинення бойових дій на певній місцевості можуть бути приваблені наслідками дії белоїдних факторів, як-от появою різноманітних неприродних мікроландшафтних зручностей, джерел тепла або тіні, водопою, різних форм мутуалізму.

## 6. Ключові ефекти впливів війни на біоту

У доповнення до описаного в попередньому блоці різноманіття проявів «фауни війни», що частково включає також різноманіття типів впливів белоїдних факторів і режимів окупації в умовах бездії законів природничого блоку, слід проаналізувати власне впливи біотичного циклу. Головними з них, що характеризують біоту в зонах бойових дій або важливі для опису процесів у біотичних угрупованнях цих зон, є такі.

1) Адвентизація як поява і наростання частки чужорідних видів розвивається в умовах початково високого ступеню порушеності природних комплексів сходу і півдня (надто степових біомів). Остання у довоєнні часи оцінювалася за індексом ротації біоти у 20–25% за 100 років [Zagorodniuk 2010] і надалі була підтверджена численними прикладами формування на сході успішних популяцій адвентивних видів ссавців [Lazarev 2023] і судинних рослин [Kucher & Shevera 2023], а також наростанням кількості безпритульних тварин<sup>8</sup>. Останній фактор став одним із найпримітніших, і серед його прикладів далеко не тільки пси.

2) Розвиток зоонозів — закономірний наслідок зростання локальних рівнів чисельності у кожного з потенційних учасників зоонозів і збільшення рівня контактності тварин (вкл. з людьми і свійськими тваринами). У часи Другої світової війни в цих самих регіонах розвивалися потужні зоонози, передусім туляремія, яку нерідко називали «окопною хворобою» (Р. Підопригора, особ. повід.) і для придушення вогнищ якої створювали спеціалізовані підрозділи («військово-санітарне управління» відповідного фронту), в яких працювали й відомі зоологи (напр., І. Барабаш та Ю. Волянський [Zagorodniuk 2022]). Окремі зоонози в Україні є привозними, як-от кліщовий енцефаліт, лихоманка Крим-Конго, холера, малярія, бореліоз [Evstafiev 2017], а, отже, для них війна — фактор сприяння<sup>9</sup>. Спалахи зоонозів можуть виникати й через роки: напр., на Луганщині лептоспіроз почали реєструвати лише 1948 р., а спалах стався у 1959–1968 рр., при тому були тільки антропоургічні вогнища [Landyk & Moldavskaya 1967], тобто зооноз був приносим (що збіглося з розквітом місцевих популяцій пацюка сірого, *Rattus norvegicus*: [Sakhno 1963]).

3) Згасання раритетів — закономірний результат руйнації всіх форм природокористування, моніторингу й охорони — погіршення стану популяцій раритетів. Відбувається це і через руйнування біотопів, і припинення заходів з охорони, і зростання випадкової смертності, і впливи чужорідних видів тощо. Проте завжди можна очікувати на дуже різні ефекти стосовно різних видів. Наприклад, горностая в зонах бойових дій жодним зі способів не зареєстровано, а кількість реєстрацій перегузні значно перевищила записану в Червоній книзі «офіційну» (взяту зі стелі) чисельність: ще в огляді 2008 р. автор підкреслював лідерську позицію цього виду в рейтингу знахідок раритетних хижих [Zagorodniuk & Korobchenko 2008], що засвідчує статус «названої раритетності», яка не залежить від стану охорони (за: [Zagorodniuk 2008]). Подібне стосується й інших видів.

4) Тривалість та незворотність змін — один із ключових біоценотичних та белоїдних факторів, який порушує всі природні сукцесії, як спрямовані, так і циклічні. Такі зміни часто є ландшафтними, пов'язаними зі змінами в деревостанах (передусім пожежі та «розстріли» дерев), руйнуваннями гребель, змінами й руйнуваннями ґрунтового покриву тощо. Мова має йти про глибокі й докорінні зміни, тобто зміни на десятиліття, а фактично про створення нового простору. Напевно, такий новий простір формує (часом докорінно) відмінний від вихідного біоценотичний покрив, який створює відповідні умови для існування тих чи інших видів, і, швидше за все, такі умови (та зміни умов) не будуть сприятливими для аборигенних раритетів, які й без того не мали тут успіху. Подібні зміни йдуть не на користь аборигенної біоти і, по суті, є екоцидом [Gardashuk 2022]. Очевидно, що відновитися до свого вихідного стану порушені екосистеми не зможуть, причинами чого є й втрати видів та руйнування структури угруповань, і зміни ландшафту та забруднення.

5) Традиційне природокористування — м'які антропогенні фактори, впливи яких наростали поступово і в умовах яких розвивалася сучасна біота. Такі стабілізовані практики людей формували середовища існування біоти, включно з такими практиками, як пасовищне навантаження, сінокосіння, лісокористування, полювання тощо. Потужність таких впливів

<sup>8</sup> Примітно, що в Чорнобилі вони за кілька років після зникнення людей зникли також, проте війна забезпечує перерозподіл полеохорів і концентрацію їх біля військових, тобто всі вони знаходять сприятливі умови саме у порушеному антропогенізованому або белоїдному середовищі.

<sup>9</sup> Проте в історіях з зоонозами є й очевидні перегини, прикладом чого є невинуваті приписування мишам курганчиковим (*Mus spicilegus*) поширення туляремії в часи Другої світової війни [Rusev et al. 2012], що базується на низці очевидно помилкових припущень (аналіз автора та особ. повід. І. Євстаф'єва).



компенсувалася їхнім регульованим режимом. Достатньо згадати, що значну частку заповідних територій створювали на місці військових полігонів, тобто унікальна біота зберігалася в умовах постійних точкових порушень та регуляції сукцесій. Натомість заповідні режими породили низку ситуацій, відомих як «резерватні сукцесії», тобто біотичні деградації в умовах припинення середовищотвірної діяльності макрофауни і традиційних форм природокористування [Tkachenko 1993; Borovyk 2014]. Воєнні дії зруйнували це і внесли нові потужні турбулентності, до яких місцева біота не пристосована.

6) Мисливський локдаун та одночасне зростання браконьєрського впливу, включно з діяльністю місцевих і військових; знищення тварин як біотехнічний захід — все це значні впливи на біоту, зокрема на т. зв. «мисливську фауну» і види, пов'язані з ними різноманітними трофічними чи мутуалістичними зв'язками. Повні 10 років відсутності полювання і жорсткий контроль браконьєрства (будь-який постріл викличе увагу навіть у тилу) призвели до суттєвих змін у рясноті багатьох видів: стали звичними реєстрації багатьох видів оленевих, свиней, зайців, пернатої дичини. Окремі види чужорідних продемонстрували добрий ріст, кращий за ріст популяцій аборигенів (напр., військові з Харківщини розповідали, що олені японські та лані при небезпеці затаюються, що їх рятує, позаяк олені благородні часто роблять ривки і наражаються на біду)<sup>10</sup>. Одночасно в багатьох місцях процвітає браконьєрство, що відмічають практично всі колеги, що працюють у заповідниках (загони, скиди тощо), що не можна пояснити браком у військових їжі тощо.

7) Антропогенні пастки — породження людської діяльності, які за своїм призначенням не спрямовані на знищення тварин, проте є факторами загибелі [Zagorodniuk 2006b]. В умовах війни концентрація таких пасток неймовірно зростає — це і різноманітні фортифікаційні споруди (передусім шанці, які є ідеальними «ловчими канавками», не раз описаними колегами [Kondratenko & Foroschuk 2006]), і спеціальні форми бєлігеративного рельєфу, надто «від'ємні», включно з окопами, вирвами і глибокими коліями від важкої техніки, а також обманки як у формі місць відпочинку, розмноження чи зимівлі, непрогнозовані зміни ґрунтового чи рослинного покриву і гідрорежиму. Всі такі чинники ведуть до затоплень, обвалів, втрат водопоїв, отруєнь, непокоєння, випадкової смертності, неуспішного розмноження. Для багатьох тварин зони бойових дій є широченним комплексом антропогенних пасток, незрівнянно ширшим за той набір, який формується в умовах поза війною.

## 7. Специфічні історії, спровоковані війною

Контрольоване розмноження і неймовірна для природи біомаса свійських тварин або культурних рослин — бажаний результат людської господарської діяльності. Проте коли гору «раптом» беруть природні процеси, включно з розмноженням «небажаних» видів, для яких прямо або непрямо людина (або й природа) створила сприятливі умови, — це вже називають бідой і пошестю, хоча в реальності природа заповнює створену людиною нішу — як трофічну, так і просторову (зокрема як зону, вільну від конкурентів та хижаків).

З огляду на потреби людини, будь-яке помітне розмноження видів, які не мають господарської користі чи бажаних присутності й рівнів чисельності, — це ситуація, яка вимагає не тільки контролю популяцій, але й біоцидних заходів, тобто фактичного винищення таких видів у тих чи інших місцезнаходженнях. З-під контролю нерідко виходять популяції консументів навіть у благополучних регіонах і ситуаціях<sup>11</sup>, годі казати про зони військових дій з незібраними врожайми, зруйнованими складами, покинутими садибами, виселенням у природу мільйонів синантропних тварин, включно з гризунами.

<sup>10</sup> Щодо птахів: ~10-кратний ріст чисельності фазанів відмічають усі «східні» колеги (передусім із Луганщини і Донеччини); а вже 2024 р. з'явилося чимало повідомлень про масову появу фазанів навіть на півдні Київщини, у районі Трахтемирова (В. Осадчий, особ. повід.) та в інших регіонах.

<sup>11</sup> Зокрема, таким стало неймовірне за масштабами «нашесть» мишей в Австралії 2021 р., висвітлене у відеонovinaх «Millions of mice are terrorizing Australia» (VICE News 17.06.2021 <https://u.to/27o3IA>) та «Plague of mice infest crops in Australia's rural east» (The Telegraph 19.03.2021 <https://u.to/zLs3IA>).

**7.1. Мишина пошесть** — явище не раз описане в літературі. Найвідоміші в історії України пошесті були в роки першої світової війни, голодомору, у перші повоєнні роки [Vinogradov 1914; Ksenzhopolski 1915; Havrylenko 1970]. Потужний спалах стався у перші роки російської окупації України, зокрема у 2015–2016 рр., що було висвітлено в репортажі «Радіо Свобода» [Dobrov 2015] (тут автор вперше вжив поняття «миші війни»). Врешті, миші стали значимим фактором, що впливає на побут і боєздатність військових. Три складові, які одночасно впливають на боєздатність — стрес від присутності, поширення зоонозів, біопошкодження. Детально про це — на вебсайті Українського теріологічного товариства НАН України на сторінці «Біота війни та чужорідні види» (<https://u.to/JcI3IA>).

Стисло три найпримітніші впливи від «мишей війни»:

1) хронічний стрес, що виникає внаслідок розмноження гризунів, які втрачають обережність, проникають у найвіддаленіші куточки, річі, прилади, транспорт; вони непокоять людей уві сні, бігаючи по обличчях, наносячи укуси, залишаючи де тільки можна слід і сечові мітки, зокрема й у продуктах, на посуді й предметах гігієни, поширюючи мускусні запахи; постійна присутність викликає стрес і низку побічних ефектів (втома, роздратованість, зниження уваги) та вимагає витрат значного часу й сил на боротьбу за життєвий простір без гризунів; аменсалізм стає сенсом побуту, при тому почасти ця боротьба вкрай неефективна, оскільки в цьому потрібен професіоналізм, як і в кожній іншій справі;

2) спалахи зоонозів суттєво підвищують ризик втрати здоров'я та боєздатності, який може розвинутися непомітно і стати причиною значних небойових втрат; за оцінками військових медиків<sup>12</sup>, в Афганістані (війна 1979–1989 рр.) «захворіло інфекціями 415 тис., або 2/3 всіх [військових], хто пройшов Афганістан, 2 тис. померло; основні інфекції — черевний тиф, малярія, гепатит»; очевидно, що в нашому місцевому «меню» також туляремія, лептоспіроз, геморагічна гарячка з нирковим синдромом, гарячка Західного Нілу, Лайм-бореліоз тощо; за перші три з них «відповідальні гризуни»; очевидно великими є й ризики поширення сказу, зокрема через велику кількість здичавілих псів і котів<sup>13</sup>;

3) біопошкодження — це передусім пошкодження засобів зв'язку, продуктів, герметичних систем, електроживлення. В історії 2СВ відома «пригода» 4 танкової дивізії Вермахту під Сталінградом, коли двотижневий відстій в очікуванні німецької техніки, вкритої соломою, густо заселеною гризунами, завершився тим, що принаймні половина танків не завелася через пошкодження проводки. Таку історію викладено у книзі «Сталінград» британського історика Ентоні Бівора [Beevor 1999]<sup>14</sup>.

Спалахи чисельності гризунів, надто восени 2023 р., проаналізовано на сайті Теріологічного товариства на сторінці «Біота війни та чужорідні види» (URL), де представлено й рекомендації щодо обмеження присутності гризунів і шкоди від них. Унікальна особливість останнього спалаху — його дали чужорідні *Mus*, які стали абсолютними домінантами на позиціях військових. І це були не полівки (*Lagurus* і частково *Microtus*), як у повоєнні роки «колгоспного будівництва» й голодомору (1920–1930-ті), не *Microtus*, як у роки «застою» (1970–1980-ті), не *Sylvaeumus*, як у перші роки цієї війни (2015–2016). Причин нового успіху *Mus* є п'ять: 1) високий потенціал для розмноження (зокрема п'ять пар сосків у самиць *Mus* на відміну від чотирьох у «звичайних» полівок чи трьох у мишаків), 2) тиск глобального потепління, несприятливий для аборигенів, проте «на руку» чужорідним (*Mus*), 3–4) висока рухливість і схильність до синантропії, зокрема й «польового» типу, 5) висока адаптація до живлення зерном при великій біомасі самосіву на неприбраних у попередній рік полях.

<sup>12</sup> Інтерв'ю військового лікаря в документальному фільмі на «П'ятому» телеканалі 19.02.2019 (17:50).

<sup>13</sup> Не варто панікувати, але військова тектоніка, вирви, пошкодження цвинтарів і могильників, врешті нескінченні шанці з вилученими на поверхню захороненими шарами ґрунту та органіки — усе це збільшує ризики «оживлення» давніх інфекцій, як-от чума [Rusev 2012], яка вирувала на півдні України лише 120 років тому і тепер може отримати вихід на поверхню та очевидну «кліматичну» підтримку.

<sup>14</sup> Важливо зазначити, що поширені у Всемережі дві версії російського перекладу (і численні передруки фрагментів з них) містять низку умисних перекручувань і наклепів щодо ролі й участі українців у 2СВ, через що вони заборонені та вилучені з продажів. Раджу користуватися оригіналом.

**7.2. Раритети** (включаючи «названі раритети») — найбільш цінна частина фауни в контексті природоохоронних ідей, проте в умовах війни жодні природоохоронні закони чи інституції не діють ні в зонах бойових дій, ні в окупації, ні в прилеглих регіонах. І це є унікальним тестом на адекватність наданих видам категорій. У давніших версіях категорій IUCN була категорія CD (conservation dependent = залежний від охорони), яку близько 2000 року ліквідували, що дозволяло оцінювати стани популяцій видів-раритетів поза природоохоронними територіями (виходимо з того, що значна частка популяцій рідкісних, вразливих і загрожених видів живе поза ПЗФ, частка якого рідко перевищує 5%, а, отже, виживання видів дикої або-ригенної біоти не може бути забезпечено тільки територіями ПЗФ і природоохоронними заходами на них, і саме ця ідея стала основою програм сталого розвитку людських громад<sup>15</sup>).

Отже, війна — це тест на червонокнижність, і деякі види виявилися цілком успішними в умовах відсутності охорони. Тому їм не ясно, навіщо їм надавали такі категорії.

Прикладами «червонокнижних» видів ссавців, поширених у зонах бойових дій і на прилеглих територіях, є види, які найчастіше з'являлися в медійному просторі: з хижих — перегузня степова (*Vormela peregusna*), з кажанів — нетопир білосмугий (*Pipistrellus lepidus* = *kuhlii* s. l.) та пергач донецький (*Eptesicus lobatus* = *serotinus* s. l.), з гризунів — хом'як звичайний (*Cricetus cricetus*) та хом'ячок сірий (*Cricetulus migratorius*) (рис. 2). Натомість, більшість інших «червонокнижних» видів взагалі не з'явилися в інформаційному просторі за останні роки. Напевно вже скоро, розширивши OSINT-пошук, можна було б переоцінити категорії низки видів, внесених до «червоних» списків без дискусій і досліджень.

Важливо дати загальний коментар щодо ЧКУ та інших «червоних» списків. В умовах війни, і тим паче в зонах бойових дій, природоохоронні закони (зокрема й про тваринний світ, про ПЗФ, про ЧКУ, про екомережу, про приєднання до низки міжнародних угод) не діють, і понад те — військові в зонах активних бойових дій мають зовсім не природоохоронні задачі. Очевидне протиріччя між тим, що 1) такі закони не мають територіальних обмежень і поширюються на всю територію країни, та тим, що 2) вони не можуть виконуватися (не діють) у зонах окупації, бойових дій та у прифронтових зонах (зони А–Е, див. нижче), робить всіх їх фікціями. І те, що ці закони не адаптовано до умов війни, створює майбутні проблеми: окупанти мали би нести відповідальність за всі прояви екоциду. Натомість впливи захисників є вимушеними відповідями, природоруйнівні наслідки яких цілком мають перекладатися на окупантів, що варто передбачити у поправках до законів або нормі щодо застосування цих законів у зонах тимчасової окупації, бойових дій і прифронтових зонах.

**7.3. Види-чужинці.** Важливим в аналізі всієї суми «медійних» реєстрацій у зонах бойових дій ссавців (як об'єктів уваги в цьому дослідженні) виявився факт явного домінування видів-чужинців — як інтродуцентів, так і втікачів з культури та здичавілих свійських. Серед таких прикладів — численні пси, здичавілі свині (нерідко з приплодом), «безпритульні» корови і кози, ракуни і нутрії як явні втікачі з культури, натуралізовані ондатри і вивірки телеутки, нескінченні миші хатні, які успішно живуть і поза хатами (рис. 3). Найбільш примітні історії, пов'язані з цією групою:

1) ракуни — вид, відсутній у фауні України, проте існує попит на його утримання як «петів», завдяки чому реєструються і втечі з неволі [Nikolaichuk & Zagorodniuk 2019]. На сьогодні автору відомо вже 5 успішних (без повернення) випадків втеч ракунів з неволі в Україні, зокрема й дві реєстрації в зонах бойових дій (дані від О. Бондар). Одна з таких історій походить з Чернігівщини, де бійцями ТРО відмічена поява у фортифікаціях трьох ракунів; друга надійшла з-під Бахмуту, де відмічено групу з шести ракунів, які хазяйнували у продуктовому бліндажі, що вдалося зафіксувати (стоп-кадр на рис. 3е). Такі втечі пов'язані з переселеннями людей і випусками тварин на волю, найімовірніше з розплідників, усі влітку 2023 р. Існує й чимало історій про ручних ракунів, які рано чи пізно можуть отримати волю. Це потужний фактор формування популяцій, оскільки переважно за рахунок втеч з неволі сформувалися й мільйонні популяції ракунів у Європі [Bartoszewicz 2011; Salgado 2018].

<sup>15</sup> Поняття «sustainable development» не зовсім коректно введено в обіг як «сталий розвиток».



2) візони, ондатри, нутрії — представники групи коловодних ссавців, що найуспішніше освоюють різні природні зони України [Zagorodniuk 2023c], а надто східні області [Lazarrev 2023]. В останній праці представлено огляд таких знахідок у басейні Дінця, з чого видно явне наростання частоти їхніх реєстрацій у часі й розширення зон їх виявлення по регіону. Попри добрі відмінності інтродуцентів від інших видів, їх нерідко приймають за аборигенів (зокрема, візонів за норок, ондатр за щурів, нутрій за бобрів). Примітними стали публікації осені 2023 р. про «пацюків-люджерів», описи яких сповнені жахів<sup>16</sup>, хоча мова мала йти про лише одну загиблу нутрію (рис. 3d).



Рис. 2. Аборигенні види ссавців у зонах бойових дій (стоп-кадри з відео): (a) мишак, імовірно степовий (*Sylvaemus* cf. *witherbyi*), на бронетехніці, що рухається (район Мелітополя, 27.01.2023); (b) борсук європейський (*Meles meles*) у шанцях (20.05.2023); (c) хом'ячок сірий (*Cricetulus migratorius*) в окопі в районі Вугледару (12.03.2023); (d) молода перегузня степова (*Vormela peregusna*) у солдат (10.06.2023); мишовидий гризун (імовірно, *Sylvaemus tauricus*) у відео з тепловізора біля Печенізького вдсх. (С. Силантьєв, 29.07.2022); (f) бобер європейський (*Castor fiber*) у шанцях (27.03.2023).

Fig. 2. Native mammalian species in the combat zones (still images from video): (a) wood mouse, probably steppe wood mouse (*Sylvaemus* cf. *witherbyi*) on moving armoured vehicles (Melitopol area, 27.01.2023); (b) European badger (*Meles meles*) in the trenches (20.05.2023); (c) grey dwarf hamster (*Cricetulus migratorius*) in a trench near Vuhledar (12. 03.2023); (d) a young marbled polecat (*Vormela peregusna*) in a soldier's hands (10.06.2023); (e) a mouse-like rodent (probably *Sylvaemus tauricus*) in a thermal imaging video near the Pechenihy Reservoir (S. Silantiev, 29.07.2022); (f) Eurasian beaver (*Castor fiber*) in the trenches (27.03.2023).

<sup>16</sup> Приклад з порталу «Антикор»: «Як розповідає Ауслендер [ізраїльський воєнкор Сергій Ауслендер], пацюк-люджер, жер трупи російських «воїнів», якими там все встелено вже буквально в три шари. Причому люджерствує навіть їжаки. Коли настає відлига і трупи злегка розморожуються, з полів і з посадок доноситься моторошний хрускіт» (URL). Це одна й найтиражованіших новин «біотичного» циклу.



3) заводи тварин — потужний фактор змін, особливо характерний для зон бойових дій і прилеглих територій, у зв'язку з надпотужними переміщеннями військ та обозів. Такі транспортні переміщення і численні хаби стають коридорами і осередками неумисних інтродукцій різних видів, що в такий спосіб потрапляють у нові для себе місця, а завдяки порушеним локальним біотам легко закріплюються в нових місцях. Власне, закріплення інвайдерів у порушених екосистемах є однією з характерних особливостей більшості чужорідних видів [Drake *et al.* 1989; Zagorodniuk 2006a]. Одними з найвідоміших є реконструкції переміщень військ і розміщення штабів армій групи «Центр» [Shcherbakov *et al.* 2013; Notov *et al.* 2019].

Проте й зоологічні об'єкти стали цінними індикаторами. Про клопів та інших паразитичних комах, які споконвіку слідували за військовими, у «слідах» давніх воїн сказано вище (див. п. «2. Витоки ідей»). З новішого можна згадати про плацдарм інтродукцій на прикладі пункту сортування західного краму в Закарпатті [Gleba & Ocheretna 2021].



Рис. 3. Чужорідні, здичавілі ссавці, що тяжіють до окопної біоти, за різними відкритими джерелами: (а) порося здичавілої свині лісової (*Sus scrofa*) у шанцях (19.07.2023), (b) свиня свійська з виводком у сірій зоні (Сівєрська бригада, 24.09.2022); (c) миша хатня (*Mus musculus*) в окопі на Запоріжжі (від Ю. Новосельцевої, 04.06.2023); (d) нутрія (*Myocastor coypus*), фото якої видавали за пацюка-людожера, з окол. Авдіївки (осінь 2023); (e) ракун північний (*Procyon lotor*) у бліндажі тягає печиво, Чернігівщина (від О. Бондар, 06.05.2023); (f) вивірка телеутка (*Sciurus vulgaris exalidibus*) на підгодівлі у бійців (13.04.2023).

Fig. 3. Alien and feral mammals that tend to trench biota, according to various open sources: (a) piglet of a feral wild boar (*Sus scrofa*) in the trenches (19.07. 2023), (b) domestic boar with a brood in the grey zone (Siverska Brigade, 24.09.2022); (c) house mouse (*Mus musculus*) in a trench in Zaporizhzhia (from Y. Novoseltseva, 04.06. 2023); (d) coypu (*Myocastor coypus*) whose photo was presented as a man-eating rat, from the outskirts of Avdiivka (autumn 2023); (e) northern raccoon (*Procyon lotor*) in a bunker carrying biscuits, Chernihiv Oblast (from O. Bondar, 06.05.2023); (f) teleutka squirrel (*Sciurus vulgaris exalidibus*) foraging among the soldiers (13.04.2023).

«Ефект чебурашки» (термін із давнішої праці автора: [Zagorodniuk & Petrenko 2012]) властивий не лише дальнім інвайдерам, але й частині аборигенів, поширених у суміжних регіонах. Подібною новиною виявився вовчок сірий, ідентифікований за фото мумії на спецоб'єкті Костянтинівки, і ця знахідка (поки не опубл.) віддалена на 150–200 км від інших місць виявлення *Glis glis*, як на Полтавщині, так і Ростовщині. Напевно, численні нові інтродуценти ще будуть не раз виявлені в місцях військових баз, складів, арсеналів.

4) зміни в стратегіях хижацтва. Жахливі історії трупoidства, перші випадки яких стали об'єктами уваги після подій в Бучі з численними відео поїдання плоті голодними котами і псами, на диво майже відсутні в репортажах із зон активних бойових дій. Попри очікування росту популяцій шакалів та інших хижих, такі дані об'єктивно відсутні. Проте добре відома здатність багатьох хижих швидко знаходити місця концентрації жертв за специфічними спектрами в УФ-діапазоні, зокрема від сечових міток гризунів та інших хижих. Такі особливості описано, зокрема, для боривітрів, які, долаючи великі відстані, оцінюють чисельність гризунів за слідами їх життєдіяльності [Rajchard 2009].

Власне, подібні випадки в часи, коли не було відомо про ультрафіолетові здібності хижих, описано в А. Силантьєва, який відзначав масову появу сов в окремі роки і в окремих районах, де були спалахи чисельності гризунів, зокрема на сході України [Silantiev 1898]. Напевно саме хижаки (разом із зоонозами) змогли погасити спалах чисельності гризунів у зонах бойових дій на сході й півдні України восени 2023 р. Також важливий факт щодо «саморегуляції» цієї пошесті: за свідченнями військових, після осіннього спалаху поява пацюків (*Rattus norvegicus*) у шанцях та в місцях відпочинку військових, що сталося наприкінці 2023 р., призвела до жорстокого винищення пацюками хатніх мишей. З цього слідує, що аменсальзм є одним із факторів регуляції в нескладних угрупованнях чужорідних видів-синантропів, коли один із них витискає інший<sup>17</sup>.

## 8. Перспективи

Накопичені в умовах російської агресії зміни природних комплексів сходу і півдня України настільки потужні, а сталість процесів настільки виразна, що фактично маємо говорити про незворотні антропогенні сукцесії. Їх подолання вимагатиме значної участі людей із потужними програмами біотехнічних заходів, залученням і підтримкою популяцій середовищевітвірних видів тварин (та очевидною потребою відновлення зональних типів рослинних угруповань) і, ймовірно, й різних форм ревайлдингу<sup>18</sup>.

### 8.1. Потреби в новому зонуванні

Давно настала пора не тільки переглядати біогеографічний поділ території України з давно трансформованими «природними зонами» і зміщенням такої зональності на північ (зокрема й зміщення північної межі Степу). Спроби лісників переформити біогеографію за господарськими критеріями з виділом лісгосподарських зон [Gensiruk 2002] наразі більше відповідають реаліям, і автор так само проводить розрахунки змін фауни за окремими територіальними одиницями на основі таких поділів території [Zagorodniuk 2010 та ін.].

<sup>17</sup> Автор не раз, спілкуючись на довгих залізничних маршрутах з супутниками-шахтарями, чув історії про те, що на різних горизонтах шахт домінує тільки один гризун — або миша, або пацюк. Пояснювали це тим, що їжі там мало, тільки об'їдки, короїди і сусіди, тому й канібалізм процвітає. А одна з найпримітніших особливостей підземної фауни — наявність на одному горизонті тільки мишей або тільки пацюків.

<sup>18</sup> Попри все, варто утриматися від популістських проєктів для освоєння бюджету на кшталт «Мед Мінних Полів», який запропоновано Кабінетом міністрів України 10.10.2023 (URL): «... дрони засівають заміноване сільськогосподарське поле спеціальною сумішшю медоносних трав. Після цього нектар збирають бджоли, яким також не страшні міни. ... Зібраний мед стане потужним засобом комунікації про проблему замінованих земель.... Українські дипломати братимуть мед мінних полів із собою на зустрічі та в міжнародні візити та даруватимуть його дипломатам та публічним особам...». Створено навіть вебсайт для передзамовлень меду (<https://minefieldshoney.onepage.me/>). Проте сіяння дронами трав краще б замінити випуском мисливських звірів, надто середовищевітвірної групи (свині, олені, бобри, бабаки), там, де через бойові дії їх не стало.

Проте, з огляду на зміни середовища, викликані війною, важливо вносити корективи в такі лісогосподарські зони, а в низці випадків і вводити нові класифікаційні одиниці, пов'язані з впливами війни на природу і природокористування.

Серед подібних виділів можна розрізняти такі вісім зон (рис. 4):

- *зона А* — група територій, що знаходяться в окупації і зазнали лише точкових впливів бойових дій (зокрема, Крим, східні і південні райони Луганщини і Донецчини), проте на яких значною мірою втрачено або суттєво обмежено традиційні практики природокористування (полювання, риболовля, випас, сіножаті, лісозаготівля тощо);

- *зона В* — зона антитерористичної операції на сході України (АТО) 2014–2018 років, по периметру російської окупації під гаслами т. зв. «ЛНР» та «ДНР», з постійними позиційними боями по всій зоні протистояння та періодами значного загострення і стабілізації обстановки, коли йшла господарська діяльність і діяли пункти пропуску;

- *зона С* — зона швидкої окупації 2022 р., з мінімальними бойовими діями, проте значними активностями у створенні окупантами розгалужених й ешелонованих фортифікацій для стримування контрнаступу і вкрай обмеженими формами природокористування; жакливим природоруйнівним фактором є й побудова великих транспортних коридорів<sup>19</sup>;

- *зона D* — смуга територій, на яких ведуться активні бойові дії та створені лінії оборони (смуга порядку 100 км шириною від Харківщини до Херсонщини); тут відбуваються надпотужні зміни рослинного і ґрунтового покривів, пряме або опосередковане винищення флори і фауни, фізичне та хімічне забруднення середовища, екоцид;

- *зона E* — території, що зазнавали відносно короткотермінового (порядку 1–2 міс.) військового втручання (зокрема ненадовго окуповані території Київщини, Чернігівщини, Сумщини, Харківщини, Херсонщини), з локальними змінами середовища (пожежі, вирви, шанці, розбита техніка, проливи ПММ, місця стихійних польових таборів);

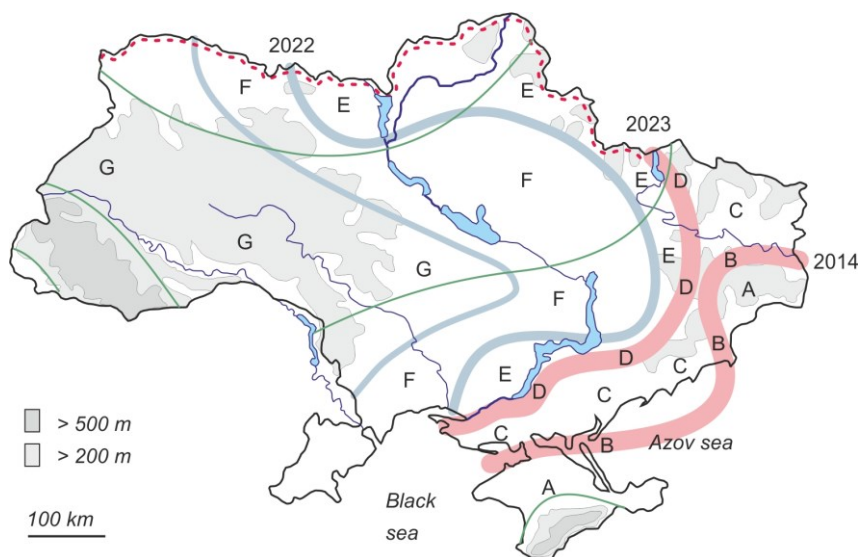


Рис. 4. Природна зональність (Степ, Лісостеп, Полісся, гірські райони Карпат і Криму) і породжена війною зональність території України, що відображає ступінь порушеності територій воєнними діями.

Зони B–E — території, різні за ступенем руйнування природних комплексів і руйнування системи традиційного природокористування та охорони природи. Найсуттєвіші зміни — в зоні D і прилеглих частинах зон C+E.

Fig. 4. Natural zonation (Steppe, Forest-Steppe, Polissia, mountainous regions of the Carpathians and Crimea) and war-induced zonation of the territory of Ukraine, reflecting the degree of damage caused by hostilities.

Zones B–E are the territories that differ in the degree of destruction of natural complexes and the destruction of the environment and the system of traditional nature management and nature protection. The most significant changes are in zone D and adjacent parts of zones C+E.

<sup>19</sup> Одним із них улітку 2024 р. став приазовський коридор, збудований окупантами, що включає залізницю, автоtrasу і водогони, від Ростова до Маріуполя; він фактично унеможливив переміщення біоти у приморських районах і натомість став екокоридором для експансії чужорідної біоти уздовж нього.



- *зона F* — зона прифронтових областей (фактично все Придніпров'я і території на схід від нього, а також все примор'я) з вкрай лімітованими формами природокористування та відвідуванням природних місцезнаходжень; тут зміни середовища внаслідок бойових дій майже відсутні, проте йдуть суттєві зміни внаслідок змін форм природокористування;

- *зона G* — віддалені райони країни, які доступні ворогам тільки для ракетних атак, і в яких також суттєво лімітовані всі форми природокористування, включно з діяльністю природоохоронних установ та лісомисливських господарств; тут можливі зміни, аналогічні тим, що є в зоні *E*, проте без значної діяльності військових;

- *зона H* — прикордонні смуги з вкрай регламентованим перебуванням і значними трансформаціями середовища і створенням зон відчуження задля обмеження переміщень людей і техніки, включно з земляними валами, ровами, дротами, бетонними перешкодами тощо; зона охоплює як господарські території, так і території ПЗФ.

У кожній з таких зон впливу процеси можуть протікати за різними схемами, проте панівні зміни в природі, а, отже, також у фауні, визначатимуться передусім типами антропогенних впливів, породжених війною або економікою, орієнтованою на війну. І такі зміни, і до того неприродні, будуть важливішими і масштабнішими за ті повільні й м'які sukcesії, що відбувалися на тепер охоплених війною територіях у довоєнний час.

Очевидно, що зміни, моніторинг і охорона яких забезпечувалися в довоєнний час різними господарськими стандартами і законодавчими актами (напр., ведення лісового і мисливського господарства, контроль пожеж в екосистемах, охорона рослинного і тваринного світу тощо) і відповідними службами, діяльність яких тепер неможлива, принаймні в зонах *A–D*, стають стихійними, неконтрольованими і по суті руйнівними, а головне — незворотними. І давно зникли чи кардинально змінилися ті об'єкти чи стани природи, які підлягали моніторингу, охороні й «раціональному використанню». Прикладом є розроблені за участі автора «Програма моніторингу видів тварин і рослин, що охороняються, в Луганській області», проєкт створення в Кременній нацпарку «Кременські ліси» та схема розбудови регіональної екомережі Луганщини (публікації 2011–2014 рр., тут не цитовані через втрату значущості).

## 8.2. Очікувані зміни фауни та їх подальший аналіз

Природа зреагувала на війну і зміни природокористування дуже неоднomanітно. Попри явні руйнівні процеси в зонах бойових дій, які екологи кваліфікують як екоцид [Gardashuk 2022], також ідуть стихійні процеси саморозвитку екосистем в умовах відсутності їх охорони на багатьох тисячах квадратних кілометрів. Наразі такі зміни можна аналізувати тільки засобами дистанційного зондування, зокрема через оцінки продуктивності рослинного покриву та гідрології, моніторингу пожеж тощо [Azimov et al. 2022; Trofymchuk et al. 2023]. Проте OSINT-аналіз фауністичних даних та збір респондентської інформації про стан ключових і найбільш помітних груп біоти (мисливської фауни, гідрофільних видів, синантропів, низки фонових видів) дають змогу формувати базу даних про біоту зон, недоступних для дослідників. У мірілі запропонованих тут зон ідеться передусім про зони *A–E*, тобто зони окупації, військового протистояння і прилегли райони.

Методологія наповнення таких баз має бути розглянута в окремій праці. Проте вже накопичені дані дозволяють говорити про певні чіткі тренди, які нерідко відмінні або й різноспрямовані в різних зонах. Водночас є й загальні особливості.

Передусім є види, яким війна сприяла через зникнення преси господарювання, риболовлі або полювання. Цей ефект, який автор називає «чорнобильським», реально сприяє низці видів, попри все завдяки зникненню фонових антропогенних факторів. Так, поза зоною *D* (зокрема й у прилеглих до неї зонах *C/E*) явний успіх мають «мисливські» звірі — ратичні (напр., олені та свині), великі хижі (напр., лиси та шакали), гідрофіли (напр., видри та візони), дендрофіли (напр., куни та вивірки). Відносно непогано почуваються всі види кажанів, а надто синантропні пергачі та нетопири. Мали помітний успіх навіть у зонах бойових дій більшість видів польових гризунів, фактори сприяння яким розглянуто вище. І явний успіх мають різ-



номанітні чужорідні види зі складу всіх цих груп, а окрім них також здичавілі групи свійських тварин (свині, пси, коти та ін.). Усе це напевно позначиться на стані спонтанної фауни, надто через формування зграй здичавілих псів, натуралізацію візонів, ракунів і нутрій, посилення популяцій усіх синантропів із числа гемерофілів, передусім лиликових кажанів (*Vespertilionidae*) і мишових гризунів (*Muridae*).

Натомість у край непроста ситуація складається з більшістю видів раритетної групи (окрім «названих» раритетів, згаданих вище), передусім зі складу Степового фауністичного ядра (СФЯ), що є найбільш вразливим компонентом усіх варіантів зональних фауністичних комплексів у зонах, охоплених війною [Zagorodniuk 1999]. Насамперед ідеться про ховрахів, тушканів, мишівок, сліпачків, сліпаків та норових хижих, у т.ч. тхорів, горностаїв тощо. Особливо вразливими серед них можуть бути види з короткою сезонною активністю і зимовою сплячкою через значну прив'язаність до оселищ і відповідну малу міграційну спроможність. Дотепер не вивчено вплив на такі види вибухів, що можуть провокувати контузії, проте попередні дані, накопичені автором, засвідчують вразливість тварин до таких впливів.

Серед ідей та гіпотез, важливих для подальшого аналізу, варто назвати такі:

- 1) зміни біоти в зонах бойових дій і навколо них будуть різноспрямованими, явно небезпечними для одних видів і сприятливими для інших видів;
- 2) розквіт видів, що потерпали від традиційного природокористування і для яких зникнення такого пресу важливіше за зміни середовищ унаслідок бойових дій;
- 3) негативні зрушення очікуються для стенобіонтів, зокрема для видів степового фауністичного комплексу, видів на межах ареалів (зокрема й дендрофілів);
- 4) поповнення набору чужорідних видів за рахунок втеч із культури й руйнації структури угруповань з очікуваним зменшенням пресу хижацтва та конкуренції;
- 5) зміни ареалів з розширенням часток і меж поширення полемохорів і окопної біоти та зменшенням часток аборигенів з ТОП-групи степових видів.

### 8.3. Першочергові заходи

Зміни в природі внаслідок війни фактично незворотні, проте можна зменшити наслідки або принаймні стримати розвиток негативних явищ. Першочергові заходи мають бути скеровані переважно на обмеження адвентизації місцевої біоти, проте важливо й сприяти видам місцевим з середовищевітвірними ефектами від їхньої життєдіяльності. Ці заходи сформовані й перелічені поза популярними підходами до фінансової оцінки порушень і втрат і подальшого виставлення агресорам рахунків, оскільки всі такі заходи є не економічними, а екологічними й передусім вимагають не інвестицій, а регуляції.

1) Потрібна регуляція присутності вселенців і впливів здичавілих свійських, аж до активної регуляції у формі спрямованого і керованого їх викорінення (ідеться не тільки про чужорідних, але й про місцевих, що досягли надмірних рівнів чисельності).

2) Потрібна активна меліорація, надто фітомеліорація, а також і весь комплекс регуляції приростів фітомаси і мортмаси, включно з пасовищним навантаженням, сінокосінням і керованими палами; важливим є й фактор розвитку (відновлення) традиційних форм природокористування, які стали для більшості видів і угруповань нормальним фактором існування.

3) Потрібне вселення (підтримка популяцій) середовищевітвірних видів; ідеться насамперед про великих фітофагів, включно з ратичними, бобрами, бабаками тощо, чия життєдіяльність важлива для формування (відновлення) типових особливостей мікро- і мезоландшафту, відновлення повночленних угруповань.

4) Потрібне планування мережі великих територій обмеженого природокористування рангу природних заповідників і широких екокоридорів між ними, що стануть екокаркасом для відновлення природних комплексів і, отже, важливим елементом екомережі. Останню можна планувати для окупованих та охоплених бойовими діями територій, і це стане основою відновлення довкілля й місцевої економіки.

5) Кардинальний перегляд національних і регіональних «червоних» списків з урахуванням фактичної вразливості видів від факторів війни і тривалого існування поза умовами практичної охорони, визначення переліків видів для пріоритетної підтримки, включно з видами «інженерної» групи, благополуччя яких є фактором існування інших видів.

## Подяки

Моя подяка колегам, які сприяли розвитку досліджень циклу за темою «фауни війни» та обговоренню окремих ідей та результатів, насамперед Д. Вишневському, І. Євстаф'єву, С. Жилі, М. Колеснікову, Е. Король, В. Лисенку, Ю. Москаленку, В. Осадчому, Л. Петрович, Р. Підпригорі, І. Поліщуку, В. Придатку-Доліну, В. Різуну, Н. Сурядній, В. Тімошенкову, М. Швері, І. Шейгасу. Дякую рецензентам рукопису за важливі зауваження. Дякую колегам за передачу відео- та фотоматеріалів, зокрема С. Силантьєву, Ю. Новосельцевій, М. Кравченко, О. Бондар та всім авторам подібних матеріалів, розміщених у відкритих джерелах. Моя подяка З. Баркасі за корекцію англійських частин статті та Г. Межжериній і С. Харчуку за вичитку основного тексту та корисні зауваження щодо окремих положень та техніки викладу думок.

## Декларації

Фінансування. Дослідження проведено в рамках планової наукової теми ННПМ НАН України з номером держреєстрації № 0124U000572 (розділи «1. Вивчення раритетного різноманіття фауни на прикладі ендеміків та видів з обмеженим поширенням, ареали яких в Україні охоплені зоною бойових дій...» та «2. Дослідження змін біотичного різноманіття в умовах критичних змін клімату, природокористування та воєнних дій на прикладі видів-інтродуцентів зі складу теріофауни східної частини України»).

Конфлікт інтересів. Автор не має жодних конфліктів інтересів, які могли вплинути на зміст статті.

## References

- Anonymous. 1918. Trench fauna. *British Medical Journal*, No. 2: 330–331. [CrossRef](#)
- Azimov, O., O. Shevchenko, O. Tomchenko. 2022. Geoinformation analysis of the satellite imagery data in order to assess the changes in radiohydrological conditions over the study territories. *Ukrainian journal of remote sensing*, 9 (2): 13–36. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Bartoszewicz, M. 2011. Procyon lotor. *Online Database of the European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS)*. [www.nobanis.org: https://goo.gl/67ht4X](http://www.nobanis.org: https://goo.gl/67ht4X)
- Bayrak, G. 2020. Modern beligerative relief (on the example of Yavoriv military training ground of Lviv region). *Problems of Geomorphology and Paleogeography of the Ukrainian Carpathians*, 11 (1): 208–228. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Beevor, A. 1999. *Stalingrad: The Fateful Siege 1942–43*. Viking Press, Penguin Books, 1–494. ISBN 0-14-024985-0.
- Borovyk, E. 2014. Structural changes in family areas of the steppe marmot (*Marmota bobak*) under succession in reserve areas. *Proceedings of the Theriological School*, 12: 81–88. [Russian] [CrossRef](#)
- Chernysheva, I. V. Sanitary and epidemiological situation in Stalingrad in 1942–43. *Volgograd Scientific and Medical Journal*, 1: 3–7. [Russian]
- Denysyk, H. I., A. H. Kiziun, V. S. Kanskyi. 2023. The beligerative landscapes of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 3(123): 23–34. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Drake, J. A., H. A. Mooney, F. di Castri, [et al.] (eds). 1989. *Biological Invasions: a Global Perspective*. John Wiley & Sons, New York, Chichester, 1–525.
- Dobrov, O. 2015. Mice of war: the front line suffers from rodent invasion. *Website Radio Svoboda*, 6.11.2015. [Ukrainian] [URL](#)
- Dubyna, D. V., S. M. Iemelianova, T. V. Dvoretzkyi, T. P. Dziuba, P. A. Tymoshenko. 2019. Adventization of coenofloras of the classes of pioneer vegetation in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, 76 (6): 499–510. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Evstafiev, I. L. 2017. Theriological studies: epizootological aspects (Introduction to epizootology). *Novitates Theriologicae*, 10: 18–32. [URL](#)
- Gardashuk, T. 2022. Is Russian aggression in Ukraine ecocide? *Envigogika*, 17 (1): 1–6. [CrossRef](#)
- Gensiruk, S. A. 2002. *Forests of Ukraine*. Publ. by Shevchenko Scientific Society, UkrSLTU, Lviv, 1–496. [Ukrainian]
- Gleba, V., K. Ocheretna. 2021. Lodgments of expansion of alien animal species: the biota of a key site of anthropochory in Transcarpathia (Ukraine). *Geo&Bio*, 20: 3–8. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Godlevska, L., P. Buzunko, S. Rebrov, M. Ghazali. 2016. Underground bat sites of 'not-cave' region of Ukraine, on results of 2002–2015. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 71: 178–189. [Ukrainian]
- Havrylenko, N. I. 1970. *Vertebrates and Their Urbanization in the Conditions of the City of Poltava*. Publishing house of National University of Kharkiv, Kharkiv, 1–140. [Russian]
- [Koltsov,] N. 1916. Fauna of mammals in the trenches. *Priroda*, No. 7–8: col. 926. [Russian] [URL \(pdf\)](#)
- Kondratenko, O., V. Foroschuk. 2006. Survey of small mammals and other animal groups using pitfall traps to study their communities. *Proceedings of the Theriological School*, 7: 114–116. [Ukrainian]
- Kotov, M. 1924. How did the Civil War affect the distribution of plants and animals in Ukraine and Russia? *Znattia [Knowledge]. A Weekly Popular Science and Public Magazine*, No. 12: 24–26. [Ukrainian]
- Koynova, I., I. Rozhko. 2009. Actual anthropogenic influence on natural complexes of Chornohora in Ukrainian Karpaty. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 37: 250–259. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Ksenzhopolski, A. V. 1915. A note on Volyn sousliks and some other animals from the order of rodents. In: *Mouse plague in Volyn in 1913–1914*. Volyn Province Zemstvo, Zhytomyr, 25–35. [Russian]
- Kucher, O. O., M. V. Shevera. 2023. *Invasive Plant Species of the Starobilsk Cereal-Grassland Steppe*. Palyvoda V. V., Kyiv, 1–98. [Ukrainian] ISBN 978-966-02-9428-8

- Landyk, G. T., A. A. Moldavskaya. 1967. Leptospirosis in the Luhansk area in the post-war years. *Zhurnal of Microbiology, Epidemiology, Immunobiology*, **44** (5): 141. [Russian]
- Lazarev, D. 2023. Alien mammal species in floodplain habitats of the Siverskyi Donets basin (Ukraine). *Theriologia Ukrainica*, **25**: 15–33. [CrossRef](#)
- Machlis, G. E., T. Hanson, Z. Špirić, J. E. McKendry (eds). 2011. *Warfare Ecology. A New Synthesis for Peace and Security*. Springer, Dordrecht, I–XIII + 1–200. (Series: NATO Science for Peace and Security C: Environmental Security). [CrossRef](#)
- Martynov, V. V., T. V. Nikulina. 2021. Biological invasions of animals in the ecosystems of the Northern Azov region on the example of the reserve “Khomutovskaya steppe”. *Industrial Botany [Promyshlennaya Botanika]*, **21** (3): 140–161. [Russian] <https://bit.ly/3GPxfkL>
- Mitchell, P. D. 2017. Human parasites in the Roman World: health consequences of conquering an empire. *Parasitology*, **144** (1): 48–58. [CrossRef](#)
- Nikolaichuk, O., Zagorodniuk, I. 2019. The northern raccoon (Procyon lotor) in urban environment of Kyiv and perspectives of formation of its wild populations in Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, **18**: 108–112. [CrossRef](#)
- Notov, A. A., V. A. Notov, L. V. Zueva, E. A. Andreeva, D. A. Midorenko. 2019. On the distribution of some polemochore plants in the Tver region. *Vestnik of Tver University. Series Biology and Ecology*, **3** (55): 161–175. [Russian] [CrossRef](#)
- Pazynych, V. G. 2010. The lacustrine stages in Dnipro-river quaternary history. *Kamiana Doba Ukrainy*, **13**: 86–94. [Ukrainian]
- Postawa, T. 2022. Characteristics of winter bat aggregations in Poland: a review. *Theriologia Ukrainica*, **24**: 51–61. [CrossRef](#)
- Protopopova, V. V. 1989. *Travelling plants*. Soviet School, Kyiv, 1–240. ISBN 5-330-00743-7 [Ukrainian]
- Protopopova, V. V., S. L. Mosyakin, M. V. Shevera. 2002. *Plant Invasions in Ukraine as a Threat to Biodiversity: the Present Situation and Tasks for the Future*. Institute of botany, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–28. [URL](#)
- Rajchard, J. 2009. Ultraviolet (UV) light perception by birds: a review. *Veterinárni medicína*, **54** (8): 351–359. [CrossRef](#)
- Rusev, I. T. 2012. *The Nature of the Odessa Plague*. BMV, Odessa, 1–400. [Russian]
- Rusev, I., V. Vynnyk, D. Radkov. 2012. The emergence of mass tularemia diseases in the steppe ecosystem of the northwestern Black Sea region as a result of the holocaust of 1946–1949. *Lviv University Bulletin. Biological Series*, **59**: 216–226. [Ukrainian]
- Salter, C., A. J. Nocella, J. K. C. Bentley (eds). 2014. *Animals and War: Confronting the Military-Animal Industrial Complex*. Lexington Books, Lanham, 1–182.
- Sakhno, I. I. 1963. A brief review of the fauna of mammals of Luhansk region. *Reports and Communications. Luhansk Pedagogical Institute. Faculty of Physics and Mathematics and Faculty of Natural Geography*, 49–54. [Russian]
- Salgado, I. 2018. Is the raccoon (Procyon lotor) out of control in Europe? *Biodiversity and Conservation*, **27** (9): 2243–2256. [CrossRef](#)
- Shcherbakov, A. V., L. L. Kiseleva, N. N. Panasenko, N. M. Reshetnikova. 2013. Plants as living traces of the stay of Army Group “Centre” on the Russian land. In: *Flora and Vegetation of the Central Black Earth Region: Materials of the Scientific Conference*. Kursk, 198–202. [Russian]
- Silantiev, A. A. 1898. Zoological research and observations in 1894–96. *Proceedings of the expedition equipped by the Forest Department under the leadership of Prof. V. Dokuchaev*. Publishing of the Forest Department. St. Petersburg, **4** (2): 1–180. [Russian]
- Tkachenko, V. S. 1993. Reserved successions and protection regime in steppe reserves of Ukraine. *The Steppes of Eurasia: Problems of Conservation and Restoration*. St. Petersburg, Moscow, 77–88. [Russian]
- Tkachenko, V. S., O. V. Tyshchenko, S. H. Boichenko. 2019. Pryazovian steppes and coastal spits of the Northern Azov Sea in the context of modern environmental changes. *News of Biosphere reserve Askania-Nova*, **21**: 18–26. [Ukrainian]
- Trofymchuk, O. M., S. A. Zagorodnya, V. Y. Vyshniakov, V. I. Klymenko, N. A. Shevyakina, [et al.] 2023. Space-based monitoring of the Black Sea Biosphere Reserve ecosystem disturbance as a result of military operations. *Ecological safety and nature management*, **47** (3): 94–112. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Vinogradov, B. S. 1914. The coming danger (the appearance of mice in ... Kharkov province and ... Yekaterinoslav province). *Bulletin on Agricultural Pests and Measures to Control Them (Kharkiv)*, No. 5: 15–18. [Russian]
- Voinstvensky, M. 1950. Distribution to the east of the black redstart (Phoenicurus ochruros Gmel.) in the post-war period. *Proceedings of the Zoological Museum*, No. 2. Kyiv State University Publishing House, Kyiv, 164. (Series: Scientific Notes, Taras Shevchenko Kyiv State University, Vol. 9, Is. 6). [Russian]
- Volovyk, V. M. 2018. *Landscape Science: a course of lectures*. Tvory, Vinnytsia, 1–254. [Ukrainian] [URL](#)
- 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. [Ukrainian] <http://goo.gl/6sRelw>
- Zagorodniuk, I. 2005. Biogeography of mammals’ cryptic species in the Eastern Europe. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, **17**: 5–27. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2006a. Adventive mammal fauna of Ukraine and a significance of invasions in historical changes of fauna and communities. *Proceedings of the Theriological School*, **8**: 18–47. [Ukrainian] <https://bit.ly/2QUnH08>
- Zagorodniuk, I. 2006b. Anthropogenic traps and survival of animals in transformed environment. In: Borejko, V. E. (ed.). *Tribune–12. Proceedings of 2nd International Conference for Wild Nature*. Lotos Press House, Kyiv, 160–171. [Ukrainian] [URL](#)
- Zagorodniuk I. 2008. Rare and valuable fauna and criteria of species rarity. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Rarity Mammal Fauna and its Protection*. Luhansk, 7–20. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 9). [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., M. Korobchenko. 2008. Rare mammal fauna of eastern 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). [Ukrainian] <https://bit.ly/3z5FFkx>
- Zagorodniuk, I. 2010. Cryptic diversity and changes of views on mammal fauna composition. *Proceedings of the Theriological School*, **10**: 13–27. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk I. 2012. Alien animal species in synanthrope sites of Luhansk Region. In: *Zagorodniuk I. (ed.). Dynamics of Biodiversity 2012*. Luhansk National University Press, Luhansk, 86–92. [Ukrainian] <https://shorturl.at/atJS3>
- Zagorodniuk, I., S. Petrenko. 2012. Record of amphibian genus Trachycephalus (Hylidae, Amphibia) in Ukraine. *Vestnik zoologii*, **46** (3): 268. [Ukrainian] [URL](#)
- Zagorodniuk, I. 2014. Golden jackal (Canis aureus) in Ukraine: modern expansion and status of species. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **12**: 100–105.
- Zagorodniuk, I. (ed.). 2022. *Theriology in Ukraine. Part 1: 100 Outstanding Researchers of the Past*. Ukrainian Theriological Society & MNHN NAS of Ukraine, Kyiv, 1–368. (Series: Novitates Theriologicae; Pars 14). [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., D. Vyshnevsky. 2022. Biodiversity losses and

- changes in the zones of prolonged hostilities in Ukraine: the-riological component (2014–2022). *Visnyk NAS of Ukraine*, No. 11: 60–78. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2023a. Natural history terminology in descriptions of biota changes in war and hostilities. In: Mezherina, G. V., O. Y. Korchuk (eds). *World Dimensions of Educational Trends*. National Aviation University. Kyiv, 16: 30–41. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. V. 2023b. Priorities in nature conservation in times of war: the situation with the Great Meadow and the Great Steppe. *Visnyk NAS of Ukraine*, No. 9: 12–23. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2023c. *Terrestrial Vertebrates of Ukraine: Adventive Component*. National Museum of Natural History, Kyiv, 1–62. (electronic edition: <https://bit.ly/46l3GmZ>) ISBN 978-617-14-0080-1 [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. V. 2024. Natural history field studies of war-time in Ukraine: changes of priorities. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* (4): 58–68. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zavialova, L. V., V. V. Protopopova, S. M. Panchenko, [et al.]. 2022. Synanthropisation of the vegetation cover of Ukraine as a result of military actions. In: *Overcoming Environmental Risks and Threats to the Environment in Emergency Situations*. Poltava, Lviv, 31–52. [Ukrainian]

## Додатки

### 1. «Окопна фауна» (резюме дисертації J. Génévray 1918, за [Anonymous 1918])

«Різні форми тваринного світу, що населяють окопи, є предметом дисертації, яку доктор Женеврей нещодавно представив в Університеті Бордо. З трьох різновидів вошей *Pediculus capitis* зустрічається рідше, ніж *P. vestimentorum*. У німецьких окопах, зайнятих французами, воші численні, і кажуть, що вони більші за звичайний вид. Мальовнича вигадка *поїлю*<sup>20</sup> вбачає відмінну ознаку *воші Боше*<sup>21</sup> у "залізному хресті", який нібито він бачить на її спині. Знищення цих паразитів — довга справа, що вимагає шохвилинної уваги до деталей, оскільки повторне зараження відбувається дуже швидко. Засобами, які рекомендує автор, є сірка та формол. Щури, хоч і не такі неприємні, як воші, але все ще є поганою новиною. Вдень їх мало хто бачить, їхній час полювання — ніч, коли вони стрибають по тілах сплячих у землянках і кусають за руки, коли ті намагаються їх змести. Вони дуже люті і «запекло б'ються», як кажуть у повідомленнях, між собою. Оскільки щури є переносниками чуми, їх знищення є життєво важливим питанням. Для цієї мети кішка порівняно мало придатна, набагато ефективнішим є фокстер'єр. Успішними є також різні препарати миш'яку та інших отруйних речовин. Але, за словами д-ра Женеврея, найкращим засобом є вакцина, виготовлена Данишем з Інституту Пастера; вона викликає у щурів заразний гастроентерит, який призводить до смерті. Знищення мух, комарів та бліх є складним завданням. Що стосується корости, то чоловіків, які страждають на цю недугу, відправляють до спеціальних центрів, створених неподалік від лінії фронту.» [Anonymous 1918: 330–331].

### 2. «Осадна флора» (за [Протопопова 1969: 64–65])

«Деякі рослини супроводжували армії. З а їх колоніями можна навіть відтворити шляхи пересування військ. Цим чужинцям, які залишалися в країні як пам'ятка ворожої навали, ботаніки дали назву «осадна флора». Особливо багато їх було занесено з фуражем. Там, де були годівниці для коней, виникли найбільші колонії цих рослин. Вважають, що айр і нетреба звичайна поширились під час монголо-татарського іга. З римськими легіонерами було занесено до Німеччини шерардію польову і насінницю лікарську. Відомо, що передньоазійську рослину евклідій сирійський занесло до Австрії турецьке військо в 1863 р., галінсогу дрібноkwіткову — до Східної Пруссії французькі війська в 1807 р., свербигу східну — до Франції російські війська в 1814 р., нетребу колючу — до Валахії в 1828 р. Згадкою про Севастопольську кампанію залишився цілий ряд рослин з родини бобових. Військами інтервентів у 1917–1919 роках на території Приморського і Хабаровського країв було занесено енотеру дворічну, хрінницю віргінську та інші трави. Чимало південноєвропейських рослин з'явилося в Одесі після перебування там іноземного війська. З фуражем була занесена на У країну під час Великої Вітчизняної війни гринделія розчепірена.»

<sup>20</sup> Poilu — жаргонне позначення французького піхотинця з кінця 18 ст. до поч. 20 ст., що буквально означає «волохатий».

<sup>21</sup> Boche — глузливий термін, який використовували союзники під час Першої світової війни («boche» означає «німці»). Це скорочена форма фр. сленгу portmanteau alboche, яке походить від Allemand («німецьке») і cabochе («качан», «капушта»).





## CATS IN KYIVAN RUS: WHERE DID THEY APPEAR FROM AND HOW DID THEY LOOK LIKE IN THE MIDDLE AGES?

Natalia Khamaiko<sup>1,2</sup> , Pavlo Gol'din<sup>3</sup> , Mykhailo Kublii<sup>1</sup> , Yevheniia Yanish<sup>3</sup>

### Key words

domestic cat, pets, rodent hunting,  
Kyivan Rus, Roman times, Viking  
Age, Middle Ages

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2704>

### Article info

submitted 04.02.2024  
revised 01.06.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliations

<sup>1</sup> Institute of Archaeology, NAS of  
Ukraine (Kyiv, Ukraine);

<sup>2</sup> Leibniz Institute for the History  
and Culture of Eastern Europe  
(GWZO, Leipzig, Germany);

<sup>3</sup> Institute of Zoology, NAS of  
Ukraine (Kyiv, Ukraine)

### Correspondence

Natalia Khamaiko; Institute of  
Archaeology, NAS of Ukraine,  
4 Tryokhsviatytska Street,  
Kyiv, 01001 Ukraine;  
Email: khamajko@gmail.com;  
orcid: 0000-0002-7396-0315

### Abstract

The article provides information about cats in Kyivan Rus based on archaeological and historical data. The modern domestic cat is not a descendant of the nominal subspecies of the European wildcat (*Felis silvestris* s. str.), but is genetically related to the African subspecies (*Felis silvestris lybica*). It began its journey into human homes somewhere in the Fertile Crescent. The first domestic cats appeared in Europe during the Neolithic period. In Ukraine, domestic cats were first recorded at Trypillian sites. The second wave of the appearance of domestic cats is linked to the Roman influence in the 1st to 4th centuries CE, while the third wave is associated with the Vikings, who brought cats back to their homes from long journeys starting in the 7th century CE. All periods of the domestic cat's spread in Europe coincide with increased trading activity. For example, one of the earliest domestic cats in the Rus was found in a 10th-century burial at an Early Rus cemetery in Shestovytsia, a site associated with Scandinavians and revealing their distant contacts. Domestic cat remains are also found in 10th-century complexes in Kyiv, the capital of Rus, a city whose economic foundation was also trade. Later, in the 12th century, domestic cats became much more numerous, as evidenced by zooarchaeological materials from Vyshhorod, Zvenyhorod, Voyin, Ltava, Old Ryazan, Novgorod, and other locations. Modern research refutes the conventional belief that domestic cat bones are found mainly in cities. Evidence shows that domestic cats were also present at rural sites in the Kyiv district and Poltava region. In the Middle Ages, cats grew to quite large sizes, likely due to their living conditions in human homes, which provided more stable and higher-quality food. However, cats were not merely household pets; they were often kept near homes primarily for rodent control, as they predominantly consumed the rodents they caught. Notably, the spread of domestic cats in Europe during the Roman and Viking times coincided with the spread of the black rat. Additionally, cats were occasionally used for fur and leather, as indicated by archaeological finds in Scandinavia and northern Rus. In rare instances of famine, cats were also consumed.

### Cite as

Khamaiko, N., P. Gol'din, M. Kubliy, Y. Yanish. 2024. Cats in Kyivan Rus: where did they appear from and how did they look like in the Middle Ages? *Theriologia Ukrainica*, 27: 25–35. [In Ukrainian, with English summary]

## Коти в Київській Русі: звідки вони з'явилися і якими були в Середньовіччі?

Наталя Хамайко, Павло Гольдін, Євгенія Яніш, Михайло Кублій

**Резюме.** Стаття подає інформацію про котів у Київській Русі на основі археологічних та історичних відомостей. Сучасний свійський кіт не є нащадком європейського підвиду kota лісового (*F. s. silvestris* s. str.). Генетично він пов'язаний із африканським підвидом kota лісового (*F. s. lybica*) і починає свій шлях до людської оселі десь в межах Родючого Півмісяця. Перші свійські коти з'являються в Європі у часи неоліту. На території України свійські коти вперше зафіксовані на трипільських пам'ятках. Друга хвиля пов'язана з римським впливом у I–IV ст. н.е. А остання, третя — з вікінгами, які з далеких подорожей привозили котів до своїх домів, починаючи з VII ст. н.е. Усі періоди поширення свійського kota в Європі співпадають з підвищеною торговельною активністю. Так, одним із перших свійських котів на Русі був кіт, що виявлений у похованні X ст. давньоруського могильника в с. Шестовиця, пам'ятки, що була пов'язана зі скандинавами та виявляє їхні далекі контакти. Знахідки свійських котів відомі також у комплексах X ст. Києва, столиці Русі та міста, економічною основою якого була також торгівля. Пізніше, у XII ст. свійські коти стають набагато численнішими. Вони відомі серед зооархеологічних матеріалів з Вишгорода, Звенигорода, Воїня, Лтави, Старій Рязані, Новгороді та ін. Усталене уявлення про те, що знахідки кісток kota свійського є переважно у містах, спростовують сучасні дослідження. Наявність свійських котів і на сільських пам'ятках зафіксовано в окрузі Києва та на Полтавщині. В Середньовіччі коти досягають доволі великих розмірів, що можна пояснити їхнім перебуванням в оселях людей і внаслідок цього наявністю стабільнішого та якіснішого харчування. Однак у той час вони були не тільки хатніми улюбленцями. Часто котів тримали біля оселі виключно для боротьби з гризунами, якими ці хижаки вимушені були здебільшого й харчуватися. Примітно, що останні хвилі поширення свійських котів в Європі в римський час і добу вікінгів співпадають з поширенням тут чорного пацюка. Іноді коти були навіть джерелом хутра та шкіри, про що свідчать археологічні знахідки в Скандинавії та Північній Русі. В рідкісні періоди голоду котів вживали в їжу.

**Ключові слова:** кіт свійський, Київська Русь, римський час, доба вікінгів, Середньовіччя, домашні улюбленці, полювання на гризунів.

### Вступ

Сьогодні свійські коти — це улюбленці, які привертають увагу своєю приємною зовнішністю, умінням лащитися і гратися, хоча це далеко не всі їхні чесноти. Коти ще й добрі мисливці, і саме вміння полювати на гризунів поєднувало людину і kota з давніх часів. Частина котів, звісно, була представниками дикої фауни, які заходили до людських осель за здобиччю. Але вже з часів неоліту, коли люди почали обробляти землю, вирощувати злаки і накопичувати запаси зерна, постала потреба в одомашненні котів.

Мета роботи — узагальнення відомостей про свійських котів Русі в контексті раннього поширення свійських котів на території України та прилеглих регіонів з їх аналізом і визначенням обмежень і перспектив подальших досліджень.

### Походження свійських котів

Сучасні свійські коти походять від африканського підвиду kota лісового (*F. s. lybica*; рис. 1), що розповсюджений в дикій природі на території Азії та Африки [Faure & Kitchener 2009; Ottoni et al. 2017]. В Європі також існує кіт в дикій природі — кіт лісовий *F. s. silvestris* s. str. (рис. 2). Представники цих підвидів вирізняються не тільки генетично, але й зовні. Степовий підвид kota має округліші обриси черепа через коротшу морду і коротші носові кістки [Yamaguchi et al. 2004]. Тому археологічні рештки свійських котів іноді можна визначити і відрізнити від європейського лісового kota не тільки генетично, а й морфологічно за наявності черепів. Проте внаслідок численних випадків гібридизації свійських і європейських лісових котів як у людських поселеннях, так і у дикій природі [Jamieson et al. 2023], морфологічні та генетичні визначення можуть бути ненадійними.



Рис. 1. Кіт степовий (*Felis silvestris lybica*): (a) ареал поширення (wikimedia.org; User: Haplochromis, 2.02.2020, CC BY-SA 4.0), (b) череп *F. s. lybica* (фото П. Гольдіна); (c) загальний вигляд тварини (wikimedia.org; User: Leonemanuel, 31.10.2015, CC BY 2.5).

Fig. 1. African wildcat *Felis silvestris lybica*: (a) distribution area (wikimedia.org; User: Haplochromis, 2.02.2020, CC BY-SA 4.0), (b) skull of *F. s. lybica* (photo by P. Goldin); (c) general view of the animal (wikimedia.org; User: Leonemanuel, 31.10.2015, CC BY 2.5).

Через культ котів у стародавньому Єгипті раніше вважали, що котів приручили саме там. Однак сучасні дослідження доводять, що це сталося близько 10 000 років тому на Близькому Сході, а найдавніші знахідки свійських котів походять зокрема з Кіпру [Vigne 2004; Ottoni *et al.* 2017; Nilson *et al.* 2022]. Винайдення землеробства спричинило появу надлишків збіжжя, а відповідно і постійну необхідність оберігати його від гризунів. Звідси й почалася експансія свійських котів в Європу, як і інших одомашнених тварин разом із хвилями переселенців в часи неоліту.

### Проникнення в Європу

Свійський кіт відомий в Європі (східні Балкани, центральна Європа) з неоліту [Baca *et al.* 2018], проте його поширення довгий час було обмежене. Рештки котів з Польщі, датовані 4200–2300 роками до н.е., на даний час є найбільш раннім свідченням проникнення *Felis silvestris lybica* в Центральну Європу [Krajcarz *et al.* 2020, 2022].



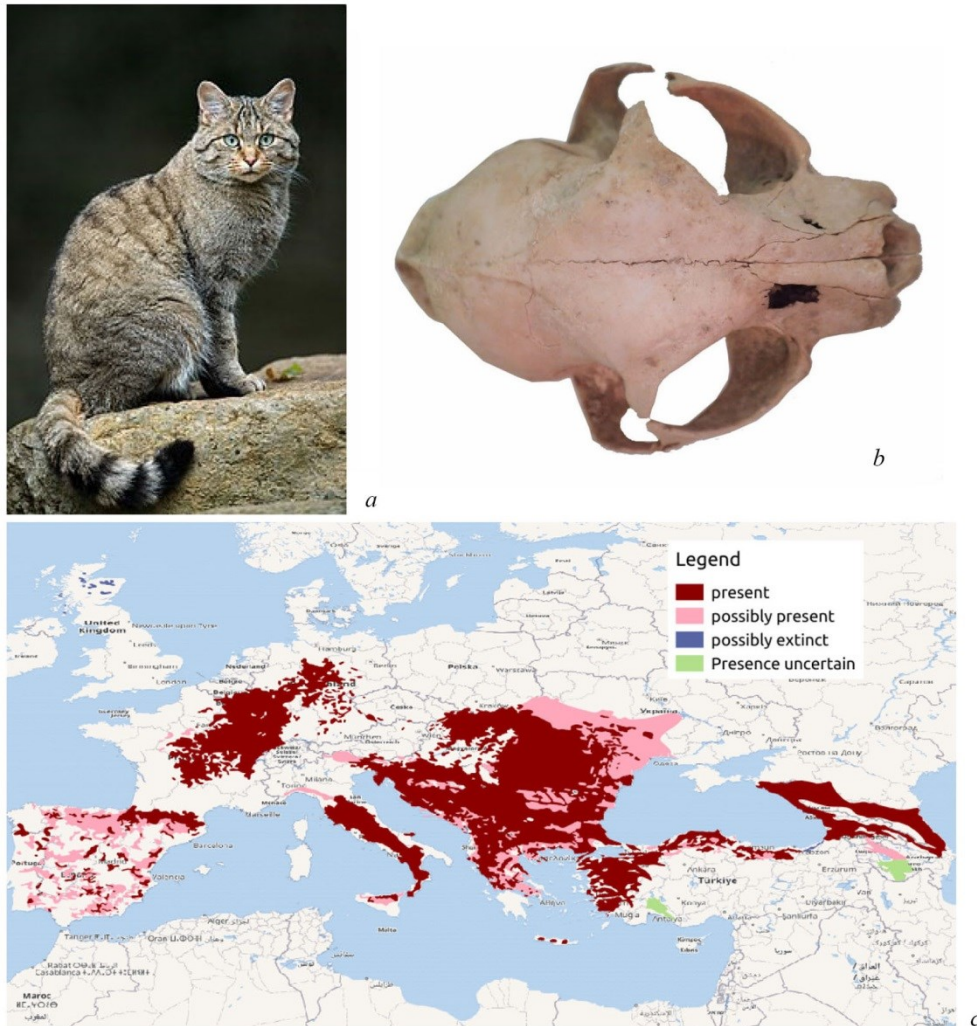


Рис. 2. Кіт лісовий *Felis silvestris* (s. str.): (a) загальний вигляд тварини ([wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Felis_silvestris.jpg); User: Lviatour, CC BY-SA 3.0); (b) череп *F. silvestris* (s. str.) (фото П. Гольдіна); (c) ареал поширення ([wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Felis_silvestris_distribution.jpg); User: BhagyaMani; CC BY-SA 4.0).

Fig. 2. European wildcat *Felis silvestris* (s. str.): (a) general view of the animal ([wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Felis_silvestris.jpg); User: Lviatour, CC BY-SA 3.0); (b) skull of *F. silvestris* (s. str.) (photo by P. Goldin); (c) distribution area ([wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Felis_silvestris_distribution.jpg); User: BhagyaMani; CC BY-SA 4.0).

На території України знахідки котів, визначених як свійські, відомі на трипільських поселеннях [Zhuravliov 2008: 20; 2016: 115]. Найдавніша знахідка kota свійського походить з трипільського поселення Андріївка [Zhuravliov 2016: 349]. Проте ця знахідка, як і всі відомості про ранні знахідки котів, потребує верифікації. У добу раннього заліза на території України археологічні рештки котів відомі лише на пам'ятках Північного Причорномор'я раннього римського часу, I–II ст. н.е., зокрема в Ольвії [Zhuravliov 2008; 2016]<sup>1</sup>.

Всі ці знахідки потребують ревізії і повторного визначення, оскільки серед них можуть бути і свійські, і дикі, гібридні форми. Натомість пам'ятки скіфського лісостепу таких знахідок майже не містять. Єдина знахідка кістки kota походить з археологічної пам'ятки скіфського часу «Старий Кар'єр», розташованої в Полтавській обл. (VI–V ст. до н. е., Більське Го-

<sup>1</sup> Також про це є у звітах авторів в архіві Інституту археології НАН України: 1) Буйських, А. В., А. Твардецький, М. В. Новиченкова. Звіт про розкопки на об'єкті Р-23 в Ольвії у 2017 р. Науковий архів Інституту археології НАН України (Київ). 2) Звіт про розкопки на об'єкті Р-23 в Ольвії у 2018 р. Науковий архів Інституту археології НАН України (Київ).



родище, розкопки О. Шапорди у 2022 р.). Проте ймовірно, що вона належала коту лісовому, *Felis sylvestris* (s. str.). Важливою є та обставина, що і прадавній, і сучасний ареал kota лісового в Україні обмежений правобережжям Дніпра і Причорномор'ям (включно з Кримом, де лісовий кіт жив принаймні до IV ст. н. е.) [Zagorodniuk *et al.* 2014], а знахідки у лісостепу на лівобережжі Дніпра одиничні. Тому можна припускати, що прадавні лівобережні знахідки найімовірніше належать коту свійському, проте визначення суто за географічним критерієм не є надійними і потребують верифікації.

Можливо, все ж, посередництво давнього Єгипту зіграло свою роль у поширенні котів у римський час. Тодішні тісні зв'язки Єгипту з Європою та інтенсивні торгівельні контакти обох регіонів співпадають за часом з активним поширенням котів у Європі. Існує також версія паралельного одомашнення котів у Єгипті і розповсюдження їх у другу (античну) хвилю саме звідси. Торговці брали з собою на човни цих мисливців для боротьби зі шкідниками, і таким чином вони подорожували до Південно-Західної Азії, Африки та Європи [Ottoni *et al.* 2017; KU Leuven 2017].

У пізньоримський час, III–IV ст. н.е., свійський кіт поширюється на північний схід до території сучасної Польщі та у північному Причорномор'ї. Поодинокі знахідки на пам'ятках черняхівської культури у Середньому Подніпров'ї та на Житомирщині (поселення Журавка та Успенка). У той час як на поселенні Лепесівка Хмельницької обл. є знахідка kota лісового у кількості 3–5 % від загальної кількості кісток тварин, виявлених тут [Zhuravliov 2016: 299, 301–302]. Потім свійський кіт на деякий час зникає з Центральної Європи. Пам'ятки ранніх слов'ян V–VIII ст. не містять кісткових решток kota.

### Вікінги — торговці, які любили котів

Найпізніша активна експансія свійського kota на північ та схід, з якою встановлюється його сучасний ареал у Європі, відбувається в VII–XI ст. Знахідки котів, серед іншого, знову пов'язують з діяльністю мореплавців, але вже з Північної Європи. Скандинави доби вікінгів мали надзвичайно активні зв'язки не тільки з європейським Середземномор'ям, але і з Близьким Сходом та Центральною Азією. Звідти вони привозили багато цікавинок, серед яких були й коти свійські.

Однією з найбільш ранніх, пов'язаних зі скандинавським контекстом, є знахідка свійського kota VII ст. на острові Рюген, що на півночі Німеччини [Ottoni *et al.* 2017]. Знахідка свійського kota IX ст., що виявляє розповсюдження цих тварин за посередництва торговців, походить з Джанкента (Казахстан). Розташоване в дельті Сирдар'ї, це середньовічне місто лежало на перетині торговельних шляхів, головним з яких був шлях з Хорезму на Волгу — північне відгалуження славетного Шовкового шляху. Кіт з Джанкента був домашнім улюбленцем, оскільки навіть старий та хворий він мав добрий догляд, що підтверджують ізотопні дослідження [Haruda *et al.* 2020].

Важливою для розуміння поширення свійських котів у Східній Європі знахідкою є екземпляри з м. Саркела (Біла Вежа) в долині Дона; це черепи, що зберігаються у колекції О. Браунера у Харківському національному університеті ім. В. Н. Каразіна [Ilyukhin & Krivolapov 2015]. Контекст знахідки невідомий і може стосуватися як хазарського, так і пізнішого часу, тому потребує уточнення і датування.

### Коти в Київській Русі

На територію Русі свійський кіт приходить також в добу вікінгів, щоправда дещо пізніше. У давньоруський час свійські коти відомі в північній Русі — таких місцях Ладозі, Новгороді, Твері, Пскові, Тимерьові. Однак найбільш ранні знахідки, датовані за археологічним контекстом IX–X ст., не мають підтвердження того, що це саме свійські коти. Щоденникові записи та звіти дослідників містять лише визначення виду, однак без уточнення, свійські це коти чи дикі. А оскільки означені матеріали не збереглися, їх уже не можна додатково оглянути з метою визначення принаймні виду.

Натомість, задокументовані знахідки саме свійських котів Х ст. відомі з території південної Русі — таких відомих пам'яток, як Київ та Шестовиця поблизу Чернігова.

Під час досліджень Архітектурно-археологічної Інституту археології НАН України на садибі Десятинної церкви у Києві, що проходила тут у 2005–2011 рр. під керівництвом Гліба Івакіна [Ivakin *et al.* 2010], у засипці рову Старокиївського городища у Києві знаходилася велика кількість кісток свійських тварин. Серед них Євгенією Яніш та Михайлом Кублієм під час визначень отриманих при розкопках матеріалів виявлено близько десятка розрізнених кісток kota свійського. Шари засипки рову утворювалися в декілька етапів протягом Х ст. Сюди могли потрапити кістки котів разом з культурним шаром городища. Вони демонструють, що в Х ст. свійські коти вже жили на садибах киян.

Цілий скелет kota було виявлено експедицією Давида Бліфельда у 1957 р. в Шестовиці, поселенні Х ст., розташованому на р. Десна поблизу Чернігова. Майже повний скелет kota свійського (череп, 20 хребців і кістки кінцівок) знаходився у кургані 69 (рис. 3) [Khamaiko & Yanish 2018]. Поховання людини було здійснено за типом кремації, уміщеної в поховальну урну, однак кіт був покладений у необпаленому вигляді зверху урни, коли та була трохи присипана землею [Bliefeld 1977]. За анатомією черепа, розмірами, пропорціями черепа та кісток кінцівок він значно відрізняється від європейських диких котів і знаходиться в межах ареалу свійських котів. Ця знахідка — перше підтвердження особливих стосунків kota і людини в Середньовіччі, свідчення того, що кіт не тільки жив в людській оселі, але й був домашнім улюбленцем.

Археологічні знахідки котів для Х ст. є доволі рідкісними і походять з пам'яток, що в першу чергу пов'язані з торгівлею. Однак в уже в XII ст. коти свійські стали звичним видом тварин на міських садибах Русі. Вони зафіксовані у Вишгороді, Звенигороді, Воїні, Лтаві, Ходосівці під Києвом, Старій Рязані, Новгороді та інших пам'ятках [Tymchenko 1972: 139–140; Zhuravliov 2016: 317, 321, 350; Zinoviev 2018; Gorbanenko & Zhuravliov 2021: 321, табл. 67]. У Києві відомо декілька таких знахідок, що походять як з Верхнього міста, так і з Подолу.

Серед інших добре відома знахідка 1938 р. на садибі Михайлівського Золотоверхого монастиря. Розкопками Галі Корзухіної та Михайла Каргера виявлена «землянка художника», що, очевидно, загинула в пожежі під час монгольського погрому Києва взимку 1240 р.



Рис. 3. Кіт з поховання Х ст. на могильнику Шестовиця (фото Наталі Хамайко).

Fig. 3. A cat from a 10th-century burial at Shestovytsia cemetery (photo by Natalia Khamaiko).

На підлозі цього житла лежав обгорілий кістяк свійського kota. Тут же було виявлено й закритий замок, що спонукало Михайла Каргера припустити, що кіт знаходився всередині і не зміг вибратися назовні під час пожежі [Karger 1958].

На городищі міста Володимир у 2023 р. розкопками під кер. Віктора Баюка знайдено скелет kota. Кістки належали дорослій особині, представлені основними крупними кістками. Серед кісток виявлений череп, дві нижні щелепи, один хребець, 16 ребер, по дві плечові, променеві й ліктьові кістки, по одній тазовій і стегновій кістці, по дві великих і малих гомілкових кістках, п'ять метаподіальних кісток. Контекст виявлення датований XII — поч. XIII ст.

Рештки котів на середньовічних пам'ятках — доволі рідкісне явище, проте це зовсім не є ознакою малої кількості або ж взагалі відсутності котів у господарствах давніш мешканців. Зазвичай пам'ятки цього періоду, з яких отримується кістковий матеріал, є поселенськими. Відповідно, абсолютна більшість кісток належить до кухонних відходів. Коти, яких за стандартних умов не вживали у їжу, потрапити до кухонних відходів не могли. Виявлення їхніх кісток носить здебільшого випадковий характер.

Для збільшення ймовірності виявлення цього виду на пам'ятці мають бути дослідженими значні площі пам'ятки із великою кількістю матеріалу. Через те, що майже пів століття тому основну увагу дослідники приділяли вивченню міських поселень, а сільські залишалися менше дослідженими, навіть склалася думка, що котів не розводили у селах і вони були ознакою міста. Проте нинішні дослідження спростовують таку хибну думку. На трьох середньовічних пам'ятках передмістя Києва — Лісники-Безодня, Софіївська Борщагівка і Ходосівка-Рославське, досліджуваними Північною постійно діючою археологічною експедицією під керівництвом Ігоря Готуна в період з 2016 по 2021 роки виявлені кістки kota.

На пам'ятці Лісники-Безодня у 2021 р. (Розкоп I, сектор 1, квадрат Г2, глибина 0,2–0,4 м) виявлена права нижня щелепа kota. Щелепа належала дорослій особині.

Фрагмент правої верхньої щелепи дорослої особини kota свійського виявлений на поселенні Ходосівка-Рославське в 2016 р. (Розкоп I, сектор 17, квадрат Г5, глибина 0,25–0,5 м). Обидві знахідки були відокремленими фрагментами кістяків тварини, в археологічний період вони могли бути перевідкладеними.

Також з Ходосівки-Рославського в 2019 р. (Розкоп I, сектор 57, об'єкт 125, дно східної чверті) виявлена група кісток молодій тварини: череп, лопаткова, плечова, променева і ліктьова кістки. Хоч скелет і не повний, проте частину кісток можна скласти в анатомічній послідовності. Таким чином, можна припустити, що тварина після загибелі опинилася у заповненні об'єкту.

Подібну знахідку зроблено на пам'ятці Софіївська Борщагівка у 2016 р. (Розкоп I, сектор 87, об'єкт 164, північно-східна чверть). Молодій особині kota належала значна частина кісток скелету: череп, дві нижні щелепи, шість хребців, сім ребер, по дві лопатки, плечові, променеві, ліктьові кістки, одна тазова, по дві стегнові і великі гомілкові кістки, одна таранна, вісім метаподіальних і дві фаланги пальців. Виявлені кістки є крупнішими кістками скелету, до відсутніх належать дрібніші. Можна припустити, що вони або ж у процесі перебування в землі розклалися і тому не були виявлені, або ж загублені в процесі розкопок. Великі трубчасті кістки, нижні щелепи і лопатки були правої і лівої сторони. На трубчастих кістках один з епіфізів був прирослим, один — неприрослим.

При археологічних розкопках Юрія Пуголовка у 2016 та 2023 рр. на Глинському (кінець XIII — XIV ст., Полтавська обл.) виявлено дві кістки котів свійських.

### **Спосіб життя котів та їхнє використання в господарстві**

Рідко коли такі тваринки були справжніми домашніми улюбленцями. Зазвичай, котам просто дозволяли жити поряд з людьми як мисливцям на гризунів. Їм доводилось самотужки харчуватися і стерегтися небезпеки, постійно недоїдаючи і перебуваючи в стресовому стані. Очевидно, саме тому середньовічні європейські коти здебільшого відрізнялися від сучасних домашніх улюбленців меншими розмірами і гинули переважно в молодому віці (понад 70 %)

[Zinoviev 2018]. Однак, часом трапляються й кістки доволі крупних особин, які гарно харчувалися і дожили до старості, оскільки за ними гарно доглядали. Винятково на цьому тлі виглядає поховання жінки з Шестовиці X ст., поряд з рештками кремації якої було покладено свійського kota, щоб той супроводжував свою господиню в потойбічний світ [Bliefeld 1977].

Цікаво, що в Середньовіччі котів також використовували на хутро, про що свідчать знахідки зі Скандинавії та Новгороду. В данському місті Оденсьо у ямі другої половини XI ст. вдалося знайти близько 70 скелетів котів зі слідами оббілювання. На багатьох кістах також виявили погризи собак, що свідчить про те, що яма, куди скидали тушки котів, довгий час стояла відкритою [Hatting 1990]. В шарах XII–XIII ст. новгородського Рогатицького розкопу було також виявлено багато кісток котів зі слідами оббілювання і погризами псів [Zinoviev 2018]. І хоча з давньоруських літописів не відомо про використання котячих шкурок чи торгівлю ними, торгівля котячими шкурками зафіксована в Західній Європі [Hatting 1990; Lloveras et al. 2017]. Окрім того, на території сучасної України традиційний музичний інструмент — бубон — часто робили з використанням шкір свійських котів або собак.

Зазвичай, середньовічні люди не вживали котів у їжу. Іпатіївський літопис свідчить про негативне ставлення до такого явища, описуючи «нечестивців з племені Яфетова» (східних народів), які їдять всілякий непотріб, у тому числі, комарів, мух, котів і змій [CCRC 2001]. Однак в екстремальних випадках таке траплялося і серед давньоруських мешканців. Новгородський літопис під 1230 роком описує страшний голод, що лютував тоді в Новгороді. І зазначає, що голодні містяни намагалися прокормитися чим тільки можна, і поміж іншого їли конину, псину, і «кошки» [CCRC 2000]. У популярній літературі часто згадують статтю з Правосуддя митрополичого XIV–XV ст., відомого за збіркою «Цвітник» XVI ст.

В ній говориться наступне: *«Аще кто собаку оубьет ли кошку, вины гривна, а собаку в собаки мѣсто, а кошка в кошки мѣсто»* [Tikhomirov 1953: 128].

Цитата є аргументом цінування котів у давньоруський час, що навряд чи підтверджується археологічними даними. Нам відомі деякі випадки, коли коти були в особливому статусі: як-от кіт з Шестовиці, якого поховали разом з господарем, або кіт з Джанкенту, якого люди продовжували годувати навіть в старості і немічності. Однак випадки, що засвідчують оббілювання котів заради шкіри та хутра, а також значна кількість середньовічних котів, що жили в стресових умовах та помирали рано, ілюструють геть іншу картину.

### Коти і боротьба з шкідниками

Розповсюдження пацюка чорного (*Rattus rattus*) в Європі зазнавало кількох ключових етапів, що відображають вплив економічних і соціальних змін на їх популяцію [Yu et al. 2022]. Під час Римського періоду (I–V ст. н.е.) ці пацюки були широко поширені завдяки розвинутій економічній системі та транспортним мережам. Поза межами Римської імперії їх знаходили рідше, що вказує на їхню залежність від римської інфраструктури.

Після розпаду Римської імперії (V–VIII ст. н.е.) зменшилася кількість даних про пацюків чорних, ймовірно через їх знищення в північних провінціях, таких як Британія, хоча на Балканах і в Анатолії вони залишалися поширеними. У Середньовіччі (IX–X ст. н.е.) пацюки чорні знову з'явилися в північноєвропейських торгових поселеннях, що було пов'язано з урбанізацією та розвитком торгівлі. Шкідники були небезпечні не тільки через ризики псування збіжжя, але і поширення хвороб (рис. 4а, 5).

Варто зазначити, що хвилі поширення пацюка чорного збіглися з розповсюдженням свійських котів в Європі. Активні торговельні зв'язки як у Римський час, як і в добу вікінгів, сприяли переміщенню товарів на далекі відстані. Розповсюдження пацюка було нерозривно пов'язане з розвитком торгових мереж, що спонукало і поширення їхніх природних ворогів, котів. На території України ці хвилі поширення свійських котів відповідають спочатку поширенню тут римських культурних впливів, а потім приходом скандинавського населення та їхніми активними торговельними зв'язками.



Можна припустити, що активізація торговельних зв'язків і подорожі на далекі відстані, а особливо інтенсивність зв'язків Русі зі східним Середземномор'ям та Передньою Азією спонукали поширення шкідників, таких, як чорний пацюк. А це, у свою чергу, спонукало і завезення сюди свійського kota, природного хижака, що міг контролювати популяцію гризунів у людських оселях.

Поява kota свійського на території Київської Русі виявляє не тільки новий спосіб боротьби зі шкідниками, запозичений, як і сама проблема, завдяки далекій торгівлі, але і нові культурні звички, що виявляються у появі хатніх улюбленців, серед яких без сумніву були коти. Вони мають доволі великі розміри, майже однакові з розмірами сучасних свійських котів, що могло бути наслідком значно покращених умов існування. Однак коти, що вели напівдикий спосіб життя та використовувалися як джерело хутра та шкіри, показують інші характеристики: доволі малі розміри, ознаки стресу та ранню смертність.

Головні обмеження наявних відомостей з присутності свійських котів у Русі та на прилеглих територіях — це неповнота решток у знахідках та відсутність деяких зразків у музейних колекціях, відсутність археологічного контексту деяких старих знахідок, а також необхідність верифікації знахідок — як біологічних визначень, що потребують геномного аналізу, так і радіокарбонного датування з метою виключення пізніших занесень.



Рис. 4. Гризуни в середньовічній Європі і коти як мисливці на гризунів: (а) пацюки, що їдять тіла померлих на вулицях міста. Біблія Мацейовського, 1240–1250 pp. (NY, Morgan Library & Museum, MS M.638, fol. 21v; [www.themorgan.org](http://www.themorgan.org)); (b) сучасний кіт свійський з упольованою мишею ([wikimedia.org](http://wikimedia.org); User: Lxowle, 9.06.2009; CC BY-SA 3.0).

Fig. 4. Rodents in medieval Europe and cats as rodent hunters: (a) rats eating the bodies of the dead in the streets. Bible de Maciejowski, 1240–1250 (NY, Morgan Library & Museum, MS M.638, fol. 21v; [www.themorgan.org](http://www.themorgan.org)); (b) a modern domestic cat with a captured mouse ([wikimedia.org](http://wikimedia.org); User: Lxowle, 9.06.2009; CC BY-SA 3.0).



Рис. 5. Коти на мініатюрах середньовічних манускриптів: (а) Абердинський бестіарій, бл. 1200 р. Англія (Aberdeen University Library, MS 24, fol. 23v; [www.abdn.ac.uk](http://www.abdn.ac.uk)); (b) Бестіарій, XIII ст., Англія (Bodleian Library, MS. Bodl. 764, fol. 51r; <https://digital.bodleian.ox.ac.uk>).

Fig. 5. Cats on miniatures of medieval manuscripts: (a) The Aberdeen Bestiary, c. 1200, England (Aberdeen University Library, MS 24, fol. 23v; [www.abdn.ac.uk](http://www.abdn.ac.uk)); (b) Bestiary, 13th century, England (Bodleian Library, MS. Bodl. 764, fol. 51r; <https://digital.bodleian.ox.ac.uk>).

## Висновки

Варто констатувати, що, не зважаючи на популярність тем, пов'язаних з domestикацією котів у світі, питання про свійських котів у Київській Русі ще дуже мало досліджене. Спеціального дослідження, присвяченого дослідженню свійських котів у Київській Русі, шляхам їхнього потрапляння у Русь та культурному контексту, що сприяв цим процесам, бракує. Інформація здебільшого обмежується короткими записами у зоологічних додатках до археологічних звітів або згадок про присутність котів у публікаціях.

Свійські коти в Київській Русі з'являються в межах третьої хвилі їхньої експансії в Європу. Найбільш ранні відомі на сьогодні знахідки котів в археологічних пам'ятках походять з території Північної Русі — Ладоги, вони датуються умовно IX ст. Однак фахового визначення, свійські вони чи дикі, ми не маємо. Достеменно ж відомо про побутування свійських котів на території Русі тільки з південніших територій — Києва та Шестовиці. Ці дві пам'ятки виявляють найвищий показник змішаності населення і обидві перебували під впливом скандинавів у X ст. На відміну від Шестовиці, де кіт був похований у кургані зі своїм господарем, київські коти походять з культурного шару, що засвідчує їхню присутність на садибах тогочасних киян. Звідки походять ці коти і чи дійсно вони всі свійські, можуть виявити дослідження, базовані на генетичних та ізотопних аналізах.

Для X ст. коти все ще не були поширеними свійськими тваринами. Контексти X ст. виявляють знахідки котів на торговельних шляхах — відомому шляху з «варяг у греки» (Ладога, Новгород, Київ, Шестовиця) та шляху на Волгу (Тимерьово). Набагато поширенішими свійські коти стають у XII ст. Якщо раніше вважалося, що ареал їхнього поширення в Середньовіччі обмежувався містами, то розкопки останніх років виявляють котів і на сільських поселеннях неподалік від Києва та на Полтавщині.

## Подяки

Автори дуже вдячні Аллі Буйських, Ігорю Готуну, Віктору Баюку, Миколі Бандрівському, Олегу Шапорді, Ігорю Коросту та Юрію Пуголовку за надані для досліджень зооархеологічні матеріали.

## Декларації

Фінансування. Це дослідження було профінансовано НДР НАН України: «Колекції Наукових фондів Інституту археології НАН України як історичне джерело» (№ 0120U000140), «Багатовимірне моделювання і прогнозування стану та динаміки біотичних систем» (№ 0122U000595), «Актуальні проблеми історичної антропології та біоархеології України» (№ 0120U000144); грантовий проект, фінансований фондом VolkswagenStiftung, 'Archaeozoology of Kyivan Rus'. Research status and perspectives' (No 9B 989).

Конфлікт інтересів. Автори не мають конфліктів інтересів, які могли б вплинути на зміст цієї статті.

## References

- The Aberdeen Bestiary, c. 1200. *Aberdeen University Library*, MS 24. England.
- Bliefeld, D. I. 1977. *Old Rus Sites of Shestovytsia*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–236. [Ukrainian]
- Bestiary, 13th century. *Bodleian Library*, MS. Bodl. 764. England.
- Bible ... 1250. Bible de Maciejowski. 1240–1250. *Morgan Library & Museum*, MS M.638. New York.
- Cherepnin, L. V. (ed.). 1955. *Monuments of Rus Law. Issue 3: Legal Monuments of the Period of Formation of the Rus Centralized State (14th–15th Centuries)*. GosYurIzdat, Moscow, 419–420, 426–432, 438–457. [Russian]
- CCRC... 2000. *Complete Collection of Russian Chronicles. Vol. 3: Novgorod First Chronicle of the Older and Younger Versions*. YARK, Moscow, 1–400. [Russian]
- CCRC... 2001. *Complete Collection of Russian Chronicles. Vol. 2: Ipatiev Chronicle*. With a Foreword by B. M. Kloss. YARK, Moscow, 1–500. [Russian]
- Faure, E., A. C. Kitchener. 2009. An archaeological and historical review of the relationships between felids and people. *Anthrozoös*, **22** (3): 221–238. [CrossRef](#)
- Gorbanenko, S. A., O. P. Zhuravliov. 2021. *Chronicle Slavs on the Eve of the Formation of Old Rus: Animal Husbandry or Hunting*. Institute of Archaeology, NAS of Ukraine, Kyiv; Maidan, Kharkiv, 1–376. [Ukrainian]
- Haruda, A. F., A. R. Ventresca Miller, J. L. A. Paijmans, A. Barlow, A. Tazhekeyev, [et al.]. 2020. The earliest domestic cat on the Silk Road. *Scientific Reports*, **10**: art. 11241. [CrossRef](#)
- Hatting, T. 1990. Cats from Viking Age Odense. *Journal of Danish Archaeology*, **9** (1): 179–193. [CrossRef](#)
- Ilyukhin, Y. V., V. P. Krivolapov, 2015. The Genus Felis in the Osteological Collection of Prof. A. A. Brauner at the Museum of Nature, Kharkiv National University named after V. N. Karazin. In: *Natural History Museums: Role in Education and Science*. National Scientific Natural History Museum of the NAS of Ukraine, Kyiv, 52–53. [Russian]
- Ivakin, G. Y., V. K. Kozyuba, O. V. Komar, O. V. Manigda.

2010. Archaeological Research of the Areas Near the Desiatynna Church in 2008. *ADU 2008*, Kyiv, 91–93. [Ukrainian]
- Jamieson, A., A. Carmagnini, J. Howard-McCombe, S. Doherty, A. Hiron, [et al.]. 2023. Limited historical admixture between European wildcats and domestic cats. *Current Biology*, **33** (21): 4751–4760. [CrossRef](#)
- Karger, M. K. 1958. *Ancient Kyiv. Essays on the History of Material Culture of the Old Rus City. Vol. 1*. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, Moscow, Leningrad, 1–687. [Russian]
- Khamaiko, N. V., Yanish, E. Y. 2018. Archaeozoological materials of the Shestovytsia necropolis from the collections of the Institute of Archaeology. *Archaeology and Ancient History of Ukraine*, **3** (28): 192–204. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Krajcarz, M., M. T. Krajcarz, M. Baca, M. Golubiński, Z. Bielichová, [et al.]. 2022. The history of the domestic cat in Central Europe. *Antiquity*, **96** (390): 1628–1633. [CrossRef](#)
- Krajcarz, M., M. T. Krajcarz, M. Baca, C. Baumann, W. Van Neer, [et al.]. 2020. Ancestors of domestic cats in Neolithic Central Europe: Isotopic evidence of a synanthropic diet. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **117** (30): 17710–17719. [CrossRef](#)
- KU Leuven. 2017. Ancient DNA reveals role of Near East and Egypt in cat domestication. *Science Daily*, June 19, 2017, online: [www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com)
- Lloveras, L., R. Thomas, A. Garcia, F. Florensa, S. Segura, [et al.]. 2017. Evidence of cat (*Felis catus*) fur exploitation in medieval Iberia. *International Journal of Osteoarchaeology*, **27** (5): 867–879. [CrossRef](#)
- McCormick, F., 1988. The domesticated cat in Early Christian and medieval Ireland. In: *Keimelia: Studies in Medieval Archaeology and History in Memory of Tom Delaney*. Gaway University Press, Galway, 218–228.
- Nilson, S. M., B. Gandolfi, R. A. Grahm, J. D. Kurushima, M. J. Lipinski, [et al.]. 2022. Genetics of randomly bred cats support the cradle of cat domestication being in the Near East. *Heredity*, **129** (6): 346–355. [CrossRef](#)
- Otoni, C., W. Van Neer, B. De Cupere, J. Daligault, S. Guimaraes, [et al.]. 2017. The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world. *Nature Ecology & Evolution*, **1** (7): art. 0139. [CrossRef](#)
- Pidoplichko, I. G. 1937. On the Question of Domestic Animals in Tripolye Settlements. *Scientific Notes of the Institute of Archaeology*, **2**: 111–118. [Ukrainian]
- Smith, C. 1998. Dogs, cats and horses in the Scottish medieval town. *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, **128**: 859–885. [CrossRef](#)
- Smith, R. N. 1969. Fusion of ossification centers in the cat. *Journal of Small Animal Practice*, **10** (9): 523–530. [CrossRef](#)
- Tikhomirov, M. N. 1953. *Guide to the Study of the Rus's Truth*. Ed. B. A. Rybakov. Publishing House of Moscow University, Moscow, 1–150. [Russian]
- Tymchenko, N. G. 1972. On the History of Hunting and Animal Husbandry in Kyivan Rus (Central Dnipro Region). *Naukova Dumka, Kyiv*, 1–200. [Ukrainian]
- Vigne, J.-D., J. Guilaine, K. Debue, L. Haye, P. Gérard. 2004. Early taming of the cat in Cyprus, *Science*, **304** (5668): 259. [CrossRef](#)
- Yamaguchi, N., C. A. Driscoll, A. C. Kitchener, J. M. Ward, D. W. Macdonald. 2004. Craniological differentiation between European wildcats (*Felis silvestris silvestris*), African wildcats (*F. s. lybica*) and Asian wildcats (*F. s. ornata*): implications for their evolution and conservation. *Biological Journal of the Linnean Society*, **83** (1): 47–63. [CrossRef](#)
- Yu, H., A. Jamieson, A. Hulme-Beaman, C. J. Conroy, B. Knight, [et al.]. 2022. Palaeogenomic analysis of black rat (*Rattus rattus*) reveals multiple European introductions associated with human economic history. *Nature Communications*, **13**, 2399. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., M. Gavriluk, I. Skilsky, A. Andrusenko, A. Pirkhal. 2014. Wildcat (*Felis silvestris* Schreber, 1777) in Ukraine: modern state of the populations and eastwards expansion of the species. *Studia Biologica*, **8** (3–4): 233–254. [CrossRef](#)
- Zhuravliov, O. P. 2008. *Animal Husbandry and Hunting among the Tripolye Tribes in the Territory of Ukraine*. Shlyakh. Kyiv, 1–250. [Ukrainian]
- Zhuravliov, O. P. 2016. *Fauna of Ukraine. Archaeozoological Research*. Publisher: Oleg Filyuk, Kyiv, 1–390. [Ukrainian]
- Zinovyev, A. V. 2018. Cats of Medieval Novgorod the Great and Tver. *Archaeology and History of Pskov and the Pskov Land*, **33** (63): 183–197. [Russian] [CrossRef](#)



## CRANIOLOGY OF *NEOGALE VISON* IN AREAS OF INTRODUCTION: ANALYSIS OF SAMPLES FROM UKRAINE

Denys Lazarev 

### Key words

American mink, craniological analysis, geometric morphometrics, introduction, river basins of Ukraine

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2605>

### Article info

submitted 01.04.2024  
revised 20.06.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

English, Ukrainian summary

### Affiliations

I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine); National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

### Correspondence

Denys Lazarev; I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine; 15 Bogdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01054, Ukraine;  
Email: lazarevden@ukr.net;  
orcid: 0000-0002-8663-747X

### Abstract

The article presents the results of a comprehensive craniological analysis of the American mink (*Neogale vison* Schreber 1777) based on skulls from three different geographic samples: 1) Upper Dnipro (Kyiv Oblast) and its first-order tributary (Desna, Chernihiv Oblast); 2) animal farm of the Cherkasy Oblast Consumer Union within the territory of the Sosnovsky hunting ground; and 3) the Siversky Donets River basin (Luhansk and Donetsk oblasts). The research included standard analysis based on craniometric measurements of 19 parameters, analysis of the shape of skulls by geometric morphometrics separately for the dorsal and ventral sides of the skull and buccal surface of the left mandible. The total sample comprised 29 specimens. The study showed that, according to the average values, skulls from the Siverky Donets River basin are the smallest in size, while the skulls of the American mink from Cherkasy Oblast are the largest among the studied samples. The analysis by geometric morphometrics showed the presence of inter-population differences, which is expressed between geographically distant samples. The most important features that distinguish the studied samples include the shape of the nasal and frontal bones, the braincase region on the dorsal side of the skull, as well as the shape of structures associated with the diastema and the proximal part of the hard palate, and the shape of the occipital bones of the skull. The differences in the shape of the mandible are related to the position of the coronal process in relation to the jaw base and articular process. In the majority of specimens from the Siversky Donets and Upper Dnipro basins, the coronal and articular processes are closer to each other than in specimens from Cherkasy Oblast. The identified features and the results of the comparison of samples from Ukraine and other territories suggest that in the case of natural populations of *Neogale vison*, the leading role in the variability of geographically separated populations is played by such factors as origin (founder effect), trophic adaptations, and population status. Comparison of the results of our study with studies from other countries indicates that skull dimensions are larger in those regions where stable and powerful populations have formed as a result of the introduction, but in regions where the species is still spreading or forming populations, skull sizes were smaller.

### Cite as

Lazarev, D. 2024. Craniology of *Neogale vison* in areas of introduction: analysis of samples from Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, 27: 36–47. [In English, with Ukrainian summary]



## Краніологія *Neogale vison* в зонах інтродукції: аналіз матеріалів з України

Денис Лазарєв

**Резюме.** Представлено результати комплексного краніологічного аналізу зразків черепів візона річкового (*Neogale vison* Schreber 1777) за трьома вибірками: 1) Верхній Дніпро (Київська обл.) та його притоку першого порядку (р. Десна, Чернігівська обл.), 2) Звірогосподарство Черкаської облспоживспілки на території Сосновського мисливського господарства, 3) басейн річки Сіверський Донець (Луганська і Донецька обл.). Дослідження, включає в себе стандартний аналіз на основі краніометричних промірів по 19 параметрах, аналіз форми черепів методами геометричної морфометрії окремо для дорсальної і вентральної сторони черепа та щічної сторони лівої нижньої щелепи. Загальна вибірка склала 29 зразків. Дослідження показало, що за середніми значеннями, черепи з басейну річки Сіверський Донець є найменшими за розмірами, в той час як черепи візона річкового з Черкащини є крупнішими серед досліджених вибірок. Аналіз методами геометричної морфометрії показав наявність міжпопуляційних відмінностей, що виражена між географічно віддаленими вибірками. Найбільш важливі ознаки, які розрізняють досліджені вибірки включають форму носових і лобових кісток, форму мозкової капсули на дорсальній стороні черепа, а також форму структур, пов'язаних з діастемою та проксимальною частиною твердого піднебіння, формою потиличних кісток черепа. Розбіжності у формі нижньої щелепи пов'язані з положенням віцевого відростку по відношенню до основи щелепи та суглобового відростку. У більшості зразків з басейну Сіверського Дінця та верхнього Дніпра віцевої та суглобовий відростки більш наблизені один до одного ніж у зразків з Черкаської області. Виявлені особливості та результати порівняння зразків з України та інших територій дозволяють припустити, що у випадку з природними популяціями *Neogale vison*, провідну роль у мінливості географічно відділених популяцій мають такі чинники як походження (ефект засновника), трофічні адаптації, та стан популяцій. Порівняння результатів нашого дослідження з дослідженнями з територій інших країн вказують на те, що розміри черепів є більшими саме в тих регіонах де в результаті інтродукції сформувалися стійкі та потужні популяції, проте в регіонах де досі триває поширення виду або формування популяції, розміри черепів виявились меншими.

**Ключові слова:** візон річковий, краніологічний аналіз, геометрична морфометрія, інтродукція, річкові басейни України.

## Introduction

The American mink (*Neogale vison* Schreber, 1777) is an alien species in the Ukrainian fauna. It appeared in the early 20th century as a commercial species kept in captivity, which then accidentally entered the natural environment and formed natural populations [Pavlov *et al.* 1973]. In Ukraine, no large-scale measures were taken to specially release the American mink into the nature [Koslov & Lavrov 1968], thus the species appeared as a result of escapes from breeding sites. The first native populations of this mammal species in Ukraine were formed in 1960–1980 [Panov 2002]. The appearance of this animal in the mammal fauna of Ukraine caused considerable concern in the field of nature conservation, and significantly affected populations of other native species of the Mustelidae family [Zagorodniuk 2006].

Several studies of the morphology of this alien mammal species from neighbouring territories indicate that the shape of the animal's skull acquires certain changes over time, which may be the result of its adaptation to changing environmental conditions [Stepanova *et al.* 2023]. There are several works on the study of cranial morphometry of the species in other countries [Sedalishchev & Odnokurtsev 2012; Korablev *et al.* 2013; Taraska *et al.* 2016; Stepanova *et al.* 2023; etc.], but such analysis has not yet been carried out on materials from different river basins of Ukraine, particularly by using methods of geometric morphometrics. A similar craniological analysis was carried out earlier in relation to *Ondatra zibethicus* [Lazariev & Barkasi 2023].

The aim of the present study is to investigate the morphological differences between *Neogale vison* specimens from the river basins of the Upper and Middle Dnipro and Siversky Donets.



Fig. 1. Map of origin of the studied samples. (1) Upper Dnipro: (1a) specimens from the city of Kyiv and Kyiv Oblast, (1b) Chernihiv Oblast, (1c) Zhytomyr Oblast; (2) Middle Dnipro, Cherkasy Oblast; (3) Siversky Donets River basin: (3a) Lyman, Donetsk Oblast, (3b) Starobilsk, Luhansk Oblast, (3c) Sloviansk, Luhansk Oblast.

Рис. 1. Карта походження зразків. (1) Верхній Дніпро: (1a) зразки з Києва та Київської обл., (1b) Чернігівська обл., (1c) Житомирська обл.; (2) Середній Дніпро, Черкаська обл.; (3) Басейн Сіверського Дінця: 3a – Лиман, Донецька обл., (3b) Старобільськ, Луганська обл., (3c) Сло-в'янськ, Луганська обл.

## Materials and Methods

The studied specimens are housed in the collections of the Department of Zoology (NMNHU–z), and the Department of Palaeontology (NMNHU–p) at the National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine (NMNHU, Kyiv, Ukraine), as well as of the Zoological Museum of Taras Shevchenko National University of Kyiv (ZMKU, Kyiv, Ukraine), the Zoological Museum of Luhansk Taras Shevchenko National University (ZMLG, Luhansk, Ukraine) and the State Museum of Nature of V. N. Karazin Kharkiv National University (MNKhU, Kharkiv, Ukraine). Acronyms for these museums are given after [Zagorodniuk & Shydlovskyy 2014]. Some specimens were collected by the author and are kept in his personal collection, which is described in more detail below. All sampling localities are presented in Fig. 1.

In total, 29 skulls of adult American minks from three geographical regions of Ukraine were used in the analysis:

### (1) Upper Dnipro River basin:

Kyiv Oblast, n = 13 (ZMKU, No. 7546; 7559–7563; NMNHU–z, No. 16546–16552, Troieshchyna, mouth of the Desna River, leg. Shevchenko, collected in 2011; one specimen from the author's personal collection, Kyiv, collected in 2024).

Chernihiv Oblast, n = 4 (ZMKU, No. 7562; NMNHU–p, No. 6809, leg. V. Smagol, collected in 2003; two specimens from the author's personal collection, Mena Raion, collected in 2023).

Due to the geographical proximity, a specimen from Babynichi, Zhytomyr Oblast was also included, n = 1 (NMNHU–z, No. 2010, leg. A. Volokh, collected in 2015).

### (2) Middle Dnipro River basin:

Animal farm of the Cherkasy Oblast Consumer Union within the territory of the Sosnovsky hunting ground, n = 5, NMNHU–p, No. 6810–6814, leg. Lebid Y. O, collected in 1986.

### (3) Siversky Donets River basin:

Luhansk Oblast, n = 4 (ZMLG, No. M–00117, leg. S. Litvinenko, det. I. Zagorodniuk; M–00133, Slovianoserbsk, det. I. Zagorodniuk, collected in 2009; M–00136; M–00138, Starobilsk, det. I. Zagorodniuk); Donetsk Oblast, Lyman, n = 2 (MNKhU, No. M–1720–1721, collected in 1986).

Some of the specimens stored in NMNHU–p were previously identified by other scientists as *Mustela lutreola* (NMNHU–p, no. 6809) or were assigned only to the family Mustelidae (NMNHU–p, no. 6810–6814). We re-identified these specimens as *Neogale vison*.

In total, 19 craniometrical characters were analysed [after Zagorodniuk 2012]:

CBL—condylobasal length; CRH—cranial height; CRB—braincase width; ZYG—zygomatic width; IOR—interorbital width; POR—postorbital width; ROH—rostral height; FIL—incisive foramina length; BUL—auditory bulla length; BUB—auditory bulla width; DMM—greatest palatal width; DIM—upper tooth row length; JUG—jugular width; OCC—occipital width; DCM—upper canine–molar length; MAL—mandible length; MAH—mandible height; dcm—lower canine–molar length; dim—lower tooth-row length.

Measurements were taken by calliper with an accuracy of 0.1 mm.

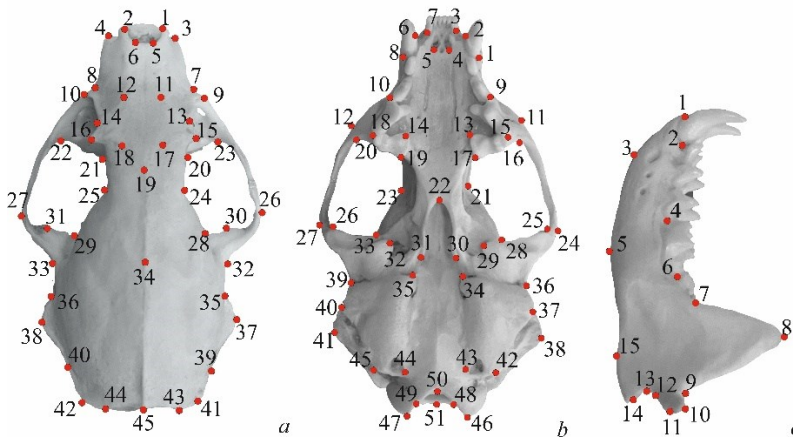


Fig. 2. Landmarks on the dorsal (a) and ventral (b) surfaces of the skull and on the buccal surface of the left mandible (c) used in geometric morphometrics analysis.

Рис. 2. Мітки на дорсальній (a) та вентральній (b) поверхні черепа та на щічній поверхні лівої нижньої щелепи (c), аналізовані методами геометричної морфометрії.

Basic descriptive statistics were calculated, including minimum (min), maximum (max), and mean (M) values, standard deviation (SD), and coefficient of variation (CV), for each of the three geographic samples. The Shapiro–Wilk test was applied to analyse the distribution of the datasets; the null hypothesis was rejected at a significance level of  $p < 0.05$ . Consequently, the characters POR ( $p = 0.0057$ ), BUL ( $p = 0.0002$ ), OCC ( $p = 0.0252$ ), CRH ( $p = 0.0256$ ), DCM ( $p = 0.0105$ ), and dim ( $p = 0.0022$ ) were excluded from further analyses. The equality of means of the samples was tested by MANOVA; uncorrected  $p$ -values were considered for the acceptance or rejection of the null hypothesis. The variation of linear characters was also analysed by multivariate ordination methods (principal component analysis, PCA and canonical variate analysis, CVA). All calculations were carried out in PAST 4.16c [Hammer *et al.* 2001].

The shape variation of the American mink skulls was analysed using methods of geometric morphometrics [Klingenberg & McIntyre 1998]. For each geographic sample, three sets of landmarks were studied. On the dorsal surface, 45 landmarks were analysed, of which landmarks 1–6 describe the nasal bones, 11–19 the marginal points and points on the sutures of the frontal bones, 7–10, 29–33 the zygomatic bones, and 34–45 the neurocranium (Fig. 2a). Of the landmarks on the ventral surface (51), 1–3, 6–11, 13–15, and 17–19 describe the position of the teeth, 4–5 the incisive foramina, 20, 21, 23–28, and 33 the zygomatic bones, 34–42 and 45 the auditory bulla, 43–44 the jugular holes, and 46–51 the occipital bones (Fig. 2b). On the mandible, of the 15 landmarks 1–7 describe the alveolar process of the mandible, 7–9 the coronoid process, 9–13 the articular process, and 13–15 the angular process (Fig. 2c).

The software tpsUtil32 and tpsDig232 were used to generate the corresponding landmark datasets based on the digital images of skulls. The analysis of skull shape variation was carried out in MorphoJ [Klingenberg 2011]. Due to the incompleteness of some skulls, one specimen from the Siversky Donets basin (No. M-00138) was excluded from the ventral surface analysis. Also, the specimens M-00136 and M-00117 were excluded from the analysis of the mandible shape due to the absence of this cranial element.

Shape variation of the American mink skulls were analysed using principal component analysis (PCA) and canonical variate analysis (CVA) in MorphoJ. The first three principal components were retained for detailed analysis. Differences between samples from different river basins were tested using the non-parametric multivariate analysis of variance (PERMANOVA) of Anderson [2001] with Euclidean distances between scores on the retained principal components, using 9999 replicates in PAST 4.16c [Hammer *et al.* 2001]. Uncorrected  $p$ -values were considered for the acceptance or rejection of the null hypotheses.

Most specimens were collected in 2000–2024. Collections of *Neogale vison* specimens in Ukrainian museums are poor compared to other alien species (*Ondatra zibethicus*, *Nyctereutes procyonoides*), which might be due to the relatively later formation of natural populations of the species and the ongoing process of the species' expansion [Lazariiev 2023].

## Results and Discussion

### Linear morphometrics

Among the studied samples the highest size indices are observed in samples from the Cherkasy Oblast, which, in our opinion, indicates the likely origin of these samples from farm-raised animals, as the skulls of such animals are in most cases significantly larger [Taraska *et al.* 2016; Tamlin *et al.* 2009], and the general body parameters of farmed animals of this species are also significantly larger [Mucha *et al.* 2021].

The animals from the Upper Dnipro and Siversky Donets basins are noticeably smaller, but these samples also differ slightly from each other. Specimens from Kyiv, Chernihiv, and Zhytomyr oblasts are somewhat larger than those from the Siversky Donets basin, which were the smallest among the studied material, but some parameters in specimens from the Donets are still slightly higher, in particular DMM, MAL, and dcm. Such indicators as FIL are the same for Dnipro and Donets. However, no significant differences were found between the three samples (MANOVA,  $p > 0.05$ ).

The largest coefficients of variation are characteristic of such features as FIL, MAH for all samples. In addition, ROH, dcm, and dim are among the most variable traits in the Dnipro sample, and BUL, BUB, JUG, and OCC are among the most variable traits in the Donets sample. In specimens from Cherkasy Oblast, the most variable traits are MAL and IOR (Table 1).

It is worth noting that the Siversky Donets is a smaller river, in terms of basin area, length, and water content, compared to the Dnipro River basin. In this regard, we suggest that animal size can be explained by the ‘hydrobiont rule’, according to which body size is larger in animals associated with large river floodplains and high ecosystem productivity [Panteleev 1996, 2001].

The principal component analysis (PCA) of American mink craniometric traits showed that the first three components describe 86% of the total variance, of which PC1 describes 65% and PC2 12% (Table 2). All traits have a positive score on PC1, and the highest loadings have the characters CBL, MAL, ZYG, and CRB, which describe the main dimensions of the skull. DIM and dcm, which describe the dimensions of the dentition, also have relatively high scores.

Table 1. Results of measurements of *Neogale vison* skulls in three samples from the territory of Ukraine

Таблиця 1. Результати вимірів черепів *Neogale vison* із трьох вибірок із території України

| Charac-<br>ters | Upper Dnipro (wild) |            |      | Siversky Donets (wild) |            |      | Cherkasy Oblast (farm) |            |      |
|-----------------|---------------------|------------|------|------------------------|------------|------|------------------------|------------|------|
|                 | min–max             | M ± SD     | CV   | min–max                | M ± SD     | CV   | min–max                | M ± SD     | CV   |
| CBL             | 59.8–76.0           | 66.2 ± 4.0 | 6.1  | 59.0–68.5              | 64.0 ± 4.0 | 6.2  | 66.0–72.5              | 70.0 ± 2.7 | 3.8  |
| CRB             | 29.7–39.4           | 33.9 ± 2.5 | 7.3  | 28.1–36.0              | 32.5 ± 2.9 | 9.0  | 36.0–40.5              | 37.0 ± 2.0 | 5.3  |
| ZYG             | 33.4–43.0           | 38.7 ± 2.9 | 7.6  | 32.6–40.0              | 36.3 ± 2.9 | 7.9  | 38.7–44.2              | 40.9 ± 2.2 | 5.4  |
| IOR             | 13.1–18.7           | 15.7 ± 1.3 | 8.3  | 12.0–15.7              | 14.1 ± 1.4 | 9.7  | 13.8–17.5              | 15.2 ± 1.4 | 9.1  |
| POR             | 11.2–17.1           | 13.2 ± 1.3 | 9.8  | 11.5–14.0              | 13.0 ± 1.0 | 7.9  | 11.4–13.9              | 12.7 ± 0.9 | 7.4  |
| FIL             | 2.0–3.6             | 2.8 ± 0.4  | 16.0 | 2.0–2.6                | 2.2 ± 0.3  | 11.5 | 2.2–3.0                | 2.7 ± 0.4  | 13.6 |
| DMM             | 19.7–24.3           | 22.2 ± 1.4 | 6.1  | 20.0–23.2              | 21.6 ± 1.3 | 5.8  | 22.1–24.0              | 22.8 ± 0.7 | 3.2  |
| DIM             | 21.3–30.1           | 24.0 ± 2.0 | 8.5  | 21.0–26.0              | 23.2 ± 1.8 | 7.9  | 24.5–26                | 25.3 ± 0.6 | 2.6  |
| BUL             | 15.5–18.6           | 17.4 ± 0.7 | 4.2  | 13.0–18.0              | 16.3 ± 1.9 | 11.8 | 16.8–18.7              | 18.0 ± 0.8 | 4.5  |
| BUB             | 10.0–13.1           | 11.7 ± 0.8 | 6.8  | 9.2–13.0               | 11.1 ± 1.5 | 13.8 | 11.0–12.4              | 11.5 ± 0.6 | 5.4  |
| JUG             | 11.1–16.1           | 13.8 ± 1.3 | 9.3  | 10.0–13.0              | 11.3 ± 1.3 | 11.6 | 13.4–15.0              | 14.0 ± 0.6 | 4.3  |
| OCC             | 15.0–19.0           | 17.1 ± 1.1 | 6.6  | 13.0–16.3              | 14.8 ± 1.7 | 11.3 | 16.9–18.2              | 17.7 ± 0.6 | 3.3  |
| CRH             | 22.5–29.2           | 24.4 ± 1.6 | 6.6  | 21.2–25.0              | 23.8 ± 1.6 | 6.7  | 24.0–27.0              | 25.4 ± 1.2 | 4.6  |
| ROH             | 15.0–22.7           | 17.7 ± 2.1 | 11.7 | 13.0–16.4              | 15.0 ± 1.3 | 8.5  | 16.8–18.8              | 17.6 ± 0.8 | 4.3  |
| DCM             | 19.0–27.5           | 21.5 ± 1.9 | 9.1  | 19.0–23.0              | 20.7 ± 1.5 | 7.5  | 22.1–25.6              | 23.2 ± 1.4 | 6.0  |
| MAL             | 33.1–48.9           | 39.6 ± 3.9 | 9.9  | 33.4–42.0              | 38.8 ± 3.7 | 9.6  | 36–45.3                | 42.0 ± 3.6 | 8.5  |
| MAH             | 15.8–21.8           | 18.8 ± 1.8 | 9.3  | 15.3–24.0              | 19.3 ± 3.6 | 18.5 | 19.8–27                | 21.7 ± 3.1 | 14.1 |
| Dcm             | 18.1–33.0           | 22.5 ± 3.6 | 16.2 | 22.0–24.1              | 23.1 ± 1.5 | 6.4  | 26.0–27.8              | 26.5 ± 0.7 | 2.8  |
| Dim             | 22.2–34.0           | 25.4 ± 2.6 | 10.3 | 22.2–24.4              | 23.3 ± 1.6 | 6.7  | 26.5–27.8              | 27.2 ± 0.5 | 2.0  |



Table 2. Factor loadings of the linear craniometrical characters on the first three principal components

Таблиця 2. Факторні навантаження лінійних краніометричних ознак на перші три головні компоненти

| Character | PC 1   | PC 2    | PC3     | Character   | PC 1   | PC 2    | PC3     |
|-----------|--------|---------|---------|-------------|--------|---------|---------|
| CBL       | 0.5365 | 0.1132  | 0.0324  | BUB         | 0.0729 | -0.0254 | 0.1292  |
| CRB       | 0.3006 | 0.2287  | 0.2638  | JUG         | 0.0934 | -0.0061 | 0.3262  |
| ZYG       | 0.3637 | 0.0677  | 0.4002  | ROH         | 0.1706 | 0.0035  | 0.2187  |
| IOR       | 0.1443 | -0.0096 | 0.1925  | MAL         | 0.4901 | -0.7494 | -0.2724 |
| FIL       | 0.0089 | 0.0319  | 0.0286  | MAH         | 0.1690 | 0.4710  | -0.0865 |
| DMM       | 0.1512 | 0.0524  | 0.0983  | Dcm         | 0.2900 | 0.3618  | -0.6805 |
| DIM       | 0.2226 | 0.1057  | -0.0760 | Variance, % | 65.38  | 12.05   | 8.85    |

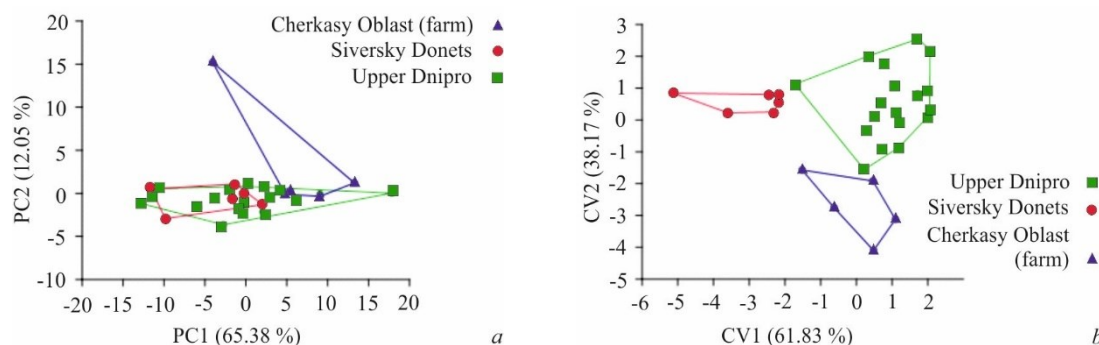


Fig. 3. The distribution of American mink samples in the space of the first two principal components (a) and canonical variates (b) based on linear craniometrical characters.

Рис. 3. Розподіл вибірок візона річкового у просторі перших двох головних компонент (a) та канонічних змінних (b) за лінійними краніометричними ознаками.

All traits have a positive score on PC1, and the highest loadings have the characters CBL, MAL, ZYG, and CRB, which describe the main dimensions of the skull. DIM and dcm, which describe the dimensions of the dentition, also have relatively high scores.

In the space of PC1 and PC2, the Siversky Donets and Cherkasy samples tend to separate along PC1 (Fig. 3a). Specimens from Cherkasy Oblast have the highest positive loads on PC1 (respectively, higher length, width, and height of the skull, and higher jaw height). Along PC2, specimens from Cherkasy Oblast also have higher scores, related to the width and length of the dentition. Despite the similarities between the samples by absolute values of craniometrical characters, canonical variate analysis (CVA) shows their discrimination in the multivariate morphospace, particularly the Siversky Donets sample along CV1 and the Cherkasy sample along CV2 (Fig. 3b).

The comparison with samples from other territories showed that founder effect, natural conditions, and population status and ecosystem productivity are most likely to be responsible for the size differences between geographically separated samples. For example, samples with smaller sizes are found in large river basins, such as the Omolon and Anadyr river basins in Russia (Table 3).

Specimens from central Canada are also noticeably smaller, despite the fact that this area is the natural distribution range of the species. Some researchers have pointed out that *Neogale vison* released from farms could have a negative impact on the natural population of American mink, in particular, causing a decrease in their numbers due to outbreeding depression and the introduction of new diseases into natural populations [Bowman 2007]. This suggests a deterioration in the condition of the American mink populations in some areas of its natural range and a decrease in the overall and skull size in wild populations. In general, the largest specimens were reported from the West Pomeranian Voivodeship of Poland, while the smallest from the Anadyr River basin in the Chukotka. Curiously, a repeated measurement of the size of wild minks from Yakutia with a difference of 40 years (1980–2020) may indicate the possibility of an increase in the size of *Neogale vison* in the areas of introduction in the process of development and formation of natural populations.

Table 3. Mean values (mm) of craniometrical characters of American mink from different countries and regions

Таблиця 3. Середні значення (мм) краніометричних ознак візона річкового із різних країн і регіонів

| Region                              | Sex   | n   | CBL  | ZYG  | POR  | CRH  | MAL  | MAH  | References                      |
|-------------------------------------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|
| Ukraine                             | ♂     | 14  | 67.0 | 39.3 | 13.4 | 24.6 | 40.8 | 19.7 | this study                      |
|                                     | ♀     | 9   | 62.5 | 35.5 | 12.8 | 23.2 | 36.2 | 17.1 |                                 |
|                                     | total | 29  | 65.4 | 37.9 | 13.2 | 24.1 | 39.2 | 18.8 |                                 |
| Poland, West Pomeranian Voivodeship | ♂     | 20  | 69.0 | 40.2 | 13.2 | 21.4 | 40.1 | 19.8 | Taraska <i>et al.</i> 2016      |
|                                     | ♀     | 12  | 61.9 | 34.8 | 11.8 | 18.9 | 35.0 | 16.8 |                                 |
|                                     | total | 32  | 66.4 | 38.2 | 12.7 | 20.5 | 38.2 | 18.7 |                                 |
| Canada, Ontario                     | ♂     | 65  | 64.3 | —    | 12.5 | —    | —    | —    | Tamlin <i>et al.</i> 2009       |
|                                     | ♀     | 35  | 58.1 | —    | 11.9 | —    | —    | —    |                                 |
|                                     | total | 100 | 61.9 | —    | 12.1 | —    | —    | —    |                                 |
| Russia, Republic of Sakha, 1980     | ♂     | 18  | 65.8 | 38.9 | —    | 23.7 | —    | —    | Sedalishchev & Odnokurtsev 2012 |
|                                     | ♀     | 12  | 58.8 | 33.6 | —    | 21.5 | —    | —    |                                 |
|                                     | total | 30  | 62.3 | 36.2 | —    | 22.6 | —    | —    |                                 |
| Russia, Republic of Sakha, 2020     | ♂     | 54  | 67.1 | 38.6 | 12.5 | 23.5 | 38.3 | 18.7 | Stepanova <i>et al.</i> 2023    |
|                                     | ♀     | 31  | 59.4 | 33.3 | 11.8 | 22.2 | 32.9 | 15.6 |                                 |
|                                     | total | 85  | 63.4 | 35.9 | 12.1 | 22.9 | 35.6 | 17.1 |                                 |
| Russia, Altai Republic              | ♂     | 16  | 66.4 | 37.1 | —    | —    | —    | —    | Ternovsky 1958                  |
|                                     | ♀     | 9   | 59.3 | 32.8 | —    | —    | —    | —    |                                 |
|                                     | total | 25  | 62.8 | 34.9 | —    | —    | —    | —    |                                 |
| Russia, Bashkortostan               | ♂     | 16  | 66.4 | 37.8 | —    | —    | —    | —    | Pavlinin 1962                   |
|                                     | ♀     | 5   | 59.0 | 33.0 | —    | —    | —    | —    |                                 |
|                                     | total | 21  | 62.7 | 70.8 | —    | —    | —    | —    |                                 |
| Russia, Omolon River basin          | ♂     | 14  | 66.0 | 37.7 | —    | 23.6 | 39.9 | —    | Chernyavsky 1984                |
|                                     | ♀     | 10  | 59.2 | 32.9 | —    | 21.4 | 34.6 | —    |                                 |
|                                     | total | 24  | 62.6 | 35.3 | —    | 22.5 | 37.2 | —    |                                 |
| Russia, Anadyr River basin          | ♂     | 17  | 66.5 | 38.1 | —    | 23.6 | 40.3 | —    | Chernyavsky 1984                |
|                                     | ♀     | 15  | 57.0 | 31.6 | —    | 19.9 | 33.0 | —    |                                 |
|                                     | total | 32  | 61.7 | 34.8 | —    | 21.4 | 36.6 | —    |                                 |

### Geometric morphometrics

The shapes of the dorsal and ventral surfaces of the skull, as well as the buccal surface of the mandible, were analysed using the tools of landmark-based geometric morphometrics. According to the results of the analysis of the dorsal surface, 83% of the variance is described by the first eight principal components, of which 34.45% is described by PC1 and 17.15% by PC2. The highest negative scores on PC1 were recorded for the points x17–x19, describing the proximal edges of the frontal bones, whereas the highest positive loadings were recorded for the points describing the external contours and structures of the skull at y5–y6, y7–y8, y26–y27, y39–y40, and x22–x23 (Fig. 4a). The letters ‘x’ and ‘y’ refer to the respective Procrustes shape coordinates of the analysed landmarks.

Most specimens from the Dnipro sample are characterised by narrower braincases and frontal bones, while the specimens from the Donetsk and Cherkasy samples are characterised by having generally wider skulls, moderately widened and elongated braincases, and narrowed and shortened frontal and nasal bones. In this case, the exception is the specimens from Donetsk Oblast, which are closer to the negative end of PC2 (Fig. 4b): the braincase is shorter, but they have longer frontal and nasal bones, and the skull is narrower than in most specimens.

Principal component analysis demonstrates that the specimens largely overlap in the space of PC1 and PC2, although specimens from Cherkasy Oblast tend to form a clear cluster closer to the positive end PC1 (Fig. 5a). Canonical variate analysis showed that the samples are well discriminated in the morphospace. The Cherkasy and the Donetsk samples separate from the Upper Dnipro along CV1, while the latter has an intermediate position along CV2 (Fig. 5b).

The most distant are the Upper Dnipro and Cherkasy samples, and the differences between them are significant ( $p < 0.05$ ; Table 4). According to the results of the analysis of the ventral surface of the skull, 82% of the variance is described by the first nine principal components, among which PC1 accounts for 30.14% and PC2 for 14.39%. The highest positive factor loadings on PC1 have the points x25, x26, x29, x32, with relatively high values also y11, y12, x24, x27, x28, and x33.

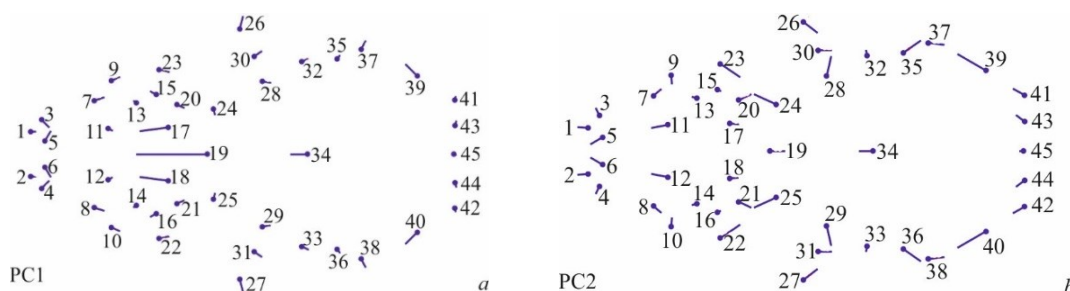


Fig 4. Variation of the shape of the dorsal surface of the skull along PC1 (a) and PC2 (b).

Рис. 4. Зміни форми дорсальної поверхні черепа за ГК1 (a) та ГК2 (b).

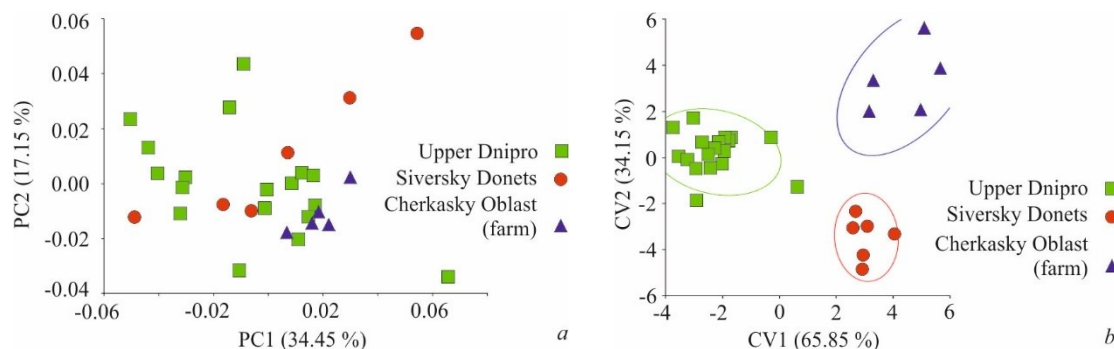


Fig. 5. Distribution of American mink specimens from different regions of Ukraine according to the shape of the dorsal surface of the skull: (a) in the space of the first two principal components; (b) in the space of the first two canonical variates.

Рис. 5. Розподіл зразків візона річкового із різних регіонів України за формою дорсальної поверхні черепа: (a) у просторі перших двох головних компонент; (b) у просторі перших двох канонічних змінних.

Table 4. Mahalanobis distances ( $D_M$ ) among the samples and uncorrected p-values of pair-wise one-way PERMANOVA based on PC scores

Таблиця 4. Відстані Махаланобіса ( $D_M$ ) між вибірками та некореговані р-значення попарного однофакторного PERMANOVA на основі навантажень на ГК

| Group                                    | Samples         | Upper Dnipro | Siversky Donets | Cherkasy Oblast |
|------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|
| Dorsal ( $F = 2.3309$ ; $p = 0.0042$ )   | Upper Dnipro    | —            | 6.470           | 7.359           |
|                                          | Siversky Donets | 0.174        | —               | 6.905           |
|                                          | Cherkasy Oblast | <b>0.005</b> | 0.101           | —               |
| Ventral ( $F = 2.0932$ ; $p = 0.0028$ )  | Upper Dnipro    | —            | 5.100           | 5.590           |
|                                          | Siversky Donets | 0.211        | —               | 6.358           |
|                                          | Cherkasy Oblast | <b>0.029</b> | <b>0.0163</b>   | —               |
| Mandible ( $F = 3.3202$ ; $p = 0.0001$ ) | Upper Dnipro    | —            | 9.1122          | 11.441          |
|                                          | Siversky Donets | 0.192        | —               | 9.195           |
|                                          | Cherkasy Oblast | <b>0.000</b> | 0.056           | —               |

Note:  $p < 0.05$  are given in bold.

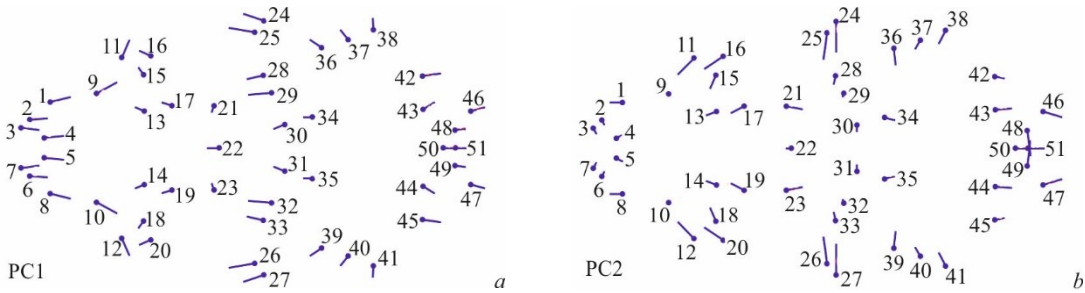


Fig. 6. Variation of the shape of the ventral surface of the skull along PC1 (a) and PC2 (b).

Рис. 6. Зміни форми вентральної поверхні черепа за ГК1 (a) та ГК2 (b).

These landmarks are mostly related to the shape of the zygomatic bones. The largest negative scores on PC1 have the points x1–x10, x42, and x45, which describe the shape of the nasal bones and the occipital region of the skull (Fig. 6a). On PC2, the highest positive factor loadings have the points x11 and y48, and relatively high scores have x14, y15, y24–y35, y46, and y47. The highest negative loadings have the points y11, y12, y21, and y23, with relatively high negative values of y13–y15, y18, y24–y27, y29–y32, y34, y35, y46, and y47, indicating variation in the outline of various skull structures. (Fig. 6b).

The analysis of the ventral surface showed that samples from the Cherkasy region generally have longer skulls, correspondingly elongated nasal bones, bones forming the rostrum and structures in the area of the brain capsule, in contrast to samples from the Upper Dnipro and Siverskyi Donets.

According to the shape of the ventral surface of the skull, there are more noticeable differences between the samples. While specimens from all three samples overlap in the space of PC1 and PC2, especially so the ones from the Upper Dnipro, specimens from Cherkasy and the Siversky Donets tend to separate along PC1 (Fig. 7a). Canonical variate analysis shows that each sample forms a separate clouds in the morphospace. The Upper Dnipro sample, as in the case as in the case with the dorsal surface, separates along CV1 from the other two samples. On the other hand, the Cherkasy sample separates along CV2 (Fig. 7b). It is the most distant from the Upper Dnipro sample and differs significantly from both the Upper Dnipro and the Siversky Donets samples ( $p < 0.05$ ; Table 4).

The analysis of the buccal side of the mandible showed that 83.36% of the variance is described by the first six principal components, of which PC1 describes 24.90% and PC2 describes 22.48%. The highest positive scores on PC1 have the points x8, x14, y11, and y15, and relatively high values have x6, x7, and x10. The highest negative loadings on PC1 have the points y8, x11, and x14.

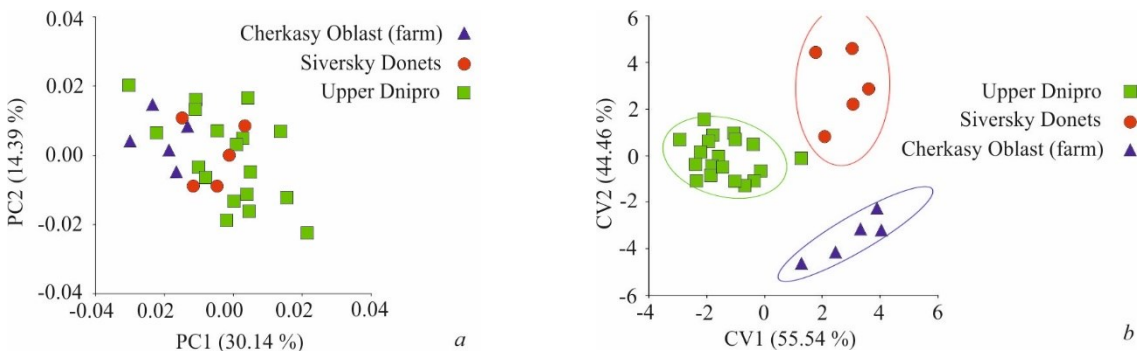


Fig. 7. Distribution of American mink specimens from different regions of Ukraine according to the shape of the ventral surface of the skull: (a) in the space of the first two principal components; (b) in the space of the first two canonical variates.

Рис. 7. Розподіл зразків візона річкового із різних регіонів України за формою вентральної поверхні черепа: (a) у просторі перших двох головних компонент; (б) у просторі перших двох канонічних змінних.



All these coordinates are related to the extreme points of coronoid, articular and angular processes of the mandible (Fig. 8a). On PC2, the highest positive loadings have the points x5, y5, y6, y7, and y8, describing the height of the base of the mandible in the area of the tooth row. Whereas the most negative scores have x1, x2, x10, x11, x14, y1, and y11 which generally describe the length of the mandible, and the shape of the jaw in the canine area and articular, angular process (Fig. 8b).

In the morphospace of the first two principal components, the specimens demonstrate a great overlap, similarly to the analysis of the dorsal and ventral sides of the skull, although the Cherkasy specimens tend to aggregate at the negative end of PC1 and also tend to slightly separate along PC2 (Fig. 9a). Nevertheless, canonical variate analysis shows that all three samples are well separated in the space of CV1 and CV2, particularly the Upper Dnipro and Cherkasy samples along CV1 and the Siversky Donets sample from the other two along CV2 (Fig. 9b). The Cherkasy sample is the most distant and significantly differs from the Upper Dnipro sample ( $p < 0.05$ ), although it also differs notably from the Siversky Donets sample as well (see: Table 4).

Results of the geometric morphometric analysis of the skull of American minks indicate that the most substantial differences are characteristic for the sample from Cherkasy Oblast. These are specimens of farmed minks, which also have larger cranial dimensions. The Mahalanobis distances also demonstrate that the samples that came from natural environments (i.e. the Upper Dnipro and Siversky Donets samples) are the closest according to all three analyses of shape variation of the skull

In the course of this study, there was no significant correlation between skull shape or size and geographical distance of the populations, so when considering possible causes of differences in skull shape and size, it should be noted that the condition of the populations studied, natural conditions, and the founder effect may have played a significant role. The study also confirms the high value of geometric morphometrics analysis in exploring the variability of the shape of skull of the studied species, particularly in samples that come from different geographic regions as well as different conditions of existence, both natural habitats and fur farms.

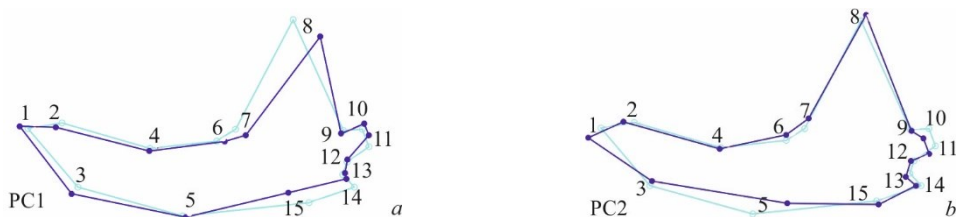


Fig. 8. Variation of the shape of the buccal surface of the left mandible PC1 (a) and PC2 (b).

Рис. 8. Зміни форми щічної поверхні лівої нижньої щелепи за ГК1 (a) та ГК2 (b).

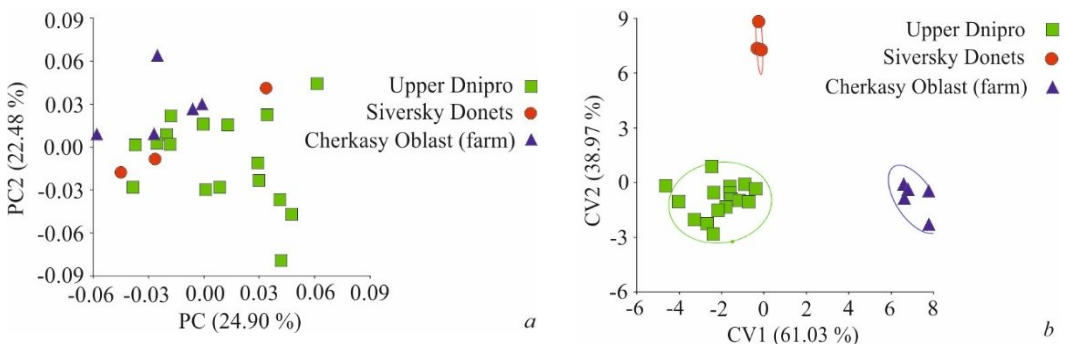


Fig. 9. Distribution of American mink specimens from different regions of Ukraine according to the shape of buccal surface of the left mandible: (a) in the space of the first two principal components; (b) in the space of the first two canonical variates.

Рис. 9. Розподіл зразків візона річкового із різних регіонів України за формою щічної поверхні лівої нижньої щелепи: (a) у просторі перших двох головних компонент; (б) у просторі перших двох канонічних змінних.

## Conclusions

Based on the results of this study, the following conclusions can be drawn:

1. According to the results of the measurements of the three samples from Ukraine and their statistical analysis, the largest American mink specimens were those from Cherkasy Oblast, whose size and shape analysis confirms that these samples originated from farms. Specimens from the Donets River basin were the smallest, but they did not differ significantly in size from the Upper Dnipro sample. This is explained by the different conditions and resources in which these populations exist.

2. Comparing the results of our study with the literature from other areas, we find the following features: skulls from the area of natural distribution of the species are smaller than in several countries that are part of introduction range of this species. We assume that this phenomenon is another result of outbreeding depression and the fact that farmed American minks introduce new diseases into natural populations. At the same time, as populations develop in the areas of introduction, the size of animals and their skulls can increase, as shown by repeated studies in Sakha Republic.

3. Geometric morphometric analysis showed that minks from natural populations (Upper Dnipro, Siversky Donets) and from farms (Cherkasy Oblast) are morphologically the most distant. Less pronounced but statistically significant or close to significant differences are also observed between samples from natural populations: between the Upper Dnipro and Siversky Donets samples by the shape of the ventral surface of the skull and the shape of the mandible.

4. The most significant differences are related to the shape of the frontal bones and sutures, nasal bones, the shape of the braincase and related structures of the ventral surface of the skull. The most variable was the shape of the mandible, particularly the height of the mandible body, the position of the coronoid process relative to the jaw base and articular process, and the size of the articular process.

5. Based on the identified features, it can be assumed that the main factors affecting the shape and size of the skull and its structures are the environmental conditions in which the animals live, the origin of these natural populations (founder effect), and the state of natural populations.

## Acknowledgements

The author is sincerely grateful to E. M. Ulyura and D. V. Ivanov (National Museum of Natural History, Kyiv) for providing methodological advice and copies of scientific papers on the study topic, providing material for the study and assistance in species re-identification, as well as to Z. V. Rozora (Zoological Museum of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv) and T. M. Deviatko (State Museum of Nature of V. N. Karazin Kharkiv National University) for support and assistance in the search for collection specimens.

We thank A. Shukh for help in mastering the methods of working with PAST software, Z. Barkaszi for help in mastering the methods of working with MorphoJ software and editing the text, O. Kovalchuk for clarifying the information on the American mink specimens from the NMNHU-p, and supervisor I. Zagorodniuk for the idea of the article, methodological and editorial support at all stages of this study.

## Declarations

**Funding.** The study was carried out as part of the research project supported by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (No. 0124U000572) and as part of DL's doctoral thesis titled 'Introduced mammal species in the Siversky Donets basin: a chorological analysis.'

**Conflict of interests.** The author has no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

**Handling of materials.** Collection specimens were handled according to the regulations of the respective housing institutions.

## References

- Abelentsev, V. I. 1968. *Mustelidae*. Naukova dumka, Kyiv, 1 (3): 1–280. [Ukrainian] [URL](#)
- Anderson, M. J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32–46. [CrossRef](#)
- Bowman J., A. G., Kidd, R. M. Gorman, A. I. Schulte-Hostedde. 2007. Assessing the potential for impacts by feral mink on wild mink in Canada. *Biological conservation*, 139: 12–18. [CrossRef](#)
- Chernyavsky, F. B. 1984. *Mammals of the extreme North-East*

- of Siberia. Nauka, Moscow, 1–388. [Russian] [URL](#)
- Egorov, Y. E. 1983. *Mechanisms of Divergence*. Nauka Press, Moskva, 1–176. [Russian]
- Hammer, Ø., D. A. T. Harper, P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, **4** (1): a04.
- Klingenberg, C. P., G. S. McIntyre. 1998. Geometric morphometrics of developmental instability: Analyzing patterns of fluctuating asymmetry with procrustes methods. *Evolution*, **52** (5): 1363–1375. [CrossRef](#)
- Klingenberg, C. P. 2011. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, **11**: 353–357. [CrossRef](#)
- Kolosov, A. M., N. P. Lavrov. 1968. *Enrichment of the Commercial Fauna of the USSR*. Forest industry. Moskva, 1–256. [Russian]
- Korablev, M. P., N. P. Korablev, P. N. Korablev. 2013. Morphophenetic analysis of American mink (*Neovison vison*) populations from the Caspian-Baltic watershed. *Russian Journal of Biological Invasions*, **4**: 23–38. [Russian] [CrossRef](#)
- Lazariev, D. 2023. Alien mammal species in floodplain habitats of the Siversky Donets basin (Ukraine). *Theriologia Ukrainica*, **25**: 15–33. [CrossRef](#)
- Lazariev, D., Z. Barkaszi. 2023. Craniological analysis of the muskrat (*Ondatra zibethicus*) from different river basins of Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, **26**: 71–86. [CrossRef](#)
- Machado, F. A., T. M. G. Zahn, G. Marroig. 2018. Evolution of morphological integration in the skull of Carnivora (Mammalia): Changes in Canidae lead to increased evolutionary potential of facial traits. *Evolution*, **72** (7): 1399–1419. [CrossRef](#)
- Mucha, A., M. Zaton-Dobrowolska, M. Moska, H. Wierzbicki, A. Dziech *et al.* 2021. How selective breeding has changed the morphology of the American mink (*Neovison vison*)—A comparative analysis of farm and feral animals. *Animals*, **11** (1): 106. [CrossRef](#)
- Panov, G. M. 2002. Dynamics of ranges and of abundances of semi-water fur-bearing mammals in Ukraine during second of the 20th century. *Bulletin of Lviv University. Biological series*, **30**: 119–132. [Ukrainian] [URL](#)
- Panteleev, P. A. 1996. On the intraspecific taxonomy and taxonomic significance of exterior and craniometric characters in subspecies of the water vole *Arvicola terrestris*. *Vestnik zoologii*, **30** (3): 21–25. [Russian]
- Panteleev, P. A. 2001. Ecomorphology. In: Panteleev, P. A. (ed.). *Water Vole. Mode of the Species*. Nauka, Moscow, 174–192. [Russian]
- Pavlov, M. P. 1973. *Acclimatisation of Hunting and Fishing Animals and Birds in the USSR*. Volgo-Vyatsk Book Publishing House, Kirov, 1–535. [Russian]
- Pavlinin, V. N. 1962. Materials on variability of the American mink in the Ural. *Proceedings of the Institute of Biology, UFA AS USSR*. Sverdlovsk, **29**: 97–119. [Russian]
- Sedalishchev, V. T., V. A. Odnokurtsev. 2012. On the ecology of the American mink (*Neovison vison* Schreber, 1777). *Povolzhskii Ekologicheskii Zhurnal*, **3**: 302–310. [Russian]
- Stepanova, V. V., N. V. Mamaev, M. M. Sidorov, I. M. Okhlopkov. 2023. American Mink (*Neovison vison*) in Yakutia: morphology, distribution, abundance. *Russian Journal of Biological Invasions*, **14** (4): 634–644. [CrossRef](#)
- Tamlin, A. L., J. Bowman, D. F. Hackett. 2009. Separating wild from domestic American mink *Neovison vison* based on skull morphometrics. *Wildlife Biology*, **15**: 266–277. [CrossRef](#)
- Taraska, M., M. Sulik, D. Lasota. 2016. Comparison of the craniometric parameters of wild and farm American mink (*Mustela Vison*). *Folia Morphologica*, **75** (2): 251–256. [CrossRef](#)
- Ternovsky, D. V. 1958. *Biology and acclimatisation of the American mink (*Lutreola vison* Brisson) in Altai*. Novosibirsk Book Publishing, 1–138. [Russian]
- Thom, M. D., L. A. Harrington, D. W. Macdonald. 2004. Why are American mink sexually dimorphic? A role for niche separation. *Oikos*, **105**: 525–535. [CrossRef](#)
- 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**: 18–47. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2012. Study of osteological samples of mammals: key craniometric characters. *Proceedings of the Theriological School*, **11**: 16–32. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., I. Shydlovskyy. 2014. Acronyms for zoological collections of Ukraine. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Zoological Collections and Museums*. National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Kyiv, 33–43. [Ukrainian] [URL](#)



## ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF *MUSCARDINUS AVELLANARIUS* (RODENTIA) IN UKRAINE USING THE MAXENT MODEL

Yuliia Novoseltseva 

### Key words

*Muscardinus avellanarius*, geographic distribution, environmental factors, Maxent model

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2706>

### Article info

submitted 15.05.2024

revised 24.06.2024

accepted 30.06.2024

### Language

English, Ukrainian summary

### Affiliations

Taras Shevchenko National University of Kyiv (Kyiv, Ukraine)

### Correspondence

Yuliia Novoseltseva; Taras Shevchenko National University of Kyiv, 60 Volodymyrska Street, Kyiv, 01033 Ukraine; Email: [julianovoseltseva1909@gmail.com](mailto:julianovoseltseva1909@gmail.com); orcid: 0009-0005-0095-7069

### Abstract

In this study, the current state of hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*) populations in Ukraine was analysed in detail using the Maxent geographic modelling tool. It is known that fragmentation of natural ecosystems is one of the main threats to biodiversity conservation. Species with low population numbers, such as the hazel dormouse, are particularly vulnerable to this process. Reducing the area of forests leads to a reduction in the number of areas available for nesting, makes it more difficult to find food and can change the microclimate in forest fragments, which leads to changes in the vegetation cover on which the food base depends. The isolation of individual populations limits the opportunities for genetic exchange and adaptation to changing environmental conditions. To estimate the potential range, we developed a distribution model using data on records of the species and climatic characteristics of these areas. The results of the modelling allowed us to identify areas where there is a high probability of occurrence of this species and to identify key factors affecting its distribution. The model allowed us to identify areas where there is a high probability of occurrence of this species, even in the absence of direct observations. It is an important tool for planning measures to protect and restore natural habitats. The analysis of the obtained data showed that the distribution of the hazel dormouse is most influenced by climatic factors that reflect the temperature of the warmest months, humidity, and precipitation. It is these factors that we recommend to be used to develop more accurate distribution models of the species and predict the potential consequences of climate change for its range. The study highlights the importance of preserving forest ecosystems to maintain biodiversity in general and its index species, such as the hazel dormouse. The obtained results can be used to develop effective strategies for the conservation of the hazel dormouse and other species that depend on forest habitats, including the creation of new nature reserves, reforestation and preservation of old forests.

### Cite as

Novoseltseva, Y. 2024. Analysis of the distribution of *Muscardinus avellanarius* (Rodentia) in Ukraine using the Maxent model. *Theriologia Ukrainica*, 27: 48–54. [In English, with Ukrainian summary]



## Аналіз поширення *Muscardinus avellanarius* (Rodentia) в Україні засобами моделі Maxent

Юлія Новосельцева

**Резюме.** У проведеному дослідженні було детально вивчено сучасний стан популяцій ліскульки рудої (*Muscardinus avellanarius*) на території України з використанням інструменту географічного моделювання Maxent. Відомо, що фрагментація природних екосистем є однією з головних загроз для збереження біорізноманіття. Особливо вразливими до цього процесу є види з низькою чисельністю популяції, такі як ліскулька руда. Зменшення площі лісових масивів призводить до скорочення кількості доступних для гніздування територій, ускладнює пошук їжі та може змінювати мікроклімат у фрагментах лісу, що призводить до змін рослинного покриву від якого залежить кормова база. Ізоляція окремих популяцій обмежує можливості для генетичного обміну та адаптації до змін умов середовища. Для оцінки потенційного ареалу ми розробили модель поширення, використовуючи дані про записи знахідок виду та кліматичні характеристики цих територій. Результати моделювання дозволили визначити ділянки, де існує висока ймовірність зустрічі цього виду, та ідентифікувати ключові фактори, що впливають на його поширення. Модель дозволила визначити ділянки, де існує висока ймовірність зустрічі цього виду, навіть за відсутності прямих спостережень. Це є важливим інструментом для планування заходів з охорони та відновлення природних місць існування. Аналіз отриманих даних показав, що на поширення ліскульки рудої найбільше впливають ті кліматичні фактори, які відображають температуру найтепліших місяців, вологості та опадів. Саме ці фактори варто використовувати для розробки більш точних моделей поширення виду та прогнозування потенційних наслідків кліматичних змін для його ареалу. Проведене дослідження підкреслює важливість збереження лісових екосистем для підтримки біорізноманіття загалом і його індикаторних видів, яким є ліскулька. Отримані результати можуть бути використані для розробки ефективних стратегій збереження ліскульки рудої та інших видів, які залежать від лісових біотопів, зокрема створення нових природно-заповідних територій, проведення заходів з лісовідновлення та збереження старих лісів.

**Ключові слова:** *Muscardinus avellanarius*, поширення, фактори середовища, модель Maxent.

## Introduction

Habitat fragmentation caused by human activities is one of the main causes of negative impacts on biodiversity. This phenomenon consists of the transformation of larger habitat areas into smaller ones or fragments that are usually more isolated than in their original state [Rocha *et al.* 2021]. Critically assessing the environmental variables that affect the status of threatened species can help determine the relative impact of factors that are easier to change, such as habitat and its management, versus those that cannot be changed, such as climate.

The hazel dormouse, *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758), is a European protected species listed in Annex IV of the European Commission Habitats Directive [EUR-lex, 1992]. The species is listed as Least Concern on the IUCN Red List [Hutterer *et al.* 2021].

This species was included in this category, in particular, due to insufficient data on its distribution and population status, as this is a difficult task for scientists, due to behavioural features such as nocturnal lifestyle, its habitats are difficult to study. The hazel dormouse is one of those species that suffers from habitat fragmentation due to low population density.

Currently, there is no accurate data on the distribution of the hazel dormouse in Ukraine, which is why the aim of this work is to develop a distribution model with further analysis of the climatic conditions that most affect its population.

## Materials and Methods

Records of hazel dormouse occurrences in the territory of Ukraine were collected from five data sources:

- 1) museum data, primarily collection catalogues, including the collections of the Department of Zoology at the National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine [Shevchenko & Zolotukhina 2005], Benedikt Dybovsky Zoological Museum of Ivan Franko National University of Lviv [Zatushevskyy *et al.* 2010], and the Zoological Museum of Taras Shevchenko National University of Kyiv (card index);
- 2) online biodiversity databases (UkrBin [UkrBin], GBIF [GBIF]);
- 3) literature sources on the distribution of the family Gliridae [Bezrodny 1991; Zaytseva-Anciferova 2013], results of surveys [Lysachuk 2012; Geryak & Khalaïm 2020; Havrylenko *et al.* 2023] and local studies of the mammal fauna [Zizda 2008; Skilskyi & Meleshchuk 2016; Tsvelykh 2020];
- 4) OSINT search for findings in social networks (Facebook, Instagram, and YouTube);
- 5) own field research and observations.

Expeditions to record species of the family Gliridae in artificial nests were conducted in 2023 in two locations: the Podilski Tovtry National Nature Park and the Polissia Nature Reserve. During the surveys in Podilski Tovtry NNP, on 6 July 2023, one hazel dormouse was found in 16 hollows, and on 26 September 2023, ten individuals were found in 19 artificial nests. In the Polissia Reserve, during surveys on 13–15.09.2023, one individual was found per 75 nest sites (Fig. 1a).

Based on the entire array of these data, a database of hazel dormouse finds in Ukraine was created. It was developed in Google Sheets software and contains information on geolocation points, the author of the find, and additional information. The database contains 248 records (locations) for 1900–2023, all of them are presented on the map (Fig. 1b).

The modelling of the distribution of the hazel dormouse in Ukraine was carried out according to standard methods of work in the Maxent software [Phillips *et al.* 2006, 2008] using GIS layers of 19 bioclimatic factors (Table 1), which are derived from average temperature and humidity for over 60 years, and contain the average climate conditions in 1940–2000.

The cell size (resolution) of the climate GIS layers and the resulting spatial models was chosen as 2.5 angular minutes for the maps of probable distribution within Ukraine. The reliability and predictive power of the model was calculated using standard methods and the AUC parameter. The AUC parameter of the model cannot be lower than 0.5, as this corresponds to a random forecast of distribution, in which case the Maxent model has no predictive power. According to the accepted standards for evaluating environmental and climate models, the predictive quality of a model is low if the AUC is in the range of 0.0...0.70; satisfactory if AUC = 0.70...0.80; good if AUC = 0.80...0.90, and excellent if AUC > 0.90 [Phillips *et al.* 2008]. For our propagation model, the AUC value for the training data is 0.905, and for the test data it is 0.903, which means that the predictive quality of the model is excellent.

Table 1. Bioclimatic indicators used in the study

Таблиця 1. Біокліматичні показники, використані у дослідженні

| Code  | Description                                                | Code  | Description                                          |
|-------|------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------|
| BIO1  | Annual mean temperature                                    | BIO11 | Mean temperature of coldest quarter                  |
| BIO2  | Mean diurnal range (Mean of monthly (max temp – min temp)) | BIO12 | Annual precipitation                                 |
| BIO3  | Isothermality (BIO2/BIO7) (×100)                           | BIO13 | Precipitation of wettest month                       |
| BIO4  | Temperature seasonality (standard deviation ×100)          | BIO14 | Precipitation of driest month                        |
| BIO5  | Max temperature of warmest month                           | BIO15 | Precipitation seasonality (coefficient of variation) |
| BIO6  | Min temperature of coldest month                           | BIO16 | Precipitation of wettest quarter                     |
| BIO7  | Temperature annual range (BIO5-BIO6)                       | BIO17 | Precipitation of driest quarter                      |
| BIO8  | Mean temperature of wettest quarter                        | BIO18 | Precipitation of warmest quarter                     |
| BIO9  | Mean temperature of driest quarter                         | BIO19 | Precipitation of coldest quarter                     |
| BIO10 | Mean temperature of warmest quarter                        |       |                                                      |

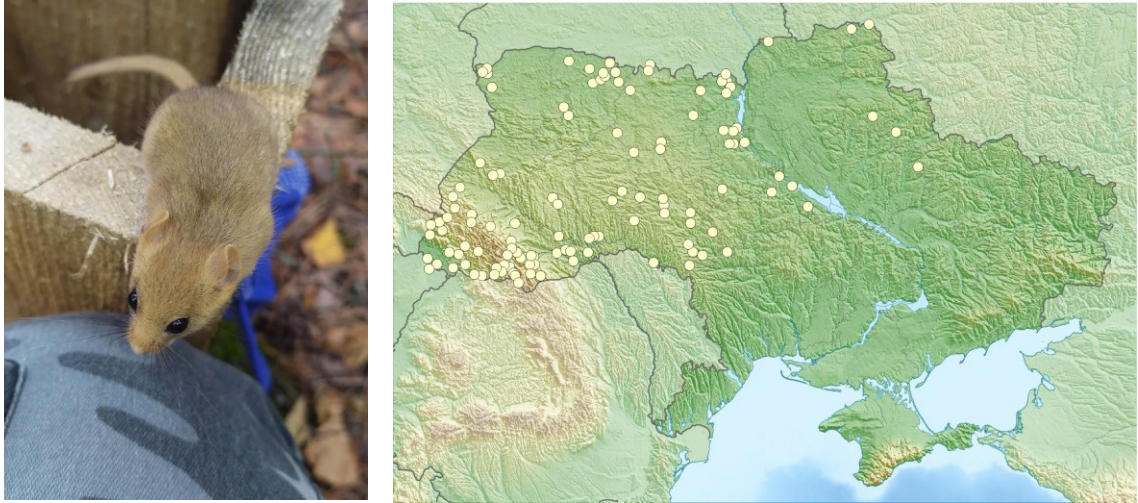


Fig. 1. Hazel dormouse and its geographical range in Ukraine: (a) an individual found during the survey of artificial nests in the Polissia Nature Reserve; (b) record localities of the species in Ukraine in 1900–2023.

Рис. 1. Ліскулька руда та її ареал в Україні: (a) особина, виявлена під час обліку штучних гніздівель в Поліському природному заповіднику; (b) точки знахідок виду в Україні у 1900–2023 роках.

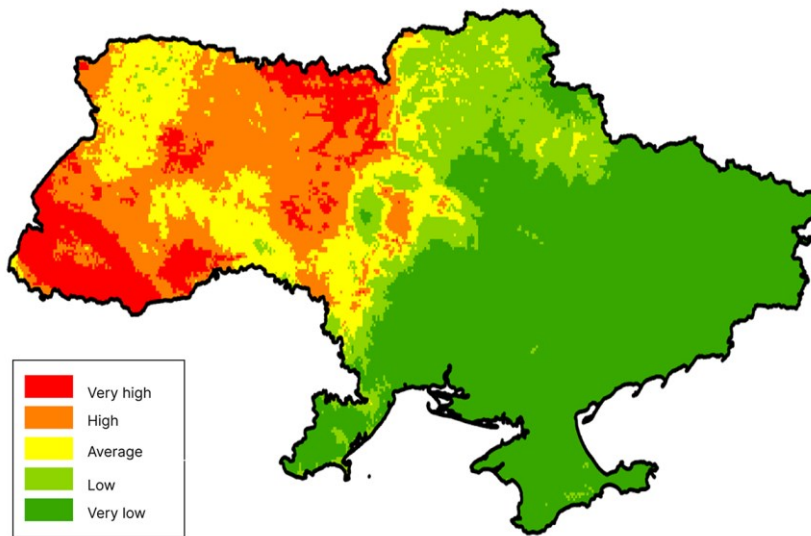


Fig. 2. A model of hazel dormouse distribution based on the processing of original data. A variant of the model based on log-transformed data was used.

Рис. 2. Модель поширення ліскульки рудої на підставі опрацювання масиву оригінальних даних. Використано варіант моделі, що базується на логістичному форматі даних.

### Distribution model

When building the model, its graphical representation (Fig. 2) uses colours to indicate the predicted probability that conditions are suitable: red indicates a very high probability of suitable conditions for a species, orange indicates a high probability, yellow indicates a medium probability, and pale and intense green indicate a low and very low probability of detecting a species.

For the hazel dormouse, we see that the appropriate conditions, according to the model, are highest in four administrative regions (oblasts) of Ukraine: Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi, and Zhytomyr. There is also a high probability of occurrence in the south-western part of Lviv Oblast, the western part of Volyn Oblast, the northern part of Kyiv Oblast, and most of Rivne, Ternopil, Khmelnytsky, and Vinnytsia oblasts. Small pockets are observed in the west of Chernihiv and Kirovohrad oblasts, as well as in the centre of Cherkasy and in the north of Odesa oblasts. The model predicts mediocre conditions in Chernihiv, Sumy, and Poltava oblasts. In other regions of Ukraine, the probability of suitable conditions for the hazel dormouse is low.

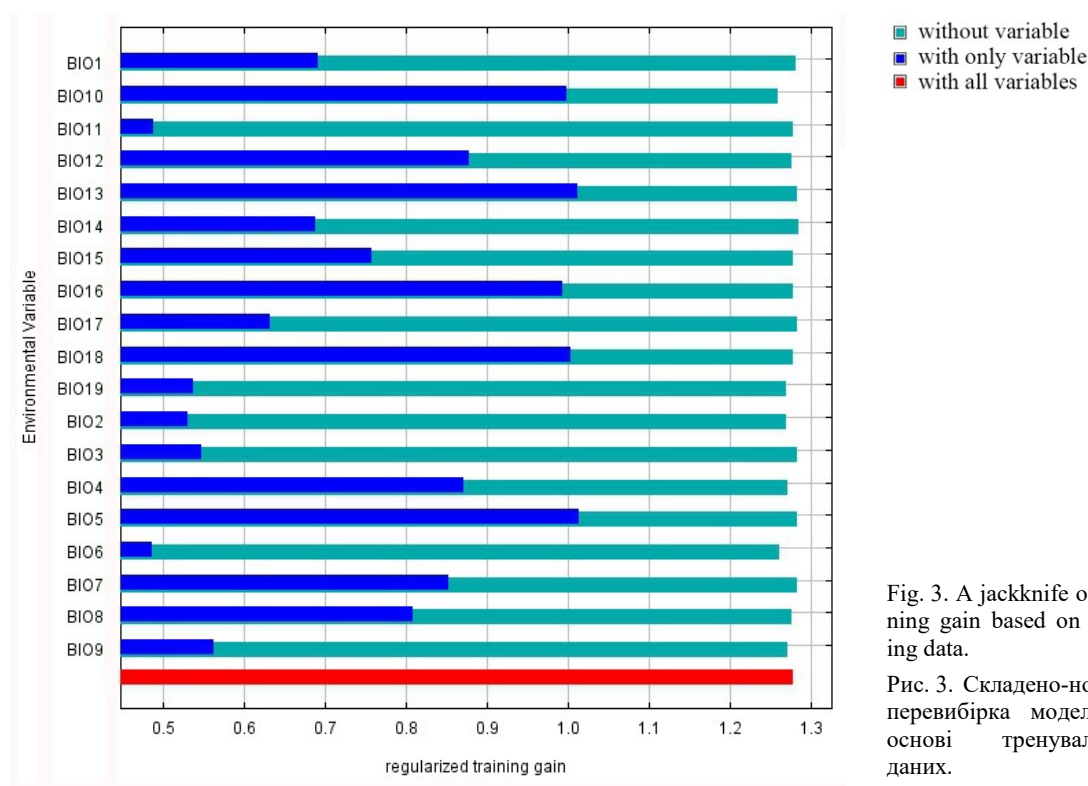


Fig. 3. A jackknife of training gain based on training data.

Рис. 3. Складено-ножева перевірка моделі на основі тренувальних даних.

Standard methods were used to analyse the propagation model, one of which is the jackknife of training gain. For the model, we conducted three tests to assess the importance of the variables: a test based on training data, testing data, and an AUC-gain test. We analyse the first test based on training data (Fig. 3).

The columns of the graph indicate how important each variable is for the model: dark blue sectors are when only one variable is used, blue sectors are when this variable is excluded and all others are used. Analysing the dark blue columns of the graph based on the training data, we see that the lowest increase in predictive power for the model is for BIO11 (mean temperature of coldest quarter) and BIO19 (precipitation of the coldest quarter), BIO2 (mean diurnal range (mean of monthly (max temp – min temp))), BIO3 (isothermality (BIO2/BIO7) ( $\times 100$ )), BIO6 (min temperature of the coldest month), and BIO9 (mean temperature of driest quarter).

The largest increase is observed in the following indicators: BIO10 (mean temperature of warmest quarter), BIO13 (precipitation of wettest month), BIO16 (precipitation of wettest quarter), BIO18 (precipitation of warmest quarter), and BIO5 (max temperature of warmest month).

## Discussion

Over the years, different authors have also noted the distribution of the hazel dormouse in Ukraine. Mygulin [1938] showed that the species is distributed mainly in the forest and forest-steppe zones of Ukraine, in particular, in Kyiv, Chernihiv, and Poltava oblasts. Sokur [1960] noted a significant expansion of the species' range in Right-bank Ukraine (west of the Dnipro River), including the Carpathians and to the south, to Odesa Oblast. Tatarinov [1956] confirmed its widespread distribution in the Carpathians and Lviv Oblast. Bezrodny [1991] studied the distribution of the species in Zakarpattia, Lviv, and Zhytomyr oblasts in detail, clarifying previously known data.

In general, we can observe an expanding tendency in the range of the hazel dormouse in Ukraine during the 20th and 21st centuries. However, it is worth noting that this is more likely due to the development of research technologies and methods, because due to the specifics of the species'



ecology, findings in the wild are usually accidental, and modern research is based on records in artificial nesting sites. It can also be linked to habitat fragmentation, as the smaller the forest area, the easier to find a hazel dormouse nest by chance.

The analysis of factors that affect the species' distribution shows that the smallest increase in the model's predictive power is provided by indicators related to temperatures of the coldest months. This may be due to the fact that the hazel dormouse is a species that hibernates during the cold season [Gubert *et al.* 2023], and that is why these indicators are less significant for building the model.

There was also a small increase in the average daily temperature ranges, average temperatures of the driest month, and isothermicity. This is probably due to the behavioural characteristics of the species and its typical habitat, as these rodents are active at night, and their habitat is the forest understorey [Juškaitis & Büchner 2013], which maintains stable conditions even on the driest and hottest days of summer.

The best increase in predictive power of the model is provided by indicators reflecting the temperature of the warmest months, humidity, and precipitation. This is probably due to the specifics of the habitats of the hazel dormouse, as the growth of plants that provide shelter and food resources for these animals depends on all these indicators. Also, in favour of this hypothesis, we can note that the plants preferred by this species are primarily hazel, buckthorn, raspberry, and honeysuckle [Juškaitis & Baltrūnaitė 2013], are moisture-loving.

## Conclusions

The development of distribution models for vulnerable species is an important measure, as it allows us to estimate the probability of occurrence of a species in a particular area of its range, identify regions with the best habitat conditions, and develop methods of territory management to preserve local habitats. The study provides a comprehensive analysis of the distribution model of the hazel dormouse in Ukraine.

The analysis suggests that the following five indicators have a high predictive ability: BIO10 (mean temperature of warmest quarter), BIO13 (precipitation of wettest month), BIO16 (precipitation of wettest quarter), BIO18 (precipitation of warmest quarter), and BIO5 (max temperature of warmest month). All of them are most important for building models of distribution of this species, and the author recommends using them for further studies of the distribution of the hazel dormouse.

## Acknowledgements

The author would like to express her sincere gratitude to her supervisor Igor Zagorodniuk (National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Kyiv) and colleagues Mykhailo Drebet (Podilski Tovtry National Nature Park, Kamianets-Podilskyi) and Olha Belska (Polissia Nature Reserve, Zhytomyr) for their help and assistance in conducting the research.

## Declarations

**Funding.** This study was carried out as part of a BSc diploma project (Taras Shevchenko National University of Kyiv).

**Conflict of interests.** The author has no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

**Handling of materials.** All manipulations with living animals were carried out using non-lethal techniques and in compliance with the current legislation of Ukraine; collection specimens were handled according to the regulations of the respective housing institutions.

## References

- Bezrodny, S. V. 1991. Geographic ranges of dormice (Rodentia, Gliridae) in Ukraine. *Vestnik zoologii*, No. 3: 45–50. [Russian]
- EUR-lex ... 1992. *EUR-lex: Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.* <http://data.europa.eu>
- Geryak, Y., Y. Khalaim. 2020. Detection of secretive mammal species by methods of lepidopterological field research. *Theorologia Ukrainica*, **20**: 132–138. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- GBIF ... 2024. *GBIF.org (10 March 2024) GBIF Occurrence Download* [CrossRef](#)
- Gubert, L., R. McDonald, J. Bennie, F. Mathews. 2023. Ecolo-

- gy and behaviour of the hazel dormouse *Muscardinus avellanarius* prior to and during the hibernation period. *Hystrix*, **34** (2): 112–118.
- Havrylenko, V. S., Y. V. Kuzmenko, O. O. Pogribnyi. 2023. The effectiveness of artificial nesting sites in the stands of the Hutsulshchyna National Nature Park. *News of the Askania-Nova Biosphere Reserve*, No. 25: 92–99. [In Ukrainian] [CrossRef](#)
- Hutterer, R., B. Kryštufek, N. Yigit, G. Mitsainas, H. Meinig, R. Juškaitis. 2021. *Muscardinus avellanarius* (amended version of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*: e.T13992A197519168. [CrossRef](#)
- Juškaitis, R., L. Baltrūnaitė. 2013. Feeding on the edge: the diet of the hazel dormouse *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus 1758) on the northern periphery of its distributional range. *Mammalia*, **77** (2): 149–155. [CrossRef](#)
- Juškaitis, R., S. Büchner. 2013. *The Hazel Dormouse*. NBB English Edition. Militzke, 1–173. ISBN 9783894322595
- Lysachuk, T. I. (2012). Monitoring of artificial nests in the Shatsky NPP in 2012. *Nature of Western Polissia and adjacent territories*, No. 9: 242–245. [Ukrainian] [URL](#)
- Mygulin, O. O. 1938. *Mammals of Ukrainian RSR (Materials to Fauna)*. Acad. Sci. of USSR Press, Kyiv, 1–426. [Ukrainian]
- Pillips, S. J., R. P. Anderson, R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, No. 190 (3–4): 231–259. [CrossRef](#)
- Phillips, S. J., M. Dudík. 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, No. 31(2): 161–175. [CrossRef](#)
- Rocha, É., E. Brigatti, B. B. Niebuhr, M. C. Ribeiro, M. V. Vieira. 2021. Dispersal movement through fragmented landscapes: the role of stepping stones and perceptual range. *Landscape Ecology*, **36** (11): 3249–3267. [CrossRef](#)
- Shevchenko, L. S., S. I. Zolotukhina. 2005. *Collections of the Zoological Museum. Mammals. Issue 2: Insectivorous, Bats, Lagomorphs, Rodents*. NMNH NAS of Ukraine, Kyiv, 1–238. [Russian] <https://museumkiev.org>
- Skilskyi, I. V., L. I. Meleshchuk. 2016. Theriofauna of the Khotyn Upland (Chernivtsi region). In: *Regional Aspects of Floristic and Faunal Research*. Putyla & Chernivtsi, 203–217. [Ukrainian]
- Sokur, I. T. 1960. *Mammals of the Fauna of Ukraine and Their Economic Importance*. Derzhuchpedvydav, Kyiv, 1–211. [Ukrainian]
- Tatarynov, K. A. 1956. *Mammals of the western regions of Ukraine*. Published by the Academy of Sciences of the USSR, Kyiv, 1–188. [Ukrainian]
- Tsvelykh, A. 2020. Research into the mammal fauna of the Sviatoshynsko-Bilychansky forest within the Holosiivsky National Nature Park. *Novitates Theriologicae*, **11**: 77–82. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zatushevskyy, A. T., I. V. Shydlovskyy, O. S. Zakala, I. V. Dyky, O. V. Holovachov, [et al.] 2010. *Catalogue of the Mammals Collection of the Zoological Museum of Ivan Franko National University of Lviv*. Publishing Center of Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, 1–442. [Ukrainian] <http://zoomus.lviv.ua>
- Zaytseva-Anciferova, H. 2014. Synanthropic trends in Ukrainian dormice. *Proceedings of the Theriological School*, **12**: 38–46. [In Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zizda, Y. 2008. Rare species in the communities of small mammals of forest ecosystems of Transcarpathia. *Works of the Theriological School*, No. 9: 172–181. [In Ukrainian]
- UkrBIN. 2024. *Muscardinus avellanarius*. In: *UkrBIN, Database on Biodiversity Information*. <https://ukrbn.com>



## THE SAIGA ANTELOPE (*SAIGA TATARICA*) IN THE QUATERNARY OF UKRAINE: DISTRIBUTION AND MORPHOLOGY

Viktoria Smagol<sup>1,2</sup> , Alina Stupak<sup>1</sup> , Vitaliy Smagol<sup>3</sup> , Olexandr Yanevich<sup>4</sup>

### Key words

saiga, geographical distribution, craniology, Quaternary, Ukraine

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2707>

### Article info

submitted 18.02.2024

revised 10.06.2024

accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliations

<sup>1</sup> National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine); <sup>2</sup> Zalissia National Nature Park (Bohdanivka, Ukraine); <sup>3</sup> I. I. Shmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine); <sup>4</sup> Institute of Archaeology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

### Correspondence

Viktoria Smagol; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01054, Ukraine; Email: [smagol19750@ukr.net](mailto:smagol19750@ukr.net); orcid: 0000-0002-2354-4348

### Abstract

The article analyses the findings of fossils, archaeological sites, and historical literature on the distribution of saigas in Ukraine during the Quaternary period. Most findings of saiga fossils are concentrated in the Crimea and the Northern Black Sea region. However, the northernmost record localities of the species are known from the territory of Rivne Oblast. The oldest finds date back to the Middle Palaeolithic period. The most famous sites of the Middle Palaeolithic period are Illinka Cave (Odesa Oblast) and a number of Crimean sites, such as Aji-Koba, Alimov's Canopy, Zaskelna V, Temna Cave, and Prolom II. Saiga remains were found in the faunal collections of Late Palaeolithic sites, including Anetivka II (Odesa Oblast), Buran Kaya IV, and Suren I in the Crimea. Remains of saiga from the Mesolithic period were discovered in Odesa (Myrne) and Zaporizhzhia oblasts (Kamyanna Mohyla), and in the Crimea (Syuren II, Alimovskiy canopy, Zamil-Koba, etc.). Remains from the Neolithic, Bronze, and Early Iron Ages come from Odesa (Usatove) and Kherson (Mykhailivka) oblasts. The analysis of the history of the saiga's distribution range in Ukraine allows us to determine the probability of the first migrations of the species to the region during the Pleistocene (MIS5–MIS2). The relatively large number of localities where saiga remains have been found suggests that favourable conditions for the species' existence were formed in the territory of modern Ukraine at that time. Xerophytization of steppe phytocoenoses contributed to the saiga's spread throughout history. Until the mid-18th century, the saiga was a common game species, hunted for its meat and horns. The reduction of the species' range and population in Ukraine took place during the 18th century under the pressure of uncontrolled hunting, intensification of agriculture (which led to changes in natural habitats and seasonal migration routes), nomadic cattle breeding (which caused depression of pastures and competition for trophic resources), and, in some cases, climatic disasters associated with excessive snow cover. The final disappearance of the species from the fauna of Ukraine occurred in the first half of the 19th century. The data on morphological parameters of saiga remains from some Pleistocene and Holocene archaeological sites are presented.

Smagol, V., A. Stupak. V. Smagol, O. Yanevich. 2024. The saiga antelope (*Saiga tatarica*) in the Quaternary of Ukraine: distribution and morphology. *Theriologia Ukrainica*, 27: 55–68. [Ukrainian, with English summary]

## Антилопа сайгак (*Saiga tatarica*) у четвертинному періоді України: поширення та морфологія

Вікторія Смаголь, Аліна Ступак, Віталій Смаголь, Олександр Яневич

**Резюме.** Проведено аналіз знахідок викопних решток, археологічних пам'яток, а також історичних літературних джерел щодо поширення сайгака на теренах України впродовж четвертинного періоду. Найбільша концентрація викопних решток сайгака зосереджена в Криму та Північному Причорномор'ї. Проте їх крайня північна локація розташовується на території Рівненської області. Найдавніші знахідки датуються середньопалеолітичним часом. Найбільш відомими місцезнаходженнями середньопалеолітичного часу є Печера Іллінка (Одеська обл.), а також низка пам'яток Криму — Аджі-Коба, Алімівський навіс, Заскельна V, Печера Темна та Пролом II. Рештки сайгака, були виявлені у фауністичних колекціях пам'яток пізнього палеоліту, зокрема Анетівка II (Одеська область), Бурани Кая IV, Сюрень I в Криму. Рештки сайгака часів мезоліту були виявлені в Одеській обл. (Мирне), Запорізькій обл. (Кам'яна могила), а також в Криму (Сюрень II, Алімівський навіс, Заміль-Коба та ін.). За часів неоліту, бронзи та раннього залізного віку — в Одеській (Усатове) та Херсонської обл. (Михайлівка). Аналіз історії ареалу сайгака на території України дозволяє визначити вірогідність перших міграцій виду в регіон за часів плейстоцену (MIS5–MIS2). Порівняно велика кількість місцезнаходжень, в яких виявлені рештки сайгаків, дозволяє вважати, що на теренах сучасної України на той час сформувалися сприятливі умови для існування виду. Розповсюдженню сайгака впродовж історичного часу сприяла ксерофітизація степових фітоценозів. До середини XVIII ст. сайгак був звичайним мисливським видом, який здобували заради м'яса та рогів. Скорочення ареалу та чисельності виду на території України відбулося впродовж XVIII ст. під тиском дії безконтрольного полювання, інтенсифікації землеробства (що стало запорукою зміни природних біотопів та шляхів сезонних міграцій), кочового скотарства (яке спричинило депресію пасовищ та конкуренцію за трофічні ресурси), а також, в ряді випадків, кліматичних катаклізмів, пов'язаних з надлишком снігового покриву. Остаточне зникнення виду з фауни України відбулося в першій половині XIX ст. Наведені дані морфологічних показників решток сайгаків деяких плейстоценових та голоценових археологічних пам'яток.

**Ключові слова:** сайгак, географічне поширення, краніологія, четвертинний період, Україна.

## Introduction

The saiga antelope (*Saiga tatarica* L., 1766) is a typical inhabitant of steppes and semi-deserts, being adapted to long-term, rapid, and frequent migrations. Habitats of the saiga are characterised by flat relief combined with low-growing and sparse semi-desert vegetation. Saigas avoid mountainous and dissected terrain [Zhirnov 1982]. Another factor that limits the species's distribution is the depth of the snow cover. At snow depth of over 8–10 cm and snow density of 0.27–0.31 g/cm<sup>3</sup>, these animals move to areas with a thinner snow cover [Zhirnov 1982]. When the depth of the snow is over 25 cm, the animals are unable to move [Heptner *et al.* 1961]. The presence of saigas in a particular locality is a marker of semi-desert and steppe habitats, which cover large plain areas. In addition, saigas are also markers of areas with little snow [Malikov 2018].

According to palaeontological studies, the saiga had a very wide geographic range in the Pleistocene (2.58–0.012 Mya), stretching from Alaska in the east to England in the west, from the New Siberian Islands in the north to the Karatau in the south [Baryshnikov *et al.* 1998]. During the Pleistocene, the saiga was part of the mammoth mammal assemblage, which also included the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799), the woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1799), the reindeer (*Rangifer tarandus* L., 1758), the cabaloid *Equus latipes* Gromova, 1949, the cave bear (*Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794), and other species. The distribution of the saiga in the Pleistocene was facilitated by the favourable climatic conditions of the tundra-steppe zones and low human impact. In this period, human dispersal was closely related to migrations of herds of herbivores, which is evidenced by osteological materials recovered from archaeological sites and natural localities. The saiga's meat, similarly to that of other ungulates, was



consumed, while its horns were valued as trophies. Therefore, the saiga was an important game for humans during different historical periods, including the Stone Age hunters.

The oldest saiga remains are known from Yakutia and they are dated to 1.2–0.6 Mya (Olyorian complex) [Ratajczak *et al.* 2015]. The species migrated from Yakutia and Central Asia to Europe in the late Middle Pleistocene and during the Eemian interglacial and the Last Glacial Period [Nadachowski *et al.* 2016].

In the Late Pleistocene of Western Europe, fluctuations in temperature during glaciations and the waves of saiga migration from Central Asia to Eastern and Central Europe seem to be interconnected. In the Late Pleistocene, saiga herds migrated from Central Asia during the warm interglacials. During the Last Glacial Period (Dryas), the saiga migrated during cold phases as well. Thus, the species appeared from Yakutia and Central Asia in the territory of Southern Europe. In Europe, the saiga was present in the Late Pleistocene and gradually disappeared during the Holocene [Nadachowski *et al.* 2016].

Late Pleistocene remains of the saiga were recorded in Kazakhstan, on shoals of the rivers Irtysh, Ural, and Nura [Kozhamkulova 1969; Kosintsev 2003], as well as in Uzbekistan [Ishunin, 1985]. The eastern limits of the saiga's distribution in the Pleistocene reached the north-east of Siberia, the Mackenzie River valley in Canada, and Bailey Island. The importance of the saiga as a game hunted by ancient humans is also indicated by cave paintings found in a number of grottos in France [Braun & Zessin 2018].

Pleistocene and Holocene remains of the saiga are also known from the territory of present-day Ukraine. The history of formation of the mammal fauna in the territory of Ukraine is an important research topic and the aim of this study was to clarify the geographic range of the saiga in the territory of Ukraine during the Pleistocene and Holocene, as well as to present measurements of saiga remains from the territory of Ukraine.

## Materials and Methods

The main source of information on the saiga's distribution in past geological periods is the data on species composition of the fauna at sites of ancient humans, and, to a lesser extent, natural localities. Our knowledge on geographic range limits of the saiga during past eras depends on the level of studies of archaeological sites and natural record localities of the species.

As of today, most of the materials recovered from archaeological sites have been published. In the mid-20th century, the bulk of data was collected by I. Pidoplichko [Pidoplichko 1956]. In the second half of the 20th century, the taxonomic composition of archaeozoological collections from the Northern Black Sea region and Crimea was studied by V. I. Bibikova [Bibikova 1984]. Her student, A. Starkin identified materials from the sites Anetivka I and Anetivka II (Odesa Oblast) [Bibikova & Starkin 1989]. Recently, palaeontological materials from the Crimea have been studied by B. Ridush and colleagues [Ridush *et al.* 2013; Salavert *et al.* 2014; Ratajczak *et al.* 2015]. The morphology and taphonomy of the saiga from the Buran-Kaya III site were analysed in detail by M. Patou-Mathis [Patou-Mathis 2004]. Hunting techniques and their specifics based on materials from the same locality were reconstructed by F. Lanoe and colleagues [Lanoe *et al.* 2015]. Issues of fauna extinctions in the Pleistocene and Holocene were also studied by P. Putshkov [Putshkov 1994]. This present study is based on the review of all available data on the saiga's distribution in the past. Additionally, morphometric measurements of the species' remains were also taken.

Chronological limits and dating of the mentioned localities were described according to the respective authors. For Pleistocene sites, absolute radiocarbon dating is used. All dates in the text are given as uncalibrated (BP, before present) with the name of the laboratory and laboratory number. Absolute radiocarbon dates and Marine Isotope Stages (MIS) are also used. The absolute dates cover MIS 5 (130–80 ka) and MIS 2 (29–14 ka). The beginning of the Holocene is considered as 11.7 ka.

The measurement scheme for skull and bone dimensions proposed by A. Driesch [Driesch 1976] was used to study the morphometric parameters of saiga remains. All measurements were taken with a calliper with an accuracy of 0.1 mm.

## The saiga in the Pleistocene of Ukraine

Most archaeological sites and localities with saiga remains in Ukraine are concentrated in the Northern Black Sea region and the Crimean Peninsula (Table 1). All Pleistocene record localities of the saiga are dated to the Last Glacial Period (LGP).

The earliest locality with saiga remains is the Emine-Bair-Khosar Cave and the Middle Palaeolithic site Prolom II, which are located in the Crimea.

Today, the territory of Crimea is geographically isolated by waters of the Black Sea and the Sea of Azov. However, sea level was much lower in the Pleistocene. The most significant regression of the Black Sea took place 17–16 ka, when its level was –60 m compared to its modern level [Ivanov & Shmuratko 1982]. This opened migratory routs for terrestrial animals. In the Crimea, saiga remains were found both in the northern (lowland) part of the peninsula and in the yaylas (plateaus) and foothills of the Crimean Mountains.

During the Pleistocene, saigas were an important game for Middle and Late Palaeolithic humans. In the Crimea, Middle and Upper Palaeolithic sites are located only in the southern, mountainous part of the peninsula. In the northern, lowland part, such sites have not been found due to the geomorphological features of the area. Palaeolithic sites in the Crimean Mountains are of cave-type and they are located under cliffs or, in rare cases, in the mouths of karst caves. They provided efficient protection from bad weather and predators. Cave sites are multi-layered, which indicates that various groups periodically inhabited them for long periods. In the Crimean Mountains, most Middle and Upper Palaeolithic sites are located in valleys and gullies of the second sub-range. Separate sites are also located on yaylas—plateaus of the first sub-range. These include the Adji-Koba and Karabi-Tamchyn caves, which indicates that Middle and Upper Palaeolithic humans used the open landscape of yaylas, where ungulates also migrated, as pastures during the warm period of the year.

In the Crimea, V. I. Bibikova and N. G. Bilan described the ‘saiga-cervid’ faunal assemblage due to the prevalence of remains of these animals among materials collected at sites of these periods [Bibikova & Bilan 1979]. This faunal assemblage comprises remains of animals of open steppe and semi-desert (saiga, ass), and semi-open forest-steppe habitats (red deer, corsac, and brown bear). Noteworthy is that bones of representatives of closed forest habitats (wild boar, wildcat, and badger) are completely absent.

This composition of remains of large mammals at Middle Palaeolithic sites in the Crimean Mountains clearly indicates cold and dry climate. Although, at the same time, their diversity suggests that Neanderthals used the mosaic landscape of the second sub-range as hunting grounds: steppes of the cuesta’s plateau and forest-steppe habitats of river valleys. Another factor having a substantial impact on the presence and ratio of saiga remains among archaeozoological materials of the Middle Palaeolithic of the Crimean Mountains is the seasonal migrations of the species between winter pastures in the steppe and summer pastures on the yaylas.

Table 1. Pleistocene finds of saiga remains in the territory of Ukraine

Таблиця 1. Плейстоценові знахідки викопних сайгаків на території України

| No. | Site           | Dating of layers, BP                                                                                                                  | Location of the site                 | Author and year of study | References                                                               |
|-----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Illinka Cave   | Ki-11681, 27 500 ± 210 BP                                                                                                             | Illinka, Odesa Raion, Odesa Oblast   | T. Grytsay, 1938         | [Pidoplichko 1956; Sapozhnikov 2005; Kavcik-Graumann <i>et al.</i> 2016] |
| 2   | Lypa           | Pleistocene                                                                                                                           | Lypa, Dubno Raion, Rivne Oblast      |                          | [Pidoplichko 1956]                                                       |
| 3   | Buran-Kaya III | Layer 4 OxA-25670, 10 040 ± 45 BP; Layer 6-1 GrA-53942, 29 640 +170/–160; Layer 6-2 GrA-50460, 29 440 +190/–180; Layer 6-3 GrA-53939, | Aromatne, Bilohirsk Raion, AR Crimea | O. Yanevich, 1990–1995   | [Yanevich <i>et al.</i> 2009; Pean <i>et al.</i> 2013]                   |

| No. | Site                   | Dating of layers, BP                                                                                                                                                                      | Location of the site                        | Author and year of study                                                    | References                                                                     |
|-----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|     |                        | 29 040 $\pm$ 180/–170; Layer 6-4, 31 250 $\pm$ 2450/–1880; Layer 6-5 GrA-47318, 32 800 $\pm$ 230/–210                                                                                     |                                             |                                                                             |                                                                                |
| 4   | Temna Cave (Kara-Koba) | Middle Palaeolithic                                                                                                                                                                       | Peredove, Balaklava Raion, AR Crimea        | Yu. Kolosov, 1952–1954                                                      | [Bibikova 1958]                                                                |
| 5   | Zaskelna V             | Gra > 47 000–28 850 $\pm$ 400                                                                                                                                                             | Bilohirsk, AR Crimea                        | Yu. Kolosov, 1969–1985                                                      | [Kolosov, Stepanchuk 2002]                                                     |
| 6   | Emine-Bair-Khosar Cave | Layer Ba2, unit F Poz-41676, 40 510 $\pm$ 630; GdA-4617, 32 430 $\pm$ 4617                                                                                                                | Chatyr-Dag massif, AR Crimea                | B. Ridush, K. Stefaniak, 2012–2013                                          | [Ridush <i>et al.</i> 2013]                                                    |
| 7   | Anetivka II            | LE-2424, 18 040 $\pm$ 150; LE-4610, 19 088 $\pm$ 980; LE-2947, 19 170 $\pm$ 120                                                                                                           | Anetivka, Voznesensk Raion, Mykolaiv Oblast | V. Stanko, 1978–2007                                                        | [Bibikova 1984; Stanko 1996; Hlavenchuk <i>et al.</i> 2014]                    |
| 8   | Adji-Koba              | Lower layer GrA-11442, 46 500 $\pm$ 500                                                                                                                                                   | Pcholyne, Bilohirsk Raion, AR Crimea        | G. Bonch-Osmolovskiy, 1932–1933                                             | [Vekilova 1971; Stepanchuk <i>et al.</i> 2004, p. 43, table 2]                 |
| 9   | Zaskelna VI            | Layer II Oxa-4131, 30 110 $\pm$ 630                                                                                                                                                       | Bilohirsk, AR Crimea                        | Yu. Kolosov, 1969–1985                                                      | [Kolosov, Stepanchuk 2002; Chabai <i>et al.</i> 1998]                          |
| 10  | Prolom II              | Layer I; Ki-10745, 24 550 $\pm$ 300; Ki-10895, 22 800 $\pm$ 600                                                                                                                           | Prolom, Bilohirsk Raion, AR Crimea          | Yu. Kolosov, 1981–1997                                                      | [Ratajczak <i>et al.</i> 2015; Stepanchuk 1993; Stepanchuk <i>et al.</i> 2004] |
| 11  | Kabazi II              | Oxa-4771, 35 100 $\pm$ 850; Oxa-4770, 31 550 $\pm$ 600; Oxa-4858, 32 200 $\pm$ 900                                                                                                        | Malynivka, Bakhchysarai Raion, AR Crimea    | K. Merezhkovskiy, 1880–1882                                                 | [Vekilova 1971; Stepanchuk <i>et al.</i> 2004]                                 |
| 12  | Shaitan-Koba           | Middle Palaeolithic                                                                                                                                                                       | Skalyste, Bakhchysarai Raion, AR Crimea     | G. Bonch-Osmolovskiy, 1929–1930                                             | [Kolosov 1972]                                                                 |
| 13  | Kiik-Koba              | Middle Palaeolithic                                                                                                                                                                       | Zuia, AR Crimea                             | G. Bonch-Osmolovskiy, 1924                                                  | [Vekilova 1971]                                                                |
| 14  | Starosillya            | Layer h1, Oxa-4134, 35 510 $\pm$ 117; Layer h2, Oxa-8249, 28 200 $\pm$ 440                                                                                                                | Bakhchysarai, AR Crimea                     | O. Formozov, E. Marks, D. Kraynov, 1952–1956, 1993–1995                     | [Vekilova 1971; Chabai <i>et al.</i> 1998]                                     |
| 15  | Siuren I               | Layer Fb1, Oxa-5115, 29 950 $\pm$ 700; Layer Fb2, Lv-2111, 10 520 $\pm$ 150; Layer G, Lv-2112, 25 000 $\pm$ 60; Layer GA, Oxa-5154, 24 500 $\pm$ 600; Layer H, Oxa-8249, 28 200 $\pm$ 440 | Tankove, Bakhchysarai Raion, AR Crimea      | G. Bonch-Osmolovskiy, 1924–1925                                             | [Vekilova 1971; Kolosov & Stepanchuk 2002; Otte <i>et al.</i> 1996]            |
| 16  | Krubera Cave           | Pleistocene                                                                                                                                                                               | Karabi-Yayla massif, AR Crimea              |                                                                             | [Ratajczak <i>et al.</i> 2015]                                                 |
| 17  | Barmaky 2              | Layer 2, Oxa-38249, 15 610 $\pm$ 80; Oxa-280440, 15 720 $\pm$ 80                                                                                                                          | Rivne                                       | V. Chabai, 2018–2020                                                        | [Chabai <i>et al.</i> 2020; Chabai <i>et al.</i> 2022]                         |
| 18  | Vovchyi Grotto         | Middle Palaeolithic                                                                                                                                                                       | Simferopol                                  | K. Merezhkovskiy; G. Bonch-Osmolovskiy; O. Bader, 1880, 1924, 1937, 1939–40 | [Vekilova 1971]                                                                |

Such migrations are also indicated by finds of remains in Middle and Upper Palaeolithic cultural layers of Adjı-Koba (layers 3, 2-3, and 3) and in the Final Palaeolithic Shpan-Koba (layers of block 6) on the yaylas, where the saiga could only be present in summer due to the thick snow cover in winter [Vekilova 1971: 123–125; Yanevich 2021]. The very large number of saiga remains at some Middle Palaeolithic sites in the foothills of eastern Crimea, particularly at Buran-Kaya III (layer B) and Vovchyi Grotto (layer 6), in our opinion, reflects seasonal hunting on saigas during their migration to the largest yaylas of the peninsula—Karabi-Yayla and Subatkan-Yayla [Patou-Mathis 2004; Vekilova 1971: 123].

In the compiled database of sites with saiga remains prevail those of the Middle Palaeolithic associated with Neanderthals. This is mainly related to the higher density of archaeological sites dated to the Middle Palaeolithic compared to sites dated to the Late Palaeolithic.

In the continental part of Ukraine, saiga remains were recorded in the Northern Black Sea region, at the Illinka Cave locality. Large amounts of saiga remains are also known from the Upper Palaeolithic site of Anetivka II. The northernmost record localities of saiga remains include the Upper Palaeolithic site of Barmaky, near the city of Rivne, and the locality near the village of Lypa in Dubno Raion, Rive Oblast [Pidoplichko 1956; Bibikova 1984]. This allows suggesting that the saiga could have entered far into continental Ukraine.

### The saiga in the Final Pleistocene and Holocene of Ukraine

During the final stages of the Pleistocene (Allerød–Dryas III) and early stages of the Holocene (Preboreal), which were characterised by cold climate and the presence of open or semi-open habitats in the Crimean Mountains, the saiga continued to be an important game for ancient human communities. In particular, its remains are found in most archaeozoological collections of Final Palaeolithic and Early Mesolithic cave sites of the Crimean Mountains. The most abundant ones are known from Buran-Kaya III (layer 4) [Lanoe *et al.* 2015], Buran-Kaya Grotto, Siuren II, Alimov's canopy, Zamil-Koba I, Shan-Koba (layers 7-4) [Vekilova 1971: 125], and Shpan-Koba (layers 6-5 and 6-1).

Unlike the Pleistocene, when the saiga and reindeer were the main species hunted by ancient humans at Middle and Upper Palaeolithic sites, in the Middle Holocene (Boreal and Atlantic) due to climate warming and the spread of closed forest habitats in the Crimean Mountains, the main portion of remains belong to red deer, while starting from the Atlantic to wild boar and roe deer. At the same time, saiga remains are represented in large numbers in the Neolithic cultural layer 4 of the Buran-Kaya IV site [Salavert *et al.* 2014]. Considering that the site is located in the zone of deciduous forests, as well as the dominance in archaeological collections of this layer species associated with this type of habitat, the saiga appeared at the site in the Palaeolithic as prey during migration to the yayla [Salavert *et al.* 2014].

In the Northern Black Sea region, the number of sites with saiga remains increased in the Holocene. The saiga was found at such Mesolithic sites as Myrne (Odesa Oblast) and Kamiana Mohyla (Zaporizhzhia Oblast) (Table 2).

The saiga continues to be an important game for ancient humans in the Neolithic, Eneolithic, Bronze and early Iron ages too, which are synchronous with the climatic stages of the Atlantic, Subboreal, and Subatlantic. The saiga's spread in the Subatlantic, starting from 2500 BP, was facilitated by pasture digression as a result of cattle breeding<sup>1</sup>.

It is suggested that the xerophitization of steppe phytocoenoses favoured the spread of saigas. During this time, hunting ceases to be the main factor that affects the geographic range and abundance of the species. In Eastern Europe, arable farming develops, a factor which has been associated with the disappearance of saigas in historical times [Mongait 1973]. The extinction of saigas in the territory of Ukraine was also facilitated by overgrazing by cattle.

<sup>1</sup> Merpert, N. 1968. Ancient history of the population of the steppe zone of Eastern Europe: *Abstract of Thesis*. Moscow, 1–30. [Russian]



Table 2. Holocene finds of saiga remains in the territory of Ukraine

Таблиця 2. Голоценові знахідки решток викопного сайгака на території України

| No. | Site                                                       | Dating of layers, BP                                                                                                                                                | Location of the site                                                                                   | Author and year of study                                  | References                                    |
|-----|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1   | Kamiana Mohyla (stratigraphic position of remains is lost) | Ki-4023, $6120 \pm 80$ ; Ki-4024, $6180 \pm 90$ ; Ki-4025, $6376 \pm 60$                                                                                            | Myrne, Melitopol Raion, Zaporizhzhia Oblast                                                            | V. M. Danylenko, 1947                                     | [Pidoplichko 1956; Bezusko 2006; Kotova 2002] |
| 2   | Mount Kyselivka (Zamkova Hora), Kyiv                       | 6th–12th cent. CE                                                                                                                                                   | Kyiv                                                                                                   | V. Kozlovska, 1938                                        | [Pidoplichko 1956]                            |
| 3   | Didova Khata                                               | 4th–3rd cent. BP                                                                                                                                                    | Mykolaiv                                                                                               | V. Nikitin, 1968                                          | [Snytko & Grebennikov 2015]                   |
| 4   | Pitukhivka                                                 | 6th–1st cent. BP                                                                                                                                                    | Ostrivka, Ochakiv Raion, Mykolaiv Oblast                                                               | M. Ebert, 1910–1911                                       | [Pidoplichko 1956]                            |
| 5   | Olvia                                                      | 6th–1st cent. BP                                                                                                                                                    | Parutyne, Mykolaiv Raion, Mykolaiv Oblast                                                              | L. Slavin, 1935–1940, 1946–1948                           | [Pidoplichko 1956]                            |
| 6   | Mykhailivka                                                | 3 ka BP                                                                                                                                                             | Mykhailivka, Beryslav Raion, Kherson Oblast                                                            | O. Lagodovska, 1952–53                                    | [Pidoplichko 1956]                            |
| 7   | Liubymivka                                                 | late 1 ka BP–early 1 ka CE                                                                                                                                          | Liubymivka, Kakhovka Raion, Kherson Oblast                                                             | D. Dmitrov, 1952                                          | [Pidoplichko 1956]                            |
| 8   | Buran-Kaya IV                                              | Layer II1B; SacA-24016, $6360 \pm 35$ ; SacA-24018, $6610 \pm 35$ ; SacA-24017, $6955 \pm 40$                                                                       | Aromatne, Bilohirsk Raion, AR Crimea                                                                   | O. Yanevych, 1994–2013                                    | [Salavert <i>et al.</i> 2014]                 |
| 9   | Alimov's canopy                                            | (layer 1, 2, 3,4); Mesolithic (Shan-Koba and Murzak-Koba cultures)                                                                                                  | Ukrainka, Simferopol Raion, AR Crimea                                                                  | A. Stoliar, 1955–1956                                     | [Vekilova 1971; Stolyar 1961]                 |
| 10  | Myrne                                                      | PI Г24, GrA-37336, $8280 \pm 45$ ; PIII B1, GrA-37335, $8350 \pm 45$ ; PII B5, GrA-37337, $8385 \pm 45$ ; PI Д22, GrA-37312, $8475 \pm 45$                          | Myrne, Odesa Oblast                                                                                    | V. Stanko, 1969–1976                                      | [Stanko 1982; Biagi, Kiosak 2010]             |
| 11  | Usatove                                                    | 2400–2200 BP                                                                                                                                                        | Usatove, Odesa Raion, Odesa Oblast                                                                     | V. Zbenovych, 1960–1970                                   | [Zbenovich 1974]                              |
| 12  | Zapytiv IV                                                 | late 3rd–4th cent. CE                                                                                                                                               | Zapytiv, Kamianka-Buzka Raion, Lviv Oblast                                                             | V. Shpak, A. Rozlutska, 2008                              | [Shyshak <i>et al.</i> 2010]                  |
| 13  | Siuren II                                                  | Mesolithic (layers of the Shan-Koba and Murzak-Koba cultures)                                                                                                       | Tankove, Bakhchysarai Raion, AR Crimea                                                                 | G. Bonch-Osmolovskiy; Ye. Vekilova, 1924–1925, 1954, 1955 | [Vekilova 1971; Kolosov, Stepanchuk 2002]     |
| 14  | Shpan-Koba                                                 | unit 3; 3-2, KIA-3686, $9760 \pm 60$ ; 3-2, Ki-5824, $9890 \pm 80$ ; 3-4, KIA-3685, $9930 \pm 60$ ; 3-5/6, KIA-3684, $9840 \pm 50$ ; 3-5/6, KIA-3683, $9940 \pm 50$ | Subatkan-Yayla, top of the Chau-Ketau balka, $44^{\circ}52'51''\text{N}$ , $34^{\circ}23'37''\text{E}$ | O. Yanevych, 1988–1989                                    | [Yanevich 2021]                               |



Fig. 1. Pleistocene record localities of remains of *Saiga tatarica* in Ukraine (numbers correspond to the location numbers in Table 1).

Рис. 1. Плейстоценові місцезнаходження решток *Saiga tatarica* в Україні (цифри відповідають номерам місцезнаходжень в табл. 1).



Fig. 2. Holocene record localities of remains of *Saiga tatarica* in Ukraine (numbers correspond to the location numbers in Table 2).

Рис. 2. Голоценові місцезнаходження решток *Saiga tatarica* в Україні (цифри відповідають номерам місцезнаходжень в табл. 2).

The westernmost record locality of saiga remains from the Holocene of Ukraine is the city of Zapytiv in Kamianka-Buzka Raion, Lviv Oblast. The remains were found at the Zapytiv IV site of the Chernyakhiv culture (3rd–4th cent. CE) [Shyshak *et al.* 2010]. One bone was found during the study of Mount Kyselivka (Zamkova Hora) in the city of Kyiv [Pidoplichko 1956]. Considering that the objects found on the hill are dated to the 6th–12th century, it is possible that these remains appeared at the site due to commerce, trade, or gifting.

Historical sources help to trace back changes in the geographic range of the saiga. Notes on the species' distribution can be found in such documents as *Tractatus de duabus Sarmatiis* (Treatise on the Two Sarmatias) by Maciej Miechowita (1517), *Description d'Ukraine* by Guillaume de Beauplan (1660), and *Materials of the Code of Laws of the Russian State* (1649–1676). In particular, Beauplan had the opportunity to taste saiga meat during his stay in the territory of Cossack Ukraine in 1630–1648. He described this experience as follows:

*'In the desert plains toward the porouys along the river Nieper, I have met a beast about as tall as a goose [goat?], but its hair very fine and smooth, and soft as sattin, when it has cast its coat, for afterwards it grows harsher, and is of a chestnut colour. This creature has two white shining horns; in the Russian language they call it Sounaky. Its legs and feet are very slender, has no bone in its nose; and when it will goes backward, not being able to graze otherwise. I have eaten of it, and the flesh is as good as kid; the horns which I keep as a rarity, being white, shining, and smooth'* [Beauplan 1959: 473].

Data from these and other sources concerning the distribution of important industrial animals in historical times were published by S. Kirikov [Kirikov 1966]. In the Dnipro steppes, hunting on saigas became large-scale [Kirikov 1966], which is evidenced by the hunted saigas delivered to the imperial court in Saint Petersburg in 1753–1762. In the 1760s, in the Crimea and Taurida steppes, saigas were hunted due to the increasing demand for their horns [Kirikov 1966]. According to another author, by the mid-17th century the saigas reached the Siversky Donets River basin near the city of Chuhuiv, the banks of the Samara River, as well as the lands controlled by the Zaporizhzhian Cossacks [Baryshnikov *et al.* 1998]. These data show that in the first half of the 18th century the saiga was a common game species in Ukraine. Overhunting drove the species to become rare in the Dnipro–Bug steppe as early as the 1790s. Harsh, snowy winters (in 1788–1789, 1812–1813, 1825–1826, and 1847–1848) further contributed to the local extinction of the species [Kirikov 1966].

In the 19th century, arable farming developed actively and the number of settled population increases. Natural habitats of the saiga decrease in area, routes of seasonal migration are disrupted, and hunting intensifies. Thus, already at the beginning of the 19th century, in steppes between the Southern Bug and the Dnipro, saigas are present only episodically, while in the first half of the 19th century the species disappears from the territory of Ukraine [Kirikov 1966].

### **Morphological parameters of saiga remains**

Several morphological parameters of saiga remains recovered from Pleistocene (Zaskelna V) and Holocene (Buran-Kaya IV, Pitukhivka, Olvia, and Myrne) archaeological sites were studied. Fragments of saiga remains found at Pleistocene and Holocene sites in Ukraine are shown in Fig. 3. Almost all bones recovered from Mesolithic sites are crushed by humans and thus only a few of them can be measured.

#### ***Morphometric parameters of saiga from Zaskelna V***

This grotto site is located 7 km north of the city of Bilohirsk (AR Crimea). There are materials in the studied collection from layer IIB, including 16 bone fragments that belong to at least 5 individuals. The morphological parameters of some well-preserved bone fragments are presented in Table 3.

#### ***Morphometric parameters of saiga from Buran-Kaya IV***

This Neolithic grotto site is located 5 km north of the village of Aromatne in Bilohirsk Raion, AR Crimea. Materials from the layer IIIB were measured. The total number of saiga remains found in this layer is 82 bone fragments that belong to at least 3 individuals. The morphological parameters of some well-preserved bone fragments are presented in Table 3.

#### ***Morphological parameters of saiga from Myrne***

This Mesolithic site is located in the village of Myrne in Kiliia Raion, Odesa Oblast. At this site, 62 fragments of saiga bones were found that belong to at least 6 individuals. The morphological parameters of some bone fragments are presented in Table 3.



Fig. 3. Fragments of saiga remains: (a) distal part of the tibia from Zaskelna V; (b) distal part of metacarpal from Zaskelna V; (c) first phalanx from Pitukhivka; (d) distal part of the humerus from Pitukhivka; (e) distal part of the humerus from Myrne; (f) distal part of the humerus from Zaskelna V; (g) skull fragment with horns from Pitukhivka; (h) mandible fragment from Myrne; (i-j) horn fragment from Olvia; (k) horn fragment from Pitukhivka; (l) horn fragment from Myrne.

Рис. 3. Фрагменти решток сайгака: (a) дистальна частина великогомілкової кістки з пам'ятки Заскельна V; (b) дистальна частина п'ясткової кістки з Заскельної V; (c) перша фаланга з пам'ятки Пітухівки; (d) дистальна частина плечової кістки з Пітухівки; (e) те саме з Мирного; (f) те саме з Заскельної V; (g) фрагмент черепу з рогами з Пітухівки; (h) фрагмент нижньої щелепи з Мирне; (i-j) фрагмент рогу з Ольвії; (k) те саме з Пітухівки; (l) фрагмент рогу з Мирного.



Table 3. Morphological parameters of remains of saiga limb bones from Pleistocene and Holocene archaeological sites in Ukraine

Табл. 3. Морфологічні показники решток кісток кінцівок сайгака з археологічних плейстоценових та голоценових пам'яток на території України

| Site          | Humerus |                |                | Astragalus |                |                |                |                | Tibia |                |                | Metatarsal |                |
|---------------|---------|----------------|----------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|------------|----------------|
|               | n       | Bd             | Bt             | n          | Dm             | Gli            | Di             | Glm            | n     | Bd             | Dd             | n          | Bd             |
| Zaskelna V    | 2       | 34.1<br>± 1.52 | 32.1<br>± 0.28 | 3          | 17.5<br>± 1.10 | 30.3<br>± 1.19 | 16.4<br>± 1.05 | 27.7<br>± 0.71 | 3     | 26.5<br>± 4.08 | 20.9<br>± 1.67 | 4          | 25.4<br>± 0.94 |
| Buran-Kaya IV | 5       | 30.9<br>± 4.00 | 27.8<br>± 4.7  | 2          | 15.7<br>± 0.58 | 28.2<br>± 1.08 | 16.7<br>± 0.76 | 26.0<br>± 0.06 | 5     | 27.9<br>± 4.01 | 21.8<br>± 1.30 | –          | –              |
| Myrne         | 1       | 26.4           |                | 2          | 17.9<br>± 0.51 | 30.6<br>± 0.68 | 17.3<br>± 0.46 | 30.2<br>± 0.35 | –     | –              | –              | –          | –              |
| Pitukhivka    | 1       | 35.3           | 29.1           | –          | –              | –              | –              | –              | –     | –              | –              | 3          | 23.8<br>± 0.51 |

Note: Bd, greatest distal breadth; Bt, breadth of the trochlea; Di, greatest lateral depth; Glm, greatest medial length; Gli, greatest lateral length; Dm, greatest medial depth; Dd, greatest distal depth.

### *Morphometric parameters of saiga from Pitukhivka*

This site is a necropolis in a rural area near Olvia, which is located nearby to the village of Ostrovka in Ochakiv Raion, Mykolaiv Oblast. At this site, six fragments of saiga bones were found that belong to at least five individuals. The morphological parameters of some bone fragments are presented in Tables 3–4.

### *Morphometric parameters of saiga from Olvia*

This site is an ancient city located in the village of Parutyne in Mykolaiv Raion, Mykolaiv Oblast. The studied collection of saiga bones comprises 41 fragments that belongs to at least 31 individuals. The morphological parameters of some skull fragments are presented in Table 4.

## Comparison of data

Morphometric parameters of saigas from the Pleistocene (Zaskelna V) and Holocene (Buran-Kaya IV, Myrne, and Pitukhivka) were compared and analysed in order to reveal any potential differences. The data from Table 3 were used. Morphometric parameters of saigas from the Pleistocene site were accepted for 100%. The results of comparisons are presented in Table 5.

It was revealed that the characters Dm, Gli, and Glm of the astragalus from the Pleistocene site of Zaskelna V are larger compared to those in saigas from the Holocene site of Kuran-Kaya IV, but are smaller by 0.99–9.02% from those in saigas from the Holocene site of Myrne.

The humerus from the Pleistocene site of Zaskelna V is larger in the character Bt by 9.34% than that from the Holocene site of Pitukhivka and by 13.39% than that from the Holocene site of Buran-Kaya IV. On the other hand, in the character Bd, this bone is larger by 9.38% than that from the Holocene site of Buran-Kaya IV and smaller by 3.51% than that from the Holocene site of Pitukhivka. The tibia from the Pleistocene site of Zaskelna V is smaller in the characters Bd and Dd than that from the Holocene site of Buran-Kaya by 5.28% and 4.3%, respectively. In the character Bd, the metatarsal from the Pleistocene site of Zaskelna V is larger by 6.29% than that from the Holocene site of Myrne.

## Discussion

The analysis of the history of the saiga's geographic range in the territory of Ukraine allows suggesting the first migrations of the species to the region during the Pleistocene. The relatively large number of sites at which saiga bones were found indicates that favourable conditions for the species had already formed by that time in the territory of present-day Ukraine.

Table 4. Morphological parameters of saiga horn fragments from Holocene archaeological in Ukraine

Табл. 4. Морфологічні показники фрагментів рогів сайгака з голоценових археологічних пам'яток в Україні

| Site       | Bone core of the left horn |                        |                         |                          | Bone core of the right horn |                        |                         |                          |
|------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
|            | n                          | Measurement<br>No. 32* | Measurement<br>No. 40** | Measurement<br>No. 41*** | n                           | Measurement<br>No. 32* | Measurement<br>No. 40** | Measurement<br>No. 41*** |
| Olvia      | 6                          | 33.7 ± 2.08            | 29.6 ± 1.59             | 37.9±1.63                | 5                           | 32.0 ± 2.53            | 30.5 ± 0.70             | 36.9 ± 2.32              |
| Pitukhivka | 2                          | 35.1 ± 3.25            | 29.4 ± 0.10             | 41.7±0.90                | 1                           | 32.0                   | 31.2                    | 38.6                     |

Note: \*average greatest breadth between the outer surfaces of the bone core base; \*\*circumference of the bone core base; \*\*\*circumference of the horn base.

Table 5. The results of comparison of metric parameters (in %) of saiga limb bone remains from Pleistocene and Holocene archaeological sites in Ukraine

Табл. 5. Результат порівняння морфологічних показників (в %) кісток кінцівок сайгака з плейстоценових та голоценових пам'яток на території України

| Site          | Humerus          |          | Astragalus       |                  |                  |                  | Tibia            |                  | Metatarsal |
|---------------|------------------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|
|               | Bd               | Bt       | Dm               | Gli              | Di               | Glm              | Bd               | Dd               | Bd         |
| Zaskelna V    | 100 (2)          | 100 (2)  | 100 (3)          | 100 (3)          | 100 (3)          | 100 (3)          | 100 (3)          | 100 (3)          | 100 (4)    |
| Buran-Kaya IV | 90.6 (5)         | 86.6 (5) | 89.7 (2)         | 93.1 (2)         | <b>101.8</b> (2) | 93.9 (2)         | <b>105.3</b> (5) | <b>104.3</b> (5) | n.d.       |
| Myrne         | 44.4 (1)         | n.d.     | <b>102.3</b> (2) | <b>101.0</b> (2) | <b>105.5</b> (2) | <b>109.0</b> (2) | n.d.             | n.d.             | n.d.       |
| Pitukhivka    | <b>103.5</b> (1) | 90.7 (1) | n.d.             | n.d.             | n.d.             | n.d.             | n.d.             | n.d.             | 93.7 (3)   |

\* Parameters larger than in Pleistocene specimens are given in bold; the number of remains is given in parentheses; n.d.—no data.

The Pleistocene was the period of the saiga's appearance in the territory of Ukraine and later its widest distribution as well. The results of the study of archaeozoological collections allowed for the clarification of the distribution limits of this animal, since the saiga was a game hunted by hunters of the Middle and Late Palaeolithic. The saiga was distributed both in the lowland part of Crimea and in the plateaus (yaylas) of the Crimean Mountains. In the continental part of Ukraine, the largest number of saiga remains was found at sites in Odesa and Mykolaiv oblasts, including Illinka Cave and Anetivka II.

The saiga is one of the few species of the Pleistocene fauna that have survived the dramatic environmental changes at the end of the Dryas period. In the Early Holocene, the saiga was a game species for Mesolithic and Neolithic hunters. In the Holocene, the number of saiga remains increases at sites of the Northern Black Sea region, but this is due to the increase in human population density at this time in the south of Ukraine rather than the expansion of the species' range. In particular, the Northern Black Sea region was populated by ancient hunters–gatherers of the Stone Age, Bronze Age and early Metal Ages, as well as by ancient settlers.

Based on the morphological analysis of remains of saiga limb bones collected from Pleistocene and Holocene sites in Ukraine we can suggest that saigas in the Pleistocene were larger than in the Holocene.

### Acknowledgements

The authors are grateful to I. Zagorodniuk for discussing the data and the helpful advice regarding the content of the manuscript, as well as to the reviewers for their useful notes and suggestions. Our thanks to Zoltán Barkaszi for translating the manuscript into English.

### Declarations

Funding. The study was carried out as part of the research project 'Development of the biota in the Late Cenozoic of Ukraine' (2020–2024), section 'Transformation of the Early Holocene fauna of Ukraine', supported by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (No. 0120U100451).

Conflict of interests. The authors have no conflict of interest to declare that are relevant to the content of this article.

Handling of materials. All manipulations with collection species were carried out in accordance with the respective regulations of the housing institution.

## References

- Baryshnikov, G., E. Dmitrieva, T. Krakhmalnaya, A. Sher. 1998. Origin, evolution, and systematics of the saiga. In: Sokolov, V., L. Zhirnov (eds). *Saiga: Phylogeny, Systematics, Ecology, Conservation, and Use*. RAAS, Moscow, 9–20. [Russian]
- Bezusko, L. 2006. Palynological characteristics of the Neolithic and Eneolithic deposits of the multilayered settlement Kamyana Mohyla (Zaporizhzhia Oblast, Ukraine). *Scientific Notes of NaUKMA. Biology and Ecology*, **54**: 11–19.
- Bibikova, V. I., Yu. G. Kolosov. 1958. Faunal remains of the Temna cave. *Priroda*, **3**: 115. [Russian]
- Bibikova, V., N. Belan. 1979. Local variants and groupings of the late Paleolithic theriofauna complex of Southeastern Europe. *Bulletin of the Moscow Society of Naturalists: Biology Section*, **84** (3): 3–14. [Russian]
- Bibikova, V. 1984. Ungulates of the Northern Black Sea Region in the Early Holocene. *Problems of Studying Modern Biogeocenoses*. Moscow, 171–203. [Russian]
- Bibikova, V., A. Starkin. 1989. The characteristic of an osteological material from excavation of Upper Paleolithic settlement Anetovka II. In: Stanko, V., G. Grigoreva, T. Shvaiko (eds). *The Late Paleolithic Site Anetovka II*. Naukova Dumka, Kyiv, 127–131. [Russian]
- Biagi P., D. Kiosak. 2010. The Mesolithic of the Northwestern Pontic Region: New AMS Dates for the Origin and Spread of the Blade and Trapeze Industries in Southeastern Europe. *Eurasia Antiqua*, **16**: 23–42.
- Beauplan, G. le V. S., de. 1959. *A Description of Ukraine*. Reproduction. Organization for the Defense of Four Freedoms of Ukraine, Inc., New York, 1–481.
- Braun, I., W. Zessin. 2018. Palaolithische Saiga-Darstellungen (Bovidae: *Saiga tatarica*) und der Versuch ihrer zoologisch-ethologischen Interpretation. *Ursus, Mitteilungsblatt von Freunden des Zoovereins und Zoos Schwerin*, 24. Jahrgang, Heft 1, 23–31.
- Chabai, V. P., E. E. Marks, M. Ott. 1998. Variability of the Middle and Early Late Paleolithic of the Crimea (preliminary results of the international archaeological project). *Archaeology*, **4**: 19–47. [Russian]
- Chabai, V. P., D. V. Stupak, A. P. Veselskyi, D. V. Dudnyk. 2020. The cultural and chronological variability of the Epigravettian of the Middle Dnieper Basin. *Archaeology*, **2**: 5–32. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Chabai, V., D. Dudnyk, K. Pasda, M. Brandl, A. Maier. 2022. Investigations at the Epigravettian site of Barmaky in Volhynia, north-west Ukraine: analyses and taxonomic reflections. *Quartär. International Yearbook for Ice Age and Stone Age Research*, **69**: 105–144. [CrossRef](#)
- Driesch, A. 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin*, **1**: 1–137.
- Heptner V., A. Nasimovich, A. Bannikov. 1961. *Mammals of the Soviet Union. Volume 1. Artiodactyls and Equids*. Vysshaya Shkola, Moscow, 1–776. [Russian]
- Hlavenchuk, A., O. Hrytsyuta, I. Pistuil. 2014. Archaeological investigations of the stone age near the village Anetivka (2008–2014). *Black sea Chronicle*, **10**: 119–124. [Ukrainian]
- Ishunin, G., G. Tetyukhin. 1985. *Probable Pathways of Mammal Fauna Formation in Uzbekistan*. FAN, Academy of Sciences of the Uzbek SSR, Tashkent, 1–212. [Russian]
- Ivanov, G., V. Shmuratko. 1982. On the peculiarities of Black Sea level fluctuations in the postglacial period. *Water Resources*, No. 3: 139–146. [Russian]
- Kavcik-Graumann, N., D. Nagel, G. Rabeder, B. Ridush, G. Withalm. 2016. The bears of Illinka cave near Odessa (Ukraine). *Cranium*, **33** (1): 18–25.
- Kirikov, S. 1966. *Game Animals, Natural Environment, and Humans*. Academy of Sciences of USSR, Moscow, 1–348. [Russian]
- Kolosov, Y. G. 1972. *Shaitan-Koba — Mousterian Archaeological Site in Crimea*. Scientific idea. Kyiv, 1–157. [Ukrainian]
- Kolosov, Y., Stepanchuk, V. 2002. New radiocarbon dates of Paleolithic sites in Crimea. *The Stone Age of Ukraine*. Shlyakh, Kyiv, 1: 18–29. [Ukrainian]
- Kotova, N. 2002. *Neolithization of Ukraine*. Shlyakh, Luhansk, 1–268. [Russian]
- Kozhamkulova, B. 1969. *Anthropogenic Fossil Theriofauna of Kazakhstan*. Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Alma-Ata, 1–149. [Russian]
- Kosinstev, P., N. Bobkovskaya. 2003. Large mammals of the neopleistocene of the lower Irtysh region. *Quaternary Palaeozoology of the Urals*. Publishing House of Ural University, Yekaterinburg, 226–231. [Russian]
- Lanoe, B. F., S. Pean, A. Yanevich. 2015. Saiga antelope hunting in Crimea at the Pleistocene-Holocene transition: the site of Buran-Kaya III layer 4. *Journal of Archaeological Science*, **54**: 27–278. [CrossRef](#)
- Malikov, D. 2018. Saiga antelope *Saiga tatarica* L., 1766 distribution in Minusinsk Depression during late Neopleistocene. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Geological Series*, **93** (2): 34–41. [Russian]
- Mongait, A. 1973. *Archaeology of Western Europe: The Stone Age*. Nauka, Moscow, 1–350. [Russian]
- Nadachowski, A., G. Lipecki, U. Ratajczak, K. Stefaniak, P. Wojtal. 2016. Dispersal events of the saiga antelope (*Saiga tatarica*) in Central Europe in response to the climatic fluctuations in MIS 2 and the early part of MIS 1. *Quaternary International*, **420**: 357–362. [CrossRef](#)
- Otte, M., S. Tatartsev, I. Lopez-Bayon. 1996. L'Aurignacien de Siuren I (Crimee): fouilles 1994 et 1995. In: A. Montet-White, A. Palma di Chesnola, K. Valoch (eds). *The Upper Palaeolithic*, Forlì, 6: 123–137.
- Patou-Mathis, M. 2004. Archeozoological analysis of Large Mammal Fauna from Buran-Kaya III Layer B. In: V. Chabai, K. Monigal, A. E. Marks (eds). *The Paleolithic of Crimea: The Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic of Eastern Crimea, III, chapter 8*. Liege, Université de Liege, 95–111.
- Péan, S., S. Puaud, L. Crépin, S. Prat, A. Quiles, J. Plicht, [et al.]. 2013. The Middle to Upper Paleolithic Sequence of Buran-Kaya III (Crimea, Ukraine): New Stratigraphic, Paleoenvironmental, and Chronological Results. *Radiocarbon*, **55**: 1454–1469. [CrossRef](#)
- Pidoplichko, I. 1956. *Materials for the study of past faunas of the Ukrainian SSR. Volume 2*. Academy of Sciences of Ukr. SSR. Kyiv, 1–235. [In Ukrainian]
- Putshkov, P. V. 1994. Uncompensated Wurm Extinctions. 6. Final communication: the crisis outside Old World. *Vestnik Zoologii*, No. 2: 65–73. [Russian]
- Ratajczak, M. J., M. Marcelina, D. Kamińska, J. Długaszewska. 2015. Microbiological quality of food supplements. *Acta Polonica Pharmaceutica, Drug Research*, **72**: 383–387.

- Ridush, B., K. Stefaniak, P. Socha, Y. Proskurnyak, A. Marciszak, [et al.]. 2013. Emine-Bair-Khosar Cave in the Crimea, a huge bone accumulation of Late Pleistocene fauna. *Quaternary International*, **284**: 151–160. [CrossRef](#)
- Salavert, A., E. Messenger, G. Motuzaite-Matuzeviciute, V. Lebreton, G. Bayle, [et al.]. 2014. First results of archaeobotanical analysis from Neolithic layers of Buran Kaya IV (Crimea, Ukraine). *Environmental Archaeology*, **20** (3): 1–9. [CrossRef](#)
- Sapozhnikov, I. 2005. Chronology and periodization of the Late Paleolithic of Southern Eastern Europe. *Materials and Research on the Archaeology of Prykarpattia and Volyn*, **9**: 14–31. [Ukrainian]
- Shyshak, V., Y. Tkach, N. Vojtovych, B. Salo. 2010. Results of archaeological research at the Zapytiv IV site in Kamianka-Buzka district of Lviv region. *Lviv Univ. Archaeol. Stud.*, **13**: 239–258. [Ukrainian]
- Snytko, I. O., V. B. Grebennikov. 2015. The history of research necropolis choirs of Olbia VI–III centuries BC. *Archaeology and ancient history of Ukraine*, **1** (14): 179–189. [Ukrainian]
- Stanko, V. 1982. *Myrne: The Mesolithic problem of the steppes of the Northern Black Sea region*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–164. [Russian]
- Stepanchuk, V. 1993. Prolom II, a MP cave site in the Eastern Crimea with non-utilitarian bone artifacts. *Proceedings of the Prehistoric Societies*, **59**: 17–37. [CrossRef](#)
- Stepanchuk, V., M. Kovalyukh, J. van der Plicht. 2004. Radio-carbon age of Late Pleistocene Paleolithic sites in Crimea. *The Stone Age of Ukraine*, **5**: 34–61. [Ukrainian]
- Stolyar, A. 1961. Mesolithic complexes of the Alimovsky rock shelter in Crimea. *Brief Communications of the Institute of Archaeology*, **84**: 38–44. [Russian]
- Snytko, I. A., V. B. Grebennikov. The history of research necropolis choirs of Olbia VI–III centuries BC. *Archaeology and ancient history of Ukraine*, **14** (1): 179–190. [Ukrainian]
- Vekilova, E. 1971. The Stone Age of Crimea: some results and problems. *MLA*, **173**: 117–161. [Russian]
- Yanevich, O. 2021. Early Mesolithic habitation in the Span-Koba grotto (Crimea, Ukraine). *Vita Antiqua*, **13**: 87–111. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Yanevich, A., S. Péan, L. Crépin, M. Lázníčková-Galetová, S. Prat, V. Prysyajnyuk. 2009. Upper Palaeolithic settlements in Buran-Kaya 3 (Crimea, Ukraine): new interdisciplinary researches of the layers 5-2, 6-1 and 6-2. In: Chabai, V. P. (ed.). *The top issues of the Eastern European prehistoric archaeology.*, Donetsk, 187–202. (Series: Donbas Archaeological Almanac; Vol. 20).
- Zbenovich, V. 1974. *Late Trypillian tribes of the Northern Black Sea region: Monograph*. S. Bibikov (ed.). Naukova Dumka, Kyiv, 1–172. [Russian]
- Zhirnov, L. 1982. *Brought back to life: Ecology, conservation, and use of saiga*. Lesnaya Promyshlennost. Moscow, 1–224. [Russian]





## POPULATION DYNAMICS OF BATS OF THE IVANKIVTSI ADITS (PODILLIA, UKRAINE): RESULTS OF LONG-TERM MONITORING OF WINTER AGGREGATIONS

Mykhailo Drebet 

### Key words

bats, population dynamics, monitoring, protected areas, Podolian Upland (Podillia)

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2708>

### Article info

submitted 01.04.2024  
revised 01.06.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

English, Ukrainian summary

### Affiliations

Podilski Tovtry National Nature Park (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)

### Correspondence

Mykhailo Drebet; Podilski Tovtry National Nature Park; 6 Polsky Rynok Square, Kamianets-Podilskyi, 32302 Ukraine;  
Email: mikedrebet@gmail.com;  
orcid: 0000-0002-7639-8815

### Abstract

Visual survey of colonies of hibernating bats is a traditional research method. The data obtained using this method serve as a basis for determining population trends. These data are especially important for protected areas that ensure the protection and conservation of species and their key habitats. The Ivankivtsi adits (IVK-mines) are located in the territory of the Podilski Tovtry National Nature Park (in the protected zone of the national park). The site is a system of adits and mines used for machine mining of sawn limestone. This area is also part of the European Emerald Network. The IVK-mines are listed as a key underground site for the conservation of European bat species. The monitoring of wintering bat communities at the IVK-mines has continued for about 20 years. Surveys are conducted annually, but mostly only the entrance parts of the adits are covered (about 50% of the site's total area). Every few years, total bat counts are carried out throughout the entire mine system. The previous bat census at the IVK-mines was conducted in 2009 (15 years ago). In January 2024, a repeated census was conducted. According to its results, 5967 bats belonging to 12 species were recorded. Compared to the previous census, the increase in numbers is about +60%. The dominant species by number is *Barbastella barbastellus*. The western barbastelle has regularly formed large winter aggregations for 15 years, which in 2024 comprised about 2000 individuals. Other barbastelles are found in smaller groups (10 to 200 individuals) and as single individuals. Studies of winter aggregations of European bats show significant fluctuations in the numbers of bats between censuses of several years, indicating that environmental factors that affect hibernation strategies mask real population trends. In addition, climate change creates opportunities for cold-loving species to hibernate outside of their main roosts, such as in tree hollows, which makes it difficult to understand and interpret census data. This phenomenon is obviously observed in the IVK-mines. Therefore, an important condition for improving the understanding of real trends in the population dynamics of species will be the transition to more modern and high-quality survey and monitoring methods of winter aggregations of bats and their hibernation, particularly via automatic survey systems using light barriers.

### Cite as

Drebet, M. 2024. Population dynamics of bats of the Ivankivtsi adits (Podillia, Ukraine): results of long-term monitoring of winter aggregations. *Theriologia Ukrainica*, 27: 69–77. [In English, with Ukrainian summary]

## Динаміка чисельності кажанів Іванковецької штольні (Поділля, Україна): результати багаторічного моніторингу зимових угруповань

Михайло Дребет

**Резюме.** Візуальне обстеження колоній зимуючих кажанів є традиційним методом дослідження їх чисельності. Дані, отримані за допомогою цього методу, слугують основою для визначення популяційних тенденцій. Ці дані особливо важливі для природоохоронних територій, які забезпечують захист і збереження видів та їхніх ключових оселищ. Іванковецькі штольні (IVK-mine) розташовані на території Національного природного парку «Подільські Товтри» (в заповідній зоні національного парку). Об'єкт являє собою систему лабіринтів, що використовувалися для машинного видобутку вапняку. Ця ділянка також є частиною Європейської Смарагдової мережі. Іванковецькі штольні занесені до переліку ключових підземних об'єктів для збереження європейських видів кажанів. Моніторинг зимових угруповань у штольні триває вже близько 20 років. Дослідження проводяться щорічно, але здебільшого охоплюють лише привхідні частини штолень (близько 50% від загальної площі). Кожні кілька років проводяться абсолютні обліки по всій системі штолень. Попередній абсолютний облік проводився у 2009 році (15 років тому). У січні 2024 року було проведено повторний абсолютний облік кажанів. За його результатами було обліковано 5967 кажанів 12 видів. Порівняно з попереднім обліком, приріст чисельності становить близько +60%. Домінуючим видом за чисельністю є *Barbastella barbastellus*. Широковух європейський вже 15 років формує велике зимове скупчення, яке у 2024 році налічувало близько 2000 особин. Інші особини виду зустрічаються меншими групами (від 10 до 200) та поодинокими особинами. Очевидно, кліматичні умови мають вплив на стратегії зимівлі кажанів, що відображається на значних коливаннях чисельності зимових угруповань з року в рік, маскуючи реальні тенденції популяцій. Крім того, зміни клімату створюють можливості для холодолюбних видів зимувати за межами своїх основних сховищ, наприклад, у дуплах дерев, що ускладнює розуміння та інтерпретацію даних моніторингу. Це явище, очевидно, спостерігається в Іванковецьких штольнях. Тому важливою умовою для покращення розуміння реальних тенденцій у динаміці чисельності видів буде перехід на більш сучасні та якісні методи обліку та моніторингу зимових угруповань кажанів, зокрема, за допомогою автоматичних систем обліку з використанням світлових бар'єрів.

**Ключові слова:** кажани, динаміка чисельності, моніторинг, заповідні території, Подільська височина, Поділля.

### Introduction

The importance of underground hibernacula for the conservation of bats and for the monitoring of their populations is well-recognised. Bat species can be properly protected only if activities are carried out over the entire range of the species and that monitoring is a necessary prerequisite for effective and optimised conservation of bats. Unfortunately, the present state of bat monitoring in Ukraine does not achieve this goal. In Ukraine, bat monitoring programmes are working very well and produce robust results. Monitoring programmes in place are not assembled into a national database, so the information is not processed or the results are not published. Some programmes have been running for over 20 years, but there are no agreements on using the same protocols for data collection and processing and survey methods are not standardised. In addition, no structure is able to coordinate long-term, harmonised bat monitoring programmes.

The Podolian Upland (Podillia) belongs to the cave regions of Ukraine. Attempts to monitor winter underground sites are known from the literature [Godlevska 2005]. There are large natural caves and artificial underground shelters (limestone mines). Obviously, there are also unexplored underground sites. Protected areas in the region monitor and protect bats and their habitats [Vikyrchak 2018, 2020, 2021]. These activities, although carried out in the same region, are poorly synchronised. In our opinion, a joint programme for monitoring bats and their habitats should be implemented to introduce effective conservation management in the region.

Visual counts of the number of hibernating bat colonies have had a long tradition. Usually, counts are conducted in winter (January–February), and the shelter is surveyed once or several times, depending on its size and accessibility. Parts of the site or its entire territory are surveyed [Pan-European ... 2009]. The data obtained serve as the basis for determining population trends.

Thus, hibernation roosts are particularly useful for surveying numerous species. However, at hibernation sites, the relationships between the number of bats seen and the number of bats present is not always clear because of the numerous cracks and crevices in which bats may be hidden from view. It is also important to conduct synchronised censuses, at least in the entire region, which would also improve the quality of the data obtained. Monitoring of winter bat communities at IVK-mine has been conducted for about 20 years. A preliminary census of bats at IVK-mine was carried out in 2008–2009 (15 years ago) [Godlevska 2009]. Although the results of long-term monitoring show signs of dynamics in the number of species, it becomes clear that modern methods, in particular automatic survey systems, need to be applied.

## Material and Methods

Despite these difficulties, counting bats in underground sites is widely used as a method of bat monitoring. Although the proportion seen may vary from year to year, it is assumed that over periods of many years this annual variation is smoothed out to reveal underlying trends in numbers.

Bat counts were performed using standard methods [Petrushenko 2002]. The specifics of underground sites such as the underground mine were taken into account [Petrushenko 2017]. The mid-winter was chosen for the census, the underground mine was inspected in its entirety (except for some minor parts), with special attention paid to the entrance parts, as well as the main corridors with special focus on side passages (to the first intersection) and dead-end branches. The censuses covered all temperature zones of the shelter. In order to avoid repeated counts, a detailed map of the underground mine was used, which marked all the corridors passed.

The Ivankivtski adits (IVK-mine) are located in the territory of the Podilski Tovtry National Nature Park, particularly in the protected zone of the park. The IVK-mine represent mines for machine extraction of saw limestone. Mining here started in the late 1950s and continued until the 1960s. This area is part of the European Emerald Network (UA0000011, 261521, Biogeo regions–CON). As of 2014, 35 underground sites in the territory of Ukraine were included as key territories for protection and preservation of bats in Europe, including the IVK-mine<sup>1</sup>. Underground sites are important for bats. They are used for hibernation, also as maternity colonies, both critical periods during the life cycle. Some species use underground sites for mating (so-called swarming). Underground sites as bat roosts are threatened. The main threat is human access (disturbance). Even slight disturbance may be fatal for bat populations inhabiting underground sites, so there is a need for their monitoring. Some sites may be occupied by very large numbers of bats (as in the case of the IVK-mine) that return year after year, often using the same location in the site. These are the sites that are particularly important. The distribution map of the important bat sites is shown in Fig. 1.

The list of species revealed:

Family Rhinolophidae: *Rhinolophus hipposideros*;

Family Vespertilionidae: *Myotis brandtii*, *M. dasycneme*, *M. daubentonii*, *M. myotis*, *M. mystacinus*, *M. nattereri*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, and *Plecotus auritus*.

The IVK-mine (Khmelnyskyi Raion, Khmelnyskyi Oblast, Ukraine) consists of a large system of mines with a total length of about 11 km, and a separate small system of approximately 150 m (Fig. 2). There are four gallery entrances in the large system, three of them are situated at the same level, with the fourth one higher on the same slope. The shape of the mine field is a roundish polygon, about 500 by 400 m. It includes three connected parts at different altitudes; two of them have open entrances. Due to the original configuration, the biggest part of the system is cooled in the winter and works as a ‘cold sac’ throughout the year.

<sup>1</sup> Source: <https://www.eurobats.org> (<https://bit.ly/3dnCEEm>)

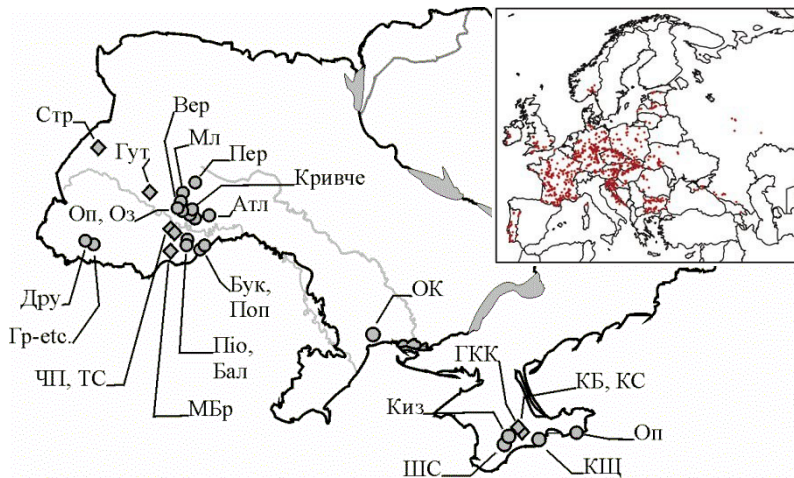


Fig. 1. Sites of European interest as reported by the EUROBATS parties (source: [Mitchell-Jones *et al.* 2007]).

Рис. 1. Ключові сайти кажанів, що становлять інтерес для Співтовариства, згідно зобов'язань за Угодою EUROBATS (за: [Mitchell-Jones *et al.* 2007]).



Fig. 2. Detailed map of the IVK-mine underground site and one of the entrances to the mine.

Рис. 2. Детальна карта Іванковецької штольні та один із входів.

For example, in summer, the inside temperature near the lower entrances was  $+4...+5^{\circ}\text{C}$  (outside temperature was  $+25...+28^{\circ}\text{C}$ ). Mine exploitation was mostly carried out in one bench. The height of drifts is 2.0–3.5 m. After the official closing of the mine, local people conducted illegal limestone extraction (for burning lime) using explosive methods, which was stopped about two years ago.

The mines were inspected on 4–18 January 2024. An important condition for recording bats in a winter site is the availability of a detailed map. This simplifies bat counts and improves data quality. For identifying bats on the drifts' ceiling, zooming photo-cameras were used. For measuring air temperature inside, digital thermometers with remote sensors (TFA) were used and measures were taken at 1 m above the floor.

## Results and Discussion

In January 2024, a census of bats in the IVK-mine was carried out. A total of 5967 bats of 12 species were recorded. The dominant species by number was the western barbastelle. Of this species, one big cluster of (2000) individuals was observed, while other barbastelles were found as single individuals or as rare groups of few specimens. The subdominant species was *Myotis daubentonii* (more than 1000 ind.). A broad-scale winter bat survey in various parts of Belarus in 2020 also revealed that the dominant species was *Barbastella barbastellus* (78.5%) [Godlevska 2023].





Fig. 3. Part of a western barbastelle colony, January 2024.

Рис. 3. Фрагмент колонії Western barbastelle, січень 2024.

### ***Characteristics of the wintering western barbastelle colony***

For the first time, a large winter aggregation of the western barbastelle was detected during a survey in December 2008, with an estimated population of about 500 individuals. According to the results of the first census of bats in key winter habitats in the Podilski Tovtry National Park, in 2009, more than 498 individuals were recorded in the IVK-mine [Godlevska *et al.* 2011]. In all subsequent seasons, the number of *Barbastella barbastellus* wintering in the IVK-mine has constantly increased. As of the winter of 2017–2018, the colony already consisted of more than 1000 individuals, and in 2018–2020 about 2000 individuals [Drebet 2000]. Most of them were located in two large groups of 360–424 and more individuals from 2018–2020 (Fig. 3). Others wintered in smaller groups of 50–150 individuals, as well as 10–30 individuals and singly. In addition, over the past few years, there have been more frequent cases of the western barbastelle being found in various anthropogenic buildings and structures. Thus, the species was found in abandoned basements of private households, as well as in the basement of the ruins of an old manor.

### ***Dynamics of the numbers of other species in 2009–2024***

In addition to characterising the dominant species, it is important to compare the proportions of other hibernating bat species based on the results of two bat censuses carried out in the IVK-mine 15 years apart (2009 and 2024) (Table 1).

In 2009, 2364 individuals of 9 species were recorded. The dominant species by number was *Myotis daubentonii*. Among the species recorded in 2024, the following were not found: *M. nattereri*, *M. mystacinus*, and *Plecotus austriacus*. These species are usually rare and have low numbers. In 2024, 5867 individuals of 12 species were revealed. The dominant species by number was *Barbastella barbastellus*. Of this species, one big cluster of (about 2000 ind.) individuals was observed, other barbastelles were found as single individuals or rare groups of few specimens.

Table 1. Species abundances according to censuses in 2009 and 2024

Таблиця 1. Співвідношення чисельності видів під час абсолютних обліків 2009 та 2024 рр.

| No. | Species                         | Number of individuals in 2009 | Number of individuals in 2024 |
|-----|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1   | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | 369                           | 397                           |
| 2   | <i>Myotis myotis</i> (s. l.)*   | 149                           | 40                            |
| 3   | <i>Myotis bechsteinii</i>       | 3                             | 1                             |
| 4   | <i>Myotis nattereri</i>         | –                             | 43                            |
| 5   | <i>Myotis dasycneme</i>         | 41                            | 23                            |
| 6   | <i>Myotis brandtii</i>          | 110                           | 181                           |
| 7   | <i>Myotis mystacinus</i>        | –                             | 13                            |
| 8   | <i>Myotis daubentonii</i>       | 859                           | 1008                          |
| 9   | <i>Plecotus auritus</i>         | 229                           | 348                           |
| 10  | <i>Plecotus austriacus</i>      | –                             | 3                             |
| 11  | <i>Barbastella barbastellus</i> | 498                           | 3782                          |
| 12  | <i>Eptesicus serotinus</i>      | 3                             | 28                            |
|     | Total                           | 2364                          | 5867                          |

\* Some specimens may appear to be *Myotis blythii*, which cannot be verified in the field due to the use of saving methods of census.

Not all key sites located in the territory of the Podilski Tovtry National Park show the same trend (growth in numbers). In the GMN-mine, the number of wintering individuals of the greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*) is decreasing. We observe a decrease in the number of wintering *Myotis myotis* in other key sites (IVK-mine and ATL-cave). This is reflected in the total number of hibernating individuals. In other underground sites (for example, in the key sites of YAC-mine, ATL-cave), the total number of hibernating bat communities is either stable or there is a slight increase in the number of individuals. Only in the IVK-mine, the number of hibernating bats increased rapidly. It is clear to us that the overall increase in numbers was primarily due to an increase in the number of one species, the western barbastelle. The numbers of other recorded species in 2009 and 2024 do not differ significantly. However, in any case, it is also important to note that the IVK-mine is characterised by some of the best conditions for bats to hibernate. Unlike a number of other underground sites located in the territory of the Podilski Tovtry National Park, the IVK-mine is characterised by the widest range of winter temperatures (from -4–1 to +9–10). Obviously, this affects the diversity of species that overwinter in the mine.

One of the most common and numerous species of bats in the region is the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*). It is dominant in the composition of winter aggregations of bats in cave-type shelters in the Middle Dniester region, with a share of 92.84% [Vikyrchak 2021]. *Rhinolophus hipposideros* at the IVK-mine also chooses cave-type areas. The number of individuals hibernating is very dynamic. According to the results of surveys, it can increase or decrease from year to year, even by several hundreds of individuals.

### **Problems of species assessment and protection**

Studies of hibernating aggregations of European bats have shown significant fluctuations in the number of bats between censuses of several years, indicating that environmental factors that influence hibernation strategies mask real population trends. In addition, climate change is creating opportunities for cold-loving species to hibernate outside of the main roosts, for example, in tree hollows, which makes it difficult to understand and interpret the data obtained from bat censuses. [Kokurewicz et al. 2017].

For example, according to the abiotic environment monitoring data as part of the Chronicle of Nature programme of the Podilski Tovtry National Park, in recent years winters have been significantly milder, and in 2020 natural winter did not occur at all (Chronicle of Nature...). This factor may affect the results of bat monitoring.

The IVK-mine is a hibernaculum for the largest aggregations of *Barbastella barbastellus*, *Myotis daubentonii*, long eared bats (in particularly, *Plecotus auritus*), and *M. brandtii* in Ukraine.

### **System and scope of species protection**

The national system and scope of protection of bat species are defined by environmental legislation. In Ukraine, all species of bats are listed in the Red Data Book of Ukraine (fauna) (Decree of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine No. 29 issued on 19 January 2021). Out of 28 species, 1 species is extinct (EX) (*Miniopterus schreibersii*) and 8 species—*Myotis bechsteinii*, *M. nattereri*, *M. emarginatus*, *M. dasycneme*, *M. alcathoe*, *Barbastella barbastellus*, *Nyctalus lasiopterus*, and *Hypsugo savii*—are near threatened (NT), whereas the other 19 species have the status of vulnerable (VU). Protected areas play an important role in the species protection system.

Bats have some level of protection in each European country, although the details of this protection and the degree of compliance with environmental legislation vary greatly. In the European Union, the protection of bats and their habitats (including breeding, hibernating, and resting sites) is ensured by Council Directive 92/43/EC on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. All species of bats are listed in Annex IV ‘Species of Animals and Plants of Community Interest and in Need of Strict Protection,’ and some of them are also listed in Annex II, which also requires the creation of Special Areas of Conservation (SACs). Member states are obliged to incorporate these requirements into their national legislation, which is in line with Directive 92/43/EC. Many European countries are also signatories to the Bern Convention, which requires strict protection measures for species listed in Appendix II. This applies to all bats, except for the pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*), which is listed in Appendix III.

As a follow-up to Appendices I and II, the Berne Convention’s Standing Committee approved Resolution No. 6 ‘On the List of Species in Need of Special Measures for their Conservation’ with a new version of the Appendix approved in 2011.

The Podilski Tovtry National Park is a member of the Emerald Network of Europe, which is analogous to the Natura2000 network in the EU. As a site of the Emerald Network (Podilski Tovtry National Nature Park, UA0000011), it provides protection and conservation for six bat species: *Barbastella barbastellus*, *Myotis bechsteinii*, *M. blythii*, *M. dasycneme*, *M. myotis*, and *Rhinolophus hipposideros*. These species are also included in Annex II of the Bern Convention. All six bat species are of the highest conservation interest within Natura2000 requiring special measures for their conservation (according to BC Resolution 6) and are represented in the IVK-mine. The IVK-mine, as a habitat for the six bat species of the highest conservation status within the Emerald Network, is a strong candidate for being designated as a Special Area of Conservation (SAC) once Ukraine transitions to the Natura2000 network. With these species requiring specific conservation measures under Bern Convention Resolution 6, the IVK-mine could become a key site in the SAC network, supporting Ukraine’s commitments to biodiversity protection in line with European nature conservation standards.

According to the IUCN, only *Myotis myotis* is characterised by stable population size, while the other five species are in decline. The loss or degradation of habitats (winter and summer habitats) is a common major threat to all these species. The multifunctional designation of national parks poses some threats to the conservation of these species, which are sensitive to habitat degradation. Accordingly, the inclusion of underground bat habitats in tourist routes has a negative impact on the conservation of *M. myotis* and *M. blythii* populations. Since *M. dasycneme* has a rather low population density, any threats to its habitats are critical.

The conservation of such species as *Myotis bechsteinii* and *Barbastella barbastellus* also depends on the state of management of forest habitats, in particular the presence of old mature forests and old trees, and this should be taken into account when planning sanitary measures in the forests of the national park, especially where key winter habitats of bats are present.

Bechstein's bat is one of the rarest bat species in Europe in general and a difficult object of study. Acoustic methods do not allow for reliable recognition of this species, and it is found in winter roosts irregularly, mostly alone in the national park (ATL-cave system, IVK-mine, GMN-mine, and YAC-mine). The specific feature of this species is its actual settling near the wintering grounds. Their peak activity occurs from mid-August to mid-September, and the first individuals begin to hibernate in early September. In April, the majority of *Myotis bechsteinii* leave the wintering grounds [Wright *et al.* 2017] and apparently move to forests near underground sites.

The western barbastelle population requires the development of separate, effective, and long-term conservation measures, and their inclusion in the management plan of the national park. Current conservation practices for *Barbastella barbastellus* in Europe are based on the establishment of a protected area around each known mother colony. The proposed areas of the zones are based on radio telemetry studies and their radius varies between 2–7 km. Effective conservation measures in the national park will focus on preserving and restoring areas of forest that support a diverse species and age structure of trees. Following this approach, in 2023, the national park prepared a scientific justification for the creation of a special protective zone for the protection and conservation of bats. An important step in ensuring the long-term protection and conservation of the key habitat, the IVK-mine, will be the change of functional zoning in 2023 and the transfer of 12.2 hectares of the area around the mine to the national park's protected area.

An important step towards improving the understanding of trends in species numbers will be the transition to more modern and high-quality methods of researching winter aggregations of bats and monitoring their wintering sites.

Until recently, there was no qualitative method for verifying the results of 'usual' visual counts of bats in wintering sites. However, the use of automatic light barrier systems installed in openings (entrances) of underground cavities has significantly expanded the understanding of the number of bats in winter roosts. Automatic systems often demonstrate significant differences in census results. For example, the highest discrepancy between visual and automatic counts is a 60-fold difference (60 and 3500 individuals, respectively) in the Hörre shale mine (Germany). These facts emphasise the importance of using modern methods to achieve realistic results and assess the importance of underground cavities for bat conservation.

Despite the alleged protection of winter sites by their location in a protected area of national importance, there is still a potential threat of deterioration of wintering conditions from the factor of disturbance due to the development of recreational and tourist activities in the national park. Every year, national parks are increasingly forced to look for additional sources of funding to carry out their activities, including conservation measures. Different types of underground shelter are interesting objects for visitors to nature conservation institutions. Given the trends in the development of recreational activities in the region and the importance of the IVK-mine as a key bat habitat in the region, we recommend not to 'open' the mine for mass tourism in order to preserve the bat population and their important habitat.

### Acknowledgements

The author would like to thank Igor Zagorodniuk for inspiration, comprehensive support and help, detailed explanation and boundless patience and understanding during the preparation of this publication. The author is grateful to Z. Barkaszi for the English proofreading of the manuscript.

### Declarations

**Funding.** This study was supported by the Podilski Tovtry National Park according to the State Programme of 'Chronicle of Nature.'

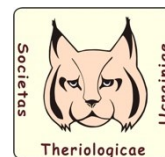
**Conflict of interests.** The author has no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

**Handling of materials.** All manipulations with living animals were carried out using non-lethal techniques and in compliance with the current legislation of Ukraine.



## References

- Battersby, J. 2010. *Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats*. UNEP/Eurobats Secretariat, Bonn, Germany. (Eurobats publication Series. No. 5). Online: [CrossRef](#)
- Drebet, M. 2020. The western barbastelle (*Barbastella barbastellus*) in Podillia: a phase of population growth. *Novitates Theriologicae*, **11**: 83–91. [CrossRef](#)
- Godlevska, O. V., Y. V. Petrushenko, V. M. Tyschenko, I. V. Zagorodniuk. 2005. Winter aggregations of bats in caves of Central Podillia (Ukraine). *Vestnik zoologii*, **39** (2): 37–45. [Ukrainian]
- Godlevska, O. V., M. A. Ghazali, V. M. Tyshchenko, M. V. Drebet, V. J. Martynjuk. 2011. Results of the winter bat census in two sites of the Central Podolia (Ukraine). *Vestnik zoologii*, **45** (1): 81–84.
- Godlevska, L., A. Shpak, M. Savchenko, P. Vorobei. 2023. Discovering underground bat hibernacula in lowland Eastern Europe. *Turkish Journal of Zoology*, **47** (4): Article 7. [CrossRef](#)
- Kokurewicz T., L. Kirkpatrick, A. Glover, J. Haddow, C. Schmidt, [et al.]. 2017. An influence of climatic factors on numbers of bats hibernating underground — the consequences for methodology of winter monitoring. *Abstracts of the 14th European Bat Research Symposium*. The Basque Country, Donostia, 122.
- Mitchell-Jones, T., Z. Bihari, M. Masing, L. Rodrigues. 2007. *Protecting and Managing Underground Sites for Bats*. Publication Series. No. 2. Bonn, Germany: UNEP/EUROBATS Secretariat, 138. [URL](#)
- Pan-European ... 2009. *The Pan-European Monitoring of Bats in Underground Sites: A Feasibility Study*. Source: <https://www.eurobats.org:https://bit.ly/3dnCEEm>
- Petrushenko, Y. V. 2002. Cave-dwelling bats and methods of their census. In: *Bats of Ukraine and Neighbouring Countries: a Guide for Field Research*. National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Kyiv, 29–38. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 3). [Ukrainian]
- Petrushenko, Y. V. 2017. The problem of objectivity of bat censuses in underground shelters. *Novitates Theriologicae*, **10**: 118–120. [Ukrainian]
- Vikyrchak, O., P. Ploschansky, A. Bachynsky, T. Mykytiuk. 2021. Composition of winter aggregations of bats (Chiroptera) in cave-type shelters in the Middle Dniester region (census of 2021). *Theriologia Ukrainica*, **22**: 111–124. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Vikyrchak, O. 2018. Results of censuses of troglodyte bat species in the Middle Dniester Area (Ukraine) in 1984–2000. *Theriologia Ukrainica*, **16**: 17–24. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Vikyrchak, O., P. Ploschansky, A. Bachynsky. 2020. Results of accounts of bats (Chiroptera) in winter (2019) in key underground storage of the south of Ternopil region (Ukraine). In: *Scientific Principles of Environmental Management of Dniester Canyon Ecosystems*. Proc. III Intern. Conf. VIC City, Chernivtsi, 168–172. [Ukrainian]
- Wright, P., P. Hamilton, H. Schofield, F. Mathews. 2017. Population genetic structure of Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) across Europe and Britain: has brexit already happened? *Abstracts of the 14th European Bat Research Symposium*. The Basque Country, Donostia, 196.



## BEAR (*URSUS ARCTOS*) MARKINGS OF TREES IN THE CHORNOBYL BIOSPHERE RESERVE

Sergiy Zhyla 

### Key words

territory marking, brown bear, *Ursus arctos*, Chornobyl, Polissia, Ukraine

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2709>

### Article info

submitted 29.05.2024

revised 24.06.2024

accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Abstract

For the first time in the Ukrainian Polissia and the Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve (ChREBR), a concentrated linear distribution of bear-marked spruce trees was found at the abandoned estates of the village of Opachychi along the second terrace of the Prypiat River floodplain. Individual sightings of bears (*Ursus arctos*) in the Ukrainian Polissia have been known since the 1990s, but there are no reliable data on the reproduction of this species. The abundance of bears in Belarus has increased in recent years, which leads to the possibility of females coming to the Polissia from the north. Dried spruce trees without resin were not marked by the bear, and the animal moved on to live trees. Friction and more intensive marking of trees was recorded mainly in the eastern direction. Most of the marked spruce trees were upright with no branches to the height of the marking. The intensive marking behaviour of bears in 2023 in the ChREBR can be considered as the appearance of a female, as signalling to a female, and as a sign of dominance towards a male competitor. Two adult males were observed near one of the marked trees (data from amateurs). Special field surveys are needed to identify females with cubs to confirm or refute the hypothesis that the intensity of bear marking can be used in the event of the presence of a female bear in oestrus. Along the bear-marked trees in the village of Opachychi of the ChPEBR, an ecological trail and a visitor centre of large carnivores and herbivores should be created, which would be popular destinations. It is advisable to arrange a location for wildlife observations in an abandoned house for photo and video shooting, as is usually done in Sweden, Bulgaria, Romania, and Spain. In such tours, the effectiveness of the observation is not guaranteed and only preliminary statistics of wildlife encounters are provided. For this purpose, it is advisable to create two feeding areas for predatory mammals with dry food, as well as a salt marsh and a feeding trough for ungulates. The majority of the ChREBR territory has a low incidence of markings. The bear in the Polissia is expanding its range naturally, but at a slow pace due to the low intensity of female dispersal. Tree marking by bears was also observed in Chernihiv Oblast, in the Mizhrichynskyi Regional Landscape Park. It is advisable to release several bears in the ChEBR to create a reproductive centre for this species in the Polissia.

### Cite as

Zhyla, S. 2024. Bear (*Ursus arctos*) markings of trees in the Chornobyl Biosphere Reserve. *Theriologia Ukrainica*, 27: 78–89. [In Ukrainian, with English summary]

### Affiliations

Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve (Ivankiv, Ukraine); Polissian Natural Reserve (Selezivka, Ukraine)

### Correspondence

Sergiy Zhyla; Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve; 28 Tolochyna Street, Ivankiv, Kyiv Oblast, 07201 Ukraine;

Email: [dreval694@gmail.com](mailto:dreval694@gmail.com);

orcid: 0000-0002-3471-6790

## Маркування ведмедем (*Ursus arctos*) дерев у Чорнобильському біосферному заповіднику

Сергій Жила

**Резюме.** Вперше в Українському Поліссі та Чорнобильському радіаційно-екологічному біосферному заповіднику (ЧРЕБЗ) виявлено концентроване лінійне розміщення маркованих ведмедем ялин в полишених людиною садибах с. Опачичі вздовж другої тераси заплави р. Прип'ять. Поодинокі випадки появи ведмедів (*Ursus arctos*) в Українському Поліссі відомі ще з 1990-х рр., але достовірних даних про розмноження цього виду нема дотепер. Чисельність ведмеда в Білорусі в останні роки зросла, що збільшує можливість приходу в Полісся з півночі самок. Всюди ялини без наявності смоли ведмедем не маркувались і звір переходив на живе дерево. Тертя і більш інтенсивне маркування дерев реєструвалось переважно у східному напрямі. Більшість маркованих ялин були прямостоячими з відсутніми гілками на висоту маркування. Інтенсивна маркувальна поведінка ведмедів у 2023 р. в ЧРЕБЗ може розглядатися як поява тут самиці — і як подання сигналів самиці, і як знак домінування для самця-конкурента. Біля одного з маркувальних дерев були відмічені два дорослі самці (дані від аматорів). Потрібні спеціальні польові дослідження для виявлення самиці з ведмежатами, щоби підтвердити чи спростувати гіпотезу, щодо можливості використання показника інтенсивності маркування ведмедем дерев у разі присутності на території ведмедиці в тічці. Вздовж «ведмежих» дерев в с. Опачичі ЧРЕБЗ створити екологічну стежку і візит центр по великих хижих і трав'яних ссавцях, котра буде користуватися популярністю. Доцільно облаштувати локацію для спостереження за дикими тваринами в полишеному будинку для фото і відеозйомок, як це зазвичай робиться у Швеції, Болгарії, Румунії, Іспанії. В таких турах результативність спостереження не гарантується і наводиться тільки попередня статистика зустрічей диких тварин. Для цього доцільно створити два підгодівельні майданчики для хижих ссавців з викладкою сухого корму та створення солонця і годівниці для копитних. На більшості території ЧРЕБЗ спостерігається низька інтенсивність маркування. Ведмідь у Поліссі розширює свій ареал природним шляхом, але повільними темпами з причини низької інтенсивності розселення самок. Маркування дерев ведмедем відмічене і в Чернігівській обл. у Міжріччянському РЛП. У ЧРЕБЗ доцільно зробити випуск кількох ведмедиць для створення репродуктивного осередку цього виду у Поліссі.

**Ключові слова:** маркування території, ведмідь бурій, *Ursus arctos*, Чорнобиль, Полісся, Україна.

### Вступ

Поодинокі випадки появи бурих ведмедів (*Ursus arctos*; далі ведмедів) в Українському Поліссі відомі ще з 1990-х років [Zhyla 1997], але достовірних даних про розмноження цього виду нема до цього часу. Відомим фактом є те, що співробітник Прип'ятського заповідника В. Клакоцький у минулому періодично зустрічав сліди ведмедів, а у 1983 р. там були відмічені сліди самиці з ведмежатами. Останнім часом теж є подібна інформація, але не підтверджена фотографіями слідів ведмежат чи відеоматеріалами. Чисельність ведмеда в Білорусі в останні роки збільшилася, що збільшує можливість приходу з півночі самок. Так, 10 років тому в Білорусі, переважно на її півночі, мешкало близько 100–120 ведмедів, а зараз їх — біля 700 ос. і багато з них заходять у південні регіони цієї країни [Kozorez 2023].

Шлюбна поведінка ведмедів добре відома. Ведмеді дряпають, гризуть стовбури дерев, залишаючи на них візуальний і запаховий сліди. Дерев з маркувальними позначками цього виду називають «ведмежими». Часто здирання кори поєднується з тертям об дерево, що може лишати вирвані волосинки. Маркування дерев можна розглядати, як поєднання візуальної та запахової інформації про зайнятість видом території. Відсутня кора на стовбурі полишає помітний слід і є результативним способом візуального спілкування у цього виду.

Ведмежі дерева дають змогу краще розуміти особливості комунікації між окремими особинами ведмеда, в т. ч. вони несуть запахову інформацію про стать, індивідуальність ведмеда. Візуальні позначки вказують на висоту ведмеда і його потенційну силу, що важливо для конкурента чи самиці [Smith & Harper 1995].

Маркування дерев ведмедем є широко поширеною його поведінкою, яка має внутрішньо-популяційне комунікаційне значення. Для українських Карпат маркування території ведмедем не визнавали і вважали, що це просто сліди життєдіяльності [Slobodian 1993].

Для ведмедів тертя до дерев окрім ймовірної функції видалення ектопаразитів розглядають як ольфакторне (хімічне) спілкування та візуальне маркування подряпинами [Morehouse, 2021]. Це є звичайна форма спілкування [Clapham *et al.* 2014]. Ведмеді використовують різні пози для мічення, але найчастіше вони стоять на задніх лапах і тертиса спиною об поверхню кори. Ведмеді труться об дерева, стовпи електропередач і стовпи огорож. У результаті тертя об'єкти, що натираються, зазвичай мають характерні ознаки, такі як гладка або знебарвлена поверхня натирання, наявність слідів від заглибин, тобто шлях, яким ведмеді підходять чи відходять, наявність ведмежої шерсті. Завдяки цим ознакам ведмежі маркування території можна ідентифікувати в польових умовах. Сама поведінка тертя [Tschanz 1970; Clapham *et al.* 2014], як і пояснення такої поведінки [Morehouse 2021] описані в науковій літературі, але через відсутність достатньої кількості фотографій робити це новачкам складно. Існують малообґрунтовані версії поведінки маркування як відлякування паразитів, і у т. ч. кліщів, що ніби то може бути додатковою функцією поведінки тертя об дерева у ведмедів [Dzombak 2023].

## Методика

Маркування дерев ведмедем — це полищення візуальних лінійних міток задирами кігтів, здирання кігтями шматків кори, погризи деревини зубами, тертя спиною, шиєю і головою стовбура, мічення сечею та полищення на землі слідів від особливої ходи. Визначення ведмежих дерев і їх опис проводився у відповідності до методики [Burst & Pelton 1983].

Автор набув відповідного досвіду 1984 р. під час поїздки до професійних мисливців-ведмежатників у Костромській області. Така інформація найкраще сприймається візуально і тому в роботі надається велика кількість фото. Польовий матеріал у Центральному Поліссі автор збирав упродовж 2020–2023 рр. Встановлювалися ГІС координати, проводились описи кори (гладенька, знебарвлена, обдерта), наявність слідів укусів і кігтів, наявність волосся на стовбурі. Встановлювався вид дерева і його стан (мертве або живе), діаметр на висоті грудей, відстань від землі до найнижчої гілки, відстань до найближчої стежки тварин чи дороги, висоту нижньої та верхньої зони натирання і обдертості, наявність ознак ведмежих слідів кігтів і укусів на дереві. Сліди ведмеда на стовбурі визначали як свіжі (< 1 року), якщо смола на слідах білого або жовтого кольору, або старші ( $\geq 1$  року) у разі, коли сліди запливли наростаючою деревиною, були брудними або темного кольору [Burst & Pelton 1983].

Для Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника (далі ЧРЕБЗ) і в цілому для Полісся важливо вчасно встановити факт маркування дерев самцями при появі самиць і дату початку розмноження. Для виявлення у природі «ведмежих» дерев ведеться фототека різних пошкоджень кори на деревах, котрі дають необхідну інформацію. Визначення подряпин на деревах і їх відмінності від подряпин, нанесених рогами чи зубами копитних є непростим завданням і фотографії полегшують цей процес (рис. 3–12).

Якісні кольорові фотографії дають багато додаткової інформації, допоможуть іншим дослідникам надійно ідентифікувати ведмежі дерева (див. рис. 3–12) і відрізнити їх від ушкоджень свинями дикими (*Sus scrofa*) (див. рис. 1–2), оленями благородними (*Cervus elaphus*) чи лосями (*Alces alces*) під час очищення пантів (рис. 13). Олені й лосі пошкоджують дерева рогами перед початком гону і під час гону у серпні-вересні. Взимку копитні харчуються корою дерев, наносячи специфічні погризи і здирання кори (рис. 14). Ведмеді маркують дерева у шлюбний період переважно у травні-червні. Ведмежі дерева переважно великого діаметру і на них є вдосталь витікаючої смоли.

У відповідності до методики розрізняли ведмежі дерева з інтенсивним маркуванням (див. рис. 6–9, 11–12) і слабким (див. рис. 3–5, 10). Сліди тертя ведмедів і відповідно їхня шерсть добре помітні, але трапляються не на всіх деревах. Так інтенсивні сліди тертя помітні на рис. 3, 7, 9, 11–12 і відсутні або майже не помітні на рис. 4–6, 8, 10.





Рис. 1–2. Маркування дерев кабаном: ліворуч — свіже маркування стовбура дерева кабаном при порівняно високій чисельності. Обдертість стовбура і сліди тертя у кабана знаходяться на значно меншій висоті, чи у ведмедя (28.04.2008); праворуч — у деяких випадках маркування дерев супроводжується міченням екскрементами (2.04.2006). Фото автора, околиці Поліського заповідника.

Figs 1–2. Trees marked by wild boar: left, a fresh marking of a tree trunk by wild boar at relatively high numbers. The trunk scrapes and friction marks of the wild boar are at a much lower height than those of the bear (28.04.2008); right, in some cases, tree marking is accompanied by marking with excrement (02.04.2006). Photo by the author, outskirts of the Polissia Reserve.



Рис. 3–4. Ліворуч — маркування ведмедем сосни, котра у минулому була маркувальним деревом кабана. Кабаняче маркування (обдертість і брудна затерта поверхня від чухання) внизу стовбура, а ведмежі мітки — вгорі. Інтенсивність маркування і витікання смоли незначні (фото автора, 24.10.2023, ЧРЕБЗ, на захід від с. Опачичі). Праворуч — свіжі сліди маркування на ялині. Інтенсивність маркування невисока (фото автора, 18.12.2019, садиба лісництва поблизу с. Товстий Ліс, ЧРЕБЗ).

Figs 3–4. Left, bear markings on a pine tree, which was marked earlier by wild boar. The boar markings (scratches and dirty scuff marks from scratching) are at the bottom of the trunk, and the bear marks are at the top. The intensity of the markings and resin leakage are insignificant (author's photo, 24.10.2023, ChEBZ, west of Opachychi). Right, fresh markings on a spruce. The intensity of the markings is low (author's photo, 18.12.2019, forestry estate near Tovstyi Lis, ChEHRZ).





Рис. 5–6. Ліворуч — маркування сосни малої інтенсивності (фото автора, 17.11.2020, на захід від с. Красне, ЧРЕБЗ). Праворуч — порівняно інтенсивне маркування ялини на колишній плантації новорічних ялинок (фото автора, 22.07.2020, на лівому березі р. Прип'ять в районі с. Кошівка, ЧРЕБЗ).

Figs 5–6. Left, low-intensity pine markings (author's photo, 17.11.2020, west of Krasne, ChREBR). Right, relatively intensive marking of a spruce, on a former Christmas tree plantation (author's photo, 22.07.2020, on the left (eastern) bank of the Prypiat River near Koshivka, ChREBR).



Рис. 7–8. Ліворуч — дуже інтенсивне маркування ялини. В найближчі роки ялина загине і маркувальне значення цього дерева ведмедем припиниться (фото автора, 24.10.2023, ЧРЕБЗ, північні околиці с. Купувате). Праворуч — одне з найбільш старих інтенсивно маркованих ведмедем дерев. Обдертість кори не є суцільною, що забезпечує виживання ялини. Інтенсивність тертя (чухання) є мінімальною (фото автора, 28.03.2024, с. Опачичі, ЧРЕБЗ).

Figs 7–8. Left, very intensive marking of a spruce. In the coming years, the spruce will die and its role as a marking will end (author's photo, 24.10.2023, ChREBR, northern outskirts of Kupuvate). Right, one of the oldest trees intensively marked by bears. The bark is partly damaged, which ensures the spruce's survival. The intensity of friction (scratching) is minimal (author's photo, 28.03.2024, Opachychi, ChREBR).





Рис. 9–10. Ліворуч — ялина з інтенсивними слідами чухання. Деревина майже не погризена, але відполірована слідами чухання. Праворуч — сліди маркування кори кігтями без здирання кори. Фото автора, 28.03.2024, с. Опачичі, ЧРЕБЗ.

Figs 9–10. Left, a spruce with intense scratch marks. The wood is almost not gnawed, but polished with scratch marks. Right, traces of bark markings by claws without stripping off the bark. Photo by the author, 28.03.2024, Opachychi, ChREBR.



Рис. 11–12. Ліворуч — свіжовсохла ялина від надмірного маркування. Відсутні свіжі сліди витікання смоли, котрі зменшили маркувальну активність ведмедя і змусили більш інтенсивно мітити сусідню ялину. Праворуч — інтенсивне маркування (задири кігтями, обгризання зубами, чухання спиною) дерев'яного стовпа ЛЕП, що оброблений нафтопродуктами. Фото автора, 28.03.2024, с. Опачичі, ЧРЕБЗ.

Figs 11–12. Left, a spruce recently dried from over-marking. There are no fresh traces of resin leakage, which reduced the bear's marking activity and forced it to mark a neighbouring spruce more intensively. Right, intensive marking (clawing, gnawing, and scratching) of a wooden power line pole that had been treated with oil products. Photo by the author, 28.03.2024, Opachychi, ChREBR.





Рис. 13–14. Ліворуч — сліди від очищення рогів-пантів лосем. Кора повністю обдерта, але пошкодження деревини відсутні (фото автора, 15.01.2024, Поліський заповідник). Праворуч — сліди погризів лося, полишених на корі. Сліди зубів копитних лишаються на порівняно молодій корі дерев (фото автора, 20.04.2023. ЧРЕБЗ).

Figs 13–14. Left, traces of antler cleaning by elk. The bark is completely stripped off, but there is no damage to the wood (author's photo, 15.01.2024, Polissia Reserve). Right, elk gnawing marks on bark. Traces of ungulate teeth remain on the relatively young bark of trees (author's photo, 20.04.2023. ChREBR).

## Результати та їх обговорення

**Дві гіпотези.** Аналіз наукової літератури не надав інформації про відмінність інтенсивності маркування ведмедем при заселенні нових територій при наявності чи відсутності самок. Наразі існують дві гіпотези щодо того, чому бурі ведмеді труться, хоча ці гіпотези не виключають одна одну. Перша і, мабуть, найбільш спрощена полягає в тому, що потирання не має нічого спільного зі спілкуванням і може бути способом видалення волосся, особливо під час весняно-літнього періоду линяння. За іншою гіпотезою, маркувальні дерева через запах і подряпини є свідченням домінування [Clapham *et al.* 2014].

Помічені дерева можуть бути інформацією для партнерів під час сезону розмноження. Незалежно від механізму (тобто сигналізації партнера, комунікації, домінування) поведінка тертя забезпечує репродуктивний успіх [Morehouse 2021]. Отже, гіпотеза про маркувальну поведінку дерев — це поведінка домінування або сигналізації партнера, котра має комунікаційний компонент. Ведмідь має велику за площею індивідуальну територію, веде поодинокий спосіб життя, але індивідуальні території окремих особин перекриваються [Proctor 2012]. Тому необхідна хімічна сигналізація для спілкування на видовому рівні. Ведмеді мають різні запахові залози у т. ч. анальні, і їх секрети передають інформацію про стать тварин. Поведінка присідання, тупцання, обнюхування, сечовипускання є звичайними для маркувальної поведінки ведмедя [Clapham *et al.* 2014].

Ієрархії домінування існують у багатьох ссавців, включаючи ведмедів, і маркування може бути одним зі способів, за допомогою якого ці тварини можуть повідомляти про своє домінування [Clapham *et al.* 2014]. Старші, більші за розміром і агресивніші самці зазвичай витісняють менших самців і не допускають їх до самок під час шлюбного сезону чи у боротьбі за ресурси в оселищах [Steyaert *et al.* 2012]. Поведінка маркування території власними запахами



у самців може збільшити можливості спаровування через захист індивідуальної території, у конкурентній боротьбі за приваблювання самок [Morehouse 2021].

Полишення волосся, домінування, тертя дає змогу інформувати самок про наявність тут статевого партнера під час сезону розмноження. Незважаючи на великий об'єм однотипної інформації, відносно мало відомо про конкретний вибір партнера, про конкуренцію між самцями [Steyaert *et al.* 2012]. Як і багато інших видів ссавців, самки є більш вибагливими до умов оселища, бо вони зазвичай більше вкладають зусиль у відтворення. Самки активно використовують візуальні, акустичні, запахові сигнали, щоб інформувати про свій вибір партнера [Blaustein 1981]. Запахове маркування може передавати інформацію про «генетику» самця [Blaustein 1981]. З'являється все більше доказів того, що запахи передають генетичну інформацію, яка може підвищити придатність, включаючи інформацію про спорідненість. Крім того, самки віддають перевагу генетично несхожим самцям. Таким чином, існує взаємодія між ознаками-індикаторами необхідних генів і ознаками, що сигналізують про генетичну сумісність, хоча цей зв'язок ще недостатньо вивчений [Morehouse 2021].

Самці, котрі полишають найбільш інтенсивний запах, будуть більш успішні при спаровуванні, і тому запахова сигналізація є важливою при статевому відборі. Маркування запахом частіше використовується самцями. Самки також маркують територію запахом, можливо, щоб вказати на їхню готовність паруватися, щоб провести апробацію запахової мітки самців, щоб перевірити потенційну якість партнера і позначити власну індивідуальну територію [Morehouse 2021].

Ведмеді є полігамними тваринами, і самки часто паруються з кількома самцями [Bellemain 2006]. Багаторазовий коїтус може бути стратегією самки, щоб ввести в оману батьківство, щоб зменшити потенціал дітовбивства, відібраного статевим шляхом. Як відомо, самці, які не мають потомства, вбивають дитинчат, щоб привести самку до еструсу в шлюбний період [Bellemain 2006]. Низька маркувальна інтенсивність ведмеда у 2024 р. у порівняно з минулими роками поблизу с. Опачичі, можливо, пояснюється відсутністю самки в стані тічки. Багаторазове спаровування, різне батьківство, тертя самок для залучення кількох партнерів, сприяло появі гіпотези про зв'язок між репродуктивним успіхом самки, тертям об дерева і полишенням запаху. Так виникла гіпотеза, що інтенсивне маркування сприяє залученню статевих партнерів і появі більш чисельного потомства [Morehouse 2021]. У разі, коли б тертя використовувалось для видалення волосся, то між маркувальною поведінкою та кількістю нащадків не було залежності. Самки отримують інформацію передусім від запахових сигналів самців і тому тертя є адаптивною поведінкою бурих ведмедів [Morehouse 2021].

Максимальна інтенсивність маркування у Долині Гейзерів (травень-червень) пояснюється місцевими дослідниками ізольованістю регіону від людського впливу. Проте в умовах ЧРЕБЗ за не меншої відсутності турбування з боку людей інтенсивність маркування дерев ведмедями низька. Ведмеді здатні переселятися на великі відстані, рідко взаємодіючи один із одним [Revilla *et al.* 2021]. Таке твердження теж, мабуть, хибне, бо територію ЧРЕБЗ й Полісся тривалий час не можуть заселити самиці. Мітки запахом є одним із найважливіших засобів соціальної комунікації для ведмедів. Сигнали запаху, що містяться в сечі, фекаліях, потових залозах і виділеннях статевих органів, надають інформацію про вік, стать і репродуктивний статус ведмеда [Babitz *et al.* 2023].

**Характеристика «ведмежих» дерев.** Дані про ведмежі дерева ЧРЕБЗ в с. Опачичі і його околицях узагальнено в таблиці 1. Так середній діаметр дерев ялини склав 39,7 см, стовпів ЛЕП — 22,5 см, з висотами маркування (розміщенням окремих подряпин) у межах від 55 до 242 см, та з висотами суцільно здертої кори від 58 до 208 см. Ці показники вказують на те, що мова має йти про дорослого самця великого розміру.

Поведінкові аспекти ведмеда під час маркування дерев у ЧРЕБЗ задокументовані відеозйомкою на фотопастку А. Сімоном<sup>1</sup>. При цьому добре помітне не тільки слідове мічення, об-

<sup>1</sup> За уточненням автора, мова має йти про аматора, який регулярно відвідує Зону і виставляє в соцмережах різноманітні фото, зокрема й фото «ведмежих» дерев. — *Прим. ред.*

гризання дерева зубами, дертя кігтями, але і маркування сечею, котре складно фіксується на фотографіях з фотопастки. Одночасне з тертям мічення сечею в оглядах літератури щодо шлюбної поведінки ведмеда майже відсутнє. Нині, доведено, що візуальне маркування власноруч, як правило, дорослим самцям і є шлюбною поведінкою [Penteriani *et al.* 2023].

Таблиця 1. Проміри і опис маркованих ведмедем дерев і двох стовпів у Чорнобильському РЕБЗ у с. Опачичі  
Table 1. Measurements and description of bear-marked trees and two poles in the Chornobyl REBR in the village of Opachichi

| №       | Порода, діаметр на висоті 1,3 м, см | Координати             | Нижня і верхня мітки, (висоти суцільно здертої кори), см | Додатковий опис                                                                                                                                                                                        |
|---------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| дерева  |                                     |                        |                                                          |                                                                                                                                                                                                        |
| 1       | Ялина, 34                           | 51.198682<br>30.325111 | 34–188 (45–130)                                          | Дерево на відстані 6 м від асфальтової дороги, 48 см від стіни будівлі.                                                                                                                                |
| 2       | Ялина, 41                           | 51.198562<br>30.326782 | 42–231 (42–201)                                          | На відстані 7 м від лісової дороги.                                                                                                                                                                    |
| 3       | Ялина, 43<br>(39–46)                | 51.198804<br>30.329918 | 35–233 (36–183)                                          | Поряд галявина і оленьча стежка. Найбільш інтенсивне маркування. Кора обдерта майже повністю довкола дерева. У минулому орієнтовно до 2015 р. дерево було обдерте свинями на висоті 45–85 см.          |
| 4       | Ялина, 60                           | 51.197275<br>30.332902 | 77–180 (80–126)                                          | Дерево поблизу другої тераси р. Прип'ять поблизу стежки копитних. Маркування і чесання зі східного боку. На схід — частково заболочена заплава.                                                        |
| 5       | Ялина, 40                           | 51.19641<br>30.335263  | 65–230 (78–180)                                          | Свіже маркування. Маркування дерева розпочалося після того, як всохло попереднє дерево.                                                                                                                |
| 6       | Ялина, 34                           | 51.19641<br>30.335263  | 40–225 (40–189)                                          | Сухе дерево. Ялина всохла з причини ушкодження короїдами. На відстані 8 м від попереднього дерева.                                                                                                     |
| 7       | Ялина, 48                           | 51.19641<br>30.335263  | 35–221 (35–193)                                          | Сухе дерево. Ялина всохла з причини ушкодження короїдами. На відстані 6 м від попереднього дерева. В 2023 р. слабке мічення на сухій деревині.                                                         |
| 8       | Ялина, 36                           | 51.196502<br>30.3356   | 36–205 (42–180)                                          | Сухе дерево. Слабке мічення, майже відсутнє у 2023 р.                                                                                                                                                  |
| 9       | Ялина, 36                           | 51.203882<br>30.323297 | 54–180 (58–176)                                          | Свіжа обдертість 2023 р. Дерево на відстані 8 м від асфальтної дороги і лише в кількох сотнях метрів від садиби Опачицького ПНДВ і пожежної частини, де є пси.                                         |
| 10–12   | Ялина, 28, 36, 40                   | 51.182168<br>30.347088 | 47–182 (47–176)<br>45–178 (44–165)<br>65–228 (65–209)    | Дерева поблизу полишеної садиби Опачицького лісництва. Дерево зі старими мітками знаходиться в напівзасохлому стані. В останній рік активніше маркувалося дерево з більш інтенсивним витіканням смоли. |
| стовпи  |                                     |                        |                                                          |                                                                                                                                                                                                        |
| 1       | Стовп, 23                           | 51.195846<br>30.337216 | 37–212 (37–212)                                          | Дерев'яний стовп ЛЕП, поряд стара дорога. Сліди тертя на стовпі зі східного боку, у бік заплави р. Прип'ять. У місці тертя стовп помітно тонший. Відкритий простір на південь від дерева.              |
| 2       | Стовп, 22                           | 51.195671<br>30.387243 | 45–213 (48–180)                                          | Дерев'яний стовп ЛЕП, поряд стара дорога. Кругова обдертість. У місці тертя стовп помітно тонший.                                                                                                      |
| Середнє | дерева — 39,7<br>стовпи — 22,5      |                        | 54,8–242,2 (58,1–208,3)                                  |                                                                                                                                                                                                        |

«Ведмежі» дерева — це ефективне довготривале візуальне маркування, котре використовується разом з запаховим або нанесенням запаху внаслідок тертя тіла об стовбур, виділенням сечі і секрету аногенітальних залоз; та маркування стопою, коли ведмеді позначають землю своїм запахом, втираючи ноги в субстрат. Вокалізація, яка використовується як погроза під час агоністичних зіткнень, для реклами сексуальної сприйнятливості або для спілкування між самками та їхніми дитинчатами, вважається найменш важливим каналом, через який ведмеді передають сигнали, тоді як візуальне спілкування завжди вважалося обмеженим різними формами пози тіла або поведінкових проявів [Penteriani *et al.* 2021]. У науковій літературі немає чіткої відповіді на питання стосовно того, чи може наявність мічених ведмедем дерев свідчити про факт його розмноження [Morehouse 2021]. Однак поява великої кількості «ведмежих» дерев в районі с. Опачичі дає підстави сподіватися на можливість виявлення тут ведмежої родини. Всохлі ялини без наявності смоли ведмедем не маркувались і звір переходив на живе дерево. Тертя і більш інтенсивне маркування дерев реєструвалося переважно зі східного боку дерева в бік відкритого простору і заплави р. Прип'ять. Більшість маркованих ялин були прямостоячими з відсутніми гілками на висоту маркування.

Спостереження за бурими ведмедями в Північній Європі та Азії настільки ж суперечливі. Потерті дерева були дуже пов'язані з маршрутами руху, якими, ймовірно, користуються ведмеді, включаючи мисливські стежки, місця відпочинку та узлісся. Максимальна висота маркування дерев, яку використовували ведмеді грізлі, відповідала більшій середній довжині тіла ведмедів грізлі, виловлених у Еллоустоунському національному парку. Самці з довжиною тіла до 188 см мали висоту маркування 168–208 см [Green & Mattson 2003]. Зовнішній вигляд, нахил, відстань до дороги і рослинність є найважливішими характеристиками ландшафту, пов'язаними з вибором дерев ведмедями<sup>1</sup>. Значні висоти маркування (табл. 1) і розміри відбитків лап (рис. 15) вказують на наявність у ЧРЕБЗ самців великого розміру.



Рис. 15. Сліди дорослого самця ведмедя на проораній протипожежній смузі (фото автора, 25.05.2020, на південний захід від с. Луб'янка, ЧРЕБЗ).

Fig. 15. Traces of an adult male bear on a ploughed firebreak (author's photo, 25.05.2020, southwest of the village of Lubyanka, ChREBR).

<sup>1</sup> Волосся, полишене ведмедями під час тертя, є джерелом ДНК для неінвазивного генетичного матеріалу. Такий матеріал може допомогти у вирішенні різноманітних екологічних питань, від оцінки чисельності та щільності до структури популяції до репродуктивної здатності [Morehouse *et al.* 2021].

Результати спостережень в ЧРЕБЗ засвідчують, що «вежмежі» дерева часто розміщені на лінійних маршрутах, більшість з яких співвідносилися з особливостями ландшафту (тераси, заплава), уздовж стежок, зокрема й людських, та доріг. Особливо часто марковані дерева у ЧРЕБЗ розміщені уздовж доріг-вулиць і другої високої тераси річки Прип'ять. Очевидно, що за умов високої щільності ведмеда може бути і висока інтенсивність маркування.

## Висновки та рекомендації

Зростання рівня присутності й маркувальної активності ведмеда у ЧРЕБЗ відбулося явно після росту популяції ведмеда в Білорусі, що сталося в останні роки, і найважливішим фактором стала можливість приходу в Полісся з півночі самок. Доцільно у ЧРЕБЗ зробити випуск кількох ведмедиць для створення репродуктивного осередку цього виду у Поліссі.

Вперше в Українському Поліссі та ЧРЕБЗ виявлено концентроване лінійне розміщення «ведмежих» дерев. Подібна інтенсивність маркування в інших місцях ЧРЕБЗ не відмічена.

Інтенсивна маркувальна поведінка ведмедів у 2023 р. в ЧРЕБЗ може розглядатися як поява тут самиці, інформування самиці і як знак-домінування самцю-конкуренту. Якщо в подальшому буде встановлена наявність в околицях с. Опачичі самиці з ведмежатами, то це підтвердить гіпотезу щодо посилення інтенсивності маркування ведмедем дерев при наявності ведмедиці в тічці.

Збори генетичного матеріалу на деревах (волосся), виставляння фотопасток і фіксацію слідів переміщень в ЧРЕБЗ доцільно проводити у період з другої половини травня до липня, коли спостерігається порівняно інтенсивне переміщення самців і мічення ними дерев.

## Подяки

Автор щиро дякує колегам, які сприяли розвитку цього дослідження, брали участь у польових дослідженнях і повідомили важливі для цієї праці неопубліковані дані, зокрема А. Сагайдаку та Є. Воробйову.

## Декларації

Фінансування. Дослідження проведено в рамках планового моніторингу за програмою Літопису природи Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

Конфлікт інтересів. Автор не має конфліктів інтересів, які могли б вплинути на зміст цієї статті.

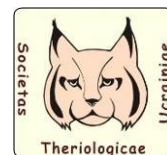
Поводження з матеріалом. Жодних маніпуляцій з живими тваринами не було.

## References

- Babitz, M., A. Gibson, J. Pratte. 2023. Improving animal well-being using behavior-based methodologies: a discussion on enrichment and bears under human care. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, **4** (1): 256–276. [CrossRef](#)
- Bellemain, E., J. E. Swenson, P. Taberlet. 2006. Mating strategies in relation to sexually selected infanticide in a non-social carnivore: the brown bear. *Ethology*, **112**: 238–246. [CrossRef](#)
- Blaustein, A. R. 1981. Sexual selection and mammalian olfaction. *The American Naturalist*, **117**: 1006–1010. [CrossRef](#)
- Dzombak, B. R. 2023. Why Do Bears Rub Against Trees? Scientists Offer New Explanation. *The New York Times*, Feb. 1, 2023. [URL](#)
- Burst, T. L. M. R. Pelton. 1983. Black bear mark trees in the Smoky Mountains. *International Conference on Bear Research and Management*, **5**: 45–53. [CrossRef](#)
- Clapham, M., O. T. Nevin, A. D. Ramsey, D. Rosell. 2014. Scent-marking investment and motor patterns are affected by the age and sex of wild brown bears. *Animal Behaviour*, **94**: 107–116. [CrossRef](#)
- Dahle, B., J. E. Swenson. 2003. Seasonal Range Size in Relation to Reproductive Strategies in Brown Bears *Ursus arctos*. *Journal of Animal Ecology*, **72** (4): 660–667. [CrossRef](#)
- Fedorca, A., I. R. M. Russo, O. Ionescu, G. Ionescu, M. Popa, [et al.] 2019. Inferring fine-scale spatial structure of the brown bear (*Ursus arctos*) population in the Carpathians prior to infrastructure development. *Scientific Reports*, **9**: 9494. [CrossRef](#)
- Green, G. I., D. J. Mattson. 2003. Tree rubbing by Yellowstone grizzly bears *Ursus arctos*. *Wild life Biology*, **9**: 1–9. [CrossRef](#)
- Karamanlidis, A. A., A. Kopatz, M. de G. Hernando. 2021. Dispersal patterns of a recovering brown bear (*Ursus arctos*) population in a human-dominated landscape, *Journal of Mammalogy*, **102** (2): 494–503. [CrossRef](#)
- Kojola, I., H. M. Laitala. 2000. Changes in the structure of an increasing brown bear population with distance from core areas: another example of presaturation female dispersal? *Annales Zoologici Fennici*, **37**: 59–64.
- Kojola, I., S. Heikkinen. 2006. Structure of expanded brown bear population at the edge of the range in Finland. *Annales Zoologici Fennici*, **43**: 258–262.
- Kozorez, A. 2023. How many bears are there in Belarus and have there been any attacks this year? *Khartya* 97. 3.10.2023 [URL](#) [Russian]
- Morehouse, A. T. 2021. The smell of success: Reproductive success related to rub behavior in brown bears. *PLoS One*, **16** (3): e0247964. [CrossRef](#)



- Nature... 2021. *Nature-watching in Europe. When and Where to go for the best Wild Experiences*. URL
- Penteriani, V., E. González-Bernardo, A. Hartasánchez, H. Ruiz-Villar, A. Morales-González, [et al.]. 2021. Visual marking in mammals first proved by manipulations of brown bear tree debarking. *Scientific Reports*, **11**: 9492. [CrossRef](#)
- Penteriani, V., L. Etchart, E. González-Bernardo, A. Hartasánchez, D. Falcinelli, [et al.]. 2023. Sex-, age-, and time-specific visual communication in brown bears. *Journal of Mammalogy*, **104** (2): 279–291. [CrossRef](#)
- Proctor, M. F., B. N. McLellan, C. Strobeck, R. M. R. Barclay. 2004. Gender-specific dispersal distances of grizzly bears estimated by genetic analysis. *Canadian Journal of Zoology*, **82**: 1108–1118. [CrossRef](#)
- Proctor, M. F., D. Paetkau, B. N. McLellan, G. B. Stenhouse, K. C. Kendall, [et al.]. 2012. Population fragmentation and inter-ecosystem movements of grizzly bears in Western Canada and the Northern United States. *Wildlife Monographs*, **180**: 1–46. [CrossRef](#)
- Revilla, E., D. R. Fernández, A. Fernández-Gil, A. Sergiel, N. Selva, J. Naves. 2021. Brown bear communication hubs: patterns and correlates of tree rubbing and pedal marking at a long-term marking site. *Peer J*, **9**: e10447. [CrossRef](#)
- Slobodian, A. A. 1993. Ukraine. In: *Bears: brown bear, polar bear, Himalayan bear*. Nauka, Moscow, 67–91. [Russian]
- Smith, M. J., D. G. C. Harper. 1995. Animal signals: models and terminology. *Journal of Theoretical Biology*, **177**: 305–311. [CrossRef](#)
- Steyaert, S. M. J. G., A. Endrestøl, K. Hackländer, J. E. Swenson, A. Zedrosser. 2012. The mating system of the brown bear *Ursus arctos*. *Mammal Review*, **42**: 12–34. [CrossRef](#)
- Swenson, J. E., F. Sandegren, A. Soderberg. 1998. Geographic expansion of an increasing brown bear population: evidence for presaturation dispersal. *Journal of Animal Ecology*, **67**: 819–826. [CrossRef](#)
- Tschanz, B., M. Meyer-Holzappel, S. Bachmann. 1970. Das informationssystem bei braunbären. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, **27**: 47–72. [CrossRef](#)
- Zedrosser, A., O. G. Stoen, S. Saebo, J. E. Swenson. 2007. Should I stay or should I go? Natal dispersal in the brown bear. *Animal Behaviour*, **74**: 369–376. [CrossRef](#)
- Zhyla, S. M. 1997. Brown bear (*Ursus arctos* L.) in Ukrainian Polissia. *Vestnik zoologii*, **31** (3): 77. [Ukrainian]



## OPERATIVE MONITORING OF THE DISTRIBUTION OF THE RUSSIAN DESMAN (*DESMANA MOSCHATA*) USING A TRAINED DOG

Ievgen Skorobogatov , Mariia Palkina, Viktoria Terekhova 

### Key words

Russian Desman, monitoring,  
distribution, search for species

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2710>

### Article info

submitted 04.02.2024

revised 15.06.2024

accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliations

School of Biology, V. N. Karazin  
Kharkiv National University  
(Kharkiv, Ukraine)

### Correspondence

Ievgen Skorobogatov; School of  
Biology, V. N. Karazin Kharkiv  
National University, 4 Svobody  
Sq., Kharkiv, 61022 Ukraine;  
Email: [ec-ozone@ukr.net](mailto:ec-ozone@ukr.net);  
orcid: 0009-0000-1756-875X

### Abstract

The desman is a semi-aquatic animal that spends most of its time in water, and the water bodies it inhabits are mostly small, with marshy banks overgrown with dense grass and woody and shrubby vegetation. All of this makes research and observation of the species difficult and often impossible. In 2010, a new method of searching for traces of the desman and monitoring its abundance was developed. The application of this method would not require long training of specialists and would almost minimise the negative impact on the study of natural conditions and terrain features. It is known that the desman actively uses the secretion of the caudal gland in chemical communication. This is a liquid that is a complex compound of monoesters, carbonyl compounds and alcohols, and is characterised by a clear differentiation of sex and age of the animal. The hydrophobicity of the liquid ensures its long-term preservation, even in aquatic environment, of its fragrant musky smell, which is easily distinguished by the olfactory receptors of many animals. Based on this, we decided to use a sniffer dog in our project. The sniffer dog was trained by a cynologist using an upgraded methodology with the use of samples from the tail gland of the desman as a training marker. This new method was tested in August 2011 on four lakes within the Khopersky Nature Reserve in the presence of a reserve employee. To test the effectiveness of the new method, the data obtained were compared with the results of previous studies conducted in these water bodies by the reserve's staff using classical methods in the current and previous years. It is established that the application of the proposed survey method, based on the use of a dog trained to search for a desman by its musky smell, significantly increases the efficiency of research. The total number of registered traces of *Desmana moschata* increased by 80.0% due to the use of a sniffer dog, compared to the overall results of the standard method during one year in winter and summer, and by 38.5% when using the standard method for several years. The time taken to survey water bodies using the new method was only slightly longer than the time taken using standard methods.

### Cite as

Skorobogatov, I., M. Palkina, V. Terekhova. 2024. Operative monitoring of the distribution of the Russian desman (*Desmana moschata*) using a trained dog. *Theriologia Ukrainica*, 27: 90–102. [In Ukrainian, with English summary]

## Оперативний моніторинг розповсюдження хохулі руської (*Desmana moschata*) за допомогою спеціально навченого пса

Євген Скоробогатов, Марія Палькіна, Вікторія Терехова

**Резюме.** Хохуля є напівводною твариною, яка більшість часу проводить у воді, а населені нею водойми є здебільш невеличкими, із заболоченими берегами, порослими густим травостоєм і деревинно-чагарниковою рослинністю. Усе це робить дослідження хохул і спостереження за ними складними, а часто й неможливими. У 2010 р. ми розробили новий метод пошуку слідів життєдіяльності хохулі та моніторингу її чисельності. Застосування цього методу не потребує довгої підготовки фахівців і мінімізує негативний вплив на дослідження природних умов і особливостей місцевості. Відомо, що хохуля активно застосовує у хімічній комунікації секрет підхвостової залози. Це рідина, яка являє собою складну сполуку моноєфірів, карбонільних сполук і спиртів, і для якої притаманна чітка диференціація статі та віку тварини. Гідрофобність рідини забезпечує довгострокове збереження навіть у водному середовищі її духмяного мускусного запаху, який легко розрізняється нюховими рецепторами багатьох тварин. На підставі цього для нашого проєкту було вирішено застосувати пса-шукача. Підготовку пса-шукача виконував кінолог за модернізованою методикою, із застосуванням як тренувального маркера зразків підхвостової залози хохулі. Апробацію цього методу здійснено у серпні 2011 р. на чотирьох озерах у межах Хоперського природного заповідника, у присутності співробітника заповідника. Для перевірки дієвості нового методу отримані дані порівнювали з результатами попередніх досліджень, отриманих на цих водоймах співробітниками заповідника із застосуванням класичних методів у поточному й попередніх роках. Встановлено, що застосування запропонованого методу обліку, оснований на використанні пса, навченого шукати хохулю за її мускусним запахом, значно підвищує ефективність досліджень. Сумарна чисельність виявлених слідів життєдіяльності хохулі завдяки використанню пса-шукача підвищена на 80,0 % порівняно з результатами застосування стандартного методу протягом одного року в зимовий і літній період і на 38,5 % при застосуванні стандартного методу упродовж кількох років. Час, витрачений на обстеження водойм за допомогою нового методу, лише трохи перевищував час обстеження при застосуванні стандартних методів.

**Ключові слова:** хохуля руська, моніторинг, поширення, пошук виду.

### Вступ

Облікові роботи щодо встановлення чисельності та розповсюдження особин є невід’ємною складовою більшої частини популяційних досліджень ссавців. Усі облікові методи умовно можна поділити на три великі групи: «анкетні обліки», «спеціальні» (спеціалізовані обліки окремих видів тварин, що потребують особливих методів) і «комплексні» (методи, що дозволяють проводити одночасний облік декількох видів тварин) [Priklnsky 1977]. При цьому об’єктами обліку можуть бути як самі тварини (тобто різні методи «візуального» обліку, або облік за зустрічальністю), так і сліди їх життєдіяльності — відбитки, екскременти або сеча, та маркерні мітки (як фекальні, так і сечові), сліди зубів (погризи, поїди), залишки їжі, голоси, нори та інші споруди (гнізда, хатинки, греблі, канали) і т.п. [Novitsky & Domnich 2011].

Хохуля руська, або звичайна (*Desmana moschata* L., 1758) — зникаючий вид, релікт Трептинного періоду, який занесено до Червоної Книги України [Akimov 2009] та IUCN Red List. Наприкінці XX ст. і початку XXI ст. хохуля достовірно зареєстрована в межах України лише у заплаві р. Сейм (Сумська обл.) і на невеличкій ділянці р. Десна (нижче місця впадіння Сейму, у межах Чернігівської обл.) [Merzlikin 1995; Skorobogatov & Atemasov 2001; Skorobogatov et al. 2002; Skorobogatov & Atemasov 2007]. Напівводний образ життя, невеликі загальні розміри тварини та її приуроченість до невеликих водойм, зі здебільш зарослою різною рослинністю коловодною смугою [Skorobogatov et al. 2002; Zagorodniuk et al. 2002] разом із невеликою загальною чисельністю (300–500 особин) виду в межах ареалу [Skorobogatov et al. 2002] становлять великі труднощі навіть для факту встановлення наявності чи відсутності хохулі у якомусь одному досліджуваному водоймищі.

## Наявні методи обліку хохулі, що застосовуються в сучасних дослідженнях

Незважаючи на притаманні хохулі особливості, що значно ускладнюють її дослідження, все ж таки є декілька спеціалізованих методів обліку та виявлення цієї тварини по слідах її життєдіяльності:

1. Візуальне виявлення і встановлення наявності хохулі у водоймах і визначення чисельності її схованок (нір) восени, що передбачає обхід водойми по берегу безпосередньо повз урізу води або на човні вздовж берега та огляд узбережної зони водойми з метою пошуку підводних вихідних отворів нир і підхідних траншей [Krasovsky 1952; Kudryashov 1976; Marchenko 2006].

Недоліками цього методу є його трудомісткість, обмежене використання за сезоном (переважно в другу половину осені після зникнення плавучої водної рослинності), залежність від погодних умов (неможливість застосування способу під час осіннього паводка, наявності опадів або вітру), залежність від доступності берегової смуги (відсоток лісопокриття берегової смуги деревино-чагарниковою рослинністю та її повнота, густина травостою) та рельєфу берега для проходження людини, необхідність попереднього рекогносцирувального обстеження водойми для оцінки можливості його подальшого дослідження й вилучення з облікового маршруту важкодоступних місць, необхідність транспортування човнів і залежність можливості використання останніх та їх ефективність від ступеня заростання прибережної смуги водойми гідрофітами, помилки при встановленні чисельності схованок у зв'язку з ускладненням при ідентифікації видової належності мешканця схованки — чи то хохуля, чи то ондатра (*Ondatra zibethicus*), чи то бобер (*Castor fiber*) (що особливо складно для виконавців із невеликим досвідом), неможливість виявити хохулю при її заселенні в сховища напівводних тварин (як-то бобер, ондатра), помилки встановлення чисельності хохулевих нир унаслідок важкості відрізнєння постійних гніздових нир від тимчасових кормових схованок, необхідність наявності висококласного досвідченого спеціаліста-практика для підготовки виконавців-обліковців (враховуючи, що такі спеціалісти на даний час відсутні в Україні).

2. Встановлення наявності хохулі у водоймах і визначення чисельності її схованок (нір) по відкритій воді (особливо влітку), що передбачає промацування ногами дна водойми вдовж узбережної смуги з метою пошуку можливих підхідних траншей до підводних вихідних отворів нир [Krasovsky 1952].

Недоліками цього способу є його трудомісткість і відносно низька ефективність, обмежене використання за сезоном, залежність від погодних умов (неможливість застосування способу під час паводків), залежність від характеру берега (неможливе застосування способу на водоймах із заболоченими берегами та топким дном, де стінки траншей і вихідний отвір нори занадто сипкі та нечітко виражені, або водойми з крутими та обривистими берегами, що перешкоджає підходу до урізу води), залежність від характеру дна водойми (неможливість використання способу за наявності великого шару сапропелю або твердого дна), залежність від наявності гідрофітної рослинності та густоти заростання останньою прибережної смуги водойми, необхідність рекогносцирувального обстеження водойми для оцінки можливості його обстеження й вилучення з облікового маршруту важкодоступних місць, можливі помилки при сумісному використанні схованки (нори) хохулею та бобром або ондатрою, помилки встановлення чисельності хохулевих нир внаслідок важкості відрізнєння постійних гніздових нир від тимчасових кормових, необхідність наявності висококласного досвідченого спеціаліста-практика для підготовки виконавців-обліковців (такі спеціалісти відсутні в Україні).

3. Встановлення наявності хохулі у водоймах та визначення чисельності її схованок (нір) взимку, що передбачає обхід водойми вздовж прибережної смуги по льоду та пошук вмерзлої в лід низки повітряних кульок в місцях виходу хохулі з нори [Krasovsky 1952].

Недоліками цього способу є його обмежене використання лише впродовж дуже недовгого часу (до 1–2 діб) за наявності прозорого льоду, необхідність стаціонарного перебування дослідників біля водойми, велика залежність від погодних умов — снігові опади або відлига зроблять неможливим застосування способу.

Чисельність тварин встановлюють за формулою [Kudryashov 1976]:



$$X = K \frac{l * m * n}{100 * l_i}$$

де  $X$  — абсолютна чисельність населення хохулі,  $K$  — перерахунковий коефіцієнт,  $l$  — протяжність берегової смуги всіх водойм на ділянці, виміряна по мапі,  $m$  — протяжність берегової смуги контрольних водойм, що виражені у % відносно від вимірюваної по мапі,  $n$  — кількість облікованих сховищ (сума власних хохулевих і сумісних з ондатрою),  $l_i$  — протяжність обстеженої берегової смуги.

У місцях, де мешкає лише тільки хохуля, перерахунковий коефіцієнт  $K$  має наступні значення: для літнього періоду (включно по вересень)  $K = 1,86$ ; для осіннього періоду (жовтень–листопад, до льодоставу)  $K = 1,10$ , для зимового періоду (листопад–грудень, по прозорому льоду)  $K = 0,68$  [Kudryashov 1976]. У місцях сумісного мешкання хохулі та ондатри перерахункові коефіцієнти розраховані на період з кінця вересня по листопад (до льодоставу) і становлять:  $K = 0,60$  для хохулі та  $K = 1,00$  для ондатри [Kudryashov 1976].

### Обґрунтування необхідності нового методу обліку хохулі

Треба звернути увагу, що всі вище зазначені методи винаходження, обліку та моніторингу хохулі, які застосовуються в сучасних дослідженнях, мають чимало як особистих, так і спільних незручних особливостей.

По-перше, з одного боку проведення усіх таких робіт повинно проводитися висококваліфікованими фахівцями (або, як найменш, під їх керівництвом і при їх безпосередній участі в обліках), що дійсно займаються дослідженням хохулі, але такі фахівці відсутні в Україні.

По-друге, кожен із вказаних методів має не просто сезонне застосування, а ще й обмежується комплексом значної кількості певних природних умов, що своєю чергою дозволяє застосування метода лише впродовж нетривалого періоду.

По-третє, результативність і достовірність таких робіт, окрім всього, залежить від людського фактору, тобто як фахової підготовки кожного з виконавців, так і їх бажання і зацікавленості. Чим більше виконавців, тим більша вірогідність участі виконавців різного рівня фаховості і т.п., тим більша значимість людського фактору і тим більша ймовірна похибка.

По-четверте, враховуючи вище наведене, застосування наявних методів здебільш вимагає стаціонарного перебування виконавців-фахівців поблизу місця виконання дослідження. Або прибуття таких виконавців на стаціонарну станцію і перебування там деякий період в очікуванні настання умов, сприятливих для виконання досліджень. Крім того, внаслідок обмеженості сприятливого часового періоду, а також здебільше великого обсягу роботи (якщо необхідне обстеження багатьох водойм або великої ділянки річкової заплави), може виникнути потреба у залучанні значної кількості виконавців. Це своєю чергою також потягне значне збільшення матеріально-фінансових витрат і ускладнить керування.

Отже, наявні методи обліку хохулі, що застосовуються в сучасних дослідженнях, найбільш придатні для виконання довгострокового моніторингу стану популяції тварини в межах різних об'єктів ПЗФ або на стаціонарних науково-дослідних станціях. У той же час застосування цих методів стає значно менш ефективним і більш трудомістким (або взагалі неможливим) під час проведення первинних (рекогносцирувальних) обстежень раніше недосліджених водойм, або в разі необхідності проведення обліку на вже відомому водоймі, але у незручних природних умовах.

Виконані нами у 2000–2005 рр. дослідження хохулі звичайної на території України окреслили ареал розташування єдиної існуючої української популяції хохулі — на заплавному ділянці верхньої течії річки Сейм у Сумській обл., безпосередньо на межі з Курською областю (Російська Федерація) [Skorobogatov & Atemasov 2001, 2007; Skorobogatov et al. 2002], яка вже згадувалася раніше попередніми дослідниками [Serdiuk 1978; Merzlikin 1995].

Зазначена ділянка заплави характеризується шириною до 10 км (у деяких місцях), заболоченістю та наявністю торф'яних кар'єрів із топким дном, мережею осушувальних каналів,

для усіх водойм притаманна густо заросла рослинністю і важкопрохідна (а достатньо часто й майже непрохідна) для людини берегова смуга [Skorobogatov *et al.* 2002]. Застосування наявних методів обліку хохулі № 1 (обхід берегової смуги та візуальний огляд водойми) та № 3 (пошук схованок хохулі по прозорому льоду) в цих умовах виявилось малоефективним і було можливим лише на окремих невеличких ділянках, а застосування методу № 2 (промацування дна водойми ногами) було майже і зовсім неможливим внаслідок мулистого та грузького дна водойм, крутих берегів і занадто великої глибини, а також густо зарослої рослинністю і важкопрохідної берегової смуги.

Уваги потребує також і друга ділянка, де до середини минулого століття існувала попередня українська популяція хохулі, що розташована у Луганській області [Селезньов 1936; Sharleman 1936; Myhulin 1938; Khakhin & Ivanov 1990; Zagorodniuk *et al.* 2002] і містить озера Виригінського, Житлівського та Серебрянського лісництв Кременського ГЛЮХ [Skorobogatov 2002], а також заплави по низу течій річок Жеребець і Красна [Skorobogatov & Atemasov 2007]. Проведення пошуку слідів життєдіяльності хохулі у водоймах на цій ділянці зазнавало таких же труднощів, що й у Сумській області.

Отже, природні особливості як тварини, так і місць її існування, великі розміри ділянок і відсутність поблизу від них стаціонарів для розташування дослідників, разом із відсутністю фахівців з потрібним реальним досвідом унеможливають або роблять занадто ресурсомісткими й малоефективними проведення оперативних робіт із пошуку хохулі звичайної або обліку та моніторингу стану її популяції на відомих ділянках у межах України.



Рис. 1. Один із полігонів досліджень і його дослідники: ліворуч — озеро Male Gole на території Хоперського природного заповідника, що заселено хохулею (заплава р. Хопер, Воронізька обл., околиці с. Варварине. Фото Є. Скоробогатов, 16.08.2011); праворуч — Є. Скоробогатов під час реєстрації слідів життєдіяльності хохулі й опису реакції на них пса-шукача (Хоперський заповідник. Фото В. Терехової).

Fig. 1. One of the study sites and its researchers: left, Lake Male Gole in the territory of the Khover Nature Reserve, inhabited by the desman (floodplain of the Khover River, outskirts of the village of Varvarine, Voronezh Oblast, Russia. Photo by I. Skorobogatov, 16.08.2011); right, I. Skorobogatov during the registration of traces of the desman's vital activity and description of the reaction of the search dog to them (Khover Nature Reserve. Photo by V. Terekhova).

### Метод обліку хохулі за допомогою пса-шукача

Враховуючи вище зазначені незручні особливості наявних методів обліку хохулі звичайної, нами була поставлена задача винаходження методу оперативного моніторингу розповсюдження цієї тварини. Такий метод мав бути високоефективним (з імовірністю не менше 95 %) засобом виявлення слідів життєдіяльності, притаманних безпосередньо виду *Desmana moschata*, — як то схованки (жилі та покинуті), вилази, стежки, маркувальні точки, харчові столики тощо:

- у незалежності від сезону;
- з мінімізацією негативного впливу погодного фактору;
- мінімально залежним від стану доступності берегової смуги для огляду людиною (відсоток лісопокриття берегової смуги деревинно-чагарниковою рослинністю та її повнота, густота травостою);
- мінімально залежним від характеру берега (крутий, обривистий чи топкий).

Серед розглянутих нами декількох запропонованих варіантів найбільш цікавим і відповідним до поставлених критеріїв виявився метод пошуку з використанням пса-шукача, тренуваного на пахучих біологічних речовинах хохулі. Носу пса-шукача притаманна висока нюхова чутливість на фоні незначної залежності від погодних умов, а можливість підготовки будь-якого пса-шукача відповідного фізичного складу, незалежно від його породи, у будь-якому кінологічному центрі [Polischuk & Trofimenko 2007] значно підвищували перспективність і подальшу життєдіяльність цього методу.

Варто зазначити, що застосування як маркера гідрофільних біологічних речовин хохулі — як-то сечі чи фекалій — не є ефективним для використання в дослідях у водних середовищах у зв'язку з відносно недовгим строком дієвості такого запахового маркера у водному середовищі. У разі ж застосування такого маркера ми не маємо гарантованої ймовірності знаходження нір хохулі (оскільки ця тварина залишає сечу та фекалії поза норю), що є основною та єдиною вимогою, необхідною для подальшого встановлення чисельності хохулі.



Рис. 2. Пес-шукач — хаскі на ім'я Шейла та хохуля звичайна (*Desmana moschata*). Унизу — виділення секрету підхвостової залози і приготування запахової проби у пробірці Еппендорфа (біостанція «Черноголовка»; фото Є. Скоробогатова, лютий 2011 р.)

Fig. 2. A husky sniffer dog named Sheila and the Russian desman (*Desmana moschata*). Bottom: isolation of the secretion of the caudal gland and preparation of an odour sample in an Eppendorf tube (Chernogolovka biological station; photo by I. Skorobogatov, February 2011).



Тому під час підготовки пса-шукача як маркерний зразок використовувався секрет підхвостової залози *D. moschata*, що обумовлено його активним застосуванням хохулею в хімічній комунікації, а також гідрофобністю рідини, що забезпечує довгострокове збереження «духмяності» у водному або вологому середовищі впродовж тривалого часу [Sokolov *et al.* 1977]. Хімічний аналіз секрету підхвостової залози показав чітку диференціацію статі та віку; секрет є складною сполукою декількох компонентів, що належать до моноефірів, карбонільних сполук та спиртів [Sokolov *et al.* 1977]. Карбонільні сполуки мають характерний мускусний запах, та є сумішшю граничних і неграничних пропилкетонів C9 та C23 та неграничних макроциклокетонів C15 та C173 [Zinkevich *et al.* 1973]. Порівняння якісного групового складу секрету залози виявило його ідентичність для ювенальних самок і самців. Підхвостові залози близьких родів *Desmana* та *Galemus* мають сходні риси, як-то однакове розміщення залоз, їх наявність у обох статей, комплексну будову, однаковий тип секреції та ідентичний запах секрету [Sokolov *et al.* 1977]. Усе це забезпечує можливість застосовувати пса-шукача у дослідженнях хохулі та слідів її життєдіяльності як для тварин різної статі, так і для досліджень єдиного близького виду — *Galemus pyrenaicus*.

### Яким чином здійснюється метод застосування пса-шукача

Огляд водойми з метою встановлення наявності хохулі та слідів її життєдіяльності виконується дослідником, який разом зі спеціально навченим псом-шукачем обходять водойму вздовж берегової смуги. При цьому дослідник має можливість обрати для пересування більш зручний для себе маршрут. Пес-шукач на довгому тонкому повідку (за необхідності його можна тимчасово відімкнути) пересувається зигзагами та обстежує берегову смугу шириною 5 – 10 метрів від урізу води. При виявленні місця з характерним (маркерним) запахом пес-шукач подає сигнал специфічною поведінкою (голосом чи особливою позою) досліднику. Дослідник виконує огляд «підозрілого» місця і вже на основі виявлених відомих йому ознак ідентифікує, до якого типу життєдіяльності тварини він належить — схованка постійна виводкова, схованка тимчасова кормова, маркерна точка, кормовий столик або звичайний вилаз (місце виходу тварини з води на берег) і т.п.

Метод із використанням пса-шукача може бути застосований упродовж будь-якого сезону року, не зважаючи на притаманні цьому періоду природні явища — весняні повені, літні та осінні паводки, зимові відлиги та на фізико-географічні особливості характеристик досліджуваної ділянки й водойм. Мешкання інших напівводних ссавців, як-то ондатра, бобр, видра та норка, шур водяний не заважають цьому методу обліку внаслідок повної (100 %) ідентифікації спеціально навченим собакою запаху секреторної залози власне *D. moschata*. Подальше перерахування кількості зареєстрованих нір хохулі на чисельність тварин здійснюють, використовуючи стандартну перерахункову формулу [Kudryashov 1976].

Короткострокові обмеження в застосуванні цього методу виникає лише при безпосередній наявності під час досліджень опадів (дощ, сніг) та надто потужного вітру. Проте, враховуючи ступень розвитку сучасної метеорології та прогнозування погоди, ці природні явища достатньо легко передбачити й заздалегідь врахувати при плануванні досліджень.

### Навчання пса-шукача

Навчання пса-шукача виконувалося інструктором-кінологом за спеціальною модернізованою програмою, на основі Програми ДОСААФ «Пес пошуково-рятувальної служби» [Usov 1988]. Навчання пса-шукача складалося з трьох етапів загальним терміном 6 місяців.

I період (навчальний). Встановлення контакту інструктора з собакою, закріплення дисципліни (загальний курс дресирування з метою керування поведінкою пса-шукача), фізична підготовка пса-шукача — біг на відстань 7–10 км [Usov 1988].

II період (основний). Навчання пса-шукача пошуку методом «коридор» по зигзагоподібній траєкторії. Визначення переважаючих реакцій у пса-шукача, для встановлення яких



на пса діють різними подразниками в спеціальній обстановці, що імітує робочу (польову). Навчання пса-шукача до виділення головної задачі під час «роботи» — пошуку джерела конкретного запаху, який йому періодично пред'являється інструктором як зразок (секрет підхвостової залози *Desmana moschata*).

ІІІ період (заключний). Тренування і закріплення отриманих результатів на місцевості в умовах наближених до «робочих» — у лісопарковій чи то лісовій зоні в безпосередній близькості від водойм, з метою вироблення у пса-шукача позитивної реакції на умови роботи в лісі. Як маркери для пошуку застосовують невеликі предмети з нанесеним на них секретом підхвостової залози *Desmana moschata*.

Послідовність тренування пса-шукача:

1. Маркери (марковані зразки) розміщують відкрито на поверхні землі в умовно передбачуваному коридорі шириною два метра.
2. Маркери розміщують на поверхні землі, але прикривають травною (початкове маскування).
3. Маркери розміщують в поглибленнях на рівні 5 см від верхнього шару ґрунту, присипають землею і маскують травною.
4. Маркери розміщують в поглибленнях на рівні 20 см від верхнього шару ґрунту, присипають землею і маскують травною.
5. Зразки розміщують в поглибленнях на рівні 35 см від верхнього шару ґрунту, присипають землею і маскують травною.

Велику глибину (понад 35 см) для маскування маркерів на тренуваннях можна не використовувати, оскільки пес-шукач повинен виявити нору *Desmana moschata* за запахом, який виходить зі струмом повітря через віддушину нори (схованки), яка зазвичай «замаскована» тільки тонким шаром дерну (до 5 см), або за пахучими мітками на березі. Інструктор повинен навчити собаку при виявленні маркера подавати спеціальний сигнал із мінімальним звуковим супроводом (наприклад, специфічна стійка, при якій морда пса-шукача вказує на «підозрілу» ділянку).

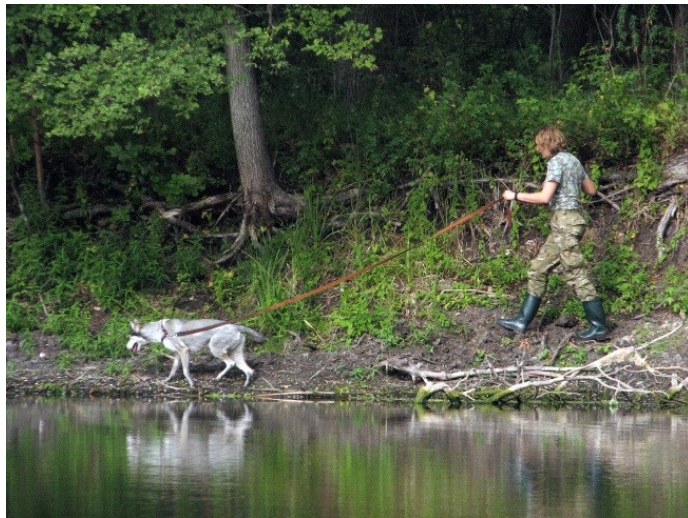


Рис. 3. Навчання пса: ліворуч — обстеження водойми за допомогою пса-шукача, кінолог М. Палькіна зі своєю собакою Шейлою (оз. Мале Голе, Хоперський природний заповідник; фото В. Терехової, 17.08.2011); праворуч — пес-шукач під час свого навчання шукає «маркерні зразки» у лісопарковій смузі, що зариті на різній глибині (фото М. Палькіної, 27.03.2011).

Fig. 3. Dog training: left, survey of a water body with a search dog, cynologist M. Palkina with her dog Sheila (Lake Male Gole, Khoperskyi Nature Reserve; photo by V. Terekhova, 17.08.2011); right, a search dog during its training looking for 'marker samples' in a forest park strip buried at different depths (photo by M. Palkina, 27.03.2011).

## Перевірка ефективності методу пошуку хохулі за допомогою пса

Задачею дослідження було встановити ефективність запропонованої корисної моделі порівняно зі стандартними методами під час пошуку схованок та інших слідів життєдіяльності хохулі в різних водоймах, що відрізняються як особливостями характеру берега (як-то заболочений та пологий, крутий або інше), так і ступеню заростання берегової смуги деревинно-чагарниковою рослинністю.

Дослідження виконувалось у серпні 2011 р. на чотирьох водоймах Хоперського природного заповідника, що були рекомендовані тодішніми співробітниками заповідника як модельні і які були найбільш відомим та вивченим осередком існування хохулі в межах цього об'єкту ПЗФ — озера Мале Голе, Велике Підпісочне, Мале Підпісочне та Глушиця Підстепна. Під час обстеження в складі групи був присутній співробітник заповідника, відповідний за дослідження хохулі в заповіднику. Для геолокації та картування «контрольних точок» у місцях фіксації слідів життєдіяльності хохулі або якихось відхиленнях у поведінці пса-шукача при проходженні маршруту використовували навігатор Garmin-62S.

Варто зазначити, що міцність запаху слідів життєдіяльності хохулі залежить від їх віку, а якщо це схованки або харчові столики, то також і від терміну та інтенсивності використання їх твариною. Як з'ясувалося під час апробації методу в польових умовах реакція пса-шукача значно відрізняється на різні сліди життєдіяльності хохулі, які мають різну запашну насиченість. Це було очікувано. Проте ми не мали змоги заздалегідь на тренуваннях встановити відповідну шкалу градації реакції пса-шукача, оскільки не мали на це часу (для цього потрібно було би проводити тренування пса не менш року).

Отже, представлена нижче 5-бальна шкала оцінки реакції пса-шукача складена нами вже після проведення польових досліджень і ґрунтується на описах особливостей поведінки й реакцій нашого пса-шукача безпосередньо в кожній «контрольній точці» (далі по тексту КТ), під час проходження по маршруту. Реакцію пса-шукача на сліди життєдіяльності хохулі оцінювали за такою 5-бальною шкалою:

5 балів — пес чітко вказує носом на «підозрілу» точку, увесь його тулуб нагадує «вказівник», підозріле місце легко ідентифікується серед навколишньої ділянки;

4 бали — пес чітко вказує носом на «підозрілу» точку, хоча спочатку проявляє занепокоєння і невпевненість (така реакція відмічалась для нір з не дуже активною вентиляцією, або при використанні хохулею сховищ інших напівводних тварин, як-то бобер);



Рис. 4. Польові роботи з пошуку хохулі за запахом з використанням пса: ліворуч — співробітники Хоперського заповідника разом із дослідницькою групою під час апробації методу пошуку слідів життєдіяльності хохулі за допомогою пса-шукача; праворуч — пса-шукач реагує на сліди життєдіяльності хохулі (Хоперський природний заповідник, фото В. Терехової, 17.08.2011).

Fig. 4. Field work on searching for desmans by scent using a dog: left, employees of the Khoperskyi Reserve together with the research team during the testing of the method of searching for desman traces with a sniffer dog; right, a sniffer dog reacting to desman traces (Khoperskyi Nature Reserve, photo by V. Terekhova, 17.08.2011).



3 бали — пес-шукач проявляє невпевненість, довго і збуджено бігає навколо підозрілої ділянки, довго не може визначитися, може ставати на короткий час у «вказівну позу» в декількох місцях (така реакція відмічалась для покинутих схованок, які використовувались хохулею ще декілька місяців тому, і де, імовірно, ще залишався дуже слабкий запах тварини);

2 бали — пес-шукач показує на підозрілу ділянку, недовго бігає навколо підозрілого місця, іноді може на декілька секунд прийняти «вказівну позу», але потім знову продовжує рух по маршруту (достатньо старі й покинуті нори або інші схованки, що використовувались хохулею можливо навіть у минулому сезоні);

1 бал — пес-шукач робить невеличкий відхил від маршруту, обнюхує підозріле місце не затримуючи руху, а лише трохи сповільнивши його приблизно на 1–2 секунди (дуже старі покинуті нори або інші схованки, що використовувались хохулею дуже давно).

Під час проведення обстеження берегової полоси усіх 4-х раніше зазначених озер нами було встановлено 18 КТ (табл. 1), із яких за допомогою стандартних методів робітниками заповідника в попередні роки було зафіксовано лише 13 КТ, зокрема в минулий зимовий період (за умови наявності прозорого льоду!) було зареєстровано 6 КТ (№ 716, 717, 718, 719, 720, 729), а напередодні тестування (в липні-серпні) 4 КТ (№ 711, 712, 727, 736). Решта 3 КТ (№ 708, 730, 734) були відомі місцевим робітникам уже декілька років.

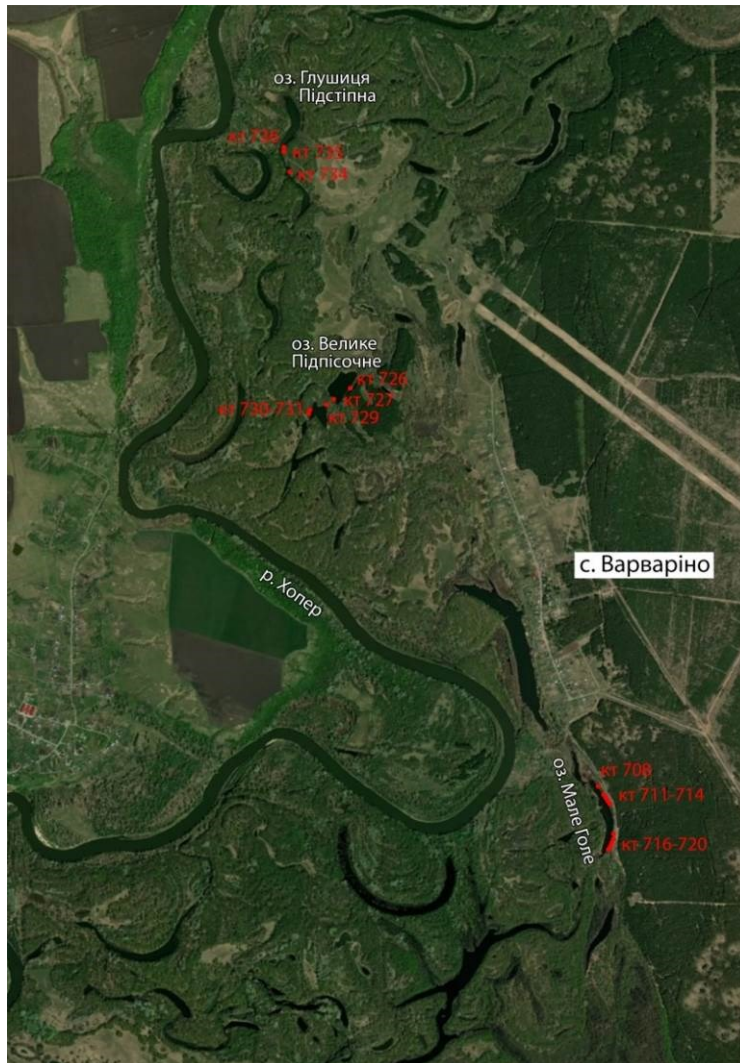


Рис. 5. Ділянка заплави р. Хопер з обстеженими заплавленими озерами та вказаними контрольними точками, де за допомогою пса-шукача зафіксовано сліди життєдіяльності хохулі (Хоперський заповідник, 17–18.08.2011).

Fig. 5. Floodplain area of the Khover River with surveyed floodplain lakes and marked control points where traces of desmans were recorded with the help of a detection dog (Khover Reserve, 17–18.08.2011).

Таблиця 1. Результати обстеження заплавних водойм Хоперського заповідника у серпні 2011 р. [Скоробогатов &amp; Палькіна 2017]

Table 1. Results of the survey of floodplain waters of the Koper Reserve in August 2011 [Skorobogatov &amp; Palkina 2017]

| № контр. точки (КТ)     | Віддаль місця, вказаного псом, від урізу води, м | Ідентифіковані сліди життєдіяльності хохулі | Пояснення                                                                                                                                                                                   | Реакція пса за 5-бальною шкалою | Чи КТ виявлена станд. методами |
|-------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Озеро Мале Голе         |                                                  |                                             |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                |
| 708                     | 1                                                | Нора                                        | Нора жила                                                                                                                                                                                   | 4                               | Так                            |
| 711                     | 1,5                                              | Нора, підхідна траншея                      | Гніздова камера під коренями вільхи чорної. Нора жила                                                                                                                                       | 5                               | Так                            |
| 712                     | 1,5                                              | Нора, підхідна траншея                      | 3 нори втекла хохуля. Нора жила                                                                                                                                                             | 5                               | Так                            |
| 713                     | 0,3                                              | Вилаз                                       | Вилаз на березі в густій та високій траві. Трава прим'ята                                                                                                                                   | 4                               | Ні                             |
| 714                     | 0,3                                              | Вилаз                                       | Вилаз на березі в густій та високій траві. Трава прим'ята                                                                                                                                   | 4                               | Ні                             |
| 716                     | 0                                                | Нора                                        | Вихід з нори коло самого урізу води, під водою. Берег зарослий папороттю. Нора жила                                                                                                         | 5                               | Так                            |
| 717                     | 0                                                | Нора                                        | Вихід з нори коло самого урізу води, під водою. Берег зарослий папороттю. Нора жила                                                                                                         | 5                               | Так                            |
| 718                     | 0                                                | Нора                                        | Вихід з нори коло самого урізу води, під водою. Берег зарослий папороттю. Нора жила                                                                                                         | 5                               | Так                            |
| 719                     | 0                                                | Нора                                        | Вихід з нори коло самого урізу води, під водою. Берег зарослий папороттю. Нора жила                                                                                                         | 5                               | Так                            |
| 720                     | 1                                                | Нора                                        | Нора жила                                                                                                                                                                                   | 4                               | Так                            |
| Озеро Велике Підпісочне |                                                  |                                             |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                |
| 726                     | 1,5                                              | Нора                                        | Стара нора хохулі (zareestrovana в 2010 році). Не жила                                                                                                                                      | 2                               | Ні                             |
| 727                     | 2                                                | Нора, підхідна траншея                      | Берег пологий. Берегова смуга вкрита очеретом. Пес-шукач почав копати над вентиляційним отвором нори. Під час контрольного обстеження щупом zareestrovano вихід 1 особини хохулі. Нора жила | 5                               | Так                            |
| 729                     | 2                                                | Нора                                        | Берег пологий. Берегова смуга вкрита очеретом. Пес-шукач почав копати над вентиляційним отвором нори. Нора жила                                                                             | 5                               | Так                            |
| 730                     | 0                                                | Нора                                        | Стара нора хохулі. Не жила                                                                                                                                                                  | 3                               | Так                            |
| 731                     | 3                                                | Нора                                        | Стара боброва нора, що зараз використовується хохулею. Берег крутий, >45°. Традиційний метод дав негативний результат. Нора жила                                                            | 4                               | Ні                             |
| Озеро Глушиця Підстепна |                                                  |                                             |                                                                                                                                                                                             |                                 |                                |
| 734                     | 0                                                | Нора                                        | Стара нора хохулі. Вихідний отвір оголений, на поверхні берега, підхідна траншея пересохла. Реакція пса-шукача — слабкий інтерес, повернула голову та побігла далі. Не жила                 | 1                               | Так                            |
| 735                     | 1,5                                              | Нора                                        | Берег твердий, голий. Раніше невідоме місце мешкання хохулі. Стандартний метод (щуп) дозволив виявити гніздову камеру на глибині 0,8 м під осоковою купиною. Нора жила                      | 5                               | Ні                             |
| 736                     | 1                                                | Нора                                        | Не жила                                                                                                                                                                                     | 3                               | Так                            |





Рис. 6. Пес-шукач спромігся знайти жилу нору хохулі звичайної, що раніше не була відома співробітникам заповідника. Гніздова камера виявилася на глибині майже 0,8 м, що було встановлено співробітником заповідника за допомогою шупа, також була зафіксована і безпосередньо сама хохуля, коли втікала зі своєї схованки (КТ № 735, оз. Глушиця Підstepна, Хоперський заповідник; фото В. Терехової).

Fig. 6. The sniffer dog was able to find a burrow of the Russian desman, which was previously unknown to the Reserve's staff. The nest chamber was located at a depth of almost 0.8 m, which was established by the Reserve's staff using a probe, and the desman itself was also recorded when it was escaping from its hiding place (CP # 735, Lake Glushitsia Pidstepna, Khoper Nature Reserve; photo by V. Terekhova).

Порівнюючи результати досліджень, отриманих при обстеженні одних і тих же ділянок, у разі застосування запропонованого нами методу з використанням пса-шукача і стандартних методів обліку, було зазначено, що стандартні методи не дозволяють виявити (або значно менш ефективні в разі розміщення на маршруті обстеження):

- жилі схованки *Desmana moschata*, що розташовані в норах і схованках інших тварин (бобрів, ондатр, як-то КТ № 731), за відсутності будь-яких слідів життєдіяльності;
- схованки у водоймах з мулистим дном і, як наслідок, нечітко вираженою або відсутньою підхідною траншеєю (як-то КТ № 735);
- деякі інші ознаки присутності тварини — як-то вилази (КТ № 713, 714) — на твердому березі з густим трав'яним покривом, де відбитки не залишаються, або вкриваються травою, яка швидко випрямляється.

Отже, отримані дані свідчать, що використання запропонованого нами методу із застосуванням спеціально навченого пса-шукача для пошуку та моніторингу місць поселення *Desmana moschata* значно підвищує ефективність досліджень. Так, сумарна чисельність зареєстрованих слідів життєдіяльності *D. moschata* (табл. 2) завдяки використанню навченого пса-шукача була підвищена на 80,0 %, порівняно з загальними результатами застосування стандартного методу протягом одного року в зимовий і літній період (18 проти 10), і на 38,5 % при застосуванні стандартного методу протягом кількох років (18 проти 13). Згідно з «експертним» висновком працівника заповідника, що брав участь у апробації методу, час, витрачений на обстеження із застосуванням пса-шукача, не набагато перевищує термін обстеження цього ж маршруту із застосуванням «стандартного методу».

Таблиця 2. Порівняння ефективності застосування стандартного методу та запропонованої корисної моделі

Table 2. Comparison of the effectiveness of the standard method and the proposed utility model

| Метод обліку                          | Зареєстровані сліди життєдіяльності <i>Desmana moschata</i> |             |        |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|--------|
|                                       | Нори жилі                                                   | Нори нежилі | Вилази |
| Стандартний метод (за декілька років) | 10                                                          | 3           | 0      |
| Стандартний метод (за 1 рік)          | 9                                                           | 0           | 0      |
| Корисна модель                        | 12                                                          | 4           | 2      |

При цьому треба мати на увазі, що для співробітників заповідника, які застосовували «стандартний метод», це була відома територія і знайомі маршрути, які використовувалися ними впродовж багатьох років. У той же час у експериментальному методі брав участь молодий пес-шукач, для якого це було взагалі перше обстеження в реальній робочій обстановці, дослідники також уперше працювали за цією методикою в реальних умовах і вперше проводили дослідження на незнайомій території.

## Подяки

Автори дякують працівникам Хоперського заповідника за допомогу в проведенні досліджень і цінні рекомендації. Дякуємо співробітникам спеціалізованого хохулевого господарства на біостанції «Чорноголовка» за допомогу в отриманні маркерних зразків підхвостової залози хохулі для тренування пса-шукача.

## Декларації

Фінансування. Це дослідження є частиною загального проєкту 'Russian Desman (*Desmana moschata*) in Ukraine' і було профінансовано The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund (project No. 0925523).

Конфлікт інтересів. Автори не мають жодних конфліктів інтересів, які могли б вплинути на зміст цієї статті.

Поводження з матеріалом. [за потреби, залежно від стилю статті, про дотримання правил поведінки з живими тваринами чи музейними зразками, видами з червоних списків].

## References

- Akimov, I. A. (ed.). 2009. Red Data Book of Ukraine. Fauna of Ukraine. Globalconsulting, Kyiv, 486. ISBN 978-966-97059-0-7 [Ukrainian]
- Khakhin, G. V., A. A. Ivanov. 1990. *The Russian Desman*, Moscow, 1–192. [Russian]
- Krasovsky, V. P. 1952. Quantitative counting of the Russian Desman. In: *Methods of counting the number and geographical distribution of terrestrial vertebrates*. Moscow, 139–147. [Russian]
- Kudryashov, V. S. 1976. *Methodical Instructions for the Counting of the Russian desman and Muskrat in Floodplain Lands*. Kolos, Moscow, 1–10. [Russian]
- Marchenko, N. F. 2006. *Practical Recommendations on Accounting of the Russian desman*. Khopyor State Nature Reserve, Varvarino, 1–10. [Russian]
- Merzlikin, I. R. 1995. Preliminary report of the Russian desman (*Desmana moschata*) on the territory of Sumy region (Ukraine). *Scientific Proceedings of the Zoological Museum of Odessa State University*, 2: 30–32. [Russian]
- Myhulin, O. O. 1938. *Mammals of the Ukrainian SSR (materials for fauna)*. Academy of Sciences of the USSR, Kyiv, 1–426. [Ukrainian]
- Novitsky, R. O., V. I. Domnich. 2011. *Fundamentals of Game Science*. Artlogos, Dnipro, 1–72. [Ukrainian]
- Polischuk, F. I., O. L. Trofimenko. 2007. *Cynology: Textbook for Higher Educational Institutions*. WTF Perun, Kyiv, Irpin, 1–1000. [Russian]
- Priklyonsky, S. G. 1977. Accounting of the abundance of hunting animals. *Hunting and game farming*, 12: 3–5. [Russian]
- Seleznev, M. Y. 1936. Distribution of the Desman in Ukraine and materials on its biology. *Collection of works of the Zoological Museum*, 17: 25–38. [Ukrainian]
- Serdiuk, V. N. 1978. New data on the distribution of the Russian Desman in Ukraine. *Vestnik zoologii*, No. 2: 79–80. [Russian]
- Sharleman, N. V. 1936. The Desman (*Desmana moschata* L.) in the Ukrainian SSR. *Collection of works of the Zoological Museum*, 17: 39–52. [Russian]
- Skorobogatov, E. V., A. A. Atemasov. 2001. Russian Desman in the north-east of Ukraine. *Geoecological and bioecological problems of the Northern Black Sea coast*. Materials of the International Conf. 28-30 March 2001, Tiraspol, 270–271. [Russian]
- Skorobogatov, E. V. 2002. Evaluation of the Kreminna lakes (Seversky Donets floodplain) as a wetland. *Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko State Pedagogical University. Series Biological Sciences*, No. 1: 136–139. [Russian]
- Skorobogatov, E. V., A. A. Atemasov, A. V. Fomenko, T. N. Devyatko. 2002. Influence of the typological features of the Seym floodplain lands in Sumy region on the formation of the range of the Russian desman (*Desmana moschata*). In: *Ecological studies of river basins of the Left Bank of Ukraine*. Collection of scientific works. Sumy. Makarenko State Pedagogical University, Sumy, 197–204. [Russian]
- Skorobogatov, E. V., A. A. Atemasov. 2007. On the question of the Russian Desman in Ukraine. In: *Theriofauna of Russia and neighbouring territories* (Proceedings of the international meeting). KMC, Moscow, 460. [Russian]
- Skorobogatov, E. V., M. D. Palkina. 2017. *Method for operational monitoring of the distribution of the Russian desman (Desmana moschata Linnaeus, 1758)*. Patent for utility model No. 118821. Bulletin No. 16/2017, 28.08.2017. [Ukrainian] URL
- Sokolov, V. E., O. F. Chernova, E. P. Zinkevich, G. V. Khakhin. 1977. Specific sub-tail gland of the Russian desman (*Desmana moschata*). *Zoologicheskii Zhurnal*, 56 (2): 250–256. [Russian]
- Usov, M. I. 1988. *Dog of Search and Rescue Service*. Publishing House DOSAAF, Moscow, 1–74. [Russian]
- Zagorodniuk, I., O. Kondratenko, V. Domashlinets, [et al.]. 2002. *Russian Desman (Desmana moschata) in the Siversky Donets Basin*. Kyiv, 1–64. (Proceedings of the Theriological School; Vol. 4). [Ukrainian] URL
- Zinkevich, E. P., S. V. Witt, S. B. Nikitina, V. I. Kadentsev, O. S. Chizhov, [et al.]. 1973. On the chemical nature of the odorous secretion of the musk gland of the Russian desman. In: *III Soviet-Indian Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, Abstracts of Reports*. Fan Publ. House, Tashkent, 65–66. [Russian]



## MODELLING THE DISTRIBUTION OF THE PROBOSCIS MONKEY (*NASALIS LARVATUS*) IN SABAH (BORNEO) BASED ON REMOTELY SENSED HIGH-RESOLUTION GLOBAL CLOUD DYNAMICS

Volodymyr Tytar<sup>1</sup> , Iryna Kozynenko<sup>1</sup> , Michael Navakatikyan<sup>2</sup>

### Key words

proboscis monkeys, Sabah, species distribution modelling, Maxent, cloud dynamics

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2711>

### Article info

submitted 31.03.2024  
revised 20.06.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

English, Ukrainian summary

### Affiliations

<sup>1</sup> I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine); <sup>2</sup> University of New South Wales (New South Wales, Australia)

### Correspondence

Dr. Volodymyr Tytar;  
I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine,  
15 Bohdan Khmelnytsky Street,  
Kyiv, 01054 Ukraine; Email:  
vtytar@gmail.com;  
orcid: 0000-0002-0864-2548

### Abstract

Proboscis monkeys, *Nasalis larvatus* (Wurmb, 1787), are indigenous to the island of Borneo and are considered one of its most emblematic species. Today the conservation status of this primate is classified as Endangered on the IUCN Red List and listed under Appendix I of CITES, prohibiting all international commercial trade. In the Malaysian state of Sabah, the species is listed as totally protected and cannot be hunted. Continuing studies suggest that the number of proboscis monkeys has been decreasing in recent years. These studies have identified various factors contributing to this decline and its potential consequences. In order to carry out a thorough assessment of the conservation status of the species it is essential to have a good understanding of the animal's ecology and habitat requirements and to use research-based approaches. One of such are species distribution models (SDMs), which in recent decades have become widely used tools in ecology by relating species occurrences to environmental data to gain ecological insights. In this work, we specifically evaluated the effect of environmental parameters such as cloud cover to predict the potential distribution of the proboscis monkey in Sabah. Cloud cover, a seemingly simple atmospheric phenomenon, exerts a profound influence on a wide range of ecological biological processes, yet the assessment of its importance has remained remarkably limited. For modelling purposes the 'flexsdm' R (v. 3.3.3) modelling package was employed for testing out the Maximum entropy (Maxent) algorithm, one of the most widely used SDM modelling methods. Model evaluation gave satisfactory results and the resulting model found a high level of suitability for proboscis monkeys in nearshore areas. A concerning discovery is that perhaps less than 13% of Sabah's area is suitable habitat for proboscis monkeys, raising questions about their long-term viability. Cloud cover, particularly average annual cloudiness, is a key environmental factor influencing the distribution of proboscis monkeys in Sabah. The conversion of Borneo's forests to oil palm plantations can negatively impact cloud properties, potentially threatening the monkeys' habitat.

### Cite as

Tytar, V., I. Kozynenko, M. Navakatikyan. 2024. Modelling the distribution of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Sabah (Borneo) based on remotely sensed high-resolution global cloud dynamics. *Theriologia Ukrainica*, **27**: 103–112. [In English, with Ukrainian summary]

## Моделювання поширення носача (*Nasalis larvatus*) в штаті Сабах (Борнео) на основі дистанційного зондування глобальної динаміки хмарного покриву

Володимир Титар, Ірина Козиненко, Михайло Навакатикян

**Резюме.** Носач, *Nasalis larvatus* (Wurmb, 1787), є ендеміком острова Борнео, і його вважають одним із найбільш його символічних видів. Сьогодні природоохоронний статус цього примата визначений як «Зникаючий» у Червоному списку МСОП і внесений до Додатку I CITES, що забороняє будь-якої міжнародної комерційної торгівлі цим видом. У малайзійському штаті Сабах вид занесений до списку видів, які повністю охороняються та на яких заборонено полювання. Триваючі дослідження свідчать про те, що кількість цих мавп в останні роки скорочується. Ці дослідження виявили різні чинники, що сприяють цьому, і якими можуть бути його потенційні наслідки. Щоб провести ретельну оцінку природоохоронного статусу виду, важливо добре розуміти його екологію та вимоги до середовища існування, та використовувати підходи, які засновані на наукових розробках. Одним з таких підходів є моделювання просторового розподілу видів (SDM), яке в останні десятиліття стало широко вживаним інструментом в екології, пов'язуючи географічні локалітети видів із даними про навколишнє середовище, щоб отримати таким чином екологічну інформацію. У цій роботі ми спеціально вивчали вплив параметрів середовища, таких як хмарний покрив, щоб передбачити потенційне поширення носачів в Сабаху. Хмарний покрив, здавалося б, просте атмосферне явище, справляє глибокий вплив на широкий спектр екологічних та біологічних процесів, але оцінка його важливості залишається надзвичайно обмеженою. Для цілей моделювання використовувався пакет «flexsdm» R (версія 3.3.3) та був протестований алгоритм максимальної ентропії (Maxent), одного з найбільш популярних методів моделювання SDM. Оцінка моделі дала задовільні результати, і отримана модель виявила високий рівень придатності середовища для мавп у прибережних районах. Тривожне відкриття полягає в тому, що можливо менше 13% площі Сабаха придатні для проживання цих мавп, що викликає сумніви щодо їхнього довгострокового виживання. Хмарний покрив, особливо середньорічна хмарність, є ключовим екологічним фактором, що впливає на поширення носачів у Сабаху. Перетворення лісів Борнео на плантації олійної пальми може негативно вплинути на властивості хмар, потенційно загрожуючи середовищу існування мавп.

**Ключові слова:** носач, Сабах, моделювання поширення, Максент, динаміка хмарного покриву.

### Introduction

Endemic to the island of Borneo, proboscis monkeys, *Nasalis larvatus* (Wurmb, 1787), are large and sexually dimorphic primates from the subfamily Colobinae [Bennett & Gombek 1993], representing one of the island's iconic and unique species. Proboscis monkeys are well distinguished from other primates for their large, red, and protruding noses [Bennett & Gombek 1993]. These monkeys are known to be the largest representatives of colobines and they are the only members of the genus *Nasalis* [Napier & Napier 1967; Medway 1977]. They are largely restricted to coastal lowland mangrove, riparian, and swamp forests [Kawabe & Mano 1972; Wolfheim 1983; Salter *et al.* 1985; Boonratana 1993; Bernard 1997] up to 750 km inland, but usually less than 55 km from the coast, and at altitudes below 350 m above sea level [Medway 1977; Salter & Mackenzie 1985; Bennett & Sebastian 1988; Meijaard & Nijman 2000]. Proboscis monkeys are closely associated with water-ways, traveling inland to forage (generally up to 1 km) and returning to their sleeping sites along the river edge every evening [Bennett & Sebastian 1988; Yeager 1989; Boonratana 2000].

Today the conservation status of this primate is classified as Endangered on the IUCN Red List [Meijaard *et al.* 2008] and listed under Appendix I of CITES<sup>1</sup>. In Sabah, the species is listed as totally protected. Hunting, degradation of their habitats by logging and conversion into agricultural land (particularly for palm oil production), were identified as the major factors in the decline of their population [Meijaard & Nijman 2000].

<sup>1</sup> Website: CITES. Appendices I, II and III, valid from 25 May 2024 <https://cites.org/eng/app/appendices.php>



There are indications that proboscis populations have been declining over the past decades [e.g. Chapman & Peres 2001; Fuller *et al.* 2004] and subsequent research has reinforced the trend, often delving deeper into the specific causes and impacts [Toulec *et al.* 2020; Atmoko & Mukhlisi 2021].

Unfortunately, the lack of updated information on the current situation, including even distribution, hampers attempts to carry out a thorough assessment of the conservation status of the species. In this respect, it is essential to have a good understanding of the animal's ecology and habitat requirements and to use research-based approaches. Amongst such are species distribution models (SDMs), which have become in recent years one of the most widely used tools in ecology [e.g. see Guisan & Zimmermann 2000; Guisan & Thuiller 2005]. The principle of SDMs is to relate species occurrences to environmental data in order to gain ecological insights [Elith & Leathwick 2009]. This family of methods has a broad range of applications, including the identification of areas for conservation and guiding the efforts to locate new populations of known species of conservation concern [Fois *et al.* 2018]. The resulting habitat maps, which range from zero to one, show areas where the species is predicted to reside. This information is crucial for conservation efforts and selecting suitable reserve locations.

In this respect, a recent innovative study has aimed to analyse the habitat suitability of the proboscis monkey on Borneo using a multi-machine-learning approach [Sakti *et al.* 2024]. This study integrated physical, vegetational, meteorological, and human activity data to develop a comprehensive SDM and identified a high level of habitat suitability for proboscis monkey in nearshore areas. The results of this research provide valuable insights for the formulation of well-planned development programs for proboscis monkeys and will contribute to the accurate identification of potential habitats, thereby providing support for conservation efforts aimed at safeguarding this endangered species. In our work, we specifically evaluated the effect of environmental parameters such as cloud cover to predict the potential distribution of species in Sabah. This is because cloud cover can influence numerous important ecological processes, including reproduction, growth, survival, and behaviour, yet the assessment of its importance has remained remarkably limited [Wilson & Jetz 2016; Pacayán *et al.* 2019; Gerstner *et al.* 2024].

## Material and Methods

### *Study area*

The Malaysian state of Sabah (76 000 km<sup>2</sup>) is situated between latitudes 4°8' and 7°22' north of the equator on the north-eastern tip of Borneo. The western and eastern regions are divided by the Crocker Range, which runs almost parallel to the west coast, extending from the southern end of Marudu Bay in the north and southwards along the western part of the state to the Sarawak border. The narrow western lowland plains contain areas of low, flat ground that is densely populated, while eastern Sabah is characterised by low dissected hills, gentle slopes and poorly drained flatland and low-lying swampy zones that have been extensively logged and converted to permanent agriculture where soil and terrain is suitable [Payne 1988].

In Sabah, populations of proboscis monkeys are known to exist mainly in the freshwater wetlands around Dewurst Bay, along the Kinabatangan, Segama, and Sugut rivers in the eastern deltas and in the Klias Peninsula on the west coast [Davies & Payne 1982].

### *Species presence records*

For creating SDMs, generally geographic coordinates (longitude and latitude) of record localities of the species were used. The occurrence data were collected from GBIF [GBIF.org 2024] supplemented by our own observations in the Klias Peninsula (Fig. 1) and Labuk Bay made in 2020. The record localities were compiled into a CSV database (.csv).

A total of 985 records of the proboscis monkey in Sabah were obtained. We cleaned occurrences as recommended in the literature of data cleaning [Chapman 2005] and duplicate records removed using the corresponding module in SAGA GIS, resulting in 565 observations dating from 2000.

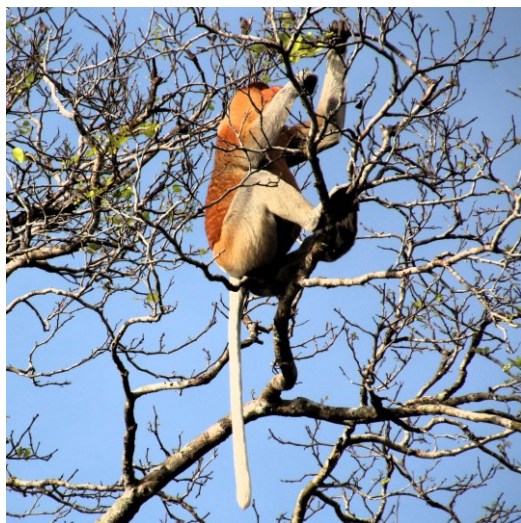


Fig. 1. Proboscis monkey (male) nearby to the Padas Damit Forest Reserve next to the Klias River, 6 January 2020, photo by M. Navakatikyan.

Рис. 1. Носач (самец) в околицях лісового заповідника Падас Даміт поряд з рікою Кліас, 6 січня 2020 р., фотограф М. Навакатикян.

### *Environmental data*

We included the MODIS-derived mean annual cloud cover product [Wilson & Jetz 2016], which has been demonstrated to enhance SDMs for species in the Northern Andes. The dataset integrates 15 years of twice-daily remote sensing-derived cloud observations. For our purpose, we used the following parameters: mean monthly cloud frequencies, their mean annual, inter- and intra-annual variability (SD), and the seasonal cloud concentration index. All variables were used at a spatial resolution of 30 arcseconds (approx. 1 sq. km).

Traditional approaches advocate for removing correlated predictor variables before modelling to avoid multicollinearity, which affects model projections [Brun *et al.* 2020]. Generally, suggestions are made to apply different methods (e.g. variance inflation factor, VIF) for mitigating its negative effects [Monge *et al.* 2018; Hanberry 2023a]. The ‘flexsdm’ package offers functions that reduce collinearity in predictors; in our work, however, they were not employed. An exception was made for the method that removes the predictors with a variance inflation factor higher than a selected threshold (in our case, 10). As recently shown, following a standard guideline to remove correlated variables before modelling [Dormann *et al.* 2013] is likely to result in information loss and may end up in incorrect omission of relevant variables to constrain or develop the model, generating bias [Hanberry 2023 b]. Accordingly, the benefits of using all available variables may outweigh the drawbacks of collinearity. Latest research indicates that modelling with correlated climate variables increases the accuracy of predictions [Hanberry 2023b].

### *Species distribution modelling*

The ‘flexsdm’ R (v. 3.3.3) modelling package [Velazco *et al.* 2022] was used for determining the potential geographic distribution of the proboscis monkey across Sabah. The choice fell on ‘flexsdm’ because of its high manipulation and parametrisation capacity based on different functions and arguments. These attributes enable users to define a complete or partial modelling workflow specific for a modelling situation (e.g. algorithm tuning).

Most SDM methods require either pseudo-absence or background data [Barbet-Massin *et al.* 2012; Wang *et al.* 2023]. Therefore, we used spatial block partitioning to generate pseudo-absence and background points. The calibration area was defined using 5 km buffers around presence points, more than enough to accommodate sizes of group home ranges recorded usually to vary between 1.3 and 9.0 sq. km [Boonratana 2000]. Filtering the occurrence data was used to reduce sample bias by randomly removing points where they were dense (oversampling) in the environmental and geographical spaces. The ‘flexsdm’ package offers a wide range of modelling options. Here, we tested out Maximum entropy (Maxent), one of the most widely used SDM modelling methods [Elith *et al.* 2011]. Maxent can construct simple to highly complex, nonlinear species–environment relationships

using various mathematical transformations of variables (termed features). Six feature classes (FC) are available: linear, quadratic, product, hinge, threshold, and categorical. To reduce overfitting, Maxent uses a regularisation procedure to balance model fit with complexity, by penalising models based on the magnitude of their coefficients [Phillips *et al.* 2006]. Tuned models were built using regularisation multiplier values ranging from 0 to 4 with increments of 0.5, and nine non-categorical FC combinations.

### **Model evaluation**

Models were evaluated using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) [Swets 1988] and the true skill statistic (TSS) [Allouche *et al.* 2005]. AUC scores range from 0 to 1 (with 0 for systematically wrong model predictions and 1 for systematically perfect model predictions); AUC values 0.7 to 0.8 are considered acceptable. TSS values range from  $-1$  to  $+1$  (with  $-1$  corresponding to systematically wrong predictions and  $+1$  to systematically correct predictions). Because AUC has its drawbacks [Lobo *et al.* 2008], we employed the continuous Boyce index [Boyce *et al.* 2002]. It is continuous and varies between  $-1$  and  $+1$ . Positive values indicate a model that presents predictions consistent with the distribution of presences in the evaluation dataset, values close to zero mean that the model is not different from a random model, and negative values indicate counter predictions [Hirzel *et al.* 2006].

### **Model interpretability**

A critical challenge in the adoption of machine-learning models is their inherent lack of interpretability, often referred to as the ‘black box’ problem. Shapley Additive exPlanations (SHAP) [Lundberg & Lee 2017; Lin & Gao 2022] represents a significant advancement in addressing this concern by providing a framework for understanding how models arrive at their predictions. SHAP offers various advantages over other variable importance methods, including its interpretability, model-agnostic nature, and ability to consider variable interactions. Leveraging game theory concepts, SHAP provides a robust framework for variable importance attribution in machine-learning models, despite the number of used variables. In this respect, there is no longer a need to remove correlated variables before modeling and benefits of using all available variables can be achieved. The SHAP value quantifies the magnitude and direction of the variable’s influence on the prediction [Lundberg & Lee 2017; Lundberg *et al.* 2018]. The R package ‘shap-values’<sup>2</sup> in a modified version was used to calculate SHAP values for a selected model. A summary plot offers a comprehensive view of the most influential variables in a model and ranks them based on their effect on the model’s predictions. Also, the package can produce SHAP dependence plots, a visualisation tool that helps to understand the relationship between a variable and the model’s prediction. In other words, SHAP values can be integrated into global explanations such as variable importance, but using a completely different from various widely applied so far variable selection methods [Song & Estes 2023].

## **Results and Discussion**

The resulting Maxent model (number of filtered occurrences: 75, regularisation multiplier: 1, FC combinations: linear, quadratic, and hinge) showed excellent performance with a continuous Boyce index of  $0.946 \pm 0.014$  SD and an AUC and TSS of  $0.752 \pm 0.059$  SD and  $0.523 \pm 0.107$  SD, respectively, both of which can be considered good or acceptable. Notably, removing correlated predictor variables failed to improve model performance: the continuous Boyce index amounted to  $0.903 \pm 0.038$  SD, AUC and TSS to  $0.662 \pm 0.108$  SD and  $0.426 \pm 0.141$  SD, respectively.

The SDM was re-classified to areas of low potential habitat suitability, medium and high potential habitat suitability. We defined these thresholds based on Jenks natural breaks, which maximises the similarity of numbers in groups by minimising each class average deviation from the class mean, while maximising each class deviation from the means of the other groups. The Jenks natural break provides a uniform interface to finding class intervals for continuous numerical variables [Jenks &

<sup>2</sup> <https://github.com/pablo14/>

Caspall 1971]. Under this classification, around 13% of Sabah's territory can be considered highly suitable for the proboscis monkey, where potential suitability is above 0.72 (Fig. 2). As in previous studies mentioned above, our model found a high level of suitability for proboscis monkeys in near-shore areas, most likely restricted to coastal lowland mangrove, riparian, and swamp forests, and along rivers but usually not far from the coast, more inland in dipterocarp forests. In general, this is in line with earlier conclusions, where proboscis monkey populations across Sabah were categorised into seven areas [Sabah Wildlife Department 2019].

Indication of highly suitable for the species inland areas roughly located in the south and south-west of Sabah is perhaps incorrect. Proboscis monkeys seem to avoid such areas. One possible reason for this is that inland forests may not have the necessary dietary minerals<sup>3</sup>. Certain minerals and salts are necessary for their health and well-being and research has shown their strong choice for food plants with high mineral content [Agoramoorthy & Hsu 2005]. The proboscis monkey's preference for coastal mangrove forests and lowland forests near rivers primarily could be due to the higher concentration of essential minerals (e.g. sodium and chloride ions) found in these habitats. In summary, despite the urgency of the situation, the area in Sabah that is highly suitable for proboscis monkeys likely constitutes less than 13% of its total territory, which is a reason for concern.

In our study, we analysed SHAP values to understand the importance of cloud cover variables presumably participating in the governing of the distribution of proboscis monkeys across Sabah. After the original values from the input data have been replaced by SHAP values, the bar plot function of the package 'shap-values' creates a global importance plot, where variable importance is calculated by averaging the absolute SHAP values for each variable across all predictions.

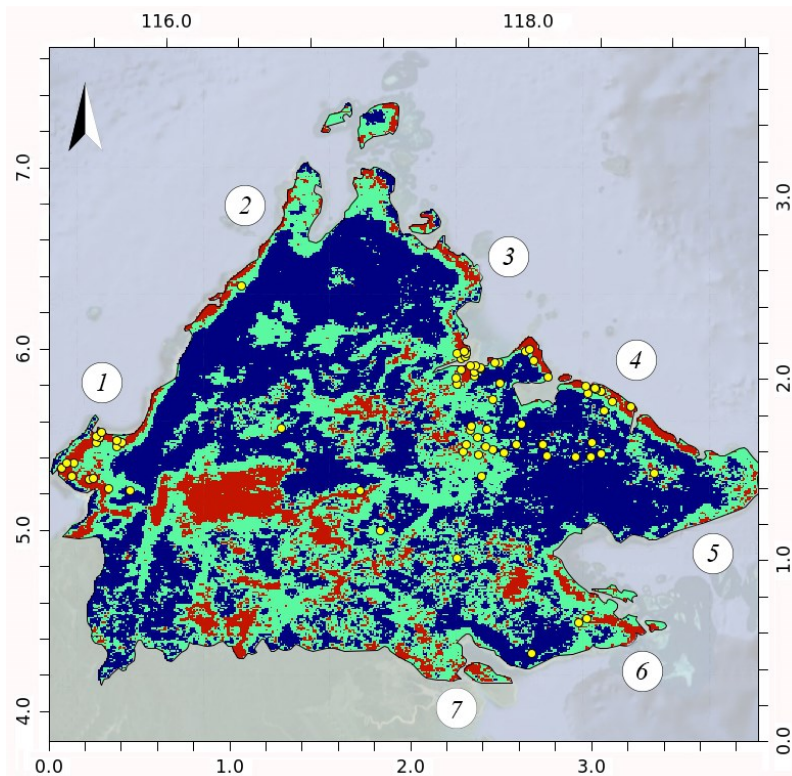


Fig. 2. Jenks natural breaks map of habitat suitability (HS) for proboscis monkeys in areas of Sabah under conditions of cloudiness: red, green, and blue respectively for HS of high (0.72–0.99), medium (0.36–0.72), and low (0.00–0.36) suitability. Yellow dots represent filtered occurrences.

Proboscis monkey populations across Sabah categorised into seven areas: (1) Klias Peninsula, (2) North Sabah, (3) Paitan-Sugut-Beluran, (4) Sandakan-Kinabatangan-Segama, (5) Lahad Datu, (6) Semporna, (7) Tawau-Sebatik island.

Рис. 2. Карта придатності території Сабаха для носачів в аспекті динаміки хмарності, яка отримана методом природних переломів Дженкса: червоним, зеленим та синім позначені території відповідно з високою (0.72–0.99), середньою (0.36–0.72) та низькою (0.00–0.36) придатністю. Жовті точки представляють відфільтровані локалітети знахідок. Номерами 1–7 позначені території концентрації популяцій носачів.

<sup>3</sup> See website: [www.worldlandtrust.org/species/mammals/proboscis-monkey/](http://www.worldlandtrust.org/species/mammals/proboscis-monkey/)



This provides a measure of how important each variable is on average for all predictions. The further a value is from 0, the more influence it will have on the prediction, whereas values near 0 will have less impact on predictions.

As a result, the top five variables have been ranked in the following order: meanAnn (mean annual cloud frequency) > intraAnn (intra-annual variability of cloud frequency, SD) > interAnn (inter-annual variability of cloud frequency, SD) > mean11 (mean cloud frequency for November) > mean02 (mean cloud frequency for February) (Fig. 3). Notably, in this list of cloud cover variables participating in the governing of the distribution of proboscis monkeys across Sabah the mean annual cloud frequency plays a prominent role and is highly negatively correlated with projected habitat suitability (Spearman rank coefficient of correlation estimated as  $-0.83$ ,  $p < 0.01$ ), meaning reduced habitat suitability is accompanied by increased cloudiness.

By adding a regression option to the ‘shap-values’ R script, the SHAP dependence plot function produces a hump-shaped curve revealing the relationship between mean annual cloud frequency and the model’s prediction. Under this relationship, habitat suitability reaches its maximum at mean annual cloud frequency of around 70%, after which it sharply declines. In this respect, there is strong evidence showing how cloud cover modulates irradiance thus limiting photosynthesis, affecting fruit and flower production, as well as plant development [Zimmerman *et al.* 2007; and others], thereby deeply determining the quality of the monkey’s habitat.

Next in the list of most contributing to the model variables are those characterising the intra- and interannual variability of cloud frequency. Indeed, cloud cover can vary seasonally and from year to year, with some periods experiencing more cloudiness than others do. Near the equator, seasonal changes in cloud cover are considered a more important cause than seasonal changes in day length and solar angle [Miller & Feddes 1971]. This is likely to influence the overall light environment in the forest and impact the growth and distribution of different tree species, and also affect fruit and flower production. Finally, mean cloud frequencies for November and February fall into the category of influential variables, most probably because of their heavy cloudiness.

While irradiance is a critical factor limiting plant performance in many tropical forests, cloudiness can modify this relationship in significant ways. Understanding the interactions between cloudiness, irradiance, and plant performance is essential for predicting the future of tropical forest ecosystems and their role as proboscis monkey habitat in the face of climate change. A recent study hypothesised that deforestation of natural primary forests in Borneo and replacing them with single tree species (palm tree) may cause larger variability from the normal cloud and climate states over the area [Punay & Andinisari 2022].

The conversion of Borneo’s forests to oil palm plantations can have a significant impact on cloud properties. These changes can lead to reduced rainfall and increased risk of drought [McAlpine *et al.* 2018]. This is a critical issue with far-reaching consequences for both the environment and the wildlife in and around Borneo, including the proboscis monkey population of Sabah.

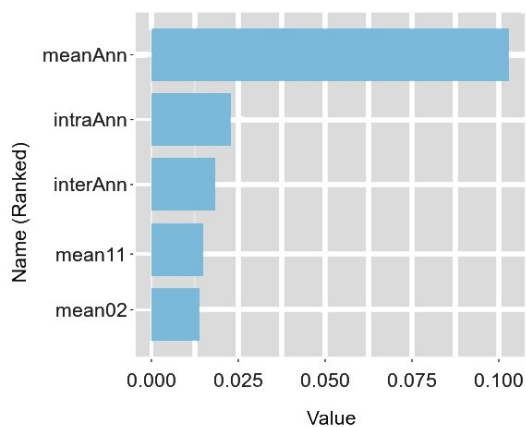


Fig. 3. Summary plots of the average absolute SHAP values of the five most contributing to the model variables. The y-axis represents variables used in the study (see text). The x-axis represents the corresponding SHAP value.

Рис. 3. Зведені графіки середніх абсолютних значень SHAP для п'яти найбільш значимих змінних моделей. Вісь Y представляє змінні, що використовуються в дослідженні (див. текст). Вісь X представляє відповідне значення SHAP.

## Conclusions

This study aimed to model the distribution and habitat suitability for the endangered proboscis monkey species in its native ecosystem in Sabah (Borneo) using a Maximum entropy (Maxent) approach to species distribution modelling. Under this task, we specifically placed emphasis on the effect of environmental parameters such as cloud cover. Model evaluation gave satisfactory results. Our model found a high level of habitat suitability for proboscis monkeys in nearshore areas. Based on the resulting SDM, three distinct classes ranging from low to high suitability values were identified. One alarming conclusion from this exercise is that habitats suitable for proboscis monkeys in Sabah make up less than 13% of the state's total area, raising concerns about their long-term survival. In terms of environmental causes, cloud cover, especially average annual cloudiness, is a major factor in determining where proboscis monkeys can be found thriving in Sabah. Unfortunately, the conversion of Borneo's forests to palm oil plantations can have a significant negative impact on cloud properties.

## Declarations

**Funding.** The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

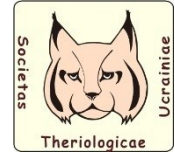
**Conflict of interests.** The author has no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

**Handling of materials.** All manipulations with living animals were carried out using non-lethal techniques and in compliance with the current legislation of Ukraine.

## References

- Agoramoorthy, G., M. J. Hsu. 2005. Borneo's proboscis monkey — A study of its diet of mineral and phytochemical concentrations August 2005. *Current Science*, **89** (3): 454–457.
- Allouche, O., A. Tsoar, R. Kadmon. 2006. Assessing the accuracy of species distribution models: Prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *J. Appl. Ecol.*, **43**: 1223–1232. [CrossRef](#)
- Atmoko, T., Mukhlisi. 2021. The Conservation of Proboscis Monkey in Suwi River, East Kalimantan, Indonesia. *BIO Web Conf.*, **33**: 01004. [CrossRef](#)
- Barbet-Massin, M., Jiguet, F., Albert, C. H., Thuiller, W. 2012. Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many? *Methods Ecol. Evol.*, **3**: 327–338. [CrossRef](#)
- Bennett, E., A. C. Sebastian. 1988. Social organization and ecology of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in mixed coastal forest in Sarawak. *International Journal of Primatology*, **9**: 233–255. [CrossRef](#)
- Bennett, E. L., F. Gombek. 1993. Proboscis monkeys of Borneo. *Natural History Publications (Borneo)*. Sdn. Bhd. & Koktas Sabah, Ranau, Sabah, Malaysia, 84–99.
- Bernard, H. 1997. A study on the distribution and abundance of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in the Klias Peninsula, Sabah, North Borneo. *Journal of Wildlife Management & Restoration in Sabah*, **1**: 1–12.
- Boonratana, R. 1993. *The ecology and behaviour of the proboscis monkey (Nasalis larvatus) in the Lower Kinabatangan, Sabah*. PhD Thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, Thailand, 1–183.
- Boonratana, R. 2000. Ranging Behavior of Proboscis Monkeys (*Nasalis larvatus*) in the Lower Kinabatangan, Northern Borneo. *International Journal of Primatology*, **21** (3): 497–518. [CrossRef](#)
- Boyce, M. S., P. R. Vernier, S. E. Nielsen, F. K. A. Schmiegelow. 2002. Evaluating resource selection functions. *Ecol. Model.*, **157**: 281–300. [CrossRef](#)
- Brun, P., W. Thuiller, Y. Chauvier, L. Pellissier, R. O. Wüest, [et al.]. 2020. Model complexity affects species distribution projections under climate change. *Journal of Biogeography*, **47** (1): 130–142. [CrossRef](#)
- Chapman, A. D. 2005. *Principles and Methods of Data Cleaning — Primary Species and Species Occurrence Data, version 1.0*. Report for the Global Biodiversity Information Facility, Copenhagen, 1–75.
- Chapman, C. A., C. A. Peres. 2001. Primate conservation in the new millennium: The role of scientists. *Evol. Anthropol.*, **10**: 16–33. [CrossRef](#)
- Davies, G., J. Payne. 1982. *A faunal survey of Sabah. Report, IUCN/WWF Project No.1692*, WWF–Malaysia, Kuala Lumpur.
- Dormann, C.F., J. Elith, S. Bacher, C. Buchmann, G. Carl, [et al.]. 2013. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*, **36** (1): 27–46. [CrossRef](#)
- Elith, J., J.R. Leathwick. 2009 Species Distribution Models: Ecological Explanation and Prediction Across Space and Time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, **40**: 677–697. [CrossRef](#)
- Elith, J., S. J. Phillips, T. Hastie, M. Dudík, Y. E. Chee, C. J. Yates. 2011. A statistical explanation of maxent for ecologists. *Diversity and Distributions*, **17**: 43–57. [CrossRef](#)
- Fois, M., A. Cuenca-Lombrana, G. Fenu, G. Bacchetta. 2018. Using species distribution models at local scale to guide the search of poorly known species: Review, methodological issues and future directions. *Ecological Modelling*, **385**: 124–132. [CrossRef](#)
- Fuller, D. O., T. C. Jessup, A. Salim. 2004. Loss of forest cover in Kalimantan, Indonesia, since the 1997–1998 El Niño. *Conserv. Biol.*, **18** (1): 249–254. [CrossRef](#)
- GBIF Occurrence. GBIF.org, 28 July 2024. [CrossRef](#)
- Gerstner, B. E., M. E. Blair, P. Bills, C. A. Cruz-Rodriguez, P. L. Zarnetske. 2024. The influence of scale-dependent geodiversity on species distribution models in a biodiversity hotspot. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.*, **382** (2269): 20230057. [CrossRef](#)
- Guisan, A., W. Thuiller. 2005. Predicting species distribution:

- Offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, **8**: 993–1009. [CrossRef](#)
- Guisan, A., N. E. Zimmermann. 2000. Predictive Habitat Distribution Models in Ecology. *Ecological Modelling*, **135**: 147–186. [CrossRef](#)
- Hanberry, B. B. 2023a. Practical guide for retaining correlated climate variables and unthinned samples in species distribution modeling, using random forests. *Ecological Informatics*, Available online 2.12.2023, 102406. [CrossRef](#)
- Hanberry, B. B. 2023b. Shifting potential tree species distributions from the Last Glacial Maximum to the Mid-Holocene in North America, with a correlation assessment. *Quaternary Sci.*, **38**: 829–839. [CrossRef](#)
- Hirzel, A. H., G. Le Lay, V. Helfer, C. Randin, A. Guisan. 2006. Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. *Ecological Modelling*, **199**: 142–152. [CrossRef](#)
- Jenks, G. F., F. C. Caspall. 1971. Error on choroplethic maps: definition, measurement, reduction. *Ann. Assoc. Am. Geogr.*, **61**: 217–244. [CrossRef](#)
- Kawabe, M., T. Mano. 1972. Ecology and behavior of the wild proboscis monkey, *Nasalis larvatus* (Wurmb), in Sabah, Malaysia. *Primates*, **13**: 213–227. [CrossRef](#)
- Lin, K., Y. Gao. 2022. Model interpretability of financial fraud detection by group SHAP. *Expert Systems with Applications*, **210**: 118354. [CrossRef](#)
- Lobo, J. M., A. Jiménez-Valverde, R. Real. 2008. AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecology and Biogeography*, **17**: 145–151. [CrossRef](#)
- Lundberg, S. M., S. I. Lee. 2017. A unified approach to interpreting model predictions. In: *Proceedings of the 31st International Conference on Machine Learning*, 3547–3555.
- Lundberg, S. M., B. Nair, M. S. Vavilala, M. Horibe, M. J. Eisses, [et al.]. 2018. Explainable machine-learning predictions for the prevention of hypoxaemia during surgery. *Nature biomedical engineering*, **2** (10): 749–760. [CrossRef](#)
- McAlpine, C. A., A. Johnson, A. Salazar, J. Syktus, K. Wilson, [et al.]. 2018. Forest loss and Borneo's climate. *Environmental Research Letters*, **13** (4): 044009.
- Medway, L. 1977. Mammals of Borneo. Field keys and annotated checklist. *Monographs of the Malaysian Branch of the Royal Asiatic Society*, **7**: i–xii, 1–172.
- Meijaard, E., V. Nijman, J. Supriatna. 2008. *Nasalis larvatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T14352A4434312.
- Meijaard, E., V. Nijman. 2000. Distribution and conservation of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Kalimantan, Indonesia. *Biological conservation*, **92** (1): 15–24. [CrossRef](#)
- Miller, D. B. R. G. Feddes. 1971. *Global Atlas of Relative Cloud Cover, 1967–70: Based on Data from Meteorological Satellites*. US National Environmental Satellite Service, USAF Environmental Technical Applications Center, 1–237.
- Monge, M. J., R. García-Valdés, R. Sánchez-Fernández, M. Acevedo. 2018. Evaluating collinearity effects on species distribution models: An approach based on virtual species simulation. *PLoS One*, **13** (5): e0196463. [CrossRef](#)
- Napier, J. R., P. H. Napier. 1967. *A Handbook of Living Primates*. Academic Press, London, 1–456.
- Pacayán, S., F. D. Alfaro, W. Pérez-Martínez, I. Briceño-de-Urbaneja. 2019. Potential distribution model of *Leontochir ovallei* using remote sensing data. *Revista de Teledetección*, (54): 59–69. [CrossRef](#)
- Payne, J. 1988. *Orang-utan Conservation in Sabah*, WWF Malaysia. Project No. 96/86 and WWF International Project No. 3759. WWF Malaysia, Kuala Lumpur, 1–137.
- Phillips, S. J., R. P. Anderson, R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, **190**: 231–259. [CrossRef](#)
- Punay, J.P., R. Andinisiari. 2022. Review: land, cloud, and climate change (in focus: Borneo). *Journal of Infrastructure Planning and Engineering (JIPE)*, **1** (1): 33–37. [CrossRef](#)
- Sabah ... 2019. *Sabah Wildlife Department 2019. Proboscis Monkey Action Plan for Sabah 2019–2028*. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 1–42.
- Sakti, A., K. Adillah, C. Santoso, I. Al Faruqi, V. S. Adi Hendrawan, [et al.]. 2024. Modeling Proboscis Monkey Conservation Sites on Borneo Using Ensemble Machine Learning. *Global Ecology and Conservation*, **54**: e03101. [CrossRef](#)
- Salter, R. E., N. A. MacKenzie, N. Nightingale, K. M. Aken, P. K. P. Chai. 1985. Habitat use, ranging behaviour, and food habits of the proboscis monkey, *Nasalis larvatus* (van Wurmb), in Sarawak. *Primates*, **26**: 436–451. [CrossRef](#)
- Salter, R. E., N. A. MacKenzie. 1985. Conservation status of the proboscis monkey in Sarawak. *Biological Conservation*, **332**: 119–132. [CrossRef](#)
- Sha, J. C. M., H. Bernard, S. Nathan. 2008. Status and conservation of proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*) in Sabah, East Malaysia. *Primate Conservation*, (23): 107–120. [CrossRef](#)
- Song, L., L. Estes. 2023. itsdm: Isolation forest-based presence-only species distribution modelling and explanation in R. *Methods in Ecology and Evolution*, **14**: 831–840. [CrossRef](#)
- Swets, J. A. 1988. Measuring the Accuracy of Diagnostic Systems. *Science*, **240**: 1285–1293. [CrossRef](#)
- Toulec, T., S. Lhota, H. Soumarová, A. Kurniawan, S. Putera, W. Kustiawan. 2020. Shrimp farms, fire or palm oil? Changing causes of proboscis monkey habitat loss *Global Ecology and Conservation*, **21**: e00863. [CrossRef](#)
- Velazco, S. J. E., M. B. Rose, A. F. A. Andrade, I. Minoli, J. Franklin. 2022. flexsdm: An R package for supporting a comprehensive and flexible species distribution modelling workflow. *Methods in Ecology and Evolution*, **13** (8): 1661–1669. [CrossRef](#)
- Wang, X., Q. Xu, J. Liu. 2023. Determining representative pseudo-absences for invasive plant distribution modeling based on geographic similarity. *Front. Ecol. Evol.*, 19 June 2023, *Sec. Models in Ecology and Evolution*, 11. [CrossRef](#)
- Wilson, A. M., W. Jetz. 2016. Remotely sensed high-resolution global cloud dynamics for predicting ecosystem and biodiversity distributions. *PloS Biol.*, **14** (3): e1002415. [CrossRef](#)
- Wolfheim, J. H. 1983. *Primates of the World: Distribution, Abundance and Conservation*. Univ. Washington Press, Seattle & London, i–xxiii + 1–831.
- Yeager, C. P., 1989. Proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) feeding ecology. *Int. J. Primatol.*, **10**: 497–530. [CrossRef](#)
- Zimmerman, J. K., S. J. Wright, O. Calderón, M. A. Pagan, S. Paton. 2007. Flowering and fruiting phenologies of seasonal and aseasonal neotropical forests: the role of annual changes in irradiance. *Journal of Tropical Ecology*, **23** (2): 231–251. [CrossRef](#)



## MUROID RODENT COMMUNITIES IN AREAS WITH VARYING DEGREES OF FIRE DAMAGE: THE CHORNOBYL POLYGONS

Denys Vyshnevskiy 

### Key words

mouse-like rodents, forest fires,  
post-pyrogenic succession

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2712>

### Article info

submitted 10.12.2023

revised 28.12.2023

accepted 30.12.2023

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliation

Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve (Ivankiv, Ukraine)

### Correspondence

Denys Vyshnevskiy; Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve; 28 Tolochyn Street, Ivankiv, Kyiv Oblast, 07201 Ukraine; e-mail: denpost78@gmail.com; orcid: 0000-0002-7824-5812

### Abstract

As a result of climate change, forest fires are becoming a common factor in the dynamics of ecosystems in the forest zone of Ukraine, but the assessment of the consequences of this shift in the ecological situation is in the process of pilot studies. In the spring of 2020, a number of large ecosystem fires occurred in the Central Polissia region, which affected forests the most. Among other things, a large fire occurred in ecosystems located in the Exclusion Zone and the Zone of Unconditional (Mandatory) Resettlement, which was formed as a result of the Chornobyl accident. The ecosystems of the Chornobyl Radiological and Ecological Biosphere Reserve located within its boundaries were also affected by the fire. The consequences of this fire were assessed a year later, using mouse-like rodents as a model group. The purpose of the study was to assess and compare the communities of mouse-like rodents in areas that were affected by two degrees of fire damage—where there was a surface fire and those that were most affected (highland fire). Four polygons were created in the control-impact scheme. Each of the pairs of plots was identical in terms of typical forest vegetation conditions. Sherman traps were used for trapping. A total of 560 trap-days were processed, and 101 animals were captured. The presence of four species of rodents from the genera *Apodemus*, *Sylvaemus*, and *Myodes* was recorded, namely the striped field mouse, the yellow-necked wood mouse, the European wood mouse, and the bank vole. The main indicators of species diversity were calculated using information indices—species richness, evenness, and similarity. The surveys revealed both negative and positive changes in areas affected by fires. Areas characterised by relatively higher values of species diversity indices compared to the control had a high intensity of vegetation recovery. They belonged to areas with wet, relatively fertile (sugrud) and infertile (subor) forest types. The plots with low intensity of vegetation recovery had a depleted community structure and belonged to fresh and dry boreal forest. Based on this, it is possible to create a forecast of ecosystem restoration by assessing the type of forest vegetation conditions.

### Cite as

Vyshnevskiy, D. 2024. Muroid rodent communities in areas with varying degrees of fire damage: the Chornobyl polygons. *Theriologia Ukrainica*, 27: 112–118. [In Ukrainian, with English summary]



## Угрупування мишовидих гризунів на ділянках з різним ступенем ураження пожежами: чорнобильські полігони

Денис Вишневський

**Резюме.** Внаслідок кліматичних змін лісові пожежі стають звичайними фактором динаміки екосистем лісової зони України, втім оцінка наслідків такого зсуву екологічної ситуації знаходиться в процесі пілотних досліджень. Весною 2020 року в регіоні Центрального Полісся відбувся ряд великих пожеж в екосистемах внаслідок яких найбільше постраждали ліси. Серед інших велика пожежа відбулася в екосистемах розташованих на території Зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення, яка утворилась внаслідок аварії на ЧАЕС. Також впливу пожеж зазнали екосистеми Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника розташованого в її межах. Оцінку наслідків цієї пожежі провели через рік, в якості модельної групи використовували мишоподібних гризунів. Метою дослідження є оцінка та порівняння угруповань мишоподібних гризунів на ділянках, що зазнали двох ступенів ураження внаслідок пожеж — там де була поверхнева пожежа і таких, що зазнали максимального впливу (верхова пожежа). Було створено чотири полігони в схемі «контроль-вплив». Кожна з пар полігонів була однаковою за типовими лісорослинними умовами. Для відлову використовували пастки-живоловки системи Шермана. Загалом опрацьовано 560 пастко-діб, відловлено 101 тварину. Зафіксована наявність чотирьох видів гризунів з родів *Apodemus*, *Sylvaeomus* та *Myodes*, а саме: житник пасистий, мишак жовтогрудий, миша лісова, нориця руда. Основні показники видового різноманіття розраховані за допомогою інформаційних індексів — видове багатство, вирівняність та подібність. В ході досліджень отримали результати, які свідчать як про негативні, так і про позитивні зміни на ділянках, які зазнали впливу пожеж. Ділянки, які характеризувалися відрізнялися відносно більшими показниками індексів видового різноманіття у порівнянні із контролем мали високу інтенсивність відновлення рослинного покриву. Вони відносились до ділянок із вологим сугрудом та субором. Ділянки з низькою інтенсивністю відновлення рослинного покриву мали збіднену структуру угруповання і відносяться до свіжого та сухого бору. На основі цього можна створити прогноз відновлення екосистем шляхом оцінки за типом лісорослинних умов.

**Ключові слова:** мишоподібні гризуни, лісові пожежі, постпірогенні сукцесії.

### Вступ

Лісові пожежі різко трансформують екосистеми, впливаючи на рослинний покрив, ґрунт та запаси органічної речовини. Це веде до початку вторинної, а іноді й первинної сукцесії для відновлення рослинності [Spurr & Barnes 1973].

У 2020 р. Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник (далі ЧРЕБЗ) (рис. 1) зіткнувся з серйозними викликами у вигляді масштабних пожеж, посиленню яких сприяли унікальні погодні умови. За інформацією Чорнобильської метеостанції Українського Гідрометцентру, 2020 р. зареєстровано опадів на 39% менше від звичайного рівня та в середньому на 2,6°C вищу температуру. Неочікувана тепла зима і знижений рівень опадів створили умови для висихання рослинного покриву і підвищення ризику пожеж. Ситуацію погіршило зниження вологості у річкових заплавах, болотах і торф'яниках, а також пересихання деяких водойм, що ускладнило боротьбу з пожежами [Fedoniuk et al. 2021; Myroniuk et al. 2022]. При формуванні критичних погодних умов, аналогічних умовам 1992, 2015 та 2020 років (коли мали місце масові пожежі особливо великих розмірів), існує висока ймовірність повторного виникнення великих пожеж, площа яких буде визначатись як погодними умовами, так і оперативністю дій сил протипожежної охорони лісів [Zibtsev et al. 2023].

Пожежі фіксували на таких типах ландшафту, як хвойні ліси, перелоги, занедбані населені пункти та болота. Найбільша частка пожеж припадала на перелоги — 56% за кількістю та 16% за площею. Лісові пожежі становили 35% від усіх випадків, але покривали 84% площі. У населених пунктах реєстрували 7% пожеж, а на болотах — 2% [Fedoniuk et al. 2021].

Таблиця 1. Видове різноманіття мишоподібних гризунів

Table 1. Species diversity of mouse-like rodents

| Родина та вид                                                           | Статус в регіоні дослідження        |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Sminthidae</b>                                                       |                                     |
| <i>Sicista betulina</i> (Pallas, 1779) — мишівка лісова                 | рідкісний, нерегулярно у відлогах   |
| <b>Muridae</b>                                                          |                                     |
| <i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771) — мишка лучна                    | рідкісний, нерегулярно у відлогах   |
| <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771) — Житник пасистий               | звичайний, місцями фоновий          |
| <i>Apodemus tauricus</i> (Pallas, 1811) — мишак жовтогрудий             | звичайний, місцями фоновий          |
| <i>Sylvaemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758) — мишак європейський       | звичайний, місцями фоновий          |
| <i>Apodemus uralensis</i> (Pallas, 1811) — мишак уральський             | рідкісний, у відлогах не відмічений |
| <i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758) — миша хатня                       |                                     |
| <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769) — пацюк мандрівний          | чужорідний, звичайний біля селищ    |
| <b>Cricetidae</b>                                                       |                                     |
| <i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766) — ондатра мускусна           | чужорідний, нечисленний             |
| <i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780) — нориця руда                  | звичайний, місцями фоновий          |
| <i>Microtus subterraneus</i> (Selys-Longchamps, 1836) — норик підземний | рідкісний, у відлогах не відмічений |
| <i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761) — полівка темна               | звичайний, місцями фоновий          |
| <i>Microtus levis</i> (Miller, 1908) — полівка лучна                    | звичайний, місцями фоновий          |
| <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779) — полівка європейська            | рідкісний, нерегулярно у відлогах   |
| <i>Alexandromys oeconomicus</i> (Pallas, 1776) — шапарка сибірська      | звичайний, нечисленний              |

### Характеристика об'єкту дослідження

Мишоподібні гризуни є хорошими біоіндикаторами стану екосистем. Вони швидко реагують на зміни у середовищі, що дозволяє оцінювати вплив екологічних змін, включаючи ті, що спричинені пожежами [Schipanov 2000; Shatunovskii & Shilova 1995; Shilova 1995]. Вони служать кормом для хижаків та водночас впливають на рослинність та насіння. Це дозволяє оцінити вплив пожеж на екосистеми через зміни у популяціях цих тварин. Також вони легші для вивчення порівняно з більшими тваринами, за рахунок розміру та швидкого пристосування до нових умов, а також їх легше відловлювати.

Видове різноманіття мишоподібних гризунів у ЧРЕБЗ представлено трьома родинами, що налічують 15 видів (табл. 1) [Suschenia *et al.* 1995; Buntova *et al.* 2001; Gashchak *et al.* 2006]. Слід зазначити, що *Sicista betulina* трапляється рідко, а синантропні *Mus musculus* та *Rattus norvegicus* поширені локально в місцях постійного перебування людини. Під час досліджень приділяли увагу лише дрібним гризунам, тому *Ondatra zibethicus* не розглядалася. Таким чином, фактичний таксономічний обсяг об'єктів дослідження склав чотири види: *Apodemus agrarius*, *Sylvaemus tauricus*, *Sylvaemus sylvaticus* та *Myodes glareolus*.

Метою дослідження є оцінка та порівняння угруповань мишоподібних гризунів на ділянках, що зазнали різних ступенів ураження внаслідок пожеж — від тих, де пожежі не було, до таких, що зазнали максимального впливу.

### Методи дослідження

Для дослідження обрали чотири ділянки, які відповідали схемі «контроль та вплив». Всі вони розташовані у південній частині Заповідника в межах одного осередку пожежі (рис. 2).

Полігон № 1 («контроль») розташований в Опачицькому лісництві — територія, що не зазнала впливу пожежі 2020 року. Представляє собою насадження берези та сосни віком 50 років. Проективне покриття трав'янистого ярусу 100% Порослеве насадження 9БП1СЗ+ВЛЧ (50 р., висота 19 м діаметр 20 см), повнота 0,85, ТЛУ В4). У живому надгрунтового покриві переважають чорниця, брусниця, папороть, зустрічаються осоки невеликими куртинами. Проективне покриття трав'янистого ярусу 100% (рис. 3).

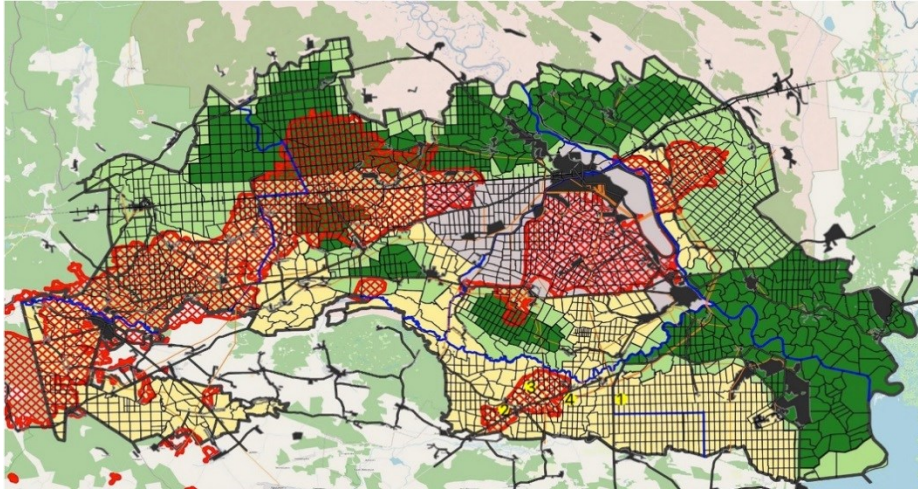


Рис. 2. Поширення пожеж у розрізі функціонального зонування Заповідника з позначенням району досліджень.

Fig. 2. Distribution of fires in the context of the functional zoning of the Reserve with the designation of the research area.

Полігон № 2 («вплив») в Дитятківському лісництві — насадження берези, сосни та вільхи, які зазнали наслідків від пожежі 2020 року. Порослеве насадження ЗБП2ОСЗГ31С31ВЛЧ (50 р., висота 19 м діаметр 20 см), повнота 0,7, ТЛУ С3), яке загинуло від пожежі 2020 р. Спостерігається густе відновлення деревного і чагарникового ярусу, ожини, місцями папороті, що утворює суцільне зімкнення ярусу підросту і підліску. Проективне покриття трав'янистого ярусу та ярусів підросту і підліску 100% (рис. 4).

Полігон № 3 («вплив») в Дитятківському лісництві — насадження сосни, що загинуло внаслідок сильної низової й верхової пожежі 2020 року. Насадження 10СЗ (50 р., висота 14 м діаметр 14 см), повнота 0,85, ТЛУ А2), що загинуло внаслідок сильної низової і верхової пожежі 2020 року. На виділі наявні ділянки відкритого ґрунту та куртини відновлення трав'янистих рослин. Проективне покриття трав'янистого ярусу у куртинах до 30% (рис. 5).

Полігон № 4 («контроль») в Дитятківському лісництві — насадження сосни віком 50 років. На виділі присутні старовікові дерева низького бонітету з багатьма стовбурами. У надґрунтовому покриві переважають мохи, трапляються поодинокі осоки. Проективне покриття трав'янистого ярусу (мохи) у куртинах до 50–70% (рис. 6).

Для відлову використовували пастки-живоловки системи Шермана. На кожному полігоні виставляли лінію пасток з 50 штук, відстань між пастками складала 4 метри. Час — експозиції — 2–8 діб. Перевіряли пастки раз на добу. В якості приманки використовували піджарений на нерафінованій олії білий хліб. Тварин перетримували в боксі до кінця відлову.

Загалом опрацьовано 560 пастко-діб. Видову приналежність особин визначали за морфологічними ознаками. В ході досліджень здобуто 101 тварину. Після закінчення дослідження всіх тварин повернули у природне середовище.

## Результати

На дослідних полігонах відмічена наявність чотирьох видів гризунів, що представляють роди *Apodemus*, *Sylvaeus* та *Myodes* (табл. 2).

Такий видовий склад зустрічався на всіх полігонах, окрім № 4. Це дозволяє зробити припущення, що заповнення біотопів після пожеж відбулося із рефугіумів-локалітетів, які не постраждали внаслідок пожежі. В парі «полігон 1 та полігон 2» відмічається збільшення чисельності тварин на полігоні, який зазнав впливу у порівнянні із контролем. При цьому зберігається положення домінанта за *Myodes glareolus*. В парі полігон 3 та полігон 4 також спостерігається збільшення чисельності, хоча і не таке інтенсивне. При цьому іде зміна домінанта — *Apodemus agrarius* замінює *Sylvaeus sylvaticus*.





Рис. 3. Полігон 1, вересень 2021 р.

Fig. 3. Test site 1, September 2021.



Рис. 4. Полігон 2, вересень 2021 р.

Fig. 4. Test site 2, September 2021.



Рис. 5. Полігон 3, вересень 2021 р.

Fig. 5. Test site 3, September 2021.



Рис. 6. Полігон 4, вересень 2021 р.

Fig. 6. Test site 4, September 2021.



Таблиця 2. Кількісні показники видового складу мишоподібних гризунів на полігонах 2021 року, абсолютні та відносні (особин/100 пастко-днів)

Table 2. Quantitative parameters of the species composition of mouse-like rodents at the test sites in 2021, absolutely and relative abundance (individuals per 100 trap-days)

| Назва виду                 | Полігон 1 |        | Полігон 2 |        | Полігон 3 |        | Полігон 4 |        |
|----------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|                            | абс.      | індекс | абс.      | індекс | абс.      | індекс | абс.      | індекс |
| <i>Apodemus agrarius</i>   | 2         | 1,4    | 15        | 10,7   | 7         | 5,0    | 0         | 0,0    |
| <i>Sylvaeus tauricus</i>   | 1         | 0,7    | 16        | 11,4   | 4         | 2,9    | 3         | 2,1    |
| <i>Sylvaeus sylvaticus</i> | 3         | 2,1    | 4         | 2,9    | 3         | 2,1    | 8         | 5,7    |
| <i>Myodes glareolus</i>    | 10        | 7,1    | 19        | 13,6   | 5         | 3,6    | 1         | 0,7    |

Таблиця 3. Показники біорізноманіття угруповань мишовидих гризунів

Table 3. Biodiversity parameters of mouse-like rodent communities

| Позиція  | Полігон | Індекс Сімпсона | Індекс Шеннона | Індекс Жаккара |
|----------|---------|-----------------|----------------|----------------|
| Контроль | № 1     | 4,3             | 1,0            | 1              |
| Вплив    | № 2     | 4,4             | 1,3            |                |
| Вплив    | № 3     | 5,0             | 1,3            | 0,8            |
| Контроль | № 4     | 2,4             | 0,8            |                |

Основні показники видового різноманіття розраховані за допомогою інформаційних індексів — видове багатство, вирівняність та подібності (табл. 3). В парі «полігон 1 і полігон 2» відмічається незначна різниця всіх індексів. В парі «полігон 3 і полігон 4» показники впливу перевищують контроль.

## Обговорення

Отримані результати дозволяють виявити два типи реакції угруповання. Перший, що зафіксовано на полігонах 1 та 2, є позитивним: йде збільшення чисельності окремих видів та збереження видового набору. Другий тип, зафіксований на полігонах 3 та 4, — негативний: на фоні збільшення чисельності йде зменшення числа видів і зміна домінанту. В обох випадках нові види не з'являлися, що свідчить про вичерпання набору видів із локальних рефугіумів.

Позитивна реакція відмічена на ділянці, де почалося інтенсивне відтворення рослинного покриву (трав і кущів). Це забезпечує кормові та захисні умови для гризунів. Також пожежа збільшує гетерогенність оселищ. Це прояв принципу сукцесійного очищення Маргелефа — коли максимальне видове різноманіття характерно для ранніх стадій сукцесійного ряду.

Негативна реакція відмічена для ділянки які відносяться за типами лісорослинних умов до сухих та свіжих борів. Тут потенціал відновлення наземного рослинного покриву доволі низький, що стало причиною спрощення угруповання мишоподібних гризунів.

## Висновки

1. Зважаючи на зміни клімату лісові пожежі стають фактором динаміки лісових екосистем. Оцінка наслідків пожеж та процесу відновлення екосистем після них ґрунтується на дії багатьох факторів і може призвести до різних результатів, як негативних так і позитивних

2. В ході дослідження виявили як приклад позитивного відновлення угруповання мишоподібних гризунів, так і негативного. Позитивні наслідки були виявлені на ділянках з інтенсивним відновленням трав'яного покриву та кущів, що відносяться до типових лісорослинних умов В і С та гігروتпами 3 і вище. Негативні наслідки, які проявили себе у спрощенні структури угруповання зафіксовані в борах із гігروتпами 1 та 2.

3. Отримані результати дозволяють прогнозувати процес постпірогенного відновлення в лісах, втім потребує подальших досліджень.

## Подяки

Автор дякує співробітникам заповідника за допомогу в організації і проведенні польових досліджень. Окрема подяка рецензентам за зауваження, а також редакторам видання за редагування тексту.

## Декларації

Фінансування. Дослідження проведено в рамках виконання програми Літопису природи Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника за рахунок бюджетних коштів.

Конфлікт інтересів. Автор не має конфліктів інтересів, які могли б вплинути на зміст цієї статті.

Поводження з матеріалом. Дослідження проведено з дотриманням вимог чинного законодавства України щодо роботи на території заповідних об'єктів і з живим матеріалом.

## References

- Buntova, E. G., S. P. Gashchak, G. A. Rudenskaya, T. T. Glazko. 2001. Estimation of impact of factors of the Chernobyl Exclusion Zone on small mammals. *Structure and Functional Role of Vertebrates in Natural and Transformed Ecosystems*. Dnipropetrovsk University, Dnipropetrovsk, 122–123. [Russian]
- Fedoniuk, T., O. Borsuk, T. Melnychuk, A. Zymarioieva, V. Pazych. 2021. Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the Chernobyl radiation and ecological biosphere reserve. *Scientific Horizons*, **24** (8): 26–36. [CrossRef](#)
- Gashchak, S. P., D. O. Vyshnevsky, O. O. Zalisky. 2006. *Vertebrate Fauna of the Chernobyl Exclusion Zone (Ukraine)*. Chernobyl Center for Nuclear Safety, Slavutych, 1–100. [Ukrainian]
- Myroniuk, V., S. Zibtsev, J. G. Goldammer, V. Bogomolov, O. Borsuk, [et al.]. 2022. Fire risk assessment for prevention improvement in the Chernobyl exclusion zone. *EGU General Assembly 2022* (Vienna, Austria, 23–27 May 2022), EGU22-13368. [CrossRef](#)
- Schipanov, N. A. 2000. Some aspects of population stability of small mammals. *Uspekhi Sovremennoj Biologii*, **120** (1): 73–87. [Russian]
- Shatunovskii, M. I., S. A. Shilova. 1995. Some approaches to problem of 'technogenic catastrophe and biological systems'. *Uspekhi Sovremennoj Biologii*, **115** (5): 517–525. [Russian]
- Shilova, S. A. 1999. Population organization of mammals under conditions of anthropogenic influence. *Uspekhi Sovremennoj Biologii*, **119** (5): 487–503. [Russian]
- Spurr, S. H., B. V. Barnes. 1973. *Forest Ecology*. Ronald Press Company, New York, 1–571.
- Suschenia, L. M., M. M. Pikulik, A. E. Plenin (eds). 1995. *Animal World in the Chernobyl Accident Zone*. Navuka i Tekhnika, Minsk, 1–263. [Russian]
- Zibtsev, S. V., O. M. Soshenskiy, J. G. Goldammer, V. V. Myroniuk, O. A. Borsuk, [et al.]. 2023. Forest Management on Territories Contaminated with Unexploded Ordnance. *Short report of the project WWF-Ukraine 'Supporting responsible forestry for sustainable development in Central and Eastern Europe'*. WWF-Ukraine, 1–24. [CrossRef](#)



## DEMOGRAPHIC STRUCTURE AND LONG-TERM POPULATION DYNAMICS OF MUROIDEA IN THE ASKANIA-NOVA BIOSPHERE RESERVE

Igor Polischuk 

### Key words

muroid rodents, long-term monitoring, population dynamics, steppe fauna

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2713>

### Article info

submitted 09.03.2024  
revised 11.06.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliations

E. F. Falz-Fein Askania-Nova  
Biosphere Reserve, NAAS  
(Askania-Nova, Ukraine)

### Correspondence

Igor Polischuk; Askania-Nova  
Biosphere Reserve; 13 Frunze  
Street, Askania-Nova, 75230  
Ukraine;  
Email: [mammalia.ua@gmail.com](mailto:mammalia.ua@gmail.com);  
orcid: 0000-0001-5648-4911

### Abstract

The article presents the results of long-term monitoring of muroid rodent populations in the protected steppe of the Askania-Nova Biosphere Reserve (Ukraine), which lasted from 1981 to 2020, i.e., for almost 30 years. Detailed descriptions of the population dynamics of representatives of two families are presented: the family Cricetidae (four of seven species present in the region) and the family Muridae (three of four species present in the region). The descriptions include data on *Cricetulus migratorius*, *Lagurus lagurus*, *Microtus socialis*, and *Microtus levis* from the family Cricetidae, and *Sylvaemus witherbyi*, *Mus musculus*, and *Mus spicilegus* from the family Muridae. Detailed data series on the numbers of each species in their main types of habitats (primarily the typical steppe), on the age-sex structure of their populations, distribution of females in reproductive groups, etc. are presented. For some species, the age structure was also analysed by size parameters (primarily by measurements of mandibles from pellets of the barn owl). It was shown that all these species form stable populations, which is ensured by their short life cycle and several reproductive periods per year. A high level of presence was shown for the steppe-specific *Cricetulus migratorius*, as *Lagurus lagurus* was recorded almost exclusively in pellets and was virtually absent in trappings, but since 1998 this species has disappeared in pellets. The species *Microtus levis* was recorded irregularly at the study site with intervals of 10–11 years. In *Microtus socialis*, population declines, when animals were not trapped at all, lasted for less than two years, and this species occasionally showed population outbreaks. Muridae species are also highly abundant, with *Mus musculus* inhabiting all biotopes, *Mus spicilegus* avoiding urban areas, and *Sylvaemus witherbyi*, though widespread, being rarely found in populated areas. Their populations are characterised by significant fluctuations, ranging from prolonged declines to sharp peaks. Intensive reproduction of all Muridae species occurred in spring, and then pregnant females were found throughout the summer and until mid-autumn, so populations of all Muridae species were periodically replenished with young individuals, which compensated for the short life cycle of these animals.

### Cite as

Polischuk, I. 2024. Demographic structure and long-term population dynamics of Muroidea in the Askania-Nova Biosphere Reserve. *Theriologia Ukrainica*, 27: 119–137. [In Ukrainian, with English summary]

## Демографічна структура і багаторічна динаміка популяцій Muroidea біосферного заповідника Асканія-Нова

Ігор Поліщук

**Резюме.** Наведено підсумки багаторічного моніторингу популяцій мишовидих гризунів у заповідному степу Біосферного заповідника Асканія-Нова (Україна), який тривав протягом 1981–2020 років, тобто майже 30 років. Наведено докладні описи популяційної динаміки представників двох родин — родини Cricetidae (чотири види з семи наявних в регіоні) та родини Muridae (три види з чотирьох наявних у регіоні). Описи включають дані щодо видів *Cricetulus migratorius*, *Lagurus lagurus*, *Microtus socialis*, *Microtus levis* з першої родини та *Sylvaemus witherbyi*, *Mus musculus*, *Mus spicilegus* з родини Muridae. Наведено детальні ряди даних щодо чисельності кожного з цих видів в основних типах поселень (передусім у типово степових), дані про віко-статеву структуру їхніх популяцій, розподіл самиць по репродуктивних групах тощо. Для частини видів проаналізовано також вікову структуру за розмірними показниками (передусім за вимірами щелеп в матеріалах з пелеток вухатої сови). Показано, що всі ці види формують стабільні популяції, що забезпечується їхнім коротким життєвим циклом і декількома репродуктивними періодами на рік. Високий рівень присутності показаний для типового для степу *Cricetulus migratorius*, позаяк показано, що *Lagurus lagurus* реєструється майже виключно у пелетках і практично відсутня у відлогах пастками, проте з 1998 р. цей вид зник і в пелетках. Вид *Microtus levis* на обліковому стаціонарі реєстрували нерегулярно з проміжками 10–11 років. У виду *Microtus socialis* депресії чисельності, коли тварини взагалі не потрапляли до пасток, тривали не більше двох років і цей вид час від часу демонстрував «спалахи» чисельності. Види родини Muridae також є високо чисельними видами, з них *Mus musculus* заселяють всі біотопи, *Mus spicilegus* уникають селітебних зон, а *Sylvaemus witherbyi*, будучи широко розповсюдженими, в населених пунктах трапляються зрідка. Чисельність їхніх популяцій піддається значним коливанням — від тривалих депресій до різких підйомів. Інтенсивне розмноження всіх видів Muridae відбувалося весною, надалі вагітні самки зустрічаються протягом всього літа і до середини осені, завдяки чому популяції всіх видів мишевих періодично поповнюються молодими особинами, чим компенсувався короткий життєвий цикл цих тварин.

**Ключові слова:** мишуваті гризуни, багаторічний моніторинг, динаміка популяцій, степова фауна.

### Передмова редактора

Представлений матеріал являє перші і єдині на сьогодні дослідження багаторічної динаміки степових мишовидих гризунів. Їхній автор є визнаним фахівцем, неперевершеним знавцем і дослідником степової фауни, закономірностей динаміки популяцій степових видів практично всіх груп хребетних, окрім хіба що птахів. Почавши і закінчивши свій науковий шлях у заповіднику Асканія-Нова, дослідник організував і провів унікальні багаторічні моніторингові дослідження степової біоти, розуміючи і досліджуючи природу як тонко організований організм, цілісну систему, динаміка якої, власне, й забезпечує її стійкість. І багаторічні ряди даних дозволили виявити цю динаміку й описати її.

Асканія-Нова — це унікальний дослідницький полігон, один з найбільш західних форпостів євразійського степу. Це і один з найдавніших заповідників, і один з дослідницьких центрів, в історії якого не тільки фауністика Олександра Браунера та гібридні експерименти Іллі Іванова й Бориса Фортунатова, і не тільки безкінечні інтродукції й акліматизації чужорідної біоти, але й безцінні популяційні й біоценологічні дослідження, початки яких закладено 100 років тому працями Володимира Станчинського і його групи.

Тут був і багаторічний стаціонар відділу популяційної екології Інституту зоології АН УРСР, роботою якого започатковано неперервні обліки фауна, а надто дрібних ссавців, що до останнього часу проводив основний їх виконавець і автор цього дослідження І. Поліщук, який був спочатку у штаті цього відділу (починав як аспірант, потім як співробітник і *de facto* керівник стаціонару), а згодом — у штаті заповідника у відділі Степу.



Нарис про дослідника представлено в бюлетені *Novitates Theriologicae* за 2022 рік (URL). Дослідник пішов за світи на 72 році життя, 9 березня 2024 р. Редакція отримала низку його неопублікованих матеріалів, і це перший з них, дооформлений вже без участі автора, проте з величезною повагою до нього і в пам'ять про нього<sup>1</sup>. Ця частина його неопублікованих матеріалів — лише невеликий фрагмент доробків, проте безцінний: по-перше такі дані є безцінним неповторним літописом, по друге, такий обсяг робіт ніхто не повторить.

Перша частина праці, присвячена родині Cricetidae, підготовлена автором 2019 року і як завершена наукова розробка «Аналітична оцінка особливостей розмірно-вікової структури популяцій та динаміки чисельності популяцій хом'якових на території біосферного заповідника Асканія-Нова» затверджена Вченою радою Біосферного заповідника Асканія-Нова НААН 8.11.2019. Друга частина, присвячена родині Muridae, підготовлена 2020 року та як завершена наукова розробка «Аналітична оцінка статевовікових показників популяцій мишиних» затверджена Вченою радою заповідника 25.11.2020.

### Характеристика фауни

Аналіз проведено двома частинами — перша присвячена видам родини Cricetidae, друга — видам родини Muridae. Матеріали про родину Cricetidae подаються в її широкому тлумаченні, тобто з розглядом власне хом'якових і щурових як підродин цієї родини (Cricetinae та Arvicolinae). Родовий і видовий склад і назви таксонів прийнято відповідно до останнього огляду теріофауни України [Zagorodniuk & Emelyanov 2012].

Склад підродини хом'якових (Cricetidae Fischer, 1817) такий: хом'як звичайний *Cricetus cricetus* Linnaeus, 1758, хом'ячок сірий *Cricetulus migratorius* Pallas, 1773. Підродина Arvicolinae представлена видами: сліпачок степовий *Ellobius talpinus* Pallas, 1770, ондатра *Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766, строкатка степова *Lagurus lagurus* Pallas, 1773, полівки гуртова *Microtus socialis* Pallas, 1773 і лугова *Microtus levis* Miller, 1908.

Щодо статусу видів Cricetidae. Хом'як звичайний (*Cricetus cricetus*) та сліпачок степовий (*Ellobius talpinus*) зникли з території заповідника ще до встановлення сучасних його меж. Основним осередком мешкання ондатри (*Ondatra zibethicus*) — акліматизованого адвентивного виду — є розподільчий канал Р-2 Каховської зрошувальної системи, звідки окремі особини лише інколи проникають углиб заповідної площі, тому ця тварина не займала постійного місця у переліку ссавців. Строкаток степових (*Lagurus lagurus*) за період досліджень автора у 1978–2019 рр., на асканійському терені добуто тільки дві особини. Про існування цього виду до 1998 р. свідчили краніальні залишки строкаток вилучені з пелеток сов, але у подальшому, при регулярному щорічному їх обстеженні, ознак присутності цих тваринок не виявляли. Інші три види гризунів (*Cricetulus migratorius*, *Microtus socialis* та *Microtus levis*) широко розповсюджені на території заповідника. Давніші (до 1970-х років) публікації щодо видового складу хом'якових припускали поширення в районі Асканії виду *Microtus arvalis*, який було визнано збірним, і в Асканії та в Приазов'ї в цілому поширений тільки *M. levis*, відомий в давнішій літературі також під назвами *M. subarvalis*, *M. epiroticus*, *M. rossiaemeridionalis* [Zagorodniuk & Teslenko 1986; Yasynetskaia & Polischuk 1998; Zagorodniuk 2020a].

Родина мишевих (Muridae Illiger, 1811) на території заповідника і прилеглих землях представлена мишаком степовим (*Sylvaemus witherbyi* Thomas, 1902), мишами звичайною (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) та курганцевою (*M. spicilegus* Petenyi, 1882) і пацюками сірими

<sup>1</sup> Зі спогадів одного з колег про дослідника: Наскільки цінними є дослідження в Асканії (в розумінні степу, не рахуючи зоопарк)? Дослідження аборигенної фауни проводили на початку 20-х років минулого століття Браунер та епізодично інші дослідники, проте вони вивчали здебільшого видовий склад. Ці дослідження мишо-подібних, які провів Поліщук, — по суті єдині за весь час існування заповідника, починаючи з часів Фальц-Фейна. І навряд чи хтось продовжить їх — вічна проблема Асканії в тому, що вона розташована далеко від великих міст і рідко хто готовий відмовитися від «благ цивілізації», жити в «глушині» і так ретельно з року в рік досліджувати біоту, при тому не тільки гризунів. Ігор Костянтинович дуже скрупульозно ставився до планування досліджень та до всіх своїх публікацій, кожна з яких була буквально «вилізана».

(*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769). Про існування мишака уральського (*Sylvaeus uralensis* Pallas, 1811) відомо зі статті С. Межжеріна [Mezhzherin 1993], але за результатами обстеження краніального матеріалу стосовно роду *Sylvaeus* з пелеток сов вухатих протягом 1989–2020 років жодного черепа з ознаками цього виду автором не виявлено [Polishchuk 2009, ця робота], що виявилось справедливим і для Приазов'я в цілому [Zagorodniuk 2020b]. Щодо миші курганцевої (*Mus spicilegus*), видовий статус якої довгий час не визнавали, що цей вид автором чітко ідентифікується [Polishchuk 2009], і він після депресії упродовж багатьох десятиліть постійно реєструється, починаючи з 1999–2000 рр. [Polishchuk 2012].

## Методика та матеріали

Дрібних гризунів обліковували у 1981–2019 рр. загальноприйнятим методом відлову пастками, оцінюючи чисельність за індексом уловистості — кількістю особин, які потрапили до пасток, у перерахунку на 100 пастко-днів, як це прийнято в традиційних методиках обліку дрібних ссавців [Kucheruk 1952]. Методики обліку видозмінювалися в різні роки.

У 1981–2006 рр. тварин добували пастками-живоловками Тишлєєва та пастками Геро (стандартними дуговими мишоловками)<sup>2</sup>. При використанні останніх тварин здобували з вилученням їх із відповідних біотопів. Здобутих тварин зважували та шляхом розтину тіла визначали стать і стан статевих органів, кількість ембріонів тощо.

Черепи зберігали для подальшої музеєфікації (чистка, етикетування тощо) і краніометричного аналізу; всі такі матеріали передавалися з року в рік до Відділу популяційної екології Інституту зоології АН УРСР (згодом НАН України, Київ).

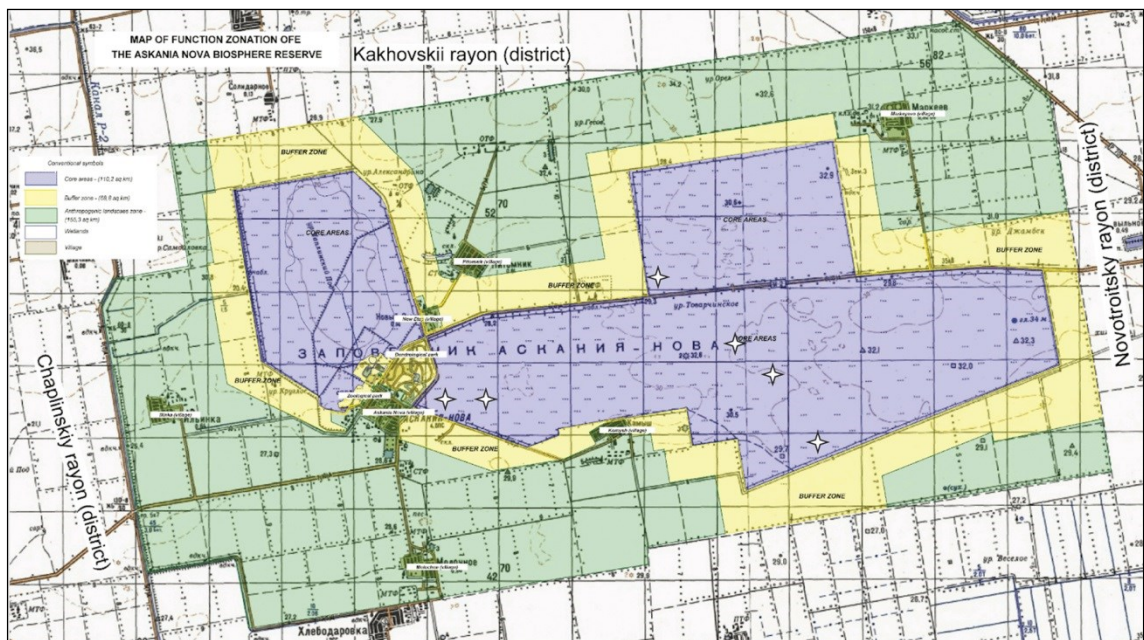


Рис. 1. Картосхема біосферного заповідника «Асканія-Нова» (за вебсайтом [wownature.in.ua](http://wownature.in.ua): URL) та розміщення основних місць проведення обліку мишовидих гризунів (◆). Зони заповідника: синя — природне ядро, жовта — буферна зона, зелена — зона антропогенних ландшафтів.

Fig. 1. Cadastral map of the Askania-Nova Biosphere Reserve ([wownature.in.ua](http://wownature.in.ua): URL) and location of the main survey sites of muroid rodents (◆). Zones of the reserve: blue—core areas, yellow—buffer zone, green—zone of anthropogenic landscapes.

<sup>2</sup> В авторському тексті мова тільки про пастки Геро, проте як учасник частини експедицій 1983–1988 рр. маю зауважити, що частину обліків проводили також пастками Тишлєєва — живоловками з трапиками і накопичувачами, і тварин мітили і випускали. — Прим. ред.

Починаючи з 2007 р. для обліку використовували виключно ловчі засоби, в яких тваринки залишались живими, реєструючи лише факт їх присутності в зооценозі. Мишей курганцевих, з огляду на ідентичність їх зовнішності та морфометричних показників тіла з мишами звичайними, обліковували за числом споруджених ними курганчиків лінійним (шт./км) або площадковим (шт./га) методом. Об'єми вибірок вказано при обговоренні результатів.

З 1989 р. застосовували пелетковий метод — обстеження складу тваринних решток у пелетках сов, що давало змогу визначитися з наявністю видів, якщо останні до пасток не потрапляли [Polishchuk 2009]. Обліки здійснювали як стаціонарно (квартали 19, 50, 59, 60, 68, 89 природного ядра, дендропарк), так і одноразово у різні роки в лісосмугах і посівах люцерни.

## Частина 1. Динаміки популяцій *Cricetidae*

### *Microtus socialis*

Динаміку чисельності полівок гуртових *Microtus socialis* у природному ядрі заповідника вивчали безперервно з 1973 р. [Mezhzherin et al. 1991]. Цей вид в умовах Асканії-Нової є найбільш чисельним фітофагом, що впливає на рослинний покрив степу [Polishchuk 2005]. Згідно з отриманими матеріалами встановлено значні коливання населеності степу цим видом як у сезонному, так і багаторічному аспектах. За період 1973–1980 рр. відмічено два піка чисельності — в 1973 та 1977 рр. Найбільшу чисельність зареєстровано у 1981 р., а найтривалішу депресію спостерігали у період 1999–2008 рр. (рис. 2).

Значне зростання популяції цих гризунів відбулося в 2009 і в 2011 рр. Середнім рівнем чисельності, коли полівок реєстрували регулярно протягом трьох облікових сезонів і коефіцієнт уловистості досягав або перевищував 5 особин на 100 пастко-днів, відзначалися 1993–1998 рр. та 2013–2016 рр. Починаючи з 2017 р. і протягом поточного року тварини на облікових стаціонарах до пасток не потрапляли, хоча у жовтні–листопаді подекуди зустрічали їх нори зі свіжими викидами ґрунту, чого не спостерігали весною та літом.

Розмноження полівок починалося, як правило, наприкінці березня, а найінтенсивніше проходило у квітні та продовжувалося до кінця травня, але з меншою інтенсивністю, як про це свідчить помісячний фізіологічний стан самок на прикладі 1982 р. (рис. 3).

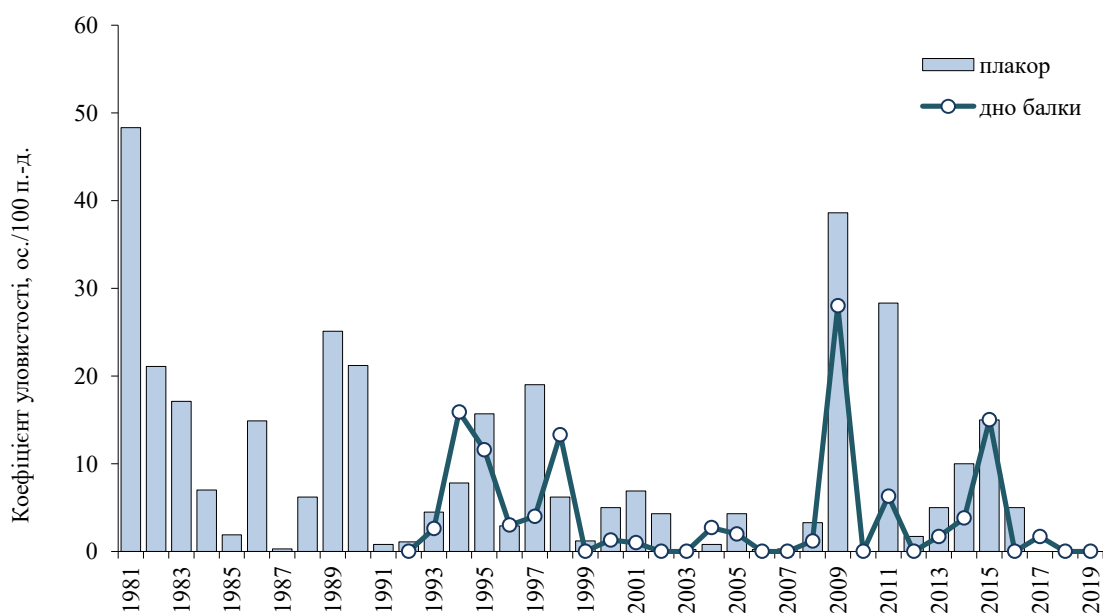


Рис. 2. Динаміка чисельності полівки гуртової в природному ядрі заповідника «Асканія-Нова».

Fig. 2. Population dynamics of *Microtus socialis* in the natural core of the Askania-Nova Reserve.

Вагітність самок триває до 22 діб і прибуле потомство, переходячи до самостійного харчування, потрапляє в різні кормові умови. Ті, що народилися у квітні–травні, забезпечені соковитим поживним кормом, а червневі виводки опиняються у менш сприятливих умовах, коли рослини починають втрачати вологу. Нова генерація набуває статевої зрілості на другому місяці життя [Emelyanov 1988], і у липні самки здатні завагітніти, але на початок генеративного періоду значно впливає соковитість корму. При лабораторному утриманні високі температури сприятливо позначалися на розвитку молодняку, в той час як у дорослих, навіть за нормального харчового раціону, порушувався статевий цикл [Polyakov 1954].

Для полівок гуртових показано також, що скорочення частки коренеплідів при їх годівлі призводило, окрім порушення загального обміну речовин, до припинення статевого циклу. Після 3-місячного утримання на сухому раціоні відновлення оогенезу наступало лише на другому місяці переведу тваринок в оптимальні умови водного обміну [Alikina 1959].

Повторно вагітних самок минулорічної генерації відмічали у травні. Таким чином, у червні популяція полівок складалась з різновікових особин весняного приплоду та минулорічних. Незважаючи на те, що основна частина прибулого покоління на початку літа вже досягала статевої зрілості, воно не розмножувалось у посушливі літні місяці, а наступний репродуктивний цикл міг розпочатися наприкінці вересня або у жовтні, втім, це як правило. На рисунку 4 відображено варіант відхилення від «нормального» перебігу репродукції, коли полівки розмножувались влітку, восени та, навіть, зимою.

За 20-річний період літнє розмноження відбувалося у двох випадках, осіннє — у 11-ти (табл. 1). Взимку, у проміжку 1981–1990 рр., вагітних самок реєстрували тільки в 1985 р., а у подальші роки зимових обліків не проводили. Після весняного розмноження в популяції переважало, за виключенням 1985 р., прибуле покоління.

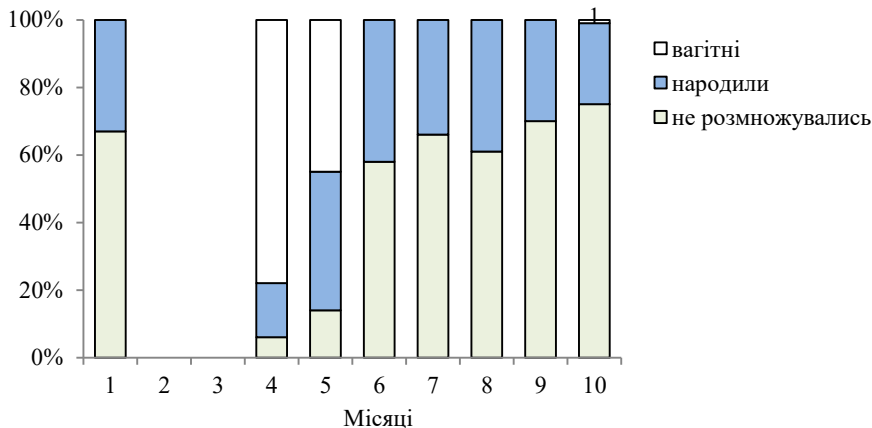


Рис. 3. Типова сезонна динаміка репродукції населення полівок гуртових у природному ядрі.

Fig. 3. Typical seasonal reproductive dynamics of the *Microtus socialis* population in the natural core.

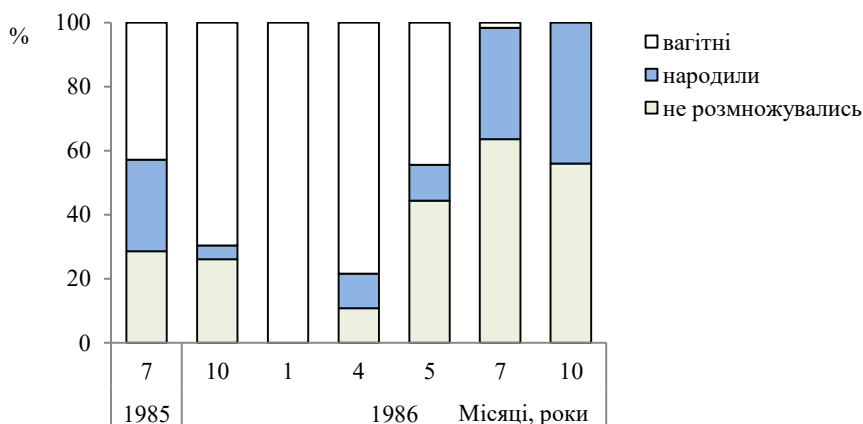


Рис. 4. Сезонна динаміка репродукції населення *Microtus socialis* у природному ядрі в 1985–1986 рр.

Fig. 4. Seasonal dynamics of reproduction of *Microtus socialis* in the natural core in 1985–1986.



В сезони розмноження співвідношення статей статистично значимо відхилилось у бік самок восени 1983 р. та весною 1997 р., а якщо ігнорувати статистику, то проглядається тенденція до зменшення частки самців майже по всім позиціям (табл. 2).

Таблиця 1. Динаміка репродуктивного статусу самок полівки гуртової та періоди розмноження (%)

Table 1. Dynamics of reproductive statuses of females in *Microtus socialis* and breeding periods (%)

| Рік, міс. | Не розмн. | Народили | Вагітні | Вибірка, екз. | Рік, міс. | Не розмн. | Народили | Вагітні | Вибір-ка, екз. |
|-----------|-----------|----------|---------|---------------|-----------|-----------|----------|---------|----------------|
| 1981.07   | 71,5      | 28,5     | 0,0     | 130           | 1993.02   | 20,       | 0,0      | 80,     | 5              |
| 10        | 77,6      | 22,4     | 0,0     | 134           | 07        | 85,7      | 14,3     | 0,0     | 7              |
| 1983.02   | 75,0      | 25,0     | 0,0     | 44            | 10        | 22,2      | 33,3     | 44,5    | 10             |
| 04        | 0,0       | 21,2     | 78,8    | 33            | 1994.04   | 0,0       | 0,0      | 100     | 6              |
| 05        | 24,0      | 44,0     | 32,0    | 25            | 07        | 100       | 0,0      | 0,0     | 6              |
| 07        | 68,9      | 31,1     | 0,0     | 45            | 10        | 20,0      | 35,0     | 45,0    | 20             |
| 10        | 39,6      | 42,5     | 17,9    | 134           | 1995.04   | 47,4      | 26,3     | 26,3    | 19             |
| 1984.04   | 5,7       | 14,3     | 80,0    | 30            | 07        | 73,1      | 26,9     | 0,0     | 2              |
| 07        | 78,9      | 21,1     | 0,0     | 19            | 10        | 53,6      | 14,3     | 32,1    | 28             |
| 10        | 79,2      | 20,8     | 0,0     | 48            | 1996.05   | 63,6      | 27,3     | 9,1     | 11             |
| 1985.04   | 0,0       | 14,3     | 65,7    | 7             | 09        | 56,3      | 6,3      | 37,4    | 16             |
| 07        | 28,6      | 28,6     | 42,8    | 7             | 10        | 0,0       | 0,0      | 100     | 1              |
| 10        | 28,6      | 4,8      | 66,6    | 21            | 1997.04   | 20,7      | 31,0     | 48,3    | 26             |
| 1986.04   | 11,1      | 22,2     | 66,7    | 36            | 05        | 40,0      | 44,0     | 16,0    | 25             |
| 05        | 51,7      | 13,9     | 34,5    | 29            | 07        | 93,3      | 6,7      | 0,0     | 30             |
| 07        | 75,8      | 24,2     | 0,0     | 87            | 1998.05   | 57,1      | 14,3     | 28,6    | 7              |
| 10        | 58,1      | 41,9     | 0,0     | 94            | 07        | 100       | 0,0      | 0,0     | 5              |
| 1988.05   | 39,3      | 21,4     | 39,3    | 56            | 10        | 71,4      | 0,0      | 28,2    | 7              |
| 07        | 72,7      | 18,2     | 9,1     | 22            | 2001.04   | 42,8      | 0,0      | 57,2    | 7              |
| 10        | 15,2      | 26,1     | 58,7    | 46            | 05        | 22,2      | 33,3     | 44,5    | 9              |
| 1989.04   | 46,2      | 30,8     | 23,0    | 26            | 06        | 63,6      | 36,4     | 0,0     | 11             |
| 07        | 77,1      | 22,9     | 0,0     | 48            | 10        | 33,3      | 28,6     | 38,1    | 21             |
| 10        | 61,8      | 32,4     | 5,8     | 33            | 2002.04   | 55,6      | 0,0      | 44,4    | 18             |
| 1990.04   | 25,0      | 0,0      | 75,0    | 8             | 07        | 100       | 0,0      | 0,0     | 4              |
| 07        | 56,3      | 43,7     | 0,0     | 32            | 10–11     | 0,0       | 25,0     | 75,0    | 8              |
| 1992.04   | 0,0       | 0,0      | 100     | 3             | 2005.04   | 9,1       | 63,7     | 18,2    | 11             |
| 07        | 0,0       | 100      | 0,0     | 1             | 07        | 80,0      | 20,0     | 0,0     | 10             |
| 10        | 0,0       | 100      | 0,0     | 1             | 10        | 78,5      | 21,4     | 0,0     | 14             |
|           |           |          |         |               | 2009.04   | 0,0       | 33,3     | 66,7    | 9              |

Таблиця 2. Співвідношення статей в популяції полівки гуртової у природному ядрі в репродуктивний період

Table 2. Sex ratio in the *Microtus socialis* population in the natural core during the reproductive period

| Рік, місяць | Вибірка, екз. | Частка в популяції, % |      | Значимість відхилення від співвідношення 1:1 |
|-------------|---------------|-----------------------|------|----------------------------------------------|
|             |               | ♀                     | ♂    |                                              |
| 1982.04     | 343           | 51,3                  | 43,7 | не значиме                                   |
| 1983.04     | 63            | 54,0                  | 46,0 | не значиме                                   |
| 1983.10     | 133           | 64,7                  | 35,3 | P < 0,05                                     |
| 1984.04     | 58            | 51,7                  | 48,3 | не значиме                                   |
| 1985.04     | 12            | 61,5                  | 38,5 | не значиме                                   |
| 1985.10     | 30            | 60,0                  | 40,0 | не значиме                                   |
| 1986.04     | 66            | 54,5                  | 45,5 | не значиме                                   |
| 1995.04     | 35            | 50,0                  | 50,0 | не значиме                                   |
| 1997.04     | 40            | 72,5                  | 27,5 | P < 0,01                                     |
| 2002.04     | 36            | 47,2                  | 52,8 | не значиме                                   |

Таке явище може бути пов'язане з інтенсивнішою харчовою активністю вагітних або лактуючих самок на поверхні і, разом з тим, з більшою вірогідністю потрапляння до пасток.

Отже, популяція полівок гуртових, як і інших дрібних ссавців з коротким життєвим циклом, зберігала свою життєздатність за рахунок вікового різноманіття.

### *Microtus levis*

Полівки лучні *Microtus levis*, на відміну від гуртових, які заселяли більшість природних і штучних біотопів, уникаючи деревних насаджень із зімкнутими кронами, віддавали перевагу гумідним біотопам — нижнім частинам лощин Великого Чапельського поду, полезахисним лісосувам серед зрошуваних площ, посівам багаторічних трав тощо. Як виняток, слід вважати появу цих тваринок восени 1988 р. на вододільному стаціонарі закладеному в 1981 р. де вони протримались до літа 1990 р. (рис. 5). Зникнення *M. levis* з плакорної частини пов'язано, мабуть, з конкурентними відносинами з полівкою гуртовою, чисельність якої значно зросла (див. рис. 4), адже демографічна структура «плакорного» угруповання *M. levis* залишалася сприятливою — в період розмноження у квітні співвідношення статей було 1:1 (табл. 3) і зберігалось вікове різноманіття (табл. 4).

На обліковому стаціонарі закладеному в 1992 р. на дні балки, — характерному для них біотопі — цей вид демонстрував своєрідну динаміку чисельності, з'являючись періодично (рис. 6). У пелетках сов рештки полівок лучних виявляли частіше, але їх частка серед інших жертв домінувала лише в 1989 р, що збіглося з показаними вище термінами реєстрації на вододілі. Полівок лучних, з часу закладання стаціонару на дні балки, вперше зареєстрували восени 1993 р., а в наступні роки вони, з'явившись весною, зникали до осені (рис. 7).

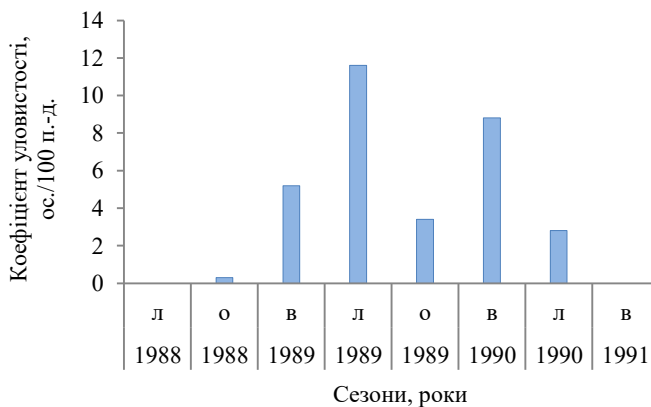


Рис. 5. Сезонна динаміка чисельності полівок лугових на вододілі (квартал 19).

Fig. 5. Seasonal population dynamics of *Microtus levis* in the watershed (quarter 19).

Таблиця 3. Співвідношення статей в популяції полівки лугової у природному ядрі

Table 3. Sex ratio in the population of *Microtus levis* in the natural core

| Рік, місяць | Частка % |      | Об'єм вибірок, екз. | Значимість відхилення від співвідношення 1:1 |
|-------------|----------|------|---------------------|----------------------------------------------|
|             | ♀        | ♂    |                     |                                              |
| 1989.04     | 56,3     | 43,7 | 16                  | не значиме                                   |
| 1989.07     | 32,4     | 64,6 | 34                  | p < 0,05                                     |
| 1989.10     | 50,0     | 50,0 | 8                   | не значиме                                   |
| 1990.04     | 55,6     | 44,4 | 27                  | не значиме                                   |
| 1990.07     | 50,0     | 50,0 | 8                   | не значиме                                   |
| 1993.10.    | 85,7     | 14,3 | 7                   | p < 0,05                                     |
| 1994.05     | 83,3     | 16,7 | 6                   | p < 0,05                                     |
| 1995.05     | 33,3     | 66,7 | 6                   | не значиме                                   |
| 2009.04     | 50,0     | 50,0 | 8                   | не значиме                                   |

Таблиця 4. Динаміка вікової структури популяції полівки лугової у природному ядрі (%)

Table 4. Dynamics of age structure of the *Microtus levis* population in the natural core (%)

| Вікові групи, г | Місяці, роки |         |         |         |         |         |
|-----------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                 | 04.1989      | 07.1989 | 10.1989 | 04.1990 | 10.1993 | 04.1994 |
| 7,9–11,9        | 6,3          | 5,9     | 12,5    | 3,7     | –       | –       |
| 11,9–15,9       | 12,5         | 20,5    | 12,5    | 11,1    | –       | 16,7    |
| 15,9–19,9       | 25,0         | 41,2    | 37,5    | 3,7     | –       | 33,3    |
| 19,9–23,9       | 6,3          | 8,8     | 25      | 18,5    | 20,0    | 33,3    |
| 23,9–27,9       | 18,7         | 11,7    | 12,5    | 40,7    | 20,0    | –       |
| 27,9–31,9       | 18,7         | 8,8     | –       | 11,1    | 60,0    | 16,7    |
| 31,9–35,9       | –            | 2,9     | –       | 11,1    | –       | –       |
| 35,9–39,9       | 6,3          | –       | –       | –       | –       | –       |
| 39,9–43,9       | 6,3          | –       | –       | –       | –       | –       |
| Вибірка, екз.   | 16           | 34      | 8       | 27      | 5       | 6       |

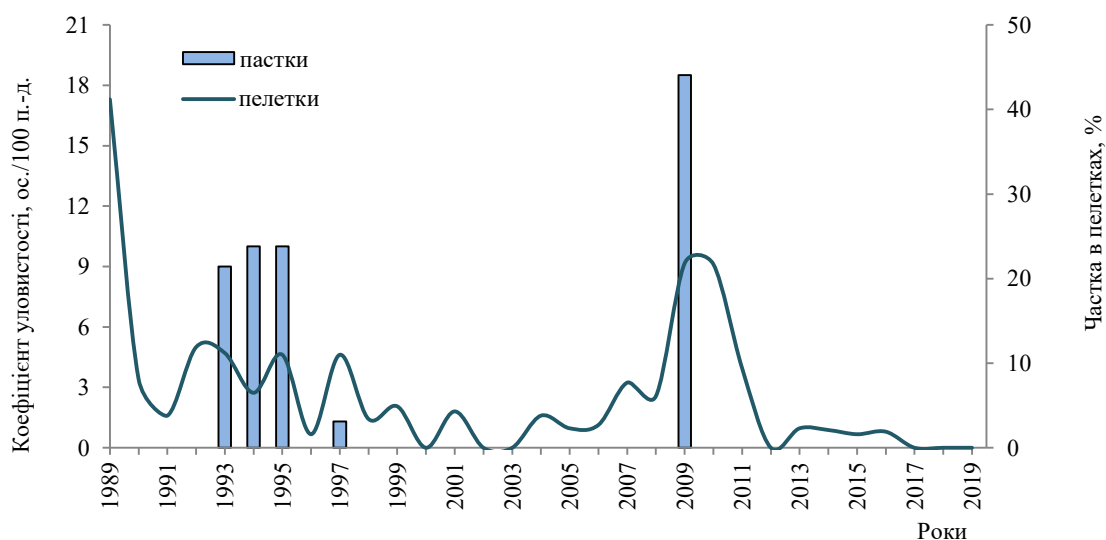


Рис. 6. Динаміка чисельності полівки лугової на дні балки та часток її решток у пелетках сови вухатої.

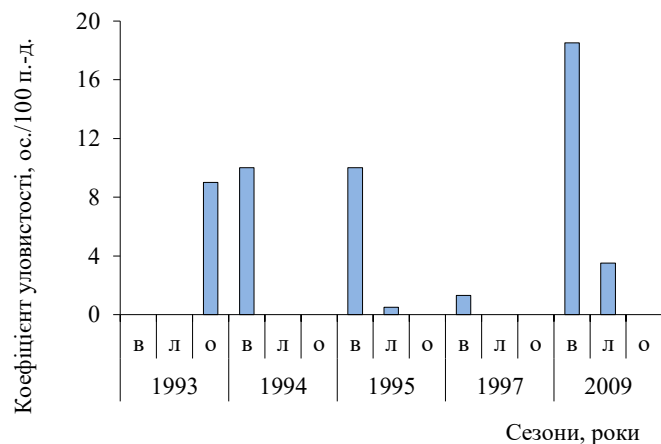
Fig. 6. Population dynamics of *Microtus levis* at the bottom of the gully and the share of its remains in pellets of *Asio otus*.

Рис. 7. Сезонна динаміка чисельності полівки лугової в колонії на дні балки (кв. 59).

Fig. 7. Seasonal population dynamics of the *Microtus levis* colony at the bottom of the gully (quadrant 59).

Визначитися зі значимістю демографічної структури у такій сезонній динаміці при малих вибірках не видається можливим (див. табл. 4). Статистично достовірна перевага частки самок, якщо вона дійсно мала місце у природі, повинна була б сприятливо позначитися на репродукції виду, але ми спостерігали зворотнє явище (див. табл. 3).

### *Lagurus lagurus*

За період 1979–2019 рр. строкаток степових *Lagurus lagurus* у природному ядрі не реєстрували. Одиначні випадки відлову відносилися до агроценозу, а у пелетках сов вухатих останки виду регулярно знаходили з початку використання пелеткового методу у 1989 р. і до 1998 р. (рис. 8). Краніальні рештки дозволили визначитися за короткий період з віковою структурою популяції, яка установилася восени та взимку 1995–1996 рр. Так, у січні–лютому 1996 р. населення строкаток було молодшим, ніж за ті ж місяці рік тому, а збільшення частки молодих, у порівнянні з груднем 1995 р., свідчило про зимове розмноження (табл. 5).

У степах Заволжя і Правобережжя депресію чисельності строкаток степових, яка тривала із середини минулого століття, пов'язують з розораністю земель [Tsvetkova & Oparin 2013]. В період занепаду сільськогосподарського виробництва утворювалися багаторічні перелоги, що сприятливо позначилось на популяції цього виду. Автори вказують також на біотопні уподобання строкаток — справжні степи з інтенсивним пасовищним навантаженням. Виходячи з вищесказаного, в асканійському степу складались всі умови для існування виду, і зник він, в супереч літературним даним, саме при регресивній фазі землеробства.

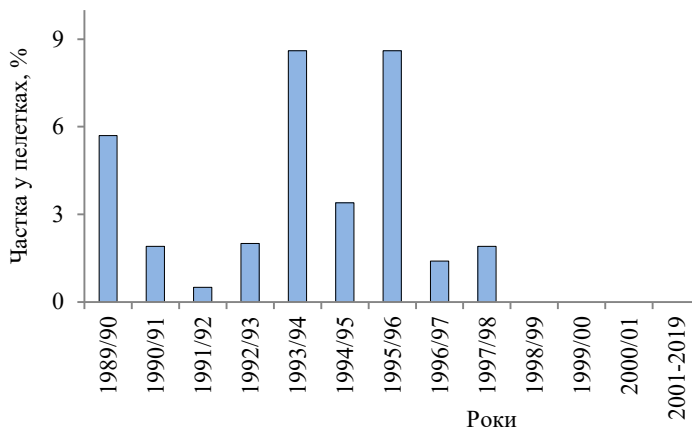


Рис. 8. Динаміка частоти реєстрацій краніальних залишків строкаток степових у пелетках сов вухатих.

Fig. 8. Dynamics of the frequency of records of cranial remains of *Lagurus lagurus* in pellets of *Asio otus*.

Таблиця 5. Оцінка вікового спектра популяції строкаток степових за альвеоларною довжиною, %

Table 5. Estimation of the age spectrum of the *Lagurus lagurus* population by alveolar length, %

| Розмірні групи, мм | Рік, місяць |            |         |            |
|--------------------|-------------|------------|---------|------------|
|                    | 1995.01–02  | 1995.10–11 | 1995.12 | 1996.01–02 |
| 4,7–4,8            | —           | —          | —       | 1,8        |
| 4,8–4,9            | —           | —          | —       | 3,6        |
| 4,9–5,0            | 5,3         | 10,0       | 4,2     | 10,7       |
| 5,0–5,1            | 21,0        | 40,00      | 12,5    | 58,9       |
| 5,1–5,2            | 26,3        | 20,0       | 20,5    | 19,6       |
| 5,2–5,3            | 10,5        | 15,0       | 12,5    | 1,8        |
| 5,3–5,4            | 26,3        | 15,0       | 33,3    | 1,8        |
| 5,4–5,5            | 5,3         | —          | 8,3     | 1,8        |
| 5,5–5,6            | —           | —          | 8,3     | —          |
| 5,6–5,7            | 5,3         | —          | —       | —          |
| Вибірка, екз.      | 19          | 20         | 24      | 56         |



***Cricetulus migratorius***

Хом'ячки сірі *Cricetulus migratorius* в заповідному степу потрапляли до пасток за період стаціонарного обліку щорічно в 1985–1988 рр., а у наступні роки епізодично (рис. 9). На зга-рищах їх реєстрували в 1995–1997, 2001 та 2007 рр. з показниками чисельності 0,1–1,4 ос./100 пастко-діб, тобто нижчими, ніж у інших дрібних ссавців.

У пелетках сов їхні рештки виявляли регулярно, що свідчило про широке їх розповсюдження по території заповідника. Примітно, що найбільшу частку виду в пелетках виявили в 2012 р., коли травостій природного ядра вигорів на площі 2022,4 га і дрібні ссавці тимчасово втратили захисні умови. До того ж, вигоріла ділянка «Стара», яка фактично примикає до селища, де з року в рік скупчуються сови.

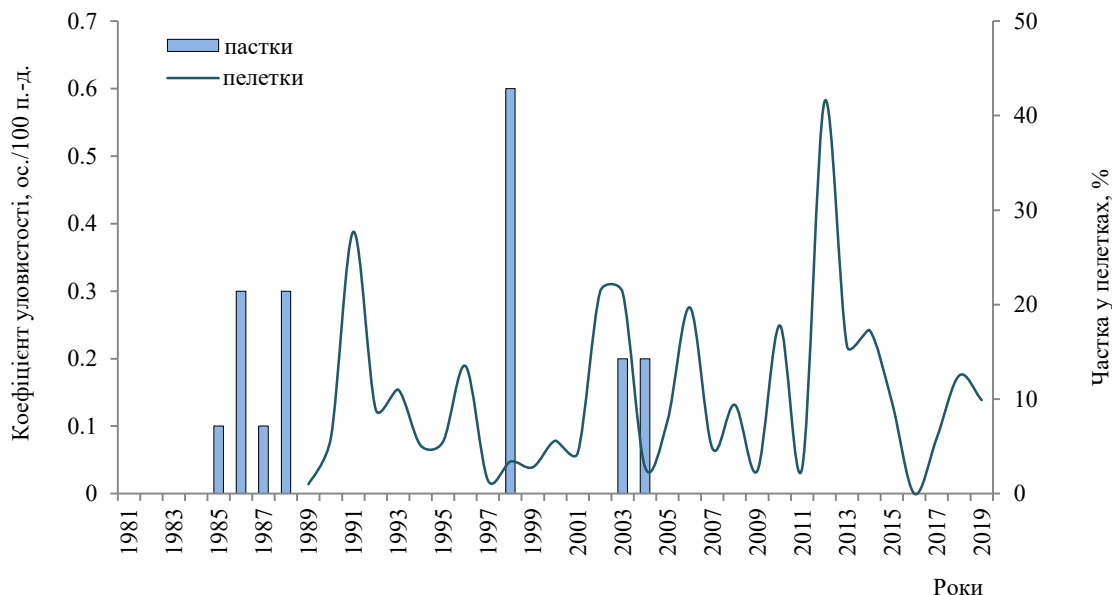


Рис. 9. Динаміка чисельності хом'ячка сірого у природному ядрі та частота виявлення їх решток у пелетках сови вухатої.

Fig. 9. Population dynamics of *Cricetulus migratorius* in the natural core and the frequency of detection of their remains in pellets of *Asio otus*.

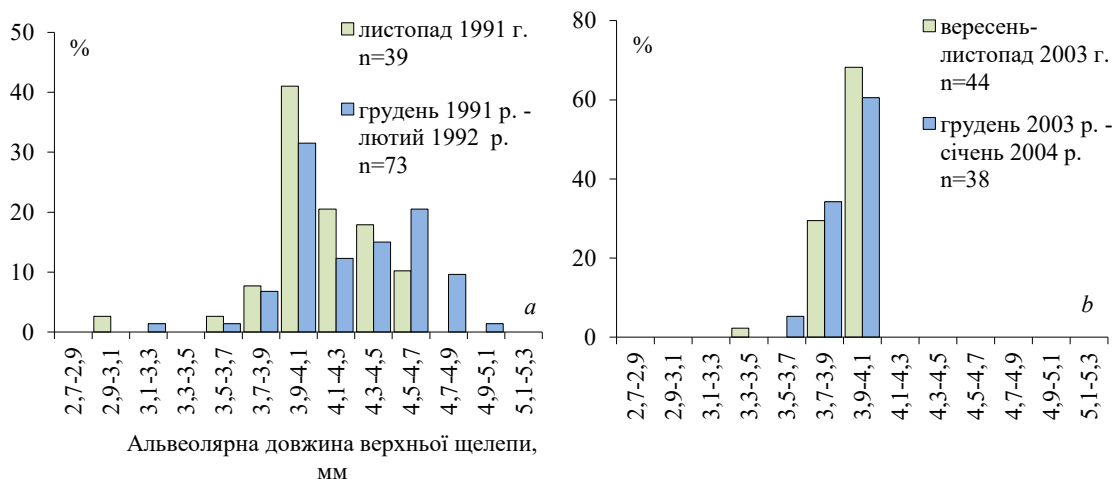


Рис. 10. Динаміка вікових спектрів хом'ячків сірих на території заповідника.

Fig. 10. Dynamics of age spectra of *Cricetulus migratorius* in the Reserve.

З огляду на незначні вибірки добутих тварин у різні роки визначитися з мінливістю демографічної структури, використовуючи вагові чи лінійні показники, практично неможливо, але окремі параметри краніальних решток з пелеток сов дають певну уяву, принаймні про вікову структуру (рис. 10 *a–b*). Восени та взимку 1991 р., наприклад, відмічено широке представництво розмірних груп хом'ячків, що свідчило про успішне розмноження та незначну смертність. Інший варіант демонструє низьку вікову різноманітність і відсутність переміщень, за винятком осінньої генерації (3,3–3,5 мм), у наступні розмірні категорії, як це мало б відповідати нормальному розвитку тварин — зростання лінійних розмірів та маси (рис. 10 *b*).

## Частина 2. Динаміки популяцій Muridae

### *Mus musculus*

Миша звичайна *Mus musculus* широко розповсюджений вид на території заповідника. Заселяє селітебну зону, природне ядро та агроценози. Господарського значення набуває більше як амбарний шкідник, оскільки сучасні технології збирання зернових не передбачають тривалого зберігання врожаю в полі, тому польовим популяціям доводиться задовольнятися споживанням пожнивних втрат. В умовах цілини вид є звичайним компонентом зооценозу, поступаючись за чисельністю полівці гуртовій *Microtus socialis*. За роки спостережень (1979–2020) катастрофічного спустошення посівів внаслідок масового розмноження автор не відмічав, хоча мишей звичайних вважають одними з найлютіших шкідочинників сільського господарства [Heptner *et al.* 1950]. Явні сліди широкомасштабної діяльності цих гризунів на заповідній території спостерігали у жовтні 1986 р., коли повсюдно були розкидані зрізані ними генеративні пагони ковили волосистої *Stipa capillata* L.

Миші звичайні, подібно до інших дрібних ссавців, відносяться до тварин з коротким життєвим циклом. За зведенням Е. В. Котенкової та ін. [Kotenkova *et al.* 1989] індивідуальна плодючість самок мінлива — від 1 до 15 ембріонів, але найчастіше це 5–7. В умовах віварію самки давали не більше 6 приплодів, і, як правило, на одну самку припадало 3–4 виводки. Вагітність триває 18–24 доби. У віці 20–25 днів прибуле покоління починає самостійно харчуватися. Статевої зрілості молодь досягає через 2,5–3 місяці. Тривалість життя самок, як показали лабораторні спостереження, могло досягати 2 років, а самці не доживали і одного. В польових умовах в роки депресії чисельності не всі самки розмножувалися.

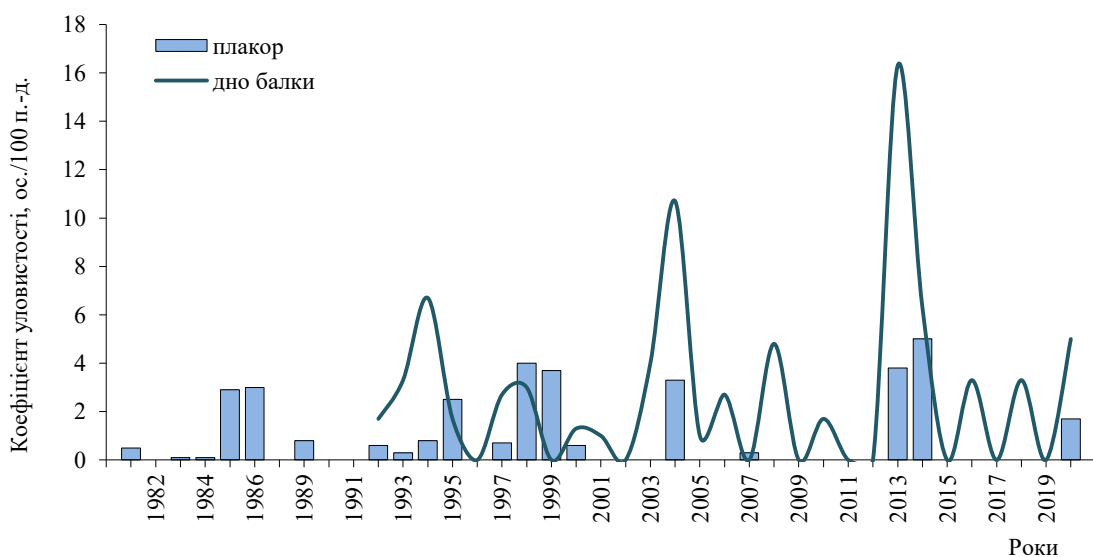


Рис. 11. Динаміка чисельності миші звичайної в природному ядрі заповідника «Асканія-Нова».

Fig. 11. Population dynamics of *Mus musculus* in the natural core of the Askania Nova Reserve.

Як показали стаціонарні обліки у природному ядрі, чисельність мишей звичайних підда- на значним коливанням у сезонному і багаторічному аспектах. Найтривалішу депресію в пла- корних умовах спостерігали в 2005–2012 рр. (рис. 11).

Значні підйоми чисельності тривали відносно короткочасно — 1985–1986 рр., 1998–1999 рр., 2004 р. та 2013–2014 рр. Заселеність балки була значно щільніше, довгочасних депресій там не відмічали і чітко визначились три «спалахи» чисельності, останній з яких (2013 р.) відбувся після вигорання фітомаси на площах обох стаціонарів у 2012 р. До речі, і плакорний стаціонар наступного року після пожежі також виділявся високими коефіцієнтами уловистос- ті. Такого явище не спостерігали після 2001 р., коли вигоріло дно балки і прилеглі площі. Наступного року мишей там не реєстрували, але їх населення поступово зростало, досягнув- ши піка в 2004 р.

Інтенсивне розмноження мишей звичайних проходить наприкінці березня та у квітні, проте у більшості випадків йшло зменшення чисельності до середини літа (рис. 12). До осені значно переважала частка років з наростанням чисельності. В нульову групу ввійшла частка років, коли за вказані періоди тварин не вдалося зареєструвати методом відлову.

Після перезимівлі частіше відбувалося зменшення населення, але й випадки збільшення переважали такі після весняного розмноження. Отже, сезонна динаміка в багаторічному від- ношенні край неоднозначна і суперечлива. Судячи за станом статевих органів самок, розпо- ження з весни до осені триває безперервно і чисельність має неупинно зростати, або, принай- мні, залишатися стабільною (табл. 6).

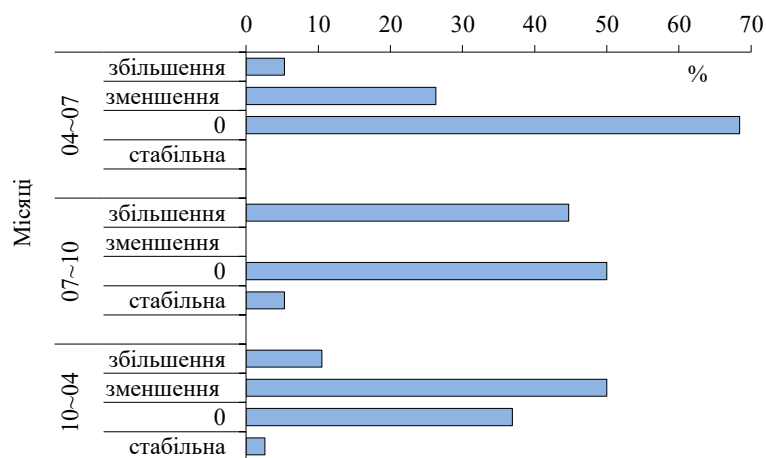


Рис. 12. Сезонна динаміка чи- сельності миші звичайної на вододілі 1981–2020 рр.

Fig. 12. Seasonal population dy- namics of *Mus musculus* in the watershed in 1981–2020.

Таблиця 6. Сезонна динаміка репродуктивного статусу самок миші звичайної (%) та періоди її розмноження  
Table 6. Seasonal dynamics of reproductive statuses of *Mus musculus* females (%) and periods of their reproduction

| Місяць, рік | Не розмножувалися | Народили | Вагітні | Вибірка, екз. | Місце добування |
|-------------|-------------------|----------|---------|---------------|-----------------|
| 04.1986     | 57,7              | 19,2     | 23,1    | 26            | степ            |
| 04.1986     | 53,8              | 15,4     | 30,8    | 13            | люцерна         |
| 05.1986     | 62,1              | 10,3     | 27,6    | 29            | степ            |
| 05.1990     | 41,9              | 22,6     | 35,5    | 31            | дім             |
| 05.1998     | 75,0              | 25,0     | 0       | 4             | степ            |
| 06.1983     | 0,0               | 0,0      | 100     | 1             | степ            |
| 07.1986     | 100               | 0,0      | 0,0     | 5             | степ            |
| 07.1986     | 53,8              | 15,4     | 30,8    | 13            | люцерна         |
| 08.1996     | 71,4              | 14,3     | 14,3    | 7             | люцерна         |
| 10.1980     | 76,5              | 23,5     | 0,0     | 17            | лісосмуга       |
| 10.1985     | 61,9              | 28,6     | 9,5     | 21            | степ            |
| 11.1990     | 42,9              | 21,4     | 35,7    | 14            | дім             |

Висока індивідуальна плодючість (2–10 мишенят на самку; в середньому  $5,3 \pm 0,3$ ,  $CV = 32,3\%$ ) мала б забезпечити успішну репродукцію популяції. Власне, про це свідчить вікове співвідношення, яке в усі роки і сезони складалось на користь молодих особин (табл. 7). Самки, як показано вище, можуть жити майже удвічі довше самців, проте нами не встановлено певної закономірності у співвідношенні статей. У квітні, наприклад, слід було б чекати перевагу самок в популяції, але статистично достовірно першість утримували самці. У подальші місяці пріоритети чергувалися (табл. 8).

Однією з характерних особливостей екології мишей звичайних, яка може вплинути на хід динаміки, є переміщення тварин в селітебні зони [Kotenkova *et al.* 1989]. Спеціальних досліджень такого явища в Асканії-Новій не проводили, але восени 2004 р. в населених пунктах Херсонської обл., у т.ч. й Асканії-Новій, спостерігалася «мишача пошесть». Миші, починаючи з вересня, повсюдно проникали в житлові та господарські приміщення. Тварин, що метушилися у бордюрів і відмосток будинків, можна було спостерігати серед білого дня. Цей потік припинився наприкінці листопада–початку грудня, а несподівана масовість появи мишей породила чутки серед населення що вони, занадто розмножившись на полях, почали інтенсивно мігрувати в населені пункти. На таку яскравість і доступність корму неодмінно мали б відреагувати сови, але частка мишей звичайних в пелетках коливалася в межах 70–80%, починаючи ще з грудня 2003 р. (табл. 9), і вересень 2004 р. не вніс коректив — 78,6%.

Крім того, середня наповненість пелеток у вересні–грудні 2004 р. ( $1,97 \pm 0,12$ – $2,61 \pm 0,17$  екз. на пелетку), всупереч очікуваному, виявилася набагато менше, ніж, наприклад, під час спалаху чисельності полівок у 1989 р. ( $3,96 \pm 0,22$ – $4,23 \pm 0,22$  екз./ пел.). Жодних ознак «катастрофічного» наростання населення мишей в 2004 р. в польових умовах не відзначено, тобто «мишача пошесть» виникла в населених пунктах.

Таблиця 7. Сезонна динаміка вікової структури в популяції миші звичайної у природному ядрі, %

Table 7. Seasonal dynamics of the age structure of the *Mus musculus* population in the natural core, %

| Вагові групи, г      | 1986 р., місяці |      |      |      | 1992–2007 рр., місяці |      |      |
|----------------------|-----------------|------|------|------|-----------------------|------|------|
|                      | 04              | 05   | 07   | 10   | 04                    | 07   | 10   |
| 4,9–7,5              | 4,3             | 3,6  | 20,0 | 0,0  | 0,0                   | 4,5  |      |
| 7,5–10,1             | 4,3             | 12,7 | 13,3 | 51,9 | 6,3                   | 13,6 | 16,0 |
| 10,1–12,7            | 26,1            | 23,6 | 33,3 | 25,9 | 40,6                  | 27,3 | 56,0 |
| 12,7–15,3            | 32,6            | 38,2 | 26,7 | 11,1 | 40,6                  | 27,3 | 16,0 |
| 15,3–17,9            | 26,1            | 20,0 | 0,0  | 7,4  | 6,3                   | 13,6 | 10,0 |
| 17,9–20,5            | 6,5             | 1,8  | 6,7  | 3,7  | 0,0                   | 13,6 | 2,0  |
| 20,5–23,1            | –               | –    | –    | –    | 6,3                   | –    | –    |
| Репродуктивна частка | 91,3            | 83,6 | 66,7 | 48,1 | 93,8                  | 81,8 | 84   |
| Об'єм вибірок, екз   | 46              | 55   | 15   | 32   | 32                    | 22   | 50   |

Таблиця 8. Співвідношення статей в популяції миші звичайної

Table 8. Sex ratio in the population of *Mus musculus*

| Місяць, рік  | Вибірка, екз. | Частка в популяції, % |      | Значимість відхилення від співвідношення 1:1 | Місце добування |
|--------------|---------------|-----------------------|------|----------------------------------------------|-----------------|
|              |               | ♀                     | ♂    |                                              |                 |
| 04.1986      | 60            | 41,7                  | 58,3 | $P < 0,05$                                   | степ            |
| 04.1994–2008 | 39            | 38,5                  | 61,5 | $P < 0,01$                                   | степ            |
| 05.1990      | 56            | 52,5                  | 47,5 | не значиме                                   | дім             |
| 07.1986      | 11            | 45,5                  | 54,5 | не знач.                                     | степ            |
| 07.1986      | 20            | 65,0                  | 35,0 | $P < 0,05$                                   | люцерна         |
| 07.1994–2008 | 25            | 40,0                  | 60,0 | $P < 0,05$                                   | степ            |
| 10.1980      | 22            | 77,3                  | 22,7 | $P < 0,01$                                   | лісосмуга       |
| 11.1979      | 8             | 0,0                   | 100  | $P < 0,01$                                   | лісосмуга       |
| 11.1990      | 24            | 58,3                  | 41,7 | не значиме                                   | дім             |



Таблиця 9. Видові спектри дрібних ссавців і частка *Mus musculus* у pelletках сов вухатих у період депресії чисельності полівок гуртових, %

Table 9. Species spectra of small mammals and the share of *Mus musculus* in pellets of *Asio otus* during the period of decline of *Microtus socialis*, %

| Види                           | 2003 р.     |             |             |             | 2004 р.     |             |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                | вересень    | жовтень     | листопад    | грудень     | січень      | лютий       |
| <i>Microtus socialis</i>       | 5,3         | 8,7         | 18,5        | 8,9         | 7,6         | 10,4        |
| <i>Microtus levis</i>          | 1,1         | 0           | 0,9         | 0,8         | 0           | 0           |
| <i>Lagurus lagurus</i>         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b><i>Mus musculus</i></b>     | <b>32,6</b> | <b>62,9</b> | <b>59,3</b> | <b>71,5</b> | <b>79,6</b> | <b>74,6</b> |
| <i>Mus spicilegus</i>          | 5,3         | 7,1         | 1,9         | 2,4         | 9,8         | 1,9         |
| <i>Sylvemus witherbyi</i>      | 2,1         | 0           | 0           | 0,8         | 0           | 5,6         |
| <i>Cricetulus migratorius</i>  | 36,8        | 21,3        | 19,4        | 15,5        | 3           | 7,5         |
| <i>Sicista loriger</i> *       | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <i>Crocidura suaveolens</i> ** | 16,8        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Визначено тварин, шт.          | 95          | 127         | 108         | 123         | 132         | 161         |

\* Цей вид гризунів, відомий також як *Sicista subtilis* та *Sicista nordmanni*, регулярно реєструється в окремі роки, проте в цей період був відсутній у здобичі сов.

\*\* Динаміка популяції цієї землерийки розглянута автором окремою працею [Polischuk 2023].

До всього вищесказаного слід додати, що таке ж явище спостерігали в м. Асканія-Нова в травні і листопаді 1990 року, проте в pelletках зібраних в різних місцях гніздування виду в червні частка мишей звичайних становила 0–3,5%, а під скупченнями сов в грудні 1990 року та січні 1991 — 13,6 і 4,5% відповідно. Такі незначні частки останків мишей навряд чи свідчили про їх активне переміщення.

### *Mus spicilegus*

Миші курганцеві *Mus spicilegus* уникали селітебних зон, що характерно для виду. У природному ядрі їх курганчики траплялися зрідка. На стаціонарах з обліку дрібних ссавців зареєстрований лише один у 2020 р. Агроценоз також заселяли нерівномірно, віддаючи перевагу перелогам (рис. 13). Облік на стаціонарі, закладеним у лісосмузі між природним ядром і орною площею, не відображав загального стану популяції (рис. 14).



Рис. 13. Багаторічні накопичення курганчиків миші курганцевої на перелозі-пасовищі (Асканія-Нова, вересень 2007 р.).

Fig. 13. Long-term accumulation of mounds of *Mus spicilegus* on fallow land (Askania-Nova, September 2007).

Відсутність курганчиків в згаданій лісосмузі не означала зменшення чисельності у цілому, оскільки локально на перелогах виникали щільні поселення (див. рис. 13).

У пелетках сов вухатих останки цих мишей реєструють постійно, починаючи з терміну інтенсивного освоєння ними площі заповідника 1999/2000 рр. (рис. 15). Їх частка серед залишків інших дрібних ссавців до деякої міри може характеризувати динаміку популяції.

Установлено, що розмноження у мишей курганцевих має сезонний характер [Lialukhina 2003]. Наприкінці березня–початку квітня в курганчиках виявляли лактуючих самок з мишенятами. Репродуктивний період тривав протягом весни, літа і початку осені та закінчувався в середині жовтня. Особи, які перезимували, поступово елімінували. Частка самців минулорічного приплоду після зимівлі зменшувалася інтенсивніше, ніж самок. Прибуле ж покоління характеризувалось переважанням самців. Притік нової генерації відбувався за рахунок самок весняного приплоду. Восени основу популяції складали тваринки, які народились у другій половині літа — початку осені. Отже, влітку населення мишей курганцевих представлене п'ятьма віковими групами, а в осінньо-зимовий період двома.

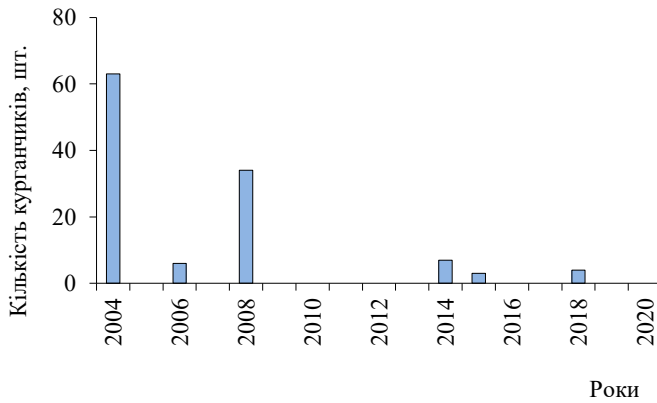


Рис. 14. Динаміка спорудження курганчиків курганцевою мишею у лісосмузі уздовж шосейної дороги Асканія-Нова-Комиш.

Fig. 14. Dynamics of mound construction by *Mus spicilegus* in a forest stripe along the Askania-Nova-Komysh highway.

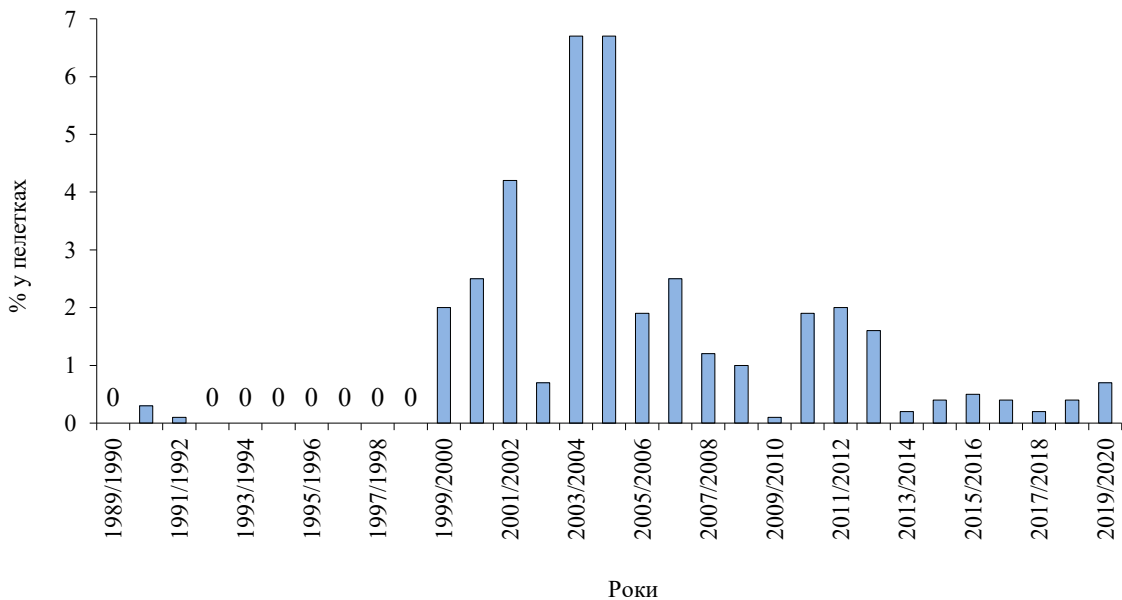


Рис. 15. Динаміка зустрічності залишків миші курганцевої у осінньо-зимових пелетках сови вухатої.

Fig. 15. Dynamics of the occurrence of *Mus spicilegus* remains in autumn-winter pellets of *Asio otus*.

***Sylvaemus witherbyi***

Мишаки степові (*Sylvaemus witherbyi*) зрідка траплялися в селітебній зоні, заселяли природне ядро заповідника і агроценоз, але віддавали перевагу площам під деревними насадженнями. Обліки на стаціонарах у природному ядрі показали значні перепади чисельності у обох варіантах досліді (рис. 16). Найтривалішою була депресія на плакорі у 2005–2010 рр., а єдиний випадок різкого підйому чисельності відмічений там у 2016 р. Поселення на дні балки відрізнялося частими стрибками чисельності та короткочасними депресіями.

Інтенсивне розмноження мишаків степових, подібно до мишей звичайних, проходить наприкінці березня–квітні. Так само, як і у попереднього виду після весняного розмноження частіше відмічали зменшення чисельності до середини літа (рис. 17). З середини літа до осені значно переважала частка років з наростанням чисельності.

Вагітних самок ресстрували з весни до пізньої осені. Вікове співвідношення за сезонами складалося на користь молодих (табл. 10). У співвідношенні статей певної закономірності встановити не вдалося (табл. 11). Виходячи з мінімальної ваги вагітних самок 15,8 г, продуктивну частину популяції мишаків степових складають вагові групи від 15,8–18,4 г і нижче (табл. 12). Мінімальна вага вагітної самки миші звичайної складала 11,6 г.

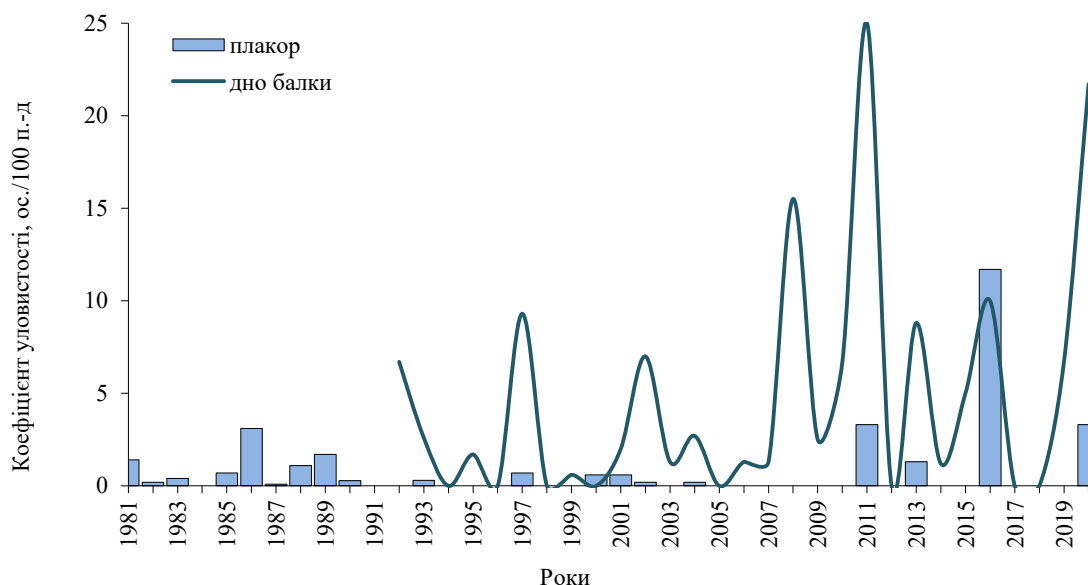


Рис. 16. Динаміка чисельності мишака степового в природному ядрі.

Fig. 16. Population dynamics of *Sylvaemus witherbyi* in the natural core.

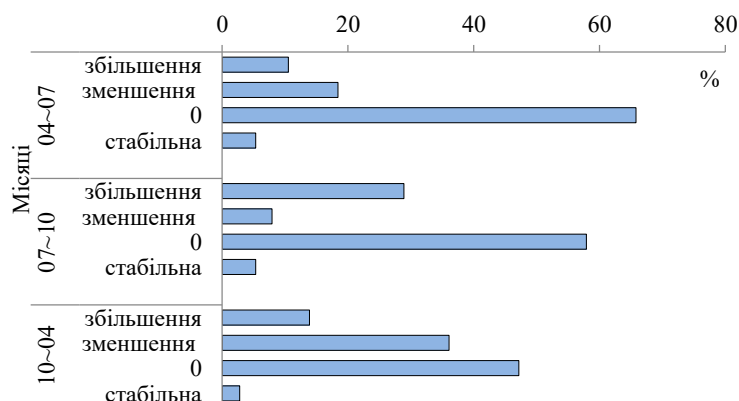


Рис. 17. Сезонна динаміка чисельності мишака степового на вододілі 1981–2020 рр.

Fig. 17. Seasonal population dynamics of *Sylvaemus witherbyi* in the watershed in 1981–2020.

Таблиця 10. Сезонна динаміка вікової структури самок мишака степового ( %) та періоди їх розмноження  
Table 10. Seasonal dynamics of the age structure of *Sylvaemus witherbyi* females (%) and their breeding periods

| Місяць, рік | Не розмнож. | Народили | Вагітні | Вибірка, екз. | Місце добування |
|-------------|-------------|----------|---------|---------------|-----------------|
| 04.1986     | 37,5        | 37,5     | 25,0    | 8             | степ            |
| 04.1997     | 50,0        | 21,4     | 28,6    | 14            | степ            |
| 07.1986     | 46,6        | 26,7     | 26,7    | 15            | степ            |
| 07.1986     | 50,0        | 25,0     | 25,0    | 4             | лющерна         |
| 10.1980     | 77,8        | 22,2     | 0,0     | 9             | степ            |
| 10.1983     | 85,7        | 14,3     | 0,0     | 7             | лісосмуга       |
| 10.1983     | 73,7        | 23,6     | 0,0     | 19            | лісосмуга       |
| 11.1979     | 78,9        | 15,8     | 5,3     | 19            | лісосмуга       |

Таблиця 11. Сезонна динаміка співвідношення статей в популяції мишака степового  
Table 11. Seasonal dynamics of the sex ratio in the *Sylvaemus witherbyi* population

| Місяць рік,  | Вибірка, екз. | Частка в популяції, % |      | Значимість відхилення від 1:1 | Місце добування  |
|--------------|---------------|-----------------------|------|-------------------------------|------------------|
|              |               | ♀                     | ♂    |                               |                  |
| 04.1986      | 48            | 41,6                  | 58,4 | $P < 0,01$                    | степ             |
| 04.1994–2008 | 16            | 62,5                  | 37,5 | $P < 0,05$                    | степ, дендропарк |
| 07.1986      | 36            | 50                    | 50   | –                             | степ             |
| 07.1994–2008 | 6             | 66,7                  | 33,3 | не знач.                      | степ, дендропарк |
| 08.1994–2008 | 16            | 56,3                  | 43,7 | не знач.                      | степ, дендропарк |
| 09.1994–2008 | 20            | 60,0                  | 40,0 | не знач.                      | степ, дендропарк |
| 10.1980      | 33            | 27,3                  | 72,7 | $P < 0,01$                    | лісосмуга        |
| 10.1983      | 32            | 59,4                  | 40,6 | не знач.                      | степ             |
| 1985.10      | 17            | 23,5                  | 76,5 | $P < 0,01$                    | степ             |
| 10.1994–2008 | 44            | 40,9                  | 59,1 | $P < 0,05$                    | степ, дендропарк |
| 11.1979.     | 43            | 44,2                  | 55,8 | не знач.                      | лісосмуга        |
| 11.1994–2008 | 13            | 38,5                  | 61,5 | не знач.                      | степ, дендропарк |

Таблиця 12. Сезонна динаміка вікової структури в популяції мишаків степових у природному ядрі, %  
Table 12. Seasonal dynamics of the age structure in the *Sylvaemus witherbyi* population in the natural core, %

| Вагові групи, г      | Місяці |      |      |      |      |      |
|----------------------|--------|------|------|------|------|------|
|                      | 04     | 07   | 08   | 09   | 10   | 11   |
| 5,4–8,0              |        | 3,6  |      |      | 2,5  |      |
| 8,0–10,6             | 3,2    | 10,7 | 12,5 |      | 2,5  |      |
| 10,6–13,2            | 9,7    | 10,7 | 6,3  | 16,7 | 18,8 |      |
| 13,2–15,8            | 12,9   | 21,4 | 6,3  | 38,8 | 38,6 | 58,3 |
| 15,8–18,4            | 16,2   | 3,6  | 12,5 | 11,1 | 23,8 | 16,7 |
| 18,4–21,0            | 41,9   | 32,1 | 31   | 11,1 | 7,5  | 25   |
| 21,0–23,6            | 12,9   | 14,3 | 12,5 | 5,6  | 5    |      |
| 23,6–26,2            | 3,2    | 3,6  | 6,3  | 16,7 | 1,3  |      |
| 26,2–28,8            |        |      | 6,3  |      |      |      |
| 28,8–31,4            |        |      | 6,3  |      |      |      |
| Репродуктивна частка | 74,2   | 53,6 | 74,9 | 44,5 | 37,6 | 41,7 |
| Об'єм вибірок, екз   | 31     | 28   | 16   | 18   | 80   | 12   |

## Висновки

1. Узагальненням даних з багаторічної динаміки чисельності представників родини хом'якових встановлено, що хом'ячки сірі рідкісні у природному ядрі, а взагалі по заповіднику, судячи з частоти виявлення їх решток у пелетках сов вухатих, звичайний вид.



2. Строкатки степові зрідка потрапляли до пасток тільки в агроценозі. Основні свідчення про існування виду отримані з пелеток. Відсутність в них останків строкаток з 1998 р. ілюструє або значне скорочення чисельності, або зникнення цих тварин з території заповідника.

3. Полівок лучних на обліковому стаціонарі реєстрували нерегулярно з проміжками 10–11 років. У полівок гуртових депресії чисельності, коли тварини взагалі не потрапляли до пасток, тривали не більше двох років. Вид час від часу демонстрував «спалахи» чисельності.

4. Всі асканійські представники родини хом'якових є тваринами з коротким життєвим циклом і оптимальна демографічна структура їх популяцій забезпечується декількома репродуктивними періодами на рік.

5. Узагальненням багаторічних даних по трьом видам родини мишевих встановлено, що миші звичайні заселяють всі біотопи, миші курганцеві уникають селітебних зон, а мишаки степові, будучи широко розповсюдженими, в населених пунктах трапляються зрідка.

6. Чисельність популяцій всіх досліджених видів Muridae піддана значним коливанням — від тривалих депресій до різких підйомів. Інтенсивне розмноження відбувалося весною. Вагітні самки зустрічалися також протягом літа і до середини осені, і, таким чином, популяції періодично поповнюються молодими особинами, чим компенсувався короткий життєвий цикл цих тварин.

## References

- Alikina, E. V. 1959. Effect of water dietary regime on ovogenesis and spermatogenesis of the common and social voles. *Zoologicheskii zhurnal*, **38** (4): 610–625. [Russian]
- Emelyanov, I. G. 1988. Breeding peculiarities of the social vole in the steppe zone of Ukraine. In: *Studying the Theriofauna of Ukraine, Its Rational Use and Protection*. Naukova Dumka, Kyiv, 68–76. [Russian]
- Heptner, V. G., L. G. Morozova-Turova, V. I. Tsalkin. 1950. *Harmful and Useful Mammals of the Areas of Field Protection Plantations*. Moscow State University Publishing House, Moscow, 1–452. [Russian]
- Kotenkova, E. V., N. N. Meshkova, M. I. Shutova. 1989. *On Rats And Mice*. Nauka, Moscow, 1–176. [Russian]
- Kucheruk, V. V. 1952. Quantitative survey of the most important species of harmful rodents and shrews. In: *Methods of Survey and Geographical Distribution of Terrestrial Vertebrates*. USSR Publ. House, Moscow, 9–45. [Russian]
- Lialukhina, S. I. 2003. Population structure of closely related species of the genus *Mus* in natural and transformed ecosystems. In: *Biodiversity and the Role of Zoocenosis in Natural and Anthropogenic Ecosystems*. DNU, Dnipro, 224–225. [Russian]
- Mezhzherin, V. A., I. G. Emelyanov, O. A. Mykhalevych. 1991. *Integrated Approaches to the Study of Small Mammal Populations*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–204. [Russian]
- Mezhzherin, S. V. 1993. Forest mice of the genus *Sylvaemus* Ognev et Vorobiev, 1924 of the fauna of Ukraine. In: *Mammals of Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 55–63. [Russian]
- Polishchuk, I. K. 2005. Some aspects of the impact of the social vole *Microtus socialis* Pallas, 1773 on the vegetation of the Askania-Nova Reserve Steppe. *News of the Askania-Nova Biosphere Reserve*, 7: 89–101. [Ukrainian]
- Polishchuk, I. K. 2009. *Experience in Assessing the Population of Small Mammals in the Biosphere Reserve Askania-Nova by the Owl Pellets' Method*. BZ 'Askania-Nova', Askania-Nova, 1–54. [Russian]
- Polishchuk, I. 2012. The hillock mouse *Mus spicilegus* (Muridae, Rodentia) in Askania Nova and Kherson region. *Proceedings of the Theriological School*, **11**: 71–76. [Russian] [CrossRef](#)
- Polishchuk, I. K. 2023. Species identification, spatial structure and population dynamics of white-toothed shrews (Mammalia, Soricidae) in Biosphere Reserve Askania-Nova. *News of the Askania-Nova Biosphere Reserve*, **25**: 75–80. [Ukrainian]
- Polyakov, I. Y. 1954. Towards a theory of small rodent abundance prediction. *Zhurnal of General Biology*, **15** (2): 91–108. [Russian]
- Tsvetkova, A. A., M. L. Oparin. 2013. The steppe lemming (*Lagurus lagurus* Pallas, 1778) in the steppes of the Saratov region. *Povolzhski Ecological Journal*, No. 2: 231–236. [Russian]
- Yasynetska, N. I., I. K. Polishchuk. 1998. Taxonomic status and some features of the ecology of the grey vole in the Askania Nova Biosphere Reserve. In: *Studies on the Diversity of the Animal World*. Astroprint, Odessa, 130–132. (Series: Proc. Zool. Mus. Odessa Univ.; Vol. 3). [Russian]
- Zagorodniuk, I. V., S. V. Teslenko. 1986. Sibling-species of the *Microtus arvalis* superspecies in the Ukraine. Communication I. Occurrence of *Microtus subarvalis*. *Vestnik zoologii*, (3): 34–40. [Russian] [URL](#)
- 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. [Ukrainian] [URL](#)
- Zagorodniuk, I. 2020a. Close species of rodent superfamily Muroidei in the fauna of Ukraine: taxonomy, biogeography, diagnostics, and ecomorphology. *Theriologia Ukrainica*, **19**: 3–26. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2020b. Distribution and variation of wood mice of the *Sylvaemus microps* & *uralensis* group in Eastern Europe: fragmentation and clines. *Theriologia Ukrainica*, **20**: 91–104. [CrossRef](#)



## LONG-TERM DYNAMICS OF MAMMAL COMMUNITIES IN THE HOMILSHANSKI LISY NATIONAL NATURE PARK (2015–2022)

**Volodymyr Timoshenkov** 

### Key words

monitoring, mammal fauna, population dynamics, roadkill, protection strategy

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2714>

### Article info

submitted 03.10.2023

revised 30.12.2023

accepted 30.12.2023

### Language

Ukrainian, English summary

### Abstract

The article analyses survey data of small mammals collected by the method of live trapping on two trap lines, the dynamics of beaver numbers in one of the colonies, and random encounters of roadkill mammals in the Homilshanski Lisy National Nature Park and nearby areas. The data were collected in 2015–2022 during field research. Small mammals were studied on the second, pine barren terrace of the Siverskyi Donets River. Two trap lines (trapping trenches with five traps in each, made of two-litre PET bottles) were laid in the pine forest. The first was in an undamaged area of the forest, and the second was in an area damaged by a grassland fire in 2005 and currently undergoing natural forest ecosystem restoration. A total of six species of small mammals were recorded during the survey period, including *Sylvaemus uralensis*, *Myodes glareolus*, *Sylvaemus tauricus*, *Mus musculus*, *Sorex araneus*, *Crocidura suaveolens*, as well as an unidentified *Sylvaemus* sp. The research has shown that, during the years of peak numbers, not only the abundance of individual species increases, but also the number of recorded species. The beaver colony, where the surveys were conducted, is located in a floodplain on the left bank of the Siverskyi Donets River in a system of three small lakes interconnected by channels. There are also seasonal peaks in the numbers of roadkill species. In total, 17 species have been recorded dead on the roads, which is almost a third of all mammalian species of the Homilshanski Lisy National Nature Park (as of 2020, 60 species have been registered in the Park). It was found that there is a positive correlation between population increase in different groups of mammals and the frequency of deaths of different groups of mammals and the number of species killed on roads. We identified the places where certain anthropogenic factors (poaching, road repairs) are superimposed on natural phenomena and how this affects the state of fauna protection in the National Nature Park. In general, the population dynamics of mammals over the years correlates with the dynamics of encounters of roadkill birds, reptiles, and amphibians, which we also studied during this period. We have proposed a number of recommendations for developing a strategy for the protection of various species in the National Nature Park and its protected area: measures to reduce the risk of animal death on highways.

### Affiliations

Homilshanski Lisy National  
Nature Park (Zmiiv, Ukraine)

### Correspondence

Volodymyr Timoshenkov; Homilshanski Lisy National Nature Park, 25 Administrativna Street, Zmiiv, 63404 Ukraine; Email: [v.timoshenkov@gmail.com](mailto:v.timoshenkov@gmail.com); orcid: 0000-0003-3374-5917

### Cite as

Timoshenkov, V. 2024. Long-term dynamics of mammal communities in the Homilshanski Lisy National Nature Park (2015–2022). *Theriologia Ukrainica*, 27: 138–145. [In Ukrainian, with English summary]

## Багаторічна динаміка угруповань ссавців у Національному природному парку «Гомільшанські ліси» (2015–2022)

Володимир Тімошенков

**Резюме.** В статті проаналізовані матеріали обліків дрібних ссавців методом живовідлову двома пастко-лініями, динаміка чисельності бобрів на одній з колоній під час зимового обліку і випадкові зустрічі загинувших на дорогах Національного природного парку «Гомільшанські ліси» та біля нього ссавців, зібрані протягом 2015–2022 років. Дрібних ссавців досліджували на другій боровій терасі ріки Сіверський Донець. Дві пастко-лінії (ловчі канавки з п'ятьма пастками в кожній, зробленими з двох-літрових ПЕТ пляшок) закладені серед соснового лісу. Перша — на неушкодженій ділянці лісу, а друга на території ушкодженій низовою пожежею у 2005 р. і в теперішній час на ній ідуть процеси природного відновлення лісової екосистеми. Всього протягом періоду досліджень на цій території зареєстровано шість видів дрібних ссавців: *Sylvaeus uralensis*, *Myodes glareolus*, *Sylvaeus tauricus*, *Mus musculus*, *Sorex araneus*, *Crocidura suaveolens*, та в одному випадку — *Sylvaeus* sp., не визначену до виду. Наші дослідження показали, що в роки піків чисельності зростає не тільки чисельність окремих видів, а й кількість зареєстрованих видів дрібних ссавців. Колонія бобрів, де проводилися обліки, розташована в заплаві на лівому березі річки Сіверський Донець в системі з трьох невеликих озер, з'єднаних між собою протоками. Простежені також сезонні піки загинувших на дорогах різних видів тварин. Всього на дорогах зареєстровано загинувших 17 видів, що становить майже третину від всіх видів фауни ссавців національного парку (станом на 2020 р. для парку зареєстровано 60 видів). З'ясовано, що підйоми чисельності в різних групах ссавців, а також частота загинувших особин в різних групах ссавців і кількість видів загинувших на дорогах корелюють між собою. Встановлено, де на природні явища накладаються окремі антропогенні чинники (браконьєрство, ремонт дорожнього покриття), і як це впливає на стан охорони фауни в Національному парку. В цілому динаміка чисельності ссавців за роками корелює з динамікою зустрічей загинувших на дорогах птахів, плазунів та земноводних, яку ми також досліджували в цей період. Запропоновано ряд рекомендацій щодо розробки стратегії охорони різних видів на території національного парку та в його охоронній зоні: запропоновані заходи для зменшення ризиків загинувших тварин на автомобільних шляхах.

**Ключові слова:** моніторинг, теріофауна, динаміка чисельності, жертви доріг, стратегія охорони.

### Вступ

Тема динаміки чисельності тварин вже вивчалася вченими. В якості таких досліджень можна навести як приклад вивчення сезонної динаміки чисельності дрібних ссавців, проведеного в НПП «Сколівські Бескиди» [Stetsula 2007]. Циклічні процеси описані в роботах О. Чижевського та Г. Сміта [Chyzhevsky 1976; Smith *et al.* 2022].

Про динаміку загинувших тварин на дорогах вже писали раніше [Загороднюк 2006], проте такі дослідження стосувалися доріг за межами об'єктів природно-заповідного фонду. Аналогічні роботи проводились на території національного парку «Святі Гори» [Skubak 2008, 2018]. Дослідження, які б порівнювали коливання динаміки загинувших тварин на дорогах з динамічними процесами у природних популяціях, виявленими іншими методами, на території Національного природного парку «Гомільшанські ліси» раніше не проводили.

Мета роботи — проаналізувати результати восьмирічних досліджень (2015–2022 рр.), проведених на території НПП «Гомільшанські ліси», і виявити закономірності змін у чисельності різних груп ссавців.

### До методики досліджень

Аналіз проведено в рамках дослідження динаміки чисельності різних груп хребетних на облікових пастко-лініях і маршрутах на території НПП «Гомільшанські ліси», включно з обліком тварин, загинувших на автошляхах. На підставі облікових даних автор досліджував періодичність підйомів і спадів чисельності різних груп ссавців.



Рис. 1. Розташування пастко-ліній для обліку мікромамалій на території Задонецького лісництва.

Fig. 1. Location of trap lines used for small-mammal survey in the territory of the Zdonetske forestry.



Рис. 2. Розташування бобрової колонії «Екодром».

Fig. 2. Location of the 'Ecodrom' beaver colony.

Для цього використано рекомендації для обліку в об'єктах природно-заповідного фонду [Andrienko *et al.* 2002; Timoshenkov 2012]. Такі дослідження вже проводились нами в тому числі в відділенні Луганського природного заповідника «Трьохізбенський степ», яке зараз знаходиться в окупації [Timoshenkov *et al.* 2016; Timoshenkov *et al.* 2018]. Використано також загальноприйняті методичні матеріали [Poyarkov 1953; Lavrov 1952; Soloviev 1971] та посібник з теорії ймовірності [Kondruk *et al.* 2012].

Обліки дрібних ссавців проводили на двох 20-метрових канавко-лініях в Задонецькому лісництві (територія Національного природного парку «Гомільшанські ліси» без вилучення), на лівому березі Сіверського Дінця (рис. 1). Пастками були п'ять ПЕТ-пляшок, вкопаних дороти дном, з обрізаним дном. Відлови проводили 2 рази на рік: в кінці квітня і на початку травня та у вересні–жовтні, протягом тижня.

Лінія № 1 (субір). Координати: 49.625440, 36.349132. Дата закладання 6.05.2015. Розташована в кв. 72 Задонецького лісництва неподалік від садиби лісництва. Ґрунт піщаний. Характер зволоження — атмосферний. Рослинний покрив: субір, сосновий середньовіковий ліс (5–100 років) з домішками листяних порід: кленів, липи, черемхи, кущів бруслини, бузини та малини.

Лінія № 2 (горільник). Координати: 49.627700, 36.368337. Дата закладання 13.10.2015. Лінія на відкритій слабо задернованій ділянці вигорілого соснового лісу (2005 р.) у кв. 67, з домінуванням кущовика та поновленням сосни і листяних порід. Ґрунт піщаний, зволоження атмосферне. На галявині — залишки стоячих і лежачих вигорілих дерев, по закрайкам галявини — поодинокі сосни віком біля 100 р. Відбувається природне відновлення лісу: зростають сосна віком 1–7 років, береза, тополя, клен, шипшина, бруслина.

Види на канавко-лініях визначали прижиттєво. Деякі знахідки тварин фіксували смартфоном. Зразки мертвих тварин не збирали через відсутність умов зберігання. Після закінчення відловів пляшки забивалися сухою травою та накривалися частинами обрізаного дна для запобігання попадання в них тварин по закінченні обліків.

Зимові обліки бобрів проводили на колонії, розташованій на лівому березі Дінця в системі з трьох невеликих озер західніше оз. Біле, що знаходиться біля дороги з с. Задонецького на Коропови хутори, з'єднаних між собою протоками. В особливо посушливі роки два озера, розташовані з південної сторони, періодично висихають, залишаються лиш окремі протоки.

Підрахунок загиблих на дорогах ссавців проводили під час об'їзду велосипедом трьох ділянок асфальтованої дороги Гайдари–Коропове:

- 1) від розвилки «Зміїв–Задонецьке–Гайдари» в напрямку Гайдарів;
- 2) від тієї ж розвилки в напрямку с. Задонецьке по мосту й дамбі;
- 3) від в'їзду в с. Задонецьке зі сторони мосту в напрямку Коропових хуторів.



Також обстежували дороги без покриття, що пролягають через діброву, уздовж газогону від Гайдарів до Рябих стовпів (поворот на хут. Коропів) та до Коропових хуторів (через табір «Романтик»). Ми не враховували ті проходження маршрутів, коли нам не траплялися мертві тварини, тому весь матеріал є випадковою вибіркою.

## Результати обліку

### Відлови дрібних ссавців

За період досліджень зареєстровано шість видів: *Sylvaemus uralensis*, *S. tauricus*, *Mus musculus*, *Myodes glareolus*, *Sorex araneus*, *Crocidura suaveolens*. У 2021 р. відлови восени не проводили з причини пандемії коронавірусної інфекції. Можливо тому на діаграмі і не бачимо очікуваного зростання чисельності в цьому році. Результати відловів представлено на рис. 3. Мінімальні показники на графіку співпали з мінімальною сонячною активністю у 2019 р.<sup>1</sup>

### Зміни чисельності бобрів в колонії «Екодром»

За період 2015–2022 рр. найбільш сприятливими для колонії виявилися 2016–2018 рр. (рис. 4); у подальші роки (2019–2021) в колонії зникли дорослі особини, а слідом і молодь (рис. 5). Як з'ясувалося пізніше (за результатами опитування місцевого населення), повне зникнення дорослих особин з колонії могло бути спричинене браконьєрським відловом бобрів задля реалізації на місцевому ринку бобрового м'яса і бобрового струменя. Колонія почала відновлюватися 2021 р., коли підросли і почали розмножуватися прибулі.

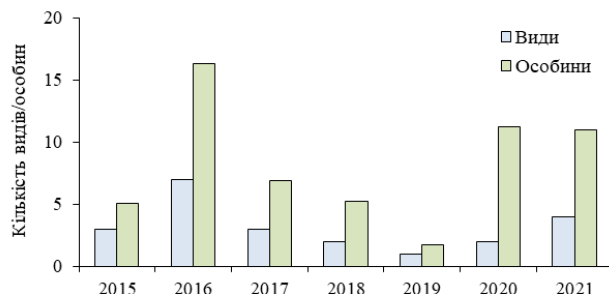


Рис. 3. Динаміка кількості зареєстрованих видів мікротамалій та особин (в перерахунку на 100 пастко/діб) протягом 2015–2021 рр. на двох пастко-лініях в бору Задонецького бору.

Fig. 3. Dynamics of the number of recorded small-mammal species and individuals (per 100 trap-days) in 2015–2021 on two trap lines in the Zadonetsky forest.

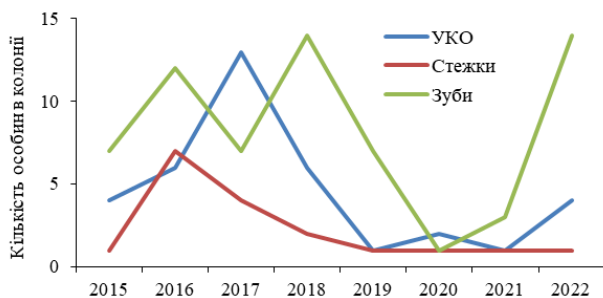


Рис. 4. Динаміка чисельності бобра в колонії «Екодром» у 2015–2022 рр., оцінена трьома методиками: «УКО» — умовні кормові одиниці, «стежки» — за виходами з води, переходами й стежками; «зуби» — за погризами.

Fig. 4. Dynamics of the beaver population in the 'Ecodrome' colony in 2015–2022, estimated by three methods: 'CFU', conditional feed units; 'trails', by water exits, crossings and trails; 'teeth', by gnawing measurements.

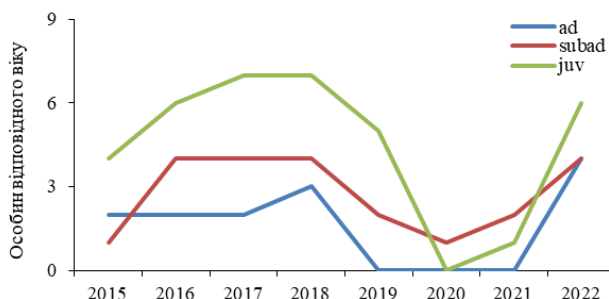


Рис. 5. Багаторічна динаміка складу вікових груп бобрів у тій самій колонії (колонія «Екодром») протягом 2015–2022 рр., обрахована за слідами погризів деревини (розміри різців).

Fig. 5. Long-term dynamics of the composition of beaver age groups in the same colony ('Ecodrome' colony) in 2015–2022, calculated by traces of gnawed wood (incisor sizes).

<sup>1</sup> За: «Графік сонячного циклу» на вебсайті [spaceweatherlive.com](https://spaceweatherlive.com).

## Ссавці загиблі на дорогах

Загальний список ссавців, що загинули на дорогах загального користування та з інших причин (2015–2021 рр.), налічує 19 таксонів (17 видів) (табл. 1) і становить 31,7 % від загальної кількості видів, зареєстрованих у НПП (60 видів; дані з «Літопису природи»).

Динаміку реєстрації загиблих ссавців показано на графіку (рис. 6). В цілому для всіх видів найбільш критичними є періоди з середини квітня до середини червня, а також серпень і вересень. Якщо аналізувати окремі групи, то для їжаків це ті ж місяці (рис. 7), але для хижих найбільш небезпечний період — літо–осінь (рис. 8). Їжак є найбільш частою жертвою на дорогах. Діаграма трапляння дрібних ссавців (рис. 9) відрізняється: перший пік зміщений на червень–липень, другий — такий самий, у вересні–жовтні. В цілому картина збігається з даними щодо інших хребетних [Timoshenkov 2023].

У 2018 р. в Парку відремонтували міст в с. Задонецьке, і швидкість пересування автомобілів збільшилася. Відповідно, на дамбі стали зустрічати види, які раніше тут не гинули від автотранспорту: єнот уссурійський (2019) та бобер європейський (2021, відмічений вперше). Лисиці й раніше гинули від автомобілів, але в інших місцях: на підйомі на с. Гайдари та на трасі Зміїв–Балаклія за Задонецьким.

За період спостережень у 2020–2021 рр. до списку загиблих на дорогах та за їх межами тварин додалося ще п'ять видів — полівка підземна, кріт європейський, свиня лісова, бобер європейський, візон річковий. Маються на увазі також тварини знайдені на дорогах та біля них загиблі з інших, ніж збиття автомобільним транспортом, причин: хвороби, полювання, задавлені хижакми. У роки з високою чисельністю кількість таких знахідок зростає разом кількістю тварин задавлених автотранспортом.

Так, пік сонячного випромінювання 2014 р. передував підйому чисельності гризунів у 2015–2016 рр. У теперішній час спостерігаємо поступове зростання чисельності ссавців різних облікових груп у міру наближення до наступного піку випромінювання протягом сонячного циклу, який прогнозується у 2025 році (за вебсайтом: [spaceweatherlive.com](https://spaceweatherlive.com)).

Таблиця 1. Кількість зареєстрованих жертв автодоріг в НПП «Гомільшанські ліси» у 2015–2021 рр.

Table 1. The number of recorded roadkill in the Homilshanski Lisy National Nature Park in 2015–2021

| №  | Вид                             | Кількість загиблих особин за роками |      |      |      |      |      |      |
|----|---------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|    |                                 | 2015                                | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 1  | <i>Erinaceus roumanicus</i>     | 8                                   | 8    | 5    | —    | 1    | 1    | 3    |
| 2  | <i>Crocridura suaveolens</i>    | —                                   | —    | —    | —    | 1    | —    | —    |
| 3  | <i>Sorex araneus</i>            | —                                   | —    | —    | 1    | —    | 2    | 1    |
| 4  | <i>Sorex</i> sp.                | —                                   | —    | —    | 1    | —    | —    | —    |
| 5  | <i>Talpa europaea</i>           | —                                   | —    | —    | —    | —    | —    | 1    |
| 6  | <i>Nyctereutes procyonoides</i> | 1                                   | —    | 1    | —    | 2    | —    | —    |
| 7  | <i>Vulpes vulpes</i>            | 3                                   | —    | —    | —    | 1    | —    | —    |
| 8  | <i>Felis catus</i>              | 1                                   | 2    | 1    | —    | —    | —    | —    |
| 9  | <i>Neogale vison</i>            | —                                   | —    | —    | —    | —    | —    | 1    |
| 10 | <i>Lepus europaeus</i>          | 1                                   | —    | 1    | —    | —    | —    | —    |
| 11 | <i>Castor fiber</i>             | —                                   | —    | —    | —    | —    | —    | 1    |
| 12 | <i>Sciurus vulgaris</i>         | —                                   | —    | —    | 1    | —    | —    | —    |
| 13 | <i>Ondatra zibethicus</i>       | 2                                   | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 14 | <i>Apodemus agrarius</i>        | —                                   | 7    | —    | —    | —    | 3    | 1    |
| 15 | <i>Terricola subterraneus</i>   | —                                   | —    | —    | —    | —    | 1    | —    |
| 16 | <i>Micromys minutus</i>         | —                                   | 1    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 17 | <i>Mus</i> sp.                  | —                                   | 2    | —    | —    | 2    | —    | —    |
| 18 | <i>Capreolus capreolus</i>      | —                                   | 1    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 19 | <i>Sus scrofa</i>               | —                                   | —    | —    | —    | —    | —    | 1    |
|    | Разом                           | 16                                  | 21   | 8    | 3    | 7    | 7    | 9    |

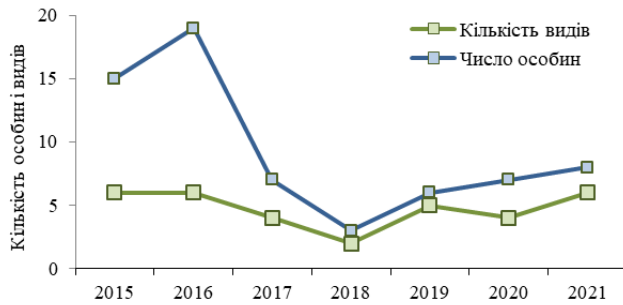


Рис. 6. Кількість зареєстрованих видів та особин ссавців, що загинули на дорогах загального користування в Національному природному парку «Гомільшанські ліси» протягом 2015–2021 рр.

Fig. 6. The number of registered roadkill mammal species and specimens on public roads in the Homilshanski Lisy National Nature Park in 2015–2021.

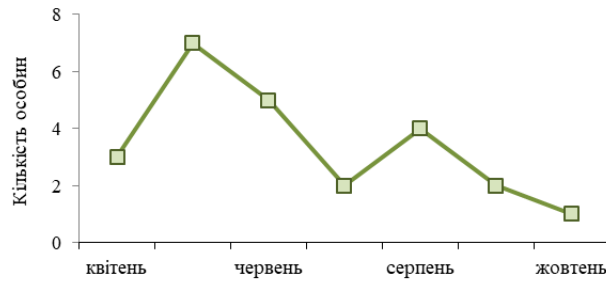


Рис. 7. Частота трапляння загинлих їжаків (*Erinaceus roumanicus*) на дорогах Національного природного парку «Гомільшанські ліси» за місяцями року (дані за 2015–2021 рр.).

Fig. 7. The frequency of dead hedgehogs (*Erinaceus roumanicus*) on roads of the Homilshanski Lisy National Nature Park by months of the year (data for 2015–2021).

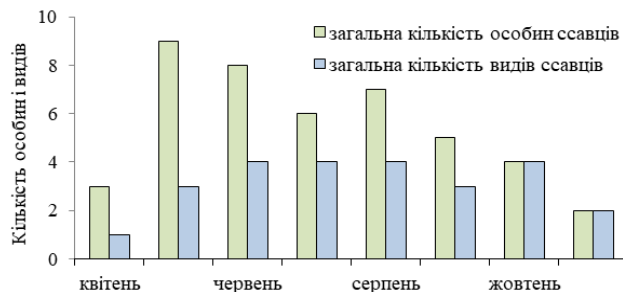


Рис. 8. Частота трапляння на дорогах мертвих ссавців великого та середнього розміру за місяцями впродовж 2015–2021 рр. (*Capreolus*, *Castor*, *Erinaceus*, *Felis*, *Lepus*, *Neogale*, *Nyctereutes*, *Ondatra*, *Sus*, *Vulpes*).

Fig. 8. The frequency of large and medium-sized roadkill mammals by months in 2015–2021 (*Capreolus*, *Castor*, *Erinaceus*, *Felis*, *Lepus*, *Neogale*, *Nyctereutes*, *Ondatra*, *Sus*, and *Vulpes*).

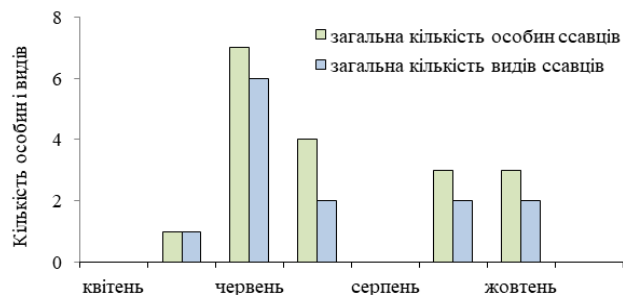


Рис. 9. Частота трапляння на дорогах мертвих дрібних ссавців за місяцями впродовж 2015–2021 рр. (*Apodemus*, *Micromys*, *Mus*, *Crocidura*, *Sorex*, *Sciurus*, *Microtus*, *Talpa*).

Fig. 9. Frequency of dead small mammals on the roads by months in 2015–2021 (*Apodemus*, *Micromys*, *Mus*, *Crocidura*, *Sorex*, *Sciurus*, *Microtus*, and *Talpa*).

Більша частка загинлих тварин в травні – червні пов'язана з появою молодих особин.

Аналіз місць трапляння загинлих на дорогах тварин дозволив виявити, що місця найбільш інтенсивних переходів доріг прив'язані до понижень та територій з відсутністю забудови і «європарканів», що добре видно на рис. 10. Для налагодження охорони важливо виставляти попереджувальні аншлаги про можливі переходи тварин через дорогу, розміщуючи їх з обох боків дороги на початку кожного з таких відрізків:

- 1) Гайдари (у напрямку на Зміїв) — розвилка «Зміїв–Задонецьке–Гайдари» у напрямку Гайдарів;
- 2) виїзд на дамбу з мосту через Сіверський Донець в напрямку с. Задонецьке — виїзд із Задонецького на дамбу до мосту;
- 3) Коропове (в напрямку на Задонецьке) — в'їзд у Задонецьке з боку мосту в напрямку Коропових хуторів.

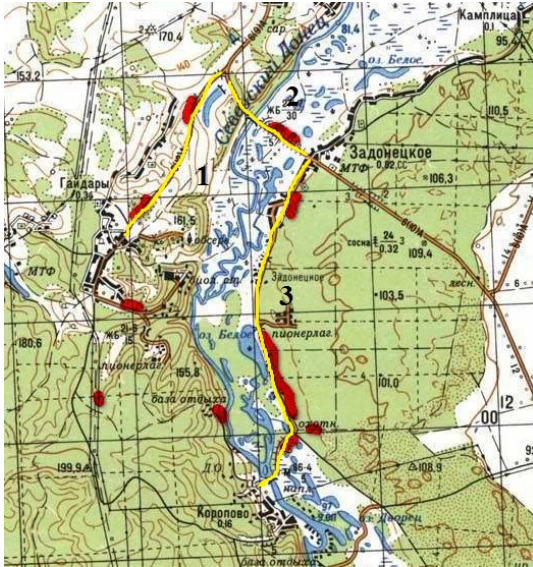


Рис. 10. Місця переходів через дорогу, що використовуються тваринами, на яких зафіксовано найбільше число загиблих особин. Жовтим кольором під номерами 1, 2 та 3 на mapі позначені ділянки де пропонується поставити попереджальні аншлаги.

Fig. 10. Road crossings used by animals with the highest numbers of roadkill. The yellow colour under numbers 1, 2, and 3 on the map indicates the areas where it is proposed to set up advance ticketing.

## Обговорення

Отримані три системи даних — обліки мікромамалій на пастко-лініях, обліки бобрів на колонії та обліки загиблих ссавців на дорогах — дозволяють виявляти схожі тенденції у змінах рясноти різних облікових груп ссавців і прогнозувати такі зміни.

Брак даних за останні три роки, 2022–2024, не дозволяє мати поточну оцінку чисельності дрібних ссавців, хоча у 2022 р. автор очікував зростання їхньої чисельності (див. рис. 3). Але картину можуть доповнити порівняння динаміки мікромамалій за відловом (у попередні роки) з іншими динамічними процесами, зокрема з динамікою змін в колонії бобрів: матеріал щодо розміру облікованих колоній бобра у 2022–2023 рр. (див. рис. 4–5) з урахуванням 11-річних сонячних циклів (з піками у 2014 та 2025 роках).

Також зміни чисельності тварин на стаціонарах (дрібні ссавці та бобри) збігаються зі змінами частоти реєстрацій жертв доріг (див. рис. 6–7). Тому цю подібність можна застосовувати для моделювання коливання чисельності окремих груп тварин і використання цих моделей для розробки стратегії активної охорони видів. Важливими напрямками такої охорони є вакцинація хижаків від сказу в роки піків їх чисельності, активізація оперативної роботи по боротьбі з браконьєрством в роки зниження чисельності для видів, що зазнають пресу зі сторони людини та мають підвищений природоохоронний статус — як бобри. Графіки, що висвітлюють активність ссавців у різні періоди, будуть основою для планування заходів з охорони різних видів на дорогах.

Незбіг піків чисельності загибелі на дорогах та результатів обліку різних груп тварин може свідчити про втручання в хід природних процесів інших факторів (антропогенного, епідеміологічного, кліматичного) та служити приводом для подальших досліджень в цьому напрямку. Так в колонії бобрів на природні чинники наклалися випадки браконьєрства, а на дорогах частина зустрічей загиблих тварин була пов'язана з ремонтом дороги і, як наслідок, підвищенням швидкості руху автомобілів.

Для об'єктивної картини змін у структурі фауни і тенденціях її вікових змін необхідні подальші спостереження, за оцінками автора — протягом 15–25 років.

Також необхідно розширити сітку стаціонарів (пастко-ліній), започаткувавши подібні дослідження в діброві на території Коропівського природоохоронного відділення парку — як у заповідній зоні, так і зоні регульованої рекреації. Це дозволить збирати найбільш статистично достовірний матеріал та поширити такі дослідження на біотопи нагірної діброви, відмінні від біотопів бору та субору на лівому березі Дінця.



## Висновки

1. При отриманні якісних даних по динаміці чисельності тварин протягом тривалого часу необхідно дотримуватися принципів постійності і регулярності спостережень.

2. Достовірність даних гарантується роботою на стаціонарах: пастко-лініях, площах чи відрізках маршруту, де регулярно знімається інформація протягом багатьох сезонів.

3. Застосування отриманої інформації для охоронних заходів допоможе в зменшенні антропогенного впливу на екосистеми Національного природного парку «Гомільшанські ліси».

## Подяки

Автор дякує спільноті «SCGIS-Ukraine» за надане обладнання, завдяки якому нам вдалося провести спостереження, та І. В. Загороднюку за допомогу в написанні статті.

## Декларація

Фінансування. Дослідження проведено в рамках планової бюджетної теми НПП «Гомільшанські ліси» — «Літопис природи».

Конфлікт інтересів. Автор не має конфліктів інтересів, які могли би вплинути на зміст статті.

Поводження з матеріалом. Всі маніпуляції з живим і мертвим матеріалом проводилися з дотриманням вимог чинного законодавства України.

## References

- Andrienko, E. L., S. Popovych, G. Partchuk, [et al.]. 2002. *The Nature Chronicle Program for Nature Reserves and National Parks: Methodology. Guide*. Akademperiodika, Kyiv, 1–103. [Ukrainian]
- Chyzyevsky, A. L. 1976. *Earth Echo of Solar Storms. The second edition*. Mysl, Moscow, 1–367. [Russian]
- Kondruk, N. E., M. Malyar, M. Povidajchyk. 2012. *Probability Theory. Random Events and Random Variables (Synopsis of Lectures)*. Uzhhorod, 1–48. [Ukrainian]
- Lavrov, L. S. 1952. Quantitative accounting of the river beaver by the method of determining the density of the settlement. In: *Methods of Accounting for the Abundance and Geographic Distribution of Terrestrial Vertebrates*. Moscow, 148–155. [Russian]
- Poyarkov, V. S. 1953. Quantitative accounting of river beavers. *Proceedings of the Voronezh State Reserve*, 4: 57–76. [Russian]
- Skubak, E. 2008. Death of bats on the roads in the Svyatie Gory NPP. *Proceedings of the Theriological School*, 9: 274–275. [Ukrainian]
- Skubak, E. 2018. Analysis of bat deaths on roads in the Holy Mountains National Park based on 10-year research data. *Proceedings of the Theriological School*, 16: 152–155. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Smith, G. O., Brugman, H., Finadori, J., Kineman, T., Marzolf, [et al.]. 2022. *Cycles and the Cyclic Nature of Systems*. Online <https://www.sebokwiki.org> (URL)
- Soloviev, V. A. 1971. Quantitative accounting of the beaver by measuring the width of incisor marks on tree bites. *Scholarly Notes of Ryazan Pedagogical Institute*, 105: 40–124. [Russian]
- Stetsula, N. O. 2007. Seasonal dynamics of the number of mouse-like rodents in some biotopes of the Skolivski Beskydy National Nature Park. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series Biology*, 20: 128–131. [Ukrainian]
- Timoshenkov, V. 2012. Experience of using fishing ditches for monitoring terrestrial vertebrates in steppe reserves. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Dynamics of Biodiversity*. Luhansk National University, Luhansk, 147–149. [Ukrainian]
- Timoshenkov, V. A., V. V. Timoshenkova, 2016. Results of stationary studies of the fauna of small mammals in the territory of the 'Triokhizbenskaya Steppe'. In: *The Regional Aspects of Floristic and Faunal Research Fund*. Print Art, Chernivtsi, 154–157. [Ukrainian]
- Timoshenkov, V. A., V. V. Timoshenkova, 2018. The results of the stationary researches of small mammals fauna on territory of 'Triokhizbenskaya Steppe'. In: *The Case of the Reserve in the Steppe zone of Ukraine*, Kyiv, 334–340. (Series: Conservation Biology in Ukraine; Issue 10). [In Ukrainian]
- Timoshenkov, V. A. 2023. Dynamics of animal deaths on roads in the National Natural Park 'Homilshan Forests'. In: *Traditions of the Protected Business, Modern Problems of Preservation ... of the Nature Reserve Fund*. DrukArt, Chernivtsi, 187–190. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2006. Animal mortality on the roads: estimation of vehicle traffic influence on populations of wild and domestic animals. *Proceedings of the Theriological School*, 8: 120–125. [Ukrainian]



## GAME MANAGEMENT AND LABORATORIES OF GAME ANIMAL RESEARCH IN UKRAINE FOR 100 YEARS: TRANSFORMATIONS OF IDEAS AND INSTITUTIONS

Igor Zagorodniuk 

### Key words

game management, scientific schools, game laboratory, theriology, Ukraine

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2715>

### Article info

submitted 11.01.2023

revised 04.05.2024

accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Abstract

The study is devoted to the history of game management laboratories as one of the most obscure pages of Ukrainian theriology. The prerequisites for the formation of such laboratories as a system of applied research related primarily to ‘useful’ fauna are considered. These laboratories form a continuous chain of research centres that have existed in different cities. They were founded in 1929 by V. Averin in Kharkiv, developed by A. Mygulin and his followers in Zavorychi (1936–1962), K. Kopein at the fur farm in Kolo-Mykhailivka near Vinnytsia (1963–1973), and M. Evtushevsky in Cherkasy (1973–2004). The final phase was completed by two academic game management laboratories: at the Institute of Zoology of the National Academy of Sciences of Ukraine (in 1975–1989, led by V. Kryzhanivskiy) and the Institute of Forestry of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences (in 1991–2022, in Oleshky, led by I. Sheihas). The stages of research development in a series of successive transformations, in the wake of socio-political events and changes in public demands are analysed. The distinct sequence and, in fact, continuity of their existence in time (despite their movement in space) indicates a corresponding demand for them from the state, including the support of state budgetary programmes. Their tasks were constantly changing, and each period had its own specifics. The first period (Kharkiv) was supposed to put the system of survey, monitoring, and rational use of game resources on a scientific basis, as well as to streamline and direct the work of hunting communities. The second phase (‘Zavorychi’) was focused on providing the state with the necessary amount of fur for the needs of international trade and (undoubtedly) the military. The third phase remains the most obscure and is most likely associated with the formation of elite hunting grounds. The fourth phase (Cherkasy) was characterised by increased attention to fur farming and a waning interest in hunting as such. The fifth phase (Kyiv and Oleshky) was characterised by a cooperation with the State Committee of Forestry, the Ukrainian Society of Hunters and Fishermen, and certain (elite) farms. It is shown that the origins of many well-known scientific schools in Ukraine are related to hunting practices and that game management laboratories became leaders in developing action plans to maintain populations of game animals.

### Affiliations

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

### Correspondence

Igor Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine; 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01054 Ukraine; Email: [zoozag@ukr.net](mailto:zoozag@ukr.net)  
orcid: 0000-0002-0523-133X

### Cite as

Zagorodniuk, I. 2024. Game management and laboratories of game animal research in Ukraine for 100 years: transformations of ideas and institutions. *Theriologia Ukrainica*, 27: 146–169. [In Ukrainian, with English summary]

## Мисливствознавство та мисливські лабораторії в Україні за 100 років: трансформації ідей та інституцій

Ігор Загороднюк

**Резюме.** Дослідження присвячено одній з найбільш утаємничених сторінок української теріології — історії мисливських лабораторій. Розглянуто передумови формування таких лабораторій як системи прикладних досліджень, пов'язаних передусім із «корисною» фауною. Ці лабораторії формують єдину ланцюгову групу дослідних центрів, які послідовно існували в різних містах. Їх започатковано 1929 року В. Аверіним у Харкові, розвинуто А. Мигуліним та послідовниками у Заворичах (1936–1962), К. Копейним на звірофермі в Коло-Михайлівці під Вінницею (1963–1973) та М. Євтушевським у Черкасах (1973–2004). Фінальною фазою стали дві академічні «мисливські» лабораторії — в Інституті зоології НАНУ (у 1975–1989 під кер. В. Крижанівського) та Інституті лісового господарства УААН (у 1991–2022 рр. в Олешках під кер. І. Шейгаса). Розглянуто етапи розвитку досліджень у ряду послідовних трансформацій, на лоні соціально-політичних подій та змін суспільних запитів. Виразна послідовність і по суті неперервність їхнього існування в часі (попри переміщення у просторі) засвідчує відповідний запит на них з боку держави, включно зі забезпеченням їх держбюджетними темами. Їхні задачі неперервно змінювалися, і кожний період вирізнявся певними особливостями. Перша (Харків) з них мала поставити на наукові рейки систему обліку, моніторингу і раціонального використання мисливських ресурсів, а також впорядкувати та скерувати роботу мисливських колективів. Друга фаза (Заворичі) була сконцентрована на забезпеченні держави необхідним обсягом хутра на потреби міжнародної торгівлі та (поза сумнівом) військові потреби. Третя фаза існування залишилася найбільш утаємниченою і найімовірніше пов'язана з формуванням елітних мисливських господарств. Четверта фаза (Черкаси) вирізнялася підвищеною увагою до звіроводства і згасанням інтересу до власне мисливства. П'ята фаза (Київ, Олешки) вирізнялася співпрацею з Держкомлісом, УТМР та окремими (елітними) господарствами. Показано, що витоки багатьох відомих наукових шкіл в Україні пов'язані з мисливськими практиками і саме мисливські лабораторії стали розробниками планів дій з підтримання популяцій «мисливських» звірів.

**Ключові слова:** мисливствознавство, наукові школи, мисливська лабораторія, теріологія, Україна.

### Вступ

*Те, що отримує один вид або особина, інші втрачають (Гіпотеза Червоної Королеви) [Van Valen 1973: 181]*

Мисливствознавство — особлива галузь людської діяльності, яка у своїй основі й по суті є високим зоологічним знанням, пов'язаним із вивченням, моніторингом і можливостями експлуатації популяцій низки видів тварин, які мають назву «мисливських». Під останніми звичайно розуміють традиційні та потенційні об'єкти полювання й промислу [Khojetskyi 2010; Zagorodniuk & Dykyu 2012], які становлять інтерес як природний ресурс і стан популяцій яких допускає виловлення приросту без шкоди їхній динаміці. Відповідно, діяльність мисливських господарств можна розуміти як сферу господарської діяльності людини, спрямовану на керуване забезпечення приросту популяцій диких тварин із метою їхньої експлуатації.

Було б дивним, якби самі мисливці чи мисливствознавці давали б оцінки свого внеску в розвиток зоологічних знань. Тому таку оцінку спробував зробити автор. Коли збирався матеріал до цієї розвідки, чимало старших колег неохоче розповідали про свої злети й практики, а тим паче не поспішали ділитися фотоматеріалами, прямо зазначаючи, що сьогоденні норми дискусій не залишають місця для прожитого. Так, біоетика набула небачених обсягів її впровадження у життя природничиків [Zagorodniuk 2003], проте від цього мисливствознавство не зникло, а мисливські практики стали лише більш закритими, учасники яких ефективно сприяють «зеленим» рухам задля зменшення конкуренції за природні ресурси (по суті любителі дичини фінансують розвиток птахо- та звіроферм та інших джерел штучно вирощеного тваринного білка і дериватів, діяльність вегетаріанських рухів тощо).

Мета цієї праці — розглянути історію вітчизняних мисливствознавчих лабораторій, започаткованих Віктором Аверіним, і значення мисливствознавства у розвитку й накопиченні зоологічних знань, формуванні дослідницьких центрів і програм з охорони фауни.

### Кілька вступних слів про Віктора Аверіна

Тема доцільності таких практик є надзвичайно контраверсійною через популярні останніми роками «зелені» та зоозахисні рухи, проте мисливство є частиною нашої історії, ключовим фактором накопичення природничих знань і колекцій, важливим етапом формування наукових шкіл (і в зоології, і в лісовому господарстві) і перших й дотепер найбільш ефективних природоохоронних ініціатив. І всі посвячені знають, що абсолютна більшість біологів пройшли польові вишколи саме з рушницями [Zagorodniuk 2023].

А починалося все більш злободенно — 100 років тому в Україні, після буремних подій Першої світової (1914–1917) і наступної української революції (1917–1921) по голодній країні було зброї не менше, ніж людей, здатних її тримати, а стан популяцій багатьох видів звірів був украй далеким від стабільного. Однією з задач, які усвідомлювали фахівці (а тут передусім мова про В. Аверіна), стала організація лабораторій як наукових підрозділів ініційованих тими ж людьми мисливських товариств, і на стику такої діяльності та співпраці — формування осередків просвіти, проведення різних акцій, виставок або й обліків (прикладом першого такого обліку став облік вовка [Diukov 1922]), створення заповідних територій як відтворювальних ділянок для «мисливської» фауни, координація заходів з охорони окремих видів, регуляція мисливського пресу (включно з обмеженням і забороною весняного полювання), організація видання спеціалізованих «мисливських» газет і журналів тощо.

Віктор Аверін (1885–1955) — один із провідних зоологів харківської зоологічної школи початку ХХ ст. Про цього дослідника написано не одну працю [напр., Pidoplichko & Troitska 1962; Zlotin 2001 etc.]. Найчастіше його згадують як орнітолога [напр., Atemasova & Krivitsky 1999], проте його внесок у теріологію не набагато менший [Zagorodniuk 2022a], а з огляду на історію мисливствознавства, в якому теріологічний блок займає чи не найбільшу частку, цей внесок є величезним. Попри надзвичайно широкий спектр його наукових інтересів [Parkhomenko 2019], з незмінною увагою до тріади «фауністика + колекціонування + природоохоро-на», основним блоком інтересів був прикладний (корисні та шкідливі види).

Останній включав широкий спектр досліджень й узагальнень — і за напрямом «корисних і шкідливих» тварин, і за напрямом захисту рослин (насамперед, сільськогосподарського виробництва), і за напрямом мисливствознавства<sup>1</sup>. Останнє становило особливий інтерес. І тут як організатор низки потужних ініціатив, включно з розвитком діяльності Харківського товариства природознавців, організації мисливських колективів та системи «правильного полювання», і проведення мисливських виставок [Zagorodniuk 2022a], Віктор Григорович став ключовою фігурою в мисливствознавстві. Саме він був організатором і першим головою Всеукраїнської спілки мисливців і рибалок (ВУСМР), а в тому статусі — упорядником і редактором серії мисливських часописів та ініціатором і керівником мисливської лабораторії.

Перший із напрямів — видавнича діяльність: створені ним часописи стали основними друкованими органами, що висвітлювали та скеровували діяльність мисливських організацій і залучали їх до накопичення знань: «Охота и рыболовство» (1923), «Украинский охотничий вестник» (1924), «Природа и охота на Украине» (1924–1925), «Украинский охотник и рыболов» (1925–1926), «Український мисливець та рибалка» (УМР, 1927–1932) [Holda 2006; Zagorodniuk & Godlevska 2008]. Лише згодом їх замінили інші видання більш суворого академічного стилю, зокрема «Український зоологічний журнал» і «Збірник праць зоологічного му-

<sup>1</sup> Це важливий аспект наукової активності дослідника, який підніс свої знання до рівня розуміння не лише теоретичного (біосфера, агросфера тощо), але й практичного: зміни у природокористуванні вимагали формування уявлень про види, популяції яких виходять за межі природних циклів і стають шкодочинними, конкуруючи з людиною за врожаї в неперодних системах (агробіологічний аспект), і про види, статус яких позначений як «мисливські», що вимагає біотехнічних заходів для забезпечення пристоу популяцій.



зею». Цей ланцюг мисливських видань, надто УМР (рис. 1), став центральним для багатьох зоологів, яке поряд із полюванням стало ефективним способом накопичення первинних зоологічних знань, фактором розвитку фауністики та низки суміжних галузей природознавства — музейної справи, морфології, таксономії, паразитології тощо [Zagorodniuk 2023a].

У цих журналах на рівних публікували наукові й популярні статті, белетристику і новини. Типові розділи «УМР» (за № 5–6 за 1931 р.) — «статті», «мисливське господарство», «белетристика», «риболовство та рибоводство», «хутро та кролівництво», «псарництво», «життя на місцях», «нам пишуть», «бібліографія», «офіційний відділ». Важливим органом у поширенні знань став щотижневик (газета) «Радянський мисливець та рибалка» (1927–1930). Як відмічає Д. Голда [Holda 2006], цей сплеск видавничої активності скоро і на довгі роки згас і лише після набуття Україною незалежності подібні видання з'явилися знову<sup>1</sup>.

Другий напрям — мисливська лабораторія, дітище Віктора Аверіна, його важливий здобуток, який на довгі роки визначив один із по суті елітних напрямів зоологічних досліджень в Україні (а фактично й фінансування низки науково-прикладних доробків багатьох інститутів і роботи низки суміжних структур). Її створення стало проривом у розвитку науково-обґрунтованих підходів до моніторингу та експлуатації природних популяцій мисливської фауни. Про цю лабораторію і її доробки, а також її засновника детальніше див. далі в розділі «1920–1930-ті роки. Харківська мисливська лабораторія».

### Мисливство як галузь знань і напрям діяльності

Зоологія, а надто зоологія хребетних (і особливо теріологія й орнітологія) формувалася з кількох різних напрямів природничих знань — мисливствознавства, порівняльної морфології та анатомії, тваринництва тощо. Звісно, найдавнішим її напрямом було саме мисливствознавство, яке стало однією з основ природного ресурсознавства, нарівні з лісівництвом чи риболовством, розширених новими напрямками, такими як рибоводство й звіроводство, а також сучасними ідеями, як-от вольєрне мисливське господарство<sup>2</sup>.



Рис. 1. Приклади палітурок мисливських журналів України, у т.ч. журналу «Український мисливець та рибалка» за 1926–1931 роки. Фото обкладинок взято з букіністичних сайтів.

Fig. 1. Examples of covers of Ukrainian hunting magazines, including 'Ukrainian Hunter and Fisherman' for 1926–1931. Photos of covers were taken from second-hand bookstore websites.

<sup>1</sup> Звісно, це має свої пояснення, і причиною було два фактори: переведення статусу мисливства в галузь елітних забав (включаючи закриті «заповідно-мисливські» господарства) і активація центральних органів, зокрема й друкованих (напр., журналу «Охота и охотничье хозяйство»), куди скоро перейшли і мисливствознавці, і мисливці. Очевидно, що елітність могла бути тільки під контролем главків і тільки російською мовою.

<sup>2</sup> Про поняття «мисливство» написано не одну працю, включно з тлумаченнями його як системи знань про біологію дикого звіра, вміння обирати об'єкти, місця, сезони і способи полювання. Аналіз витоків цих знань залишимо на потім. Поки маємо говорити про те, що мисливство і практика полювання були неодмінною частиною суспільної культури всіх правдавніх мисливців і князів до знатних людей XIX–XX ст.

У міру того, як цивілізація досягла кількох мільярдів чисельності, стало очевидним, що виживати за рахунок природних ресурсів нереально, що могло компенсуватися розвитком тваринництва. Цей процес вимагав створення штучних трофічних пірамід, які неможливі у природних умовах. Відповідно, змінилися й задачі мисливствознавства, і практики полювання як способу здобування ресурсів. Такі практики поступово втратили статус галузі господарства і набули інших статусів, зовсім не пов'язаних із забезпеченням первинних потреб: на перші місця вийшли рекреація, спортивне і трофейне полювання, інші вартісні завави<sup>1</sup>.

З часом, із «банального» задоволення поточних потреб людей мисливська галузь переросла у новий статус, що включає кілька взаємозалежних задач: 1) моніторинг і підтримка мисливської фауни, 2) програми з розвитку мисливських ресурсів і збагачення мисливських угідь, 3) задоволення запитів найбільш платоспроможної частини соціуму. У багатьох країнах це стало суттєвою частиною місцевої економіки. Не виняток стала й Україна, де мисливствознавство перемістилося з біології в сільське господарство і стало частиною спеціальності «лісове господарство». Ключовою задачею цієї галузі залишилися моніторинг популяцій мисливських звірів і факторів їх динаміки задля сприяння їхньому стабільному приросту. Всі інші, включно з управлінням самим мисливським господарством, є вторинними. Власне, завдяки цьому зберігається тісний зв'язок цієї галузі з зоологією та екологією.

### Мисливство як джерело і спосіб накопичення зоологічних знань

Яскравим напрямом мисливської діяльності, не пов'язаної зі здобуванням засобів існування, став розвиток мисливських практик світочів класичної зоології XIX–XX століть, зокрема й для створення зоологічних колекцій, — від опудал великих ссавців до препаратів паразитів дрібних птахів. Фактично всі визначні зоологи, яких поза сумнівом вважають класиками своєї галузі, а серед них практично всі зоологи радянської епохи були мисливцями і членами мисливських колективів, що розглянуто окремою працею [Zagorodniuk 2023a]. (Звісно, мова має йти не лише про звірів, але й про «пернату дичину», проте тут мова про ссавців.)



Рис. 2. Відомі зоологи-мисливці: Віктор Шарпило (один із найвідоміших паразитологів), Олександр Кістяківський (один із найвідоміших орнітологів), Михайло Розанов (один із найпослідовніших природоохоронців).

Fig. 2. Famous zoologists-hunters: Viktor Sharpylo (one of the most famous parasitologists), Oleksandr Kistiakivskyi (one of the most famous ornithologists), and Mykhailo Rozanov (one of the most consistent conservationists).

<sup>1</sup> Попри все, як і раніше [Zagorodniuk 2023], автор свідомий того, що окремі соціуми залишають за собою практику полювання як складової статусного життя, включно з перебуванням в угіддях з обмеженим відвідуванням, мисливським сервісом і дичиною як основою дієти. І саме вони, розуміючи й усвідомлюючи обмеженість мисливського ресурсу, підтримують у суспільстві все альтернативне.

Понад те, мисливські колективи і збройові кімнати були стандартом у структурі багатьох зоологічних і заповідних установ. Та й більшість заповідників створені як зони спокою й розплоду мисливських тварин і місць для елітних полювань, а нині й більшість заказників дотепер мають такий статус. Прикладів цього багато й, очевидно, на підтримку й діяльність всього цього також потрібні були фахівці — мисливствознавці.

Є чимало напрямів досліджень, в основі яких лежить саме вивчення мисливської фауни. У структурах багатьох державних установ є не тільки така спеціальність, але й структурні підрозділи. Наприклад, в Інституті зоології АН УРСР упродовж багатьох років (1975–1989) існувала керована В. Крижанівським Лабораторія екології та раціонального використання мисливських тварин. У практиці природокористування незмінними є поняття «мисливські угіддя», «мисливська фауна», «мисливські трофеї», «дичина», «мисливська зброя» тощо [напр. Bondarenko *et al.* 1993, 1996; Novitsky & Domnich 2011; Rizun 2017].

### Заповідно-мисливські господарства

Жодного пістету до мисливських практик, які для автора дуже далекі, проте з повагою до фактичних здобутків мисливствознавців, мушу зауважити, що саме як резервати мисливської фауни були створені (обґрунтовані й діяли) численні та дуже різного типу заповідні території й об'єкти. Десятки заповідних об'єктів створені для охорони передусім мисливської фауни. Досвід роботи автора з матеріалами щодо ПЗФ сходу України показав, що такими є практично всі зоологічні заказники і значна частина інших територій ПЗФ, у переліках фауни яких перелічено насамперед мисливські види, а в обґрунтуваннях так само зазначено, що це угіддя зі статусом відтворювальних ділянок тощо [напр. Sova *et al.* 2005].

Понад те, лідерами створення заповідників незмінно були саме лідери мисливських організацій (зі стану причетних до теріології в Україні — Віктор Аверін, Борис Вальх та ін.). Вони ж були й ініціаторами обмежень мисливської активності відповідно до популяційних фаз мисливських видів — розмноження, міграцій тощо, включно з заборонаю весняного полювання. Власне, і в центральних, і місцевих відділеннях «Українського комітету охорони пам'яток природи» (1926–1939) чи не кожний другий був мисливцем.

Пізніші ідеї визначалися самим фактом існування (і директивами) Управління по заповідниках і мисливському господарству Мінсільгоспу СРСР, зокрема його документом 1957 р. «Основні положення щодо організації полювання та ведення мисливського господарства на території СРСР» [Main .... 1957]. Ідея поєднання заповідної справи й мисливства впливала з уявлень про те, що жива природа — це невичерпний ресурс, і при належній організації можна необмежено довго знімати приріст популяцій «корисних» (ресурсних) звірів.

Окрім того, в ті роки значно виросла роль трофейного полювання і полювання як розваги, так би мовити «рекреаційного полювання», надто для почесних гостей району, республіки, країни та інших поважних людей, кількість і номенклатура яких неперервно росли. Росла і значимість «заповідно-мисливських господарств». Останні мали офіційну назву «Державне заповідно-мисливське господарство» (ДЗМГ) й існували в період 1945–1983 рр. як окрема категорія природоохоронних територій із власною (подібно до заповідників) адміністрацією та необхідною для організації біотехнії, полювань і побутування гостей інфраструктурою.

Лише кілька прикладів: Кримське ЗМГ, Дніпровсько-Тетерівське ЗМГ, державна резиденція «Залісся», Азово-Сиваське ЗМГ. Переважно вони з часом втратили такий статус і стали національними парками або й біосферними заповідниками чи їх складовими. Тепер і старожили не пригадують, що сотні оленів паслися в Чорноморському заповіднику, «чекаючи» на рекреацію й полювання космонавтів. Ніхто би в ті часи й не уявив, що в урочищі Кузій, що нині є частиною Карпатського біосферного заповідника, були гарно облаштовані мисливські будиночки в угіддях із чисельністю копитних навколо на рівні 50–80 ос./1000 га. Застав автор і багаті мисливські садиби в урочищі р. Кам'янка (нині у складі НПП Сколівські Бескиди), де колекція черепів карпатських хижих і копитних якісно й кількісно напевно перевищувала чи не кожен відомий в Україні академічну збірку, зібрану за багато років.

Частина таких господарств й досі є. Прикладом є створені фактично на папері НПП «Білоозерський» та «Залісся», які дотепер розглядаються в ДУС як ДЗМГ. Потужні мисливські господарства до війни діяли на острові Бирючий, що з 1993 р. входить до Азово-Сиваського НПП, та на півострові Джарилгач, що до 2009 р. мав статус Скадовського науково-дослідного лісомисливського господарства, а «нині» (до 2022) як НПП Джарилгацький. Обидва останні по суті поєднали три ідеї «раціонального» природокористування — рекреаційного комплексу, заповідної території та мисливського господарства, які співіснують на одній території [Sheihas 2023]. Як коментар-підтримка цієї ідеї — фрагмент із рецензії:

*«Подібні господарства є в більшості країн Світу. Проблемою багатьох біосферних заповідників чи національних парків є відірвана від реальності концепція природної саморегуляції екосистем, для якої давно відсутні великі території, та й ключові компоненти подібних біоценозів давно зникли, тому імітація в Україні ідей саморегулюючих природних екосистем за зразком заповідника Цаво в Кенії [2,2 млн. га] є далекою від реальності. Спроби утворення «райських куточків» на площах 5–10 тис. га призвели лише до вилучення мисливських угідь і виключення їх зі сфери саморегуляції».*

У доповнення варто сказати, що ідеї практичної охорони природи (чи її імітації) на лише територіях ПЗФ і сталого розвитку цивілізації поза заповідним фондом (ПЗФ) руйнують засади біосферності у практичному природокористуванні. Біосферне мислення в рамках решток природних комплексів на площі 1–5% при абсолютному пануванні техно- та агроєкосистем [Protasov 2024], як і сам концепт біорізноманіття [Zagorodniuk et al. 2023], є гіперреальністю, яка насправді не реалізується в зонах тотального господарювання.

Тему поєднання таких протилежностей розглядали не раз. Складність її в тому, що плюси й мінуси такого співіснування надто важко пояснювати суспільству й чиновникам, ніж фахівцям. І доводити, що в умовах суцільного антропогенного впливу і неконтрольованого браконьєрства зберігати макрофауну шляхом припинення будь-яких дій мисливствознавчих установ (біотехнія, регуляція, селекція, контроль зоонозів та хижацтва, охорона від браконьєрства тощо) є такою самою утопією, як і віра в дієвість факту внесення певних видів тварин до Червоної книги, або окремих територій — до мережі ПЗФ.

При подібних поєднаннях природоохоронних і мисливських цілей на одній території різних проектів (часом різносезонних) важливо узгоджувати їхні задачі й шукати спільні знаменники: для заповідника (як установи) — це сталість природних екосистем і стабільний стан популяцій аборигенних видів, для рекреаційної зони (установи) — відтворюваність рекреаційного ресурсу з незмінним синдромом розбитих вікон (ліквідація точкових порушень, вивіз сміття, зменшення впливів), для мисливського господарства — окупність витрат на біотехнію та отримання приросту для вилучення при збереженні екологічної рівноваги. Насправді спільними знаменниками є не узгоджена діяльність установ, а сама територія, тобто екосистема та окремі угруповання (зокрема й «мисливська фауна») в її складі. Усе інше — «надприродне» (антропогенне) — має підлягати управлінню, зокрема й адміністративному.

І тут проявляється й нагадує про себе парадокс, відомий як закон Ван-Валена [van Valen 1973]: успіх будь-якого одного виду в користуванні (контролі, відчуженні) певними ресурсами завжди рівний сумарному програшу інших. Поправка на біотехнію говорить, що біотехнія на користь одних видів (мисливських звірів) завжди означатиме антибіотехнію для решти. Поправка на мисливців свідчатиме про аналогічне: вилучення приросту популяцій людиною — це втрати для всіх інших консументів (хижих, паразитів, коменсалів тощо).

Якщо виходити з того, що полювання — це вид природокористування і є його відповідним базисом, а не пристрасть окремих соціумів [Andreev et al. 2013], то й розгляд його як форми природокористування може бути адаптованим до задач охорони природи, бо наразі охорона природи — це і є раціональне природокористування. Ідея абсолютної заповідності в умовах фрагментації екосистем, експансії чужорідних видів і зникнення видів із визначною середовищевірною роллю (і загалом видів-едифікаторів), порушень у системі хижак-жертва, розквіту браконьєрства і недбальства, — все це вимагає менеджменту, мисливствознавчого у найширшому його розумінні — як системи знань передусім про макрофауну.



## Власне мисливські лабораторії

Мисливські лабораторії під різними назвами (лісництва, біостанції, науково-дослідні господарства тощо) створювалися й існували при всіх владах, від князів до президентів, що факт. І напевно не лише тому, що депутатський корпус у нас весь озброєний, на 90% представлений мисливцями і тяжко працює над своїми ключовими задачами не лише у кабінетах. Важливо зрозуміти мотиви такого ентузіазму. Вони були, проте вони не завжди були «на поверхні», а нерідко для загалу видавалися інші задачі, ніж для користувачів «мисливських ресурсів». Надто якщо говорити про «царські полювання» [Sirotkina 2021], для чого вимагалася участь професійних мисливствознавців. Такі ДЗМГ (Державні заповідно-мисливські господарства) протягом 1945–1983 рр. (а фактично й надалі) були категорією заповідного фонду, прикладом чого було й Кримське ДЗМГ, де працювали такі «зубри» мисливствознавства, як О. Корміліцин [Sirotkina & Zagorodniuk 2022]. Наукового обґрунтування вимагали всі поточні задачі мисливства і надто мисливських господарств, що починали поставати<sup>1</sup> — і задачі моніторингу популяцій, і прогнозу чисельності, і задача нових інтродукцій та акліматизацій, і впливів хижацтва, і проблем поширення зоонозів тощо.

### 1920–1930-ті роки. Харківська мисливська лабораторія

Початки інституційної структуризації мисливства в Україні закладено Віктором Аверіним. Формальна суха біографічна довідка про В. Аверіна (Вікіпедія) свідчить: «Обирався до складу керівних профспілкових органів, був активним діячем Центральної ради Всеукраїнського товариства мисливців та рибалок (1923–1933) і її першим головою». Аналіз цього факту на фоні соціальних подій того часу свідчить, що озброєний за роки громадянської війни народ, виснажений незгодами і голодами (зокрема й революційними подіями 1917–1921 рр. та голодом 1921–1923 рр.), мав бути організований. Організація ВУСМР давала три ефекти, а саме: мисливські товариства а) ставили на облік володарів зброї, б) вводили певні правила, в) скеровували потенційний кримінал із суспільства на природу. Окрім всього іншого це забезпечувало регуляцію чисельності хижих тварин і здобування харчу; годі казати про соціалізацію у формі мисливських товариств, видань і виставок. Серед останніх — проведена у липні 1923 р. в Харкові Перша Всеукраїнська виставка мисливства і рибальства [Averin 1923b]. По суті, формувалися організовані (керовані) мисливство і мисливствознавство.



Рис. 3. Віктор Аверін та його книга «Мисливство»; ліворуч — фото дослідника, близько 1920 р. (редаговано); в центрі та праворуч — палітурка і титульна сторінка книжки «Мисливство» (1927).

Fig. 3. Viktor Averin and his guide book 'Hunting'; left, photo of the researcher, ca. 1920 (edited); centre and right, cover and title page of the book 'Hunting' (1927).

<sup>1</sup> Донедавна мисливськими угіддями були всі землі, окрім населених пунктів та ПЗФ.

У 1921 р. Віктор Аверін став організатором установчого з'їзду і першим головою вперше створеної ВУСМР (Всеукраїнської спілки мисливців та рибалок). За його ж ініціативою при Центральній раді ВУСМР відкрито курси мисливствознавства [Zagorodniuk 2022a]. Аверін став організатором і редактором видань «Охота и рыболовство», «Природа и охота на Украине», а згодом і «Український мисливець та рибалка» (див. вище), а згодом і автором першого українського посібника з мисливствознавства — «Мисливство» [Averin 1927a]. Проте як людина безпартійна і без пролетарських коренів Аверін не міг далі очолювати ВУСМР і з 1925 р. організацію очолив т. Холод, згодом репресований. Аверін із 1925 р. став завідувачем відділу захисту рослин Наркомзему УРСР [Boreyko 2001]. Все це відбувалося за важких соціально-економічних умов, і лише в столиці та у відповідь на очевидний запит суспільства.

Наприкінці 1928 року Віктор Аверін виступив з ініціативою створення «мисливської лабораторії». Одна з її відомих назв — Українська науково-дослідна станція мисливського господарства. Вона почала діяти 20 січня 1929 р. [Averin 1930] і мала довгу історію, продовжену в низці дочірніх установ і філій, що надалі існували в Харкові, в Заворичах, Вінниці та Черкасах, як установи-послідовниці одна одної, деталі чого описано далі.

Судячи зі звіту [Averin 1930], лабораторія мала назву «Лябораторія вивчення мисливської продукції та мисливського господарства на Україні», зі штатом у три особи. Серед напрямів її діяльності — «хутрова справа, кормове питання, вивчення мисливської фауни України, хвороби дичини» (с. 10). У тому ж звіті відзначено, що «З початку 1930 року наша мисливська лябораторія перетворюється в державну науково-дослідницьку мисливську лябораторію НКЗС і існуватиме на кошти за рахунок держбюджету зі штатом уже десяти одиниць фахівців та персоналу» (с. 10). За перший рік існування «лябораторія налагодила тісний зв'язок з багатьма окривділами ВУСМР ([таких є] 23), організувала сітку кореспондентів ([таких є] 75), персонал лябораторії та окремі експедиції провели 24 екскурсії та експедиції за 380 день».

Надалі в лабораторії працювали зоологи, відомі своїми публікаціями з афіліацією до лабораторії. Серед них — М. Селезньов, статті й колекції якого охоплюють 1917–1938 рр., із них дві праці, опубліковані в ЗПЗМ, підписані як «Українська мисливська лабораторія»: про стан популяцій хохулі на Дінці та про бабаків у Стрільцівському Степу і на Бурлуку [Selezniov 1936a-b]. Борис Попов в описі поширення вечірниці *Nyctalus leisleri* наводить зразки, здобуті «влітку 1927 р. ... керівником біологічної експедиції ВУСМР'у Н. Н. Фадєєвим на березі р. Дінця» [Popov 1936: 191]. Робота в цій лабораторії відмічена в особовій справі Є. Решетник, відомій дослідниці ховрахів і сліпаків [Korobchenko 2016]: в аркушах з обліку кадрів цю лабораторію, де Є.Р. була *науковим співробітником*, відмічено як: «Мисливська біологічна станція» (1947), «Всесоюзний НДІ пушнини» (1949), «Охотпромбиостанция ВНИПО» (1961), з крайніми датами 1.10.33 та 1.05.35, тобто до переїзду науковиці до Києва (і лабораторії під Київ, у Заворичі). Також лабораторія фігурувала під назвою «опорна станція Всесоюзної мережі»; на початку 1930-х у її діяльності сталося кілька примітних подій.

Загальний лейтмотивом нового часу стало посилення вимог до мисливських господарств у нарощуванні обсягів заготівель [очевидно, що хутра]. Ще 1931 р. було прийнято Постанову Політбюро ЦК ВКП(б) «Про пушно-хутрове господарство» (25.10.1931)<sup>1</sup>, у якій зазначено «Зобов'язати НКВТ СРСР і Охоткооперацію довести організацію мисливських господарств протягом 1932 р. до 50% площі приписних угідь, домагаючись максимального підвищення товарного виходу хутра та дичини.». І звісно, кадрові питання: «36. Запропонувати Секретаріату ЦК у декадний термін провести заходи щодо посилення кадрами Союзпушнини та інших смушко-хутрових організацій. 37. Запропонувати Союзпушнині та іншим заготівельникам очистити низову заготівельну мережу від класово чужих та ворожих елементів, замінивши їх на колгоспний та бідняцький актив.». Далі вимоги тільки зростали. Серед інших було і надзвичайне поширення кролівництва: 1933 р. питома вага заготовлених в Українській РСР шкурок кроликів становила 51,4% від загальних заготовок цього хутра в СРСР<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> За: <http://istmat.info/node/53788> з посиланням на Архів: РГАСПІ. Ф. 17. Оп. 3. Д. 856. Л. 18-25.

<sup>2</sup> За вебсайтом з історії кролівництва в СРСР <https://survinat.ru/2011/05/puxovye-kroliki/>

На початку 1930-х років почалися репресії проти українського відродження, а в середині 1933 р. всі громадські мисливські організації були розпущені [Andreev *et al.* 2013]<sup>1</sup>. Того ж 1933 р. Лабораторію підпорядкували «ВНИПО Наркомвнешторга СССР»<sup>2</sup> і перейменували на Українську зональну науково-дослідну мисливсько-промислову біостанцію [Boreyko 2001]. Саме під такою назвою її згадано і в справі Є. Решетник — «Украинская Охотпромбиостанция ВНИПО». Жодних публікацій про цю установу знайти не вдалося; очевидно, 1935 р. вона перестала існувати (Решетник там працювала до 1.05.35). Її продовженням, на думку автора, стала центральна станція «Заготхутра» у Заворичах (Київщина), поява якої в часі збіглася зі зникненням згадок про харківську лабораторію і, очевидно, це було одним з наслідків переїзду столиці до Києва<sup>3</sup>. Нову станцію очолив харківський теріолог О. Мигулін<sup>4</sup>.

### 1930–1960-ті роки. Станція в Заворичах

Інформація в літературі щодо цієї станції майже відсутня, крихти відомостей є в красномовному довіднику про населені пункти Броварщини: в книзі «Золота очеретина» [Guziy 2012] її автор вказує, що в Заворичах протягом 1936–1941 років була контора Заготпушнини (варіант «Заготживсировина»), з науковим відділом, яким керував Олексій Мигулін. Відомо також (вікіпедія), що станцією принаймні у 1936 р. (можливо й від початку) завідував Іргізов, якого того року заарештували, і новим завідувачем призначили проф. Юрія Кирилова. Київський період Мигуліна залишався утаємниченим [Krivitsky & Zagorodniuk 2008]<sup>5</sup>, проте автору вдалося здобути низку нових важливих фактів, зокрема й щодо Заворичів, де, як виявляється, була розташована Центральна станція Заготпушнини [Заготхутра], а Олексій Мигулін був її керівником [Markovska & Zagorodniuk 2022].

Отже, в нашому розпорядженні є дві важливі групи фактів — особова справа О. Мигуліна з архіву ІЗАН і теріологічні колекції ННПМ (у 1930-х роках це були колекції Зоомузею ВУАН (про історію й назви установи див.: [Zagorodniuk & Ocheretna 2019])). Разом це дає декілька важливих для розуміння історії української теріології фактів:

1) Мигулін, працюючи в Заворичах керівником, саме звіди подавав на друк свою найвідомішу на сьогодні монографію «Звірі УРСР: матеріали до фауни» [Mygulin 1938], 2) саме звіди він подавав на захист свою докторську дисертацію<sup>6</sup> за тією самою темою, в заяві 13.01.37 вказано «науковий співробітник Української зональної н.д. станції мисливствознавства»; 3) із Заворичів походить серія колекційних зразків, датованих 1926–1961 рр. з найбільшою кількістю зразків — для періоду 1936–1939 рр., серед колекторів яких були О. Мигулін і П. Крижов, а в 1944 р. — Е. Мошков<sup>7</sup> та Є. Решетник, з виразною увагою до кротів; 4) порівнюючи колекторів і дати збору, можна бачити, що ті самі фахівці виїжджали в різні дальні експедиції, напевно за задачами Заготхутра, зокрема на Донеччину за ховраками й сліпаками;

<sup>1</sup> Постанова ЦВК та Раднаркома СРСР від 17.08.1933 № 74/1494 «О ликвидации охотничьей кооперации и о реорганизации интегральной кооперации».

<sup>2</sup> У 1931–1940 рр. як «Всесоюзный НИИ пушно-мехового и охотничьего хозяйства (ВНИПО)»; нині — НДІ мисливського господарства та звірівництва ім. проф. Б. М. Житкова.

<sup>3</sup> Влада переїхала до Києва 24.06.34; зміну до конституції прийнято у січні 1935 р.; очевидно, що переїзд різних «столичних» установ був розтягнутий у часі, що стосувалося й біологів [Zagorodniuk 2023b].

<sup>4</sup> Вважати його учнем Аверіна немає підстав. Цей дослідник за кожної нагоди користувався соціальними ліфтами, і тема держзамовлень на хутро, попри інтерес його до ентомології та мікротеріофауни, взяла гору, і він скоро виріс до голови Державної програми з промислу і постачання на міжнародний ринок хутровини.

<sup>5</sup> За цим нашим оглядом розрізаних фактів, «Одночасно із питаннями захисту рослин О. Мигулін займався проблемами ведення мисливського господарства, керуючи Українською системою «Заготпушнина».... У 30-ті роки він очолював Державну програму з промислу і постачання на міжнародний ринок «м'якого золота», хутровини.... У 1940-му році, після захисту докторської дисертації, О. Мигулін був обраний завідувачем кафедри зоології Української сільськогосподарської академії.» [Krivitsky & Zagorodniuk 2008: 295–296].

<sup>6</sup> Подану дисертацію відхилили через хворобу одного з опонентів (О. Браунера) і 31.05.37 справу з захистом в Зообіні закрили, проте рекомендували до друку монографію «Звірі УРСР» з рецензією С. Огньова; врешті 1940 р. дисертацію взяв до захисту Київський університет.

<sup>7</sup> Згодом співробітник кафедри експериментальної біології та дарвінізму КДУ, дослідник із групи проф. Б. Новікова, автор низки праць 1950–1970-х рр. (див. також далі).

5) в особовій справі П. Крижова (архів ІЗАН) є записи про те, що він робив експедиційні виїзди на Полісся за завданням Заготхутра (1935–1936 рр., зокрема там є його заява на відрядження 10–20.11.35 на північ Київщини для обстеження колоній бобрів за завданням Союзпушнини), і він вже після звільнення зі Зообіну (16.07.37) збирав колекційні зразки у самих Заворичах, тобто напевно працював там, очевидно у 1936–1938 рр. [Zagorodniuk 2022b].

Взагалі увага до малорозмірних хутрових звірів, зокрема й до кротів, хохуль, ховрахів і сліпаків могла бути викликана особливим інтересом до такого хутра — короткого й тривкого — з боку можливих військових замовлень (авіація, снайпери тощо). Понад те, можна припустити, що інтерес Є. Решетник до сліпаків і явний її зв'язок з діяльністю центру в Заворичах [Korobchenko 2019], попри відсутність таких записів у особовій справі та врешті затвердження її дисертації за темою поширення і господарського значення сліпаків, є показовим. Відомі довоєнні збори Є. Решетник в колекції ННПМ, обмежені 1937–1941 рр. Можна припустити, що дослідниця у складі зоогрупи працювала над неопублічним замовленням.

Окрім того, Є. Решетник завідувала колекціями Зообіну (з 1939 р. як Інститут зоології), і Зоготпушнина давала можливість аналізувати обсяги й географію різних типів хутра, накопичуючи як важливі зоологічні дані, так і при потребі відбираючи колекційні зразки. Про практики аналізу зборів Заготпушнини (напевно мова про Заворичі) є чимало згадок у різних дослідників, зокрема й у Шарлеманя, Мигуліна, Сокура [напр. Sokur 1961]. В останній праці таких даних особливо багато, переважно для повоєнного часу (з 1944 р.), з посиланням на «матеріали Управління мисливського господарства УРСР та Укоопживсировини» (с. 4).

Про часи війни мало що відомо. У нарисі М. Євтушевського про черкаську лабораторію (і це також свідчить про єдність всього ланцюга лабораторій) зазначено: «бібліотеку мисливської лабораторії в роки війни переховували від німецьких загарбників, закопавши в землю у селі Заворичі, що в Броварському районі...» [Evtushevsky 2005: 41].

У повоєнні роки разом (одночасно) з Є. Решетник там же збирав матеріали й Е. Мошков (1944, кроти й миші), збори якого в подальшому відомі й з інших регіонів (кроти, землерийки, мишовиді гризуни, ховрахи, кажани, 1946–1948 рр.). Останні в часі колекційні зразки з Заворичів у ННПМ датовані березнем 1961 р. (3 черепи борсука, кол. В. Абелєнцев) та червнем 1980 р. (1 шкурка крота, кол. В. Ільченко). Є інформація, що ця установа функціонувала до 1964 р. «У радянські часи (з 30-х рр. до 1964 р.) в Заворичах короткий час функціонує інститут мисливського промислу як філія НДІ хутрового звіра.» (сайт «до нас, на Броварщину» з посиланням на одне з видань «Золотої очеретини»: <https://bit.ly/3EBYac3>).

Згадуючи Заворичі як зоологічний центр, В. Гузій, автор «Золотої очеретини» [Guziy 2012], вказує, що «У Заворичі було завезено та випущено у Гніздну та болота Лави-Слуків хохулю (загинула) та ондатру (майже зникла).» Тобто, тут велися й експерименти з «покращення мисливських угідь». На жаль, нові деталі щодо цього центру здобути не вдалося, попри активні спілкування з В. Гузієм та з обласним архівом<sup>1</sup>. Попри це, колекції, як видно, зберегли важливу інформацію і про співробітників, і про напрями досліджень.

### **1960–1970-ті роки. Вінницький період**

Рішення про переведення Лабораторії на Вінниччину було ухвалене Правлінням Центроспілки виробників хутрової сировини 15.10.1962. На цей момент лабораторія мала назву «Українське відділення ВНДІ мисливського господарства і звірівництва» [Evtushevsky 2007]. Власне, це рішення було закладене в цій назві — дичина мала все менші пріоритети, а кліткове розведення норок і чорнобурок на хутро — все більші. Мова дедалі більше йшла про прикладні розробки стосовно різноманітних звірів, які давали гарне хутро і гарний приплід. Таким полігоном стала звіроферма в окол. с. Славне (а контора — в с. Коло-Михайлівка, нині у складі с. Стрижавка), того самого місця, де була ставка Гітлера Вервольф («Вовкулака»), за 8 км на північ від м. Вінниця, біля р. Десна (місцеве «Десенка»).

<sup>1</sup> Спочатку цьому перешкодили обмеження щодо ковіду, потім війна. Архів обійшовся відписками, проте для майбутніх дослідників варто назвати ключ: ДАКО, фонд Р-1314, опис 2. 113 спр., 1943–1960 рр.



На жаль, як науковий заклад ця нова реінкарнація Лабораторії не відбулася, а тому її тривалий час намагалися повернути у Київ або його околиці. Врешті, лабораторії запропонували місце в курортній зоні Черкас. Персоналії не відомі, але напевно це не могло статися без сприяння й авторитету С. Л. Самарського, відомого черкаського теріолога. Врешті, переїзд стався 1973 р. Звіроферма під Вінницею проіснувала, затухаючи, ще до 2000 р. Нині про неї нагадують лише пустирі між селом і річкою, рештки кліток, розкидані по лісу, асфальтова дорога, яка веде в нікуди та регулярні реєстрації «американських норок», які втікали з ферми дотепер існують по річці (повід. місцевих; А. Пірхал, особ. повід.).

Одним із зоологів, явно причетних до цієї лабораторії, як показала нещодавня розвідка спільно з житомирськими колегами, став Кен Копейн (1926–2002) [Romaniuk 2022]). Тепер відомо, що Кен Іванович «Після переїзду в Україну, протягом 1965–1966 рр. працював с.н.с. Українського відділення Всесоюзного науково-дослідного інституту тваринної сировини і хутровини біля м. Вінниця. Керував зоологічними темами відділення, здійснював експедиції на Далекий Схід, Курильські острови, Сахалін, ... З 1966 р. обрав шлях педагога». Однією з основ такого тексту став запис у його особовій справі, за яким:

*«З грудня 1965 р. перейшов працювати старшим науковим співробітником Українського відділення Всесоюзного н/д інституту тваринної сировини і хутра [«животного сир'я і пушини»]. К. І. Копейн є керівником усіх зоологічних тем відділення. Нині проводить вивчення динаміки чисельності зайця сірого і лисиці в Україні для прогнозування їхньої чисельності.»*

### **1970–2000-ті роки. Станція в Черкасах**

Формування лабораторії в Черкасах збіглося зі згасанням вінницького центру і, як припускає автор, появою на чолі мисливського главку С. Болденкова, який до того працював у Черкаському обласному управлінні лісгоспу. Черкаський період посилив спеціалізацію мисливствознавства на хутровому тваринництві. На новому місці лабораторія виконувала значний обсяг прикладних задач для звірогосподарств України, Молдови, Білорусі, Р.Ф., республік Балтії. Сюди прагнули потрапити й тут працювали випускники багатьох вишів. У лабораторії виконували одночасно 8–10 наукових тем — від розведення й селекції хутрових звірів до переробки та зберігання хутрової сировини [Evtushevsky 2007]. Проте у листопаді 1991 р. у зв'язку з припиненням фінансування всесоюзних структур колектив зареєстрував лабораторію як мале підприємство «Біоз», проте рентабельність була нульовою. За кілька місяців підприємство поглинула новостворена УААН, і лабораторія «в 1992 р. ввійшла в структуру Інституту тваринництва Української академії аграрних наук на правах Станції» [Evtushevsky et al. 2013]. Станцію назвали «Черкаська дослідна станція звірівництва та мисливствознавства». Її провідним фахівцем довгі роки був Микола Євтушевський, один з найяскравіших мисливствознавців України [Gavrilyuk 2022]. Власне, він і написав реквієм за лабораторією.

У цей черкаський період мисливська тематика була цілком поглинута звіроводством та суміжними формами діяльності. Про популяції і природні ресурси більше мова не йшла. Мисливствознавців було витіснено звірівниками. Найдовше протримався Микола Євтушевський, спогади якого тут цитовано і про якого є окремий нарис у цьому виданні.

За сайтом Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН (<https://bit.ly/2ZIX83m>), ця станція «є головною установою в Україні з наукового забезпечення розвитку кролівництва та хутрового звірівництва». Там само розписано й задачі станції. Серед них є «вивчення екологічно-економічних проблем використання біологічних ресурсів природно-заповідного фонду» та «розроблення ефективних напрямів і методів збереження біорізноманіття, збагачення природних біологічних ресурсів мисливського господарства та підвищення його біологічної продуктивності». Щоправда, як використовувати біоресурси заповідного фонду і одночасно збагачувати біоресурси мисливського господарства — не ясно.

Важливість лабораторії відмічали не раз [Khoyetsky 2011a]. 2005 року Микола Євтушевський писав до «Лісового і мисливського журналу» статтю «Відродити мисливську лабораторію», присвячену її 75-річчю (власне, 26.02.2004 сталося рейдерське захоплення станції новоствореним Черкаським інститутом агропромислового виробництва):

«Для найстарішої в Україні мисливської лабораторії відлік часу зупинився на 75-му році. ... Лабораторія протягом останніх 12 років входила до складу Української академії аграрних наук, мала назву Черкаська дослідна станція звірівництва та мисливствознавства і безпосередньо підпорядковувалась Інституту тваринництва у м. Харкові. ... Черкаський інститут агропромислового виробництва (ЧІАПВ) — установа обласного значення, жодного відношення до звірівництва та мисливської справи досі не мав. Та раптом його зацікавили дніпровські ландшафти в районі розташування мисливської лабораторії — чудові пляжі поблизу та можливість заволодіти цією територією.» [Evtushevsky 2005: 41].

Далі ясно. У питаннях відчуження землі ніхто про лабораторію не дбатиме. І еволюція, зокрема й суспільна, не має зворотного ходу, тому й ця лабораторія зникла<sup>1</sup>. На жаль, ця сторінка історії української теріології відійшла в минуле. Спогади про роботу в лабораторії виклав її найстаріший працівник, який віддав їй чверть століття свого життя [Evtushevsky 2007]. Проте доробки лабораторії залишилися в низці публікацій і цінних розробок, і серед них дві монографії М. Євтушевського «Плямистий олень в Україні та за її межами» [Evtushevsky 2009] та «Мисливські тварини України на волі та в вольєрах» [Evtushevsky 2012].

### Академічні лабораторії 1970–2020 рр.

П'ята фаза (Київ) стала по суті науковою, академічною, проте за наповненням — прикладною, з виразною постійною співпрацею науковців з колегами й чиновниками з УТМР та Держкомлісом і регулярними різноманітними варіантами підтримки — госпдоговірні теми, «єгерські» полювання, лобювання бюджетних тем тощо. Такими двома центрами стали мисливська лабораторія в Інституті зоології АН УРСР (Київ) та аналогічна лабораторія в Інституті лісового господарства УААН (філія в Олешках).

Важливою передумовою цього циклу стало повне впровадження в практику мисливського господарства системи державного обліку мисливських ресурсів, відомої як «2тп – мисливство» [Khojetsky 2017]. Це стало основою об'єктивізації даних та ведення постійного моніторингу й регуляції масштабів вилучення (ліцензування полювань) відповідно до рівнів чисельності й динаміки популяцій мисливських звірів. Цей етап почався ще 1960 року з ухвали Радою міністрів України «Положення про мисливське господарство УРСР», за яким ставало нормою закріплення мисливських угідь за користувачами, що забезпечувало охорону угідь і облік «мисливської» фауни. Відтоді діє й облік за 2тп–мисливство [ibid.], який з роками став джерелом численних публікацій про стан мисливської фауни [напр. Zagorodniuk 2006; Domnich *et al.* 2010; Rizun & Bondarenko 2016].

**ІЗАН (Київ).** Формування мисливської лабораторії в Інституті зоології АН УРСР дозволило зосередити в ній потужний дослідницький потенціал, основу якого складали досвідчені мисливці з числа зоологів і «новонавернені» зоологи з числа мисливців та управлінців. Лабораторію створено як неструктурний підрозділ у складі відділу фауни і систематики хребетних на початку 1970-х років; до її першого складу увійшли Василь Абеленцев, Борис Галака, Людмила Шевченко та ін., а згодом — Валентин Крижанівський, Герман Панов, Іван Легейда, Віктор Архипчук та ін. Біля них активно «крутилися» й чиновники з УТМР і Держкомлісу — Іван Літус, Сергій Болденков, Євген Крайнів та ін. (нариси про них є у серії «Теріологія в Україні» [Theriology ... 2022a–b]). Одна з перших назв лабораторії, в час її керівництва Абеленцевим (принаймні з 1967–1970 рр.<sup>2</sup>) — «Лабораторія екології мисливських тварин». З 1975 р. і до 1989 р. лабораторією, що мала повну назву «Лабораторія екології та раціонального використання мисливських тварин», завідував Валентин Крижанівський (з 1989 р. він завідував Відділом фауни і систематики хребетних, у складі якого була Лабораторія).

<sup>1</sup> В одному зі знайдених електронних джерел (на жаль, посилання тепер не чинне), зазначено, що створена у 1933 р. Лабораторія «плідно працювала до періоду перебудови та розпаду СРСР у 1991 р., потім, змінюючи назви та відомства, проіснувала на умовах госпрозрахунку до 2004 р. Унікальна наукова бібліотека була викрадена, наукові матеріали та обладнання згоріли разом із будинком».

<sup>2</sup> Василь Ісакович Абеленцев (1913–1980) працював в ІЗАН з 1946 до 1976 р., вийшов на пенсію 1.09.1976.

У цей час відбулося декілька мисливствознавчих конференцій за участі всього активу лабораторії та багатьох інших відомих колег, зокрема й «простих» зоологів<sup>1</sup>. Назви їх за збірниками матеріалів: 1968 — «Первая научная конференция по развитию охотничьего хозяйства Украинской ССР» (Тезисы докладов. Киев); 1973 — «Развитие охотничьего хозяйства Украинской ССР (Киев; рис. 4)<sup>2</sup>; 2006 — «Мисливство та рибальство в Україні (тематичний збірник). Випуск 1» (Інститут біографічних досліджень, Київ). Прикладами праць із цих зібрань є стаття про підсумки обсягів здобування дичини в Україні [Krainev 1968], про сучасний стан популяції зайця сірого та експлуатацію його «запасів» в Україні [Abelentsev *et al.* 1973], про план дій по збереженню зубра в Україні [Kryzhanivsky 2006].

Прикладами доробків лабораторії є стаття про засади організації й ведення мисливського господарства в Україні [Abelentsev & Kryzhanovsky 1969] та програмна стаття «Наука мисливському господарству УРСР» [Voinstvensky 1971], у якій подано аналіз розвитку мисливствознавства як прикладної галузі зоології й підкреслено вагомий внесок (!) співробітників Управління мисливського господарства Мінлісгоспу УРСР у цю справу. У ті роки йшло активне обслуговування науковцями елітних господарств (Заліське, Дніпровсько-Тетерівське та ін.) та їхніх керівників, включно з підготовкою для них статей, монографій і дисертацій (Є. Крайнев, І. Літус, С. Болденков та ін.). Серед примітних праць того періоду — монографії Є. Крайнева «Підгодівля диких тварин» [Krainev 1976] та І. Літуса «Акліматизація диких тварин» [Litus 1986] (див. рис. 4), за редакцією проф. М. Воїнственського.

Активна співпраця лабораторії з центральним офісом УТМР і Держкомлісом позначалася і на тому, що між ними були спільні наукові та господаровірні теми, активна пряма співпраця лабораторії з мисливськими управліннями (включно з переходами співробітників з одних структур у інші, як от переведенням Б. Галаки з ІЗАН у центральний апарат УТМР), керівництво дисертаціями й редакторська підготовка монографій тощо. Велику підсумкову працю узагальненого досвіду лабораторії і згаданих структур та інших осередків мисливствознавства було представлено у першому збірнику праць Українського теріологічного товариства, виданого 1989 р., у програмній статті «Біологічні основи та першочергові завдання мисливського господарства УРСР» [Kryzhanovsky *et al.* 1989].



Рис. 4. Видання мисливствознавчого циклу київського і черкаського осередків мисливствознавців: палітурка збірника матеріалів конференції 1973 р., монографій «Підгодівля диких тварин» [Krainev 1976], «Акліматизація диких тварин» [Litus 1986] і «Мисливські тварини України на волі та в вольєрах» [Evtushevsky 2012].

Fig. 4. Publications on game management by game experts from Kyiv and Cherkasy: covers of the proceedings of the 1973 conference, and the monographs 'Feeding of Wild Animals' [Krainev 1976], 'Acclimatisation of Wild Animals' [Litus 1986], and 'Game Animals of Ukraine in the Wild and in Enclosures' [Evtushevsky 2012].

<sup>1</sup> Значною мірою пошуку сприяла впорядкована автором бібліографія дослідників.

<sup>2</sup> Ініціатором зібрання і видання став М. Сафронів — натхненний організатор центрального осередку УТМР (на Вознесеньському узвозі, Київ). Він же став і упорядником довідника «Мисливець і риболов України» [Safonov & Korzha 1986], в якому узагальнено досвід роботи первинних організацій УТМР щодо розведення мисливської фауни, проведенню біотехнічних заходів в мисливських господарствах.

Після аварії на ЧАЕС лабораторія активно включилася в чорнобильські дослідження (тим паче, що фактично та територія була продовженням Дніпровсько-Тетерівського ДЛІМГ), і чи не найпримітнішим їх здобутком стала Програма «Фауна», автором якої став В. Крижанівський [Ulyura & Bojarchuk 2022]. Серед основних положень цієї програми — створення умов для посилення ролі великих фітофагів у формуванні рослинного покриву Зони, інтродукція коня Пржевальського в Зону та контроль міграцій радіонуклідів за пробами з копитних. Врешті, за підсумками цієї програми було підготовлено й монографію «Тварини в радіоактивній зоні» [Frantsevich *et al.* 1991], що була удостоєна премії імені Івана Шмальгаузена НАН України. Поступово вся ця активність лабораторії згасла разом зі згоранням чорнобильських досліджень і виходом на пенсію чи відходом за світи її активу.

**Мисливська лабораторія в Олешках** — один із відділів Олешківської філії Інституту лісового господарства УААН (основний інститут у Харкові). Її розквіт фактично почався з появи в ній І. Шейгаса, відомого мисливствознавця й автора низки розробок щодо моніторингу мисливської фауни та ведення мисливських господарств (початки в Поліссі, в Олешках з 1991 р., у т.ч. керівник тем з 2000 р. [Zagorodniuk 2022c]). Огляд тем лабораторії періоду 1997–2022 рр. представлено у додатку до статті І. Шейгаса 2023 р. [Sheihas 2023].

Основний блок публікацій представлено в журналі УкрНДІЛГА «Лісівництво і агролісомеліорація», прикладами чого є «Регіональні особливості обліків чисельності основних видів мисливських тварин у загальній системі інвентаризації теріофауни» [Sheihas 2002], «Біотехнічні заходи зменшення впливу негативних чинників на мисливську фауну» [Sheihas & Gunchak 2002], «Особливості та перспективи розвитку мисливського господарства України у період реформування галузі» [Sheihas & Hudz 2006], «Основні напрями моніторингу стану популяцій основних видів мисливської фауни» [Sheihas & Hudz 2008].

Звісно, дослідник представляв розробки і в *Theriologia Ukrainica*, зокрема стаття про впливи лімітуючих факторів на ресурси мисливської фауни [Sheihas 2021] та огляд підсумків 30-річного моніторингу популяцій копитних на о. Джарилгач [Sheihas 2023]. Остання праця — приклад того, як можна забезпечити співіснування на одній території мисливського господарства і рекреаційного об'єкту, в яких підтримується надвисока щільність популяцій ратичних, при тому як аборигенних, так і інтродуцентів. Відомими стали й монографічні видання довідкового стилю, зокрема «Книга мисливця» [Shadura *et al.* 1998] та «Порадник егера» [Sheihas *et al.* 2010]. На жаль, діяльність лабораторії зупинила війна.

## Сплеск, примієр і занепад

Тему втрати колишніх цінностей, на яких формувалися цілі покоління природознавців, автор нещодавно розглядав у огляді «Шлях зоолога Срібної доби» [Zagorodniuk 2023a]. Мисливствознавство як галузь і як система знань, будучи 100 років тому ключовими в розвитку природничих знань, поступово з мейнстріму перейшли у статус маргінальних форм діяльності, яку суспільство все менше визнає за норму (на відміну від мисливствознавців). Аналізуючи цю історію, автор вбачає виразні аналогії з ідеями, викладеними Освальдом Шпенглером у його «Примієрку Європи» [Занепаді Заходу] (1918–1922). Те, що формувало культуру, зокрема й культуру природокористування, породжувало цивілізацію й систему цінностей, які неодмінно йдуть до свого занепаду. Мисливствознавчі практики мають саме такі траєкторії. Наскільки вкоріненим було полювання в природознавство і життя біологів (і не тільки біологів), настільки ж ця тема стала неприйнятною суспільством тепер.

На злеті досліджень і на злеті високо організованої системи організації УТМР, обліку фауни (включно з державною статистикою 2тп) та ведення мисливських господарств, надто в умовах появи великого простору дій на початках відновлення незалежності України, в багатьох університетах почалася активація мисливствознавчих напрямів освіти. На рівні з визнаним класичним напрямом у Львівському лісотехнічному (нині НЛТУ, за керівництва В. Бондаренка) та в Українській сільгоспакадемії (нині НУБіН, за кер. О. Салганського) сформувалися нові осередки, південні, — у Запоріжжі, Мелітополі й Сімферополі.



Найдавнішою й найпотужнішою є львівська школа, що здавна існує у Лісотехнічному університеті (НЛТУ) яскравими представниками якої були К. Татаринів, В. Бондаренко, І. Делеган та ін.; про всіх них є пам'ятні статті у виданні «Теріологія в Україні. 100 визначних дослідників минулого» [Theriology... 2022a]. Історія зберегла чимало доробків, як статейного (переважно у Віснику НЛТУ), так і дидактичного, енциклопедичного й монографічного характеру. Серед останніх — посібники «Облік диких тварин» [Bondarenko *et al.* 1989], «Словник-довідник мисливця» [Rudyshyn *et al.* 1992], «Мисливствознавство» [Bondarenko *et al.* 1993; Khoyetskyi 2006], «Мисливські трофеї» [Bondarenko *et al.* 1996; Delehan *et al.* 2018], «Біотехнія» [Bondarenko 1998, 2002], «Біологія лісових птахів і звірів» [Delegan *et al.* 2005]. Біля них розвивалися й практики-мисливствознавці (часто з числа випускників того ж НЛТУ), які активно проявлялися в науці й мали примітні доробки монографічного стилю. Прикладами є книги «Бурий ведмідь Українських Карпат» Олексія Слободяна [Slobodian 2008] та «Кутай звіра: науковий нарис карпатських біотехнічних знань» Юрія Боберського [Boberskyi 2012]. З нових доробків колег з НЛТУ важливо згадати підручники «Ведення мисливського господарства» та «Лісомисливське господарство» [Khoyetskyi *et al.* 2022a–b].

У НУБіП промотором школи мисливствознавства був Олексій Салганський (про нього: [Zhyla & Zagorodniuk 2022]). Цей дослідник найактивнішим чином спілкувався з мисливською лабораторією ІЗАН і активно співпрацював з М. Воїнственським. Серед відомих його доробків — великообсяжні монографії «Птахи і звірі наших лісів» [Salhansky 1964] та «Одомашнення диких копитних (Введення в культуру тваринництва нових видів копитних)» [Salhansky 1994]. Серед відомих учнів і послідовників — І. Шейгас, В. Новицький, а також плеяда зоологів, добре відомих за Теріологічними школами, — С. Жила, В. Тищенко, В. Смаголь, А. Сагайдак та ін. На базі ННІ лісового і садово-паркового господарства проведено низку мисливствознавчих конференцій, зокрема у квітні 2011 р. — «Мисливська фауна на природно-заповідних територіях: загрози і перспективи»<sup>1</sup>, а у червні 2017 р. — «Мисливське господарство України: бізнес, елітна розвага чи соціальна послуга?».

Одним із потужних освітніх центрів у галузі мисливствознавства став південний осередок (Запоріжжя, Мелітополь, Сімферополь), передусім завдяки активності В. Лисенка за участі інших фахівців, які стали керівниками відповідних кафедр. Відкриття 1990 р. нової спеціалізації (в межах спеціальності «біологія», а згодом — «лісове господарство») дало значний поштовх, проте через війну з трьох центрів по суті залишився тільки один — Запорізький. Серед доробків цього осередку — посібники «Типологія мисливських угідь» [Petrychenko *et al.* 2009], «Основи мисливствознавства» [Novitsky & Domnich 2011], «Управління популяціями мисливських тварин» [Sarabeyev *et al.* 2020], монографія «Мисливські звірі степової України» [Volokh 2014, 2015], а також величезна кількість статейних публікацій, передусім за авторства В. Лисенка, В. Домніча та А. Волоха, а також їхніх аспірантів та магістрантів [напр. Domnich *et al.* 2010; Tomakh & Lebedeva 2016; Lysenko 2017; Yavorska *et al.* 2022].

Цей сплеск освітянської активності в університетах Львова (НЛТУ), Києва (НУБіП), Запоріжжя (ЗНУ) і Мелітополя (ЛПУ) випав на занепад самого мисливського господарства: назрівали земельні реформи, з'являлися численні приватні господарства, зокрема й вольєрного типу, назрівала суспільна криза стосовно ставлення до мисливства. Суспільство вимагало помсти за «естетику полювання», спеціальності стали втрачати підтримку, врешті мисливствознавство звели до спеціалізації в рамках «лісового господарства». Остаточо «добили» напрям не тільки скорочення вузівських спеціальностей, але й пандемія ковіду й війна, а ще й 10 років заборони полювання. Приватні господарства не потребували державних програм з освіти чи розвитку, нормативів обліку і вилучення, замовлень на підготовку фахівців. Часи царських полювань і всемогутніх чиновників з Держкомлісу, держадміністрацій і прокуратур, які очолювали та експлуатували галузь і утримували світ елітних полювань, відійшли. І новий світ став зовсім іншим за той, який створювали Віктор Аверін та його послідовники.

<sup>1</sup> Праці цього семінару видано як окремий випуск Вісника НУБіП в серії «Лісівництво та декоративне садівництво» (2011. Вип. 164, частина 3. <http://terioshkola.org.ua/ua/library/seminar8-huntmam-2011.htm>).

Проте разом із цим «елітним мисливством», яке поглинуло і по суті знищило галузь класичного мисливствознавства, було втрачено динаміку розвитку знань про макрофауну, відому всім як «мисливська фауна». Попри це, попит зберігається, і у світі відпрацьовано механізми збереження мисливства і як форми господарювання, і як способу природокористування, і як системи знань. В Україні актуальним напрямом стало зміщення акцентів з полювання для всіх і будь-де (по суті, донедавна більша частина країни вважалася мисливськими угіддями) на полювання в обмеженому просторі, в угіддях закритого типу.

Проте, цей перехід має ваду — існувати тільки в мисливських господарствах «мисливська фауна» не повинна, її втиснути в штучні межі неможливо, і тема управління «мисливською фауною» ставатиме й надалі все гострішою. Це частина фауни представлена видами, які здійснюють надважливі середовищеві функції, вони є «інженерами» природи і важливими компонентами фауністичних угруповань, участь яких не просто збагачує природу, а й оживляє її. Втрата макрофауни у багатьох «кишенькових» (до 10 тис. га) заповідниках вже призвела до кризи, відомої як «резерватні сукцесії», коли порушена система продуцентів і консументів, надто з числа великих фітофагів (передусім копитних) породжує ланцюг нових порушень у функціонуванні «заповідних» екосистем [Merzlikin 2023].

Чи не останнім ривком на тлі згасання мисливствознавства як галузі (при занепаді наукових лабораторій та збереженні спеціалізацій лише в окремих вузах) стала організація Всеукраїнської асоціації мисливців та користувачів мисливських угідь. Це громадське об'єднання створено у вересні 2018 р., серед членів асоціації — понад 300 юридичних та 2500 фізичних осіб; існує й сайт асоціації — <https://www.uahhg.org.ua>. У квітні 2023 р. асоціація стала членом Федерації мисливських і природоохоронних асоціацій Європи. Асоціація має членство і в Комісії з питань ведення Червоної книги України.

Один з останніх «ривків» міністерських чиновників у співпраці з мисливствознавцями — «Проект моделі реформування і розвитку мисливського господарства України» [Myronenko 2015]<sup>1</sup>. Цей проєкт — результат грантової активності, а тому післязаробітчанська активність його авторів буде мінімальною, якщо взагалі буде (основний його автор давно на пенсії). Проте, такі документи, як і створені паралельними проєктами суміжні пакети (зокрема й аналогічний аналіз законодавства в галузі мисливствознавства), мають стати у нагоді згаданий асоціації й тим новим поколінням мисливствознавців, які формуються тепер.



Рис. 5. Приклади мисливствознавчих видань університетського та загальноукраїнського циклу: підручник «Біологія лісових птахів і звірів» [Delegan *et al.* 2005] та «Мисливствознавство» [Khoyetskyi 2006], книга «Мисливські звірі степової України» [Volokh 2014, 2015], «Проект моделі реформування і розвитку мисливського господарства України» [Myronenko 2015].

Fig. 5. Examples of publications in game management at university and all-Ukrainian levels: textbook 'Biology of Forest Birds and Mammals' [Delegan *et al.* 2005] and 'Game Management' [Khoyetskyi 2006], book 'Game Animals of Steppe Ukraine' [Volokh 2014, 2015], 'Draft of the Model of Reforming and Developing the Hunting Industry of Ukraine' [Myronenko 2015].

<sup>1</sup> Видання має окрему українську та англійську редакції, в українській — 10 авторів (рис. 5).

## Мисливствознавство та охорона природи

Мисливствознавство від часу формування цього напрямку на початку ХХ ст. й протягом наступних 100 років свого розвитку в Україні пройшло потужний шлях від впорядкування даних про фауну, організації «правильних полювань» і налагодження діяльності мисливців через створення системи мисливських колективів та загалом всієї системи ВУСМР (УТМР), на початках чого стояв Віктор Аверін, до системи високих знань про фауну, організацію діяльності мисливських господарств, типологізації угідь і розвитку системи біотехнічних заходів, ведення моніторингу за станом і динамікою «мисливської» фауни й обсягами полювання, організацією системи ліцензування як угідь, так і полювань.

Фактично всі первинні ідеї створення заповідних куточків зводилися до створення осередків безтурботного мешкання дикої фауни і надто мисливських звірів. Такі заходи мали місце в історії всіх перших заповідних куточків України. І, зокрема, Віктор Аверін був першим, хто підняв питання про створення спеціального (для охорони певного виду) — бабакового — заповідника «Стрільцівський степ» [Averin 1923a] та поставив питання про створення заповідника у Проваллі [Averin 1927b] (згодом обидва — відділення Луганського природного заповідника НАН України), а разом із Борисом Вальхом та іншими тогочасними активістами — питання про створення низки заповідників на Донеччині. Як визнають дослідники з історії охорони природи, «на громадських засадах до УКОПП [Український комітет охорони пам'яток природи] було залучено велику кількість кореспондентів (переважно мисливці, лісівники і шкільні вчителі), які втілювали завдання УКОПП на місцях» [Shalit 1932].

Врешті, саме мисливці й започаткували моніторинг «мисливської фауни», зокрема у форматі державної статистики за формою «2тп-мисливство» [Khojetsky 2017]. Саме вони стали робити аналітику щодо окремих видів, напр. зубра [Gerus & Kryzhanivsky 2005], і пропонувати плани дій з покращення ситуацій [напр. Kryzhanivsky 2006; Smagol 2016]. Часом такі дискусії стають запеклими, як це було з ідеєю внесення бабака до ЧКУ [Lysenko 2020]. Величезні дискусії викликала й ідея внесення до Червоної книги лося, чисельність і ареал якого стало скорочуються [Khojetsky 2011b; Smagol et al. 2012]. Мисливствознавці залишилися на своїй позиції щодо того, що збереження виду на практиці могли забезпечити саме мисливські господарства, аж ніяк не внесення виду до Червоної книги (ЧКУ), проте їхні доводи були визнані недостатніми, і вид вивели з обліку (а тому й охорони) в мисливських угіддях, і тепер його «охороняють» тільки у заповідниках. На щастя, ці дискусії не перейшли на сторінки фахових видань — у цій царині все очевидно: для ссавців-фітофагів нашої фауни є лише дві загрози: кліматичні зміни, що ведуть до зміщення на північ природних зон, і людина, що практикує браконьєрство. Обидва фактори ніяк не регулюються Законом про ЧКУ.

У процесі розвитку знань і практик природокористування відбувся перехід мисливців у статус природоохоронців [Zagorodniuk 2023a]. Чому це сталося? Чи є в цьому парадокс? На думку автора — немає. На відміну від «класичних» природоохоронців, які нерідко задовольняються внесенням видів до червоних списків або гучними або й скандальними PR-акціями, мисливствознавці дивляться на проблему збереження мисливської фауни раціонально, сповідуючи думку на кшталт «дайте нам зубра [можна підставити іншу назву], і ми швидко виведемо його з Червоної книги, тобто переведемо його зі статусу загрозеного виду у статус популяції у фазі росту, яка своїм приростом забезпечить прибуток». Звертаю увагу — мова не про вид, а саме про популяцію (приріст популяції, який відміняє вимирання виду). Це одна з принципових відмінностей практичних мисливствознавців від теоретичних природоохоронців — необхідно бачити відмінність у збереженні особин, популяцій та видів.

Власне, в цьому виявляється одна із засадничих їх відмінностей — мисливствознавців цікавлять саме популяції (та їхня динаміка), а не особини, і фактори їх росту, а не зникнення. Пройшовши шлях від промислу як забезпечення потреб у поживі й дериватах чи скорочення популяцій хижих, через здобування зразків для досліджень, збір даних про стан популяцій до галузі господарювання з розвинутою системою біотехнічних заходів, мисливствознавство зберегло свою первинну задачу: *стале використання* мисливських ресурсів можливе тільки за

умови забезпечення *сталого їх приросту*, який є прибутком від господарської діяльності. Це можливо за умови володіння знаннями про фауну і поведки звірів, використання ними просторових і харчових ресурсів, впливи лімітуючих факторів, закономірностей динаміки популяцій, можливості збільшення ємності угідь і продуктивності популяцій.

Мисливствознавцям стало непросто за сучасних умов<sup>1</sup>. Тотальний перехід на штучно вирощені білкові продукти, відмова від природних дериватів — все це стало фактором появи стійких негативних емоцій у тотально урбанізованих людей до самого факту існування мисливської галузі. Очевидно, що знання про мисливських тварин, якими володіють мисливствознавці, можуть піти на шкоду популяціям цих тварин, але не більше, ніж знання фізиків-ядерників сприяють гонці озброєнь. Говорити про шкідливість мисливствознавства — те саме, що говорити про «погану екологію». Ці знання лягли в основу формування наукових шкіл, природничих інституцій та колекцій, низки екологічних концепцій, включно з моделями типу «хижак–жертва», «резерватні сукцесії» тощо.

Ясно, що цивілізація не розглядає зворотних кроків свого розвитку — до життя у світі мамутових фаун чи в умовах Таємничого острова, та й навряд чи робінзонам вдасться залишитися на самоті більше тижня. Тому мисливські практики як форма самозабезпечення залишаються в минулому, як і сама культура полювання, на якій формувалися суспільні стандарти й традиції. У майбутнє від них переходить досвід моніторингу й управління популяціями, при тому не тільки і не стільки ресурсозначимих видів, скільки видів із виразною середовищевірною діяльністю, що й дозволить забезпечити збереження природних екосистем у близькому до вихідного стані. Приріст же популяцій «мисливських видів» — це бонус мисливствознавців, зароблений важкою працею. Як ним розпоряджатися — вирішувати «авторам» приросту: продавати на постріл? згодовувати хижим? віддавати на відновлення інших популяцій? пускати на утримання ресторанів? чи отримання дериватів? Це господарські задачі.

При повноцінній роботі мисливських господарств приріст прямуватиме до нуля, як і має бути в субклімакських екосистемах. І тільки низькосукцесійні системи, якими є, зокрема, всі сільськогосподарські проекти, можуть давати гарантований приріст (урожай). Тому науково-обґрунтовані практики не дадуть прибуткової первинної продукції або вимагатимуть надвисоких біотехнічних зусиль. А будь-яка біотехнія, тобто зміни на користь одного виду або групи видів, згідно з третім законом Ван-Валена [Van Valen 1973], веде до зниження загального біорізноманіття, тобто не сприяє його охороні. Проте це вже інша історія.

## Мисливствознавство і природничі музеї

Насамкінець необхідно сказати про музеї й колекції. Мисливствознавство — це далеко не тільки знання про фауну та угіддя. Це ще й колекції. Аналізуючи історію становлення та розвитку багатьох колекцій України, ми неодмінно приходимо до висновку, що більшість перших відомих колекцій вміщали мисливські трофеї [Zagorodniuk 2022d]. Такими були й детально описані в літературі та медійних репортажах і розвідках колекції Владислава Городецького, і Юзефа Потоцького, і Володимира Дзедушицького, і Олександра Браунера, і Костянтина Татарінова, і багатьох інших [Shydlovskyy 2012 та ін.]. Основа багатьох зоологічних колекцій в Україні — це передусім мисливські звірі, як опудала, так і окремі трофеї, зокрема роги або голови на медальйонах. Окремі музеї створені саме як колекції трофеїв, у т.ч. Музей лісових птахів і звірів в НУБіП [Shevchenko et al. 2015], Зоологічний музей Запорізького університету тощо [Zagorodniuk et al. 2020, 2022d]. Багато відомих зоологів і майже всі колектори й таксидермісти починали свої практики саме як мисливці [Zagorodniuk 2023a].

<sup>1</sup> Тема безкінечна, і сенсу її педалювати немає. Не будучи мисливцем, автор розуміє, що мисливствознавство і мисливство (полювання) — це такі ж різні форми діяльності і знань, як «лісівник і лісоруб, проте суспільство налаштоване агресивно навіть в умовах війни, на якій людей і тварин щодня гине більше, ніж мисливських звірів в угіддях за рік. Проблема навіть не в тому, що на ринках м'ясо вже мертве, але його ніхто не називає «вбитим», проблема, ймовірно, в тому, що мисливський ресурс є вкрай обмеженим, і ніхто не хоче, щоби він належав якимось привілейованим кастам, а ще щоби вбивство не було дозволля.





Рис. 6. Приклад колекції трофеїв у експозиції Зоологічного музею Київського університету. Фото автора.

Fig. 6. An example of a collection of trophies in the exhibition of the Zoological Museum of Kyiv University. Photo by the author.

Є багато прикладів того, як створені й укомплектовані відділи природи всіх обласних і районних краєзнавчих музеїв, а також музеїв навчальних закладів, заповідників і великих лісництв: всюди в центрі експозицій так звана «мисливська фауна», ці ж види складають основу остеологічних колекцій, передусім черепів. Велика частка нових надходжень до музеїв — це також об'єкти трофейного полювання та колекціонування. Окремі робочі колекції навчальних закладів містять сотні черепів «мисливських» видів звірів — лисиць, свиней, сарн, оленів тощо. І цей матеріал є гарною основою для вивчення мінливості видів, аналізу віко-статевої структури вибірок (популяцій), географічних порівнянь. А головне — цей матеріал по суті накопичується як супутній, здобутий законно і без витрат з боку музеїв.

Звісно, основний інтерес мисливців при колекціонуванні — це трофеї, тобто та частина їхньої діяльності, яка виходить за межі задоволення первинних потреб мисливців — отримання біли (м'яса, шкір або дериватів). Загалом колекціонування зразків є особливістю багатьох природничиків [Roe 1951; Kawahara & Pyle 2012; Zagorodniuk 2019], інколи це їхня іманентна риса, яка визначає й успішність самих досліджень, хоча нерідко колекціонуванням все й завершується. Ми знаємо велику кількість прикладів цього, й історія української теріології говорить про те також [Theriology... 2022a–b]. Трофеї є об'єктом особливої уваги [Bondarenko *et al.* 1996], оскільки несуть важливу інформацію про статуси популяцій, мають високе естетичне значення, і не тільки як атрибутика, але й як підсумки роботи правильно організованих господарств, а в низці випадків і успішних селекцій та інтродукцій. Трофеї як об'єкти колекціонування стають важливим матеріалом для досліджень, прикладом чого є дослідження Н. Лебедевої краніологічної мінливості хижих [Lebeleva *et al.* 2009, 2017] та А. Волоха по мінливості рогів і визначенню віку мисливських звірів [Volokh 2019, 2022].

На жаль, велика кількість таких колекцій, вже оформлених, зникає через різного роду катаклізми та реорганізації, які завершуються ліквідаціями лабораторій або супроводжують це. Одна з таких історій пов'язана зі спаленням зоологічних колекцій Луганського заповідника при приході нового директора, що згадано в нещодавньому огляді автора щодо потреб і задач накопичення первинних даних про локальне біотичне різноманіття в заповідних об'єктах, зокрема й формі колекційних ваучерних зразків [Zagorodniuk 2024]. На жаль, таких історій автор знає багато. І в умовах поточної війни в Україні число втрат буде рости. Одна з бід робочих і приватних колекцій і подібних зібрань — відсутність надійної опіки, яку можуть забезпечити передусім музеї, включно з усіма процедурами музеєфікації. І важливим аспектом є музеєфікація зразків разом з їхніми первинними володарями, що потрібно для уточнення або й відновлення «етикеткових» даних (передусім місця збору), не збережених через брак традицій колекціонування, проте певний час ще можливих для відновлення.

## Післямова

Первинною задачею цього дослідження був пошук відомостей про утаємничену станцію «Заготхутра» в Заворичах, звідки походили численні колекційні зразки і про що не раз згадували старші колеги як про місце, де можна було перебирати сотні й тисячі шкір лисиць, вовків, куниць, зайців, щурів тощо і виявляти рідкісні види (напр. корсака), а також можливий її зв'язок з не менш забутою мисливською лабораторією в Харкові. Дві ці довоєнні структури неочікувано виявилися спорідненими, а надалі в процесі підготовки видання «100 теріологів минулого» впливли важливі деталі про існування пізнішої за часом лабораторії в Черкасах і (зовсім неочікувано) сліди існування «проміжної» між Заворичами і Черкасами лабораторії під Вінницею. Врешті, вінчає ряд лабораторія в Олешках, а окремий фрагмент становить академічна мисливська лабораторія в Києві, в Інституті зоології АН УРСР, яка за часом існування збіглася з лабораторією в Черкасах. Цей невинновипадковий ряд показав їхню наступність, з послідовними перенесеннями центрів у інші місця і, по суті в різні підпорядкування. Понад те, всі вони мали доволі різні задачі, відповідно до часу свого існування і суспільних запитів, поступово змінюючи акценти в діяльності від впорядкування мисливських рухів через заготівлю сировини до сприяння розвитку системи елітних полювань і забезпечення ефективної роботи мисливських господарств.

Одним із ключових, з огляду на наукові задачі й виклики, доробків стала система управління популяціями мисливських видів, при тому не тільки в рамках концепту господарювання й отримання гарантованого високого приросту популяцій та загалом забезпечення рентабельності мисливських господарств. Важливим доробком стала система знань про управління екосистемами через фітофагів і корегування трофічних ланцюгів, у рамках концепту самовипасу та вибіркового промислу, з регулюванням всього цього напряму відповідними біотехнічними заходами. Попри неможливість управління екосистемами в цілому, мисливські види, які формують дві важливі гільдії — великих фітофагів та апексних (верхівкових) хижаків, — є ключовими групами тварин у формуванні й регуляції багатьох інших складових біоти, і їхні впливи є важливими регуляторними факторами функціонування екосистем у цілому. Особливо це важливо в умовах масштабних порушень природних комплексів господарською діяльністю. Історія з Програмою «Фауна», зреалізованою в Чорнобильській зоні відчуження, стала найбільш показовою, і подальше нормальне існування практично всіх заповідників і більшості квазіприродних комплексів поза сумнівом має формуватися за умови забезпечення участі всього комплексу «мисливських» видів тварин. Тому й лабораторії такого циклу мали би відновити свою роботу, щонайменше в академічному середовищі.

Автору про це вести мову легко, бо сам не був мисливцем, проте добре знав і знає багатьох провідних мисливствознавців з різних регіонів, давно цікавиться екологією тварин і заповідною справою, а також історією розвитку досліджень, і тому може висловлювати незалежну думку. Врешті, все зводиться до максими: без макрофауни й управління нею місцеві екосистеми не мають перспектив зберегтися в тому стані, який ми мали намір заповідати.

## Подяки

Автор щиро дякує всім колегам, які сприяли збору матеріалів для цієї розвідки, а надто Т. Атемасовій, Л. Бондаренко, І. Делегану, А. Дулицькому, С. Жилі, І. Шейгасу, Є. Яніш. Дякую за консультації М. Весельському, А. Волоху, О. Кратюку, І. Легейді, В. Лисенку, А. Пірхалу, Е. Різун, Ж. Розорі, П. Хоєцькому, Л. Шевченко. Дякую колегам, які сприяли у пошуку першоджерел, надто О. Артем'євій, М. Гаврилюку, В. Домашнінцю, В. Константиновій, Р. Романюк, А. Сироткіній, І. Шидловському. Моя подяка рецензентам за зауваження, а З. Баркасі, І. Наконечному, М. Осиповій, О. Радзивіллю, С. Харчуку та П. Чегорці за правки тексту.

## Декларації

Фінансування. Дослідження проведено в рамках планової наукової теми ННПМ НАН України з номером держреєстрації № 0124U000572 — «Наукові колекції натуралій як джерело дослідження біотичного різноманіття, історії та розвитку природничих музеїв».

Конфлікт інтересів. Автор не має жодних конфліктів інтересів, які могли вплинути на зміст статті.

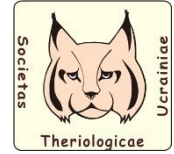
## References

- Abelentsev, V. I., V. I. Kryzhanovsky. 1969. On the principles of organization and management of the hunting economy in Ukraine. In: *Natural productivity and productivity of hunting grounds in the USSR. Part 2*. Kirov, 219–222. [Russian]
- Abelentsev, V. I., V. A. Arkhipchuk, L. S. Shevchenko. 1973. The current state of the European hare population and ways of exploiting its reserves in Ukraine. In: *Development of Hunting Economy of the Ukrainian SSR*. Kyiv, 130–132. [Russian]
- Atemasova, T. A., I. A. Krivitsky. 1999. Viktor Grigorovich Averin. In: Atemasova, T. A., I. A. Krivitsky (eds). *Ornithologists of Ukraine. Bibliography directory*. Kharkiv, 77–79. [Russian]
- Averin, V. G. 1923a. The reserve for the steppe marmots. *Hunting and Fishing*, No. 3–4: 15. [Russian]
- Averin, V. G. 1923b. Report on the 1st All-Ukrainian Exhibition of Hunting and Fishing on July 22–29, 1923 in Kharkiv. *Hunting and Fishing*, No. 5–6: 9–24. [Russian]
- Averin, V. G. 1927a. *Hunting: a Guide for the Ukrainian Hunter*. Radiansky Selianyn, Kharkiv, 1–250. [Ukrainian] URL
- Averin, V. G. 1927b. A new reserve for the steppe marmots in the Provalsky steppe. *Soviet Hunter and Fisherman*, No. 2: 3. [Russian]
- Averin, V. G. 1930. The first research hunting laboratory in Ukraine (brief report). *Ukrainian Hunter and Fisherman*, No. 1: 9–11. [In Ukrainian]
- Andreev, M. N., N. V. Kraev, V. N. Kraeva. 2013. *State Policy in the Field of Hunting and Game Management: History and Modern Practice*. Prof. B. M. Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming of Russian Academy of Agricultural Sciences, 1–152. [Russian]
- Boberskyi, Y. 2012. 'Kutai zvira' [Groom the Beast]: a Scientific Essay on Carpathian Biotechnical Knowledge. Lileia-NV, Ivano-Frankivsk, 1–112. [Ukrainian]
- Bondarenko, V. D., I. V. Delegan, I. P. Soloviy, M. P. Rudyshyn. 1989. *Census of Wild Animals. Practical recommendations*. Lviv, 1–62. [Ukrainian]
- Bondarenko, V. D., I. V. Delegan, K. A. Tatarinov, M. V. Chernyavsky, S. D. Tatukh, [et al.]. 1993. *Game Management*. RNMK VO, Kyiv, 1–197. [Ukrainian]
- Bondarenko, V. D., I. V. Delegan, V. G. Mazepa, M. P. Rudyshyn. 1996. *Hunting Trophies*. IZMN, Kyiv, 1–104. [Ukrainian]
- Bondarenko, V. D. 1998. *Biotechnology. Training Manual. Part 1*. Institute of Content and Methods of Teaching (ICMT) Lviv, 1–260. [Ukrainian]
- Bondarenko, V. D. 2002. *Biotechnology. Training Manual. Part 2*. Prestyzh Inform, Lviv, 1–352. [Ukrainian]
- Boreyko, V. E. 2001. *Dictionary of Nature Conservation Workers. 2nd ed*. Kyiv Eco.-Cult. Center, Kyiv, 1–524. [Russian]
- Delegan, I. V., I. I. Delegan, I. I. Delegan. 2005. *Biology of Forest Birds and Mammals*. Polly, Lviv, 1–600. [Ukrainian]
- Delegan, I. I., V. G. Mazepa, P. B. Khojetsky. 2018. *Hunting Trophies: textbook*. Galician Publishing Union LLC, Lviv, 1–192. [Ukrainian]
- Diukov, N. N. 1923. Wolves in the Kharkiv province. *Hunting and Fishing* (Kharkiv), No. 3–4: 9–12. [Russian]
- Domnich, V. I., A. G. Viazovska, A. V. Domnich, I. V. Delehan. 2010. Dynamic fox population density in Ukraine. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 20 (14): 22–32. [Ukrainian]
- Evtushevsky, M. 2005. Revive the hunting laboratory. *Forest and Hunting Journal*, No. 4: 41. [Ukrainian]
- Evtushevsky, M. N. 2007. From the history of the oldest hunting laboratory in Ukraine. *Forestry and Hunting: Current Status and Development Prospects. Volume II*. Proceedings of the International scientific-practical conference. Zhytomyr, 223–226. [Ukrainian]
- Evtushevsky, M. N. 2009. *The Sika Deer (Cervus nippon hortulorum Swinhoe, 1864) in Ukraine and Abroad*. Eco-inform, Kyiv, 1–192. [Ukrainian]
- Evtushevsky, M. N. 2012. *Game Animals of Ukraine in the Wild and in Enclosures*. Vertykal, Cherkasy, 1–376. [Ukrainian]
- Evtushevsky, M. N., A. S. Avdeev, D. O. Buglo. 2013. Features of hunting in the Kharkiv region. *Bulletin of the Centre for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv Region*, 14: 190–195. [Ukrainian]
- Frantsevich L. I., V. A. Gaichenko, V. I. Kryzhanovsky. 1991. *Animals in a Radioactive Zone*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–127. [Russian]
- Gavrilyuk, M. 2022. Mykola Nikiforovych Evtushevsky, a mammalogist and game expert. *Novitates Theriologicae*, 14: 112–115.
- Gerus, K., V. Kryzhanivsky. 2005. The current state of bison populations in Ukraine. *Bulletin of Lviv University. Biological series*, 39: 110–113. [Ukrainian]
- Guziy, V. 2012. *Zolota ocheretyna [Golden Reed]: Brovary Region. Historical and Local Lore Essays*. Svit Uspikhu, Kyiv, 1–608. [Ukrainian]
- Holda, D. 2006. Hunting periodicals in the context of time. *Hunting and Fishing*, No. 5 (55): 5. [Ukrainian]
- Kawahara, A. Y., R. M. Pyle. 2012. An appreciation for the natural world through collecting, owning and observing insects. In: Lemelin, R. H. (ed.). *The Management of Insects in Recreation and Tourism*. Cambridge Univ. Press, New York, 138–152. CrossRef
- Khojetsky, P. B. 2006. *Game Management: Training Manual*. Spolom, Lviv, 1–112. ISBN 966-665-372-9 [Ukrainian]
- Khojetsky, P. B. 2010. To the analysis of the list of hunting animals of Ukraine. *Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, 20 (9): 30–39 [Ukrainian]
- Khojetsky, P. B. 2011a. Professional training for specialists of hunt management. *Naukovy Visnyk NLTU of Ukraine*, 21 (3): 365–373. [Ukrainian]
- Khojetsky, P. 2011b. Stan populacji łosia na Ukrainie. *Leśne Prace Badawcze*, 72: 285–288. CrossRef
- Khojetsky, P. 2017. Game fauna census in the '2-tp – hunting' statistical report: features, advantages, disadvantages. *Novitates Theriologicae*, 10: 206–216. [Ukrainian] URL
- Khojetskyi, P. B., S. L. Kopiy, O. O. Meleshchuk, V. M. Sukhovych, V. O. Agiy. 2022a. *The Management of Hunting Grounds: a textbook*. Spolom, Lviv, 1–144. ISBN 978-966-919-815-0 [Ukrainian]
- Khojetskyi, P. B., S. L. Kopiy, O. O. Meleshchuk, I. V. Phizyk, V. O. Agiy, V. M. Sukhovych. 2022b. *Forestry and Hunting Grounds: a textbook*. Spolom, Lviv, 1–256. ISBN 978-966-919-903-4 [Ukrainian]
- Korobchenko, M. 2016. Evdokia Reshetnyk (1903–1996) — an outstanding figure in the history of academic zoology and ecology in Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 14: 136–146. [Ukrainian] CrossRef
- Korobchenko, M. 2019. Evdokia Reshetnyk's collections of in the mammalogical funds of the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine. *Natural History Museology. Volume 5*. Kyiv, 67–71. [Ukrainian]
- Kraiev, E. D. 1968. Some results of an inventory of the number of prey game in Ukraine. In: *First Scientific Conference on Development of Hunting Economy of Ukrainian SSR. Abstracts of reports*. Kyiv, 123–127. [Russian]
- Kraiev, E. D. 1976. *Feeding of Wild Animals*. Urozhay, Kyiv, 1–88. [Russian] <https://f.eruditor.link/file/3935622/>
- Krivitsky, I., I. Zagorodniuk. 2008. Eminent Ukrainian theriol-

- ogists Oleksiy Mygulin and Yakiv Zubko. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Rarity Mammal Fauna and Its Protection*. Luhansk, 295–298. (Series: Proceedings of the Theriological School; Vol. 9). [Ukrainian] <https://bit.ly/3ArOLeN>
- Kryzhanivsky, V. I. 2006. Action plan for the conservation of bison (*Bison bonasus* L.) in the fauna of Ukraine. *Hunting and Fishing in Ukraine. Volume 1*. Ed. V. V. Bolgov. Institute of Biographical Research; Ukr. Scient. Soc. of Heraldry and Vexillology, Kyiv, 25–33. [Ukrainian]
- Kryzhanovsky, V. I., S. V. Boldenkov, A. A. Gubkin, V. I. Gulay, N. S. Gunchak, [et al.] 1989. Biological bases and priority tasks of the hunting economy of the Ukrainian SSR. In: *Studying the Theriofauna of Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 3–19. [Russian]
- Lebedeva, N. I., V. I. Domnich, A. S. Zamura. 2017. Cranio-logical profile of the common wolf *Canis lupus* L., 1758 (Canidae) in the south-east of Ukraine. *Bulletin of Zaporizhzhia National University. Biological Sciences*, no. 2: 27–33. [Ukrainian]
- Lebedeva, N. I., O. P. Korzh, O. Y. Mazai. 2009. The use of fluctuating asymmetry of cranio-logical features of predators in bioindication studies. *Topical Issues of Biology, Ecology and Chemistry*, 1 (1): 33–40. [Ukrainian]
- Litus, I. E. 1986. *Acclimatisation of Wild Animals*. Urozhay, Kyiv, 1–192. [Russian]
- Lysenko, V. 2017. Hunting science. History and present of hunting in Ukraine. *Forestry and Hunting Journal*, No. 2: 31–33. [Ukrainian]
- Lysenko, V. 2020. Why the steppe marmot (*Marmota bobak*) should not be included into the Red Book of Ukraine. *Novitates Theriologicae*, 11: 196–198. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Main ... 1957. The main provisions of hunting and hunting management on the territory of the USSR. Approved by the Head of the Department for Natural Reserves and Hunting Economy of the Ministry of Agriculture of the USSR on July 27, 1957. *Hunting and Hunting Economy*, № 9: 5–7. [Russian]
- Markovska, O., I. Zagorodniuk. 2022. Mygulin Oleksiy Oleksiyovych, an ecologist, faunist, zoogeographer, specialist in plant protection from pests. *Novitates Theriologicae*, 14: 218–221. [Ukrainian] <https://bit.ly/4cuSc1k>
- Merzlikin, I. 2023. The mammal fauna of the Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve: assessment of diversity and factors of its support. *Theriologia Ukrainica*, 25: 34–54. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Mygulin, O. O. 1938. *Mammals of Ukrainian RSR (Materials to Fauna)*. Acad. Sci. of USSR Press, Kyiv, 1–426. [Ukrainian]
- Myronenko, M. 2015. *Draft Model of Reformation and Development of Hunting Sector in Ukraine*. ENPI East FLEG II. WWF-DCP, Ukraine. 1–261.
- Novitsky, R. O., V. I. Domnich. 2011. *Fundamentals of Hunting: Textbook*. Artlogos, Dnipropetrovsk, 1–72. [Ukrainian] <https://feruditor.link/file/2261078/>
- Parkhomenko, V. V. 2019. Data for the analysis of the topics of scientific works of Professor V. G. Averin. *History of Education, Science and Technology in Ukraine*, 14: 482–487. [Ukrainian]
- Petrychenko, V. V., N. I. Lebedeva, Y. M. Kartashova. 2009. *Typology of Hunting Grounds: Study guide*. Zaporizhzhia University, Zaporizhzhia, 1–110. [Ukrainian] [URL](#)
- Pidoplichko, I. G., V. I. Troitska. 1962. Viktor Hryhorovych Averin (1885–1955). *Collection of works of the Zoological Museum*, 31: 118–130. [Ukrainian]
- Popov, B. M. 1936. Mammaliological notes. 1. Distribution of Leisler's party (*Nyctalus leisleri* Kuhl, Chiroptera) in the USSR. 2. Finding of forest mouse (*Sicista montana* Mehely) within the USSR. *Collection of Works of the Zoological Museum*, 18: 191–196. [Ukrainian]
- Protasov, A. 2024. Three concepts: an academic ecologist's view. *Geo&Bio*, 26: 50–63. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- 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: 34–40. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Rizun, E. 2017. Census of game mammals on hunting grounds (a review of methods). *Novitates Theriologicae*, 10: 121–132. [Ukrainian]
- Roe, A. 1951. A psychological study of eminent biologists. *Psychological Monographs: General and Applied*, 65 (14): 1–68. [CrossRef](#)
- Romaniuk, R. 2022. Ken Ivanovich Kopein, a zoologist, game expert, and teacher. *Novitates Theriologicae*, 14: 166–168. [URL](#)
- Rudyshyn, M. P., B. I. Kolisnyk, E. P. Avdeenko. 1992. *Hunter's Dictionary*. Kyiv, 1–176. [Ukrainian]
- Safronov, M. A. (comp.), N. A. Korzha (ed.). 1986. *Hunter and Fisherman of Ukraine*. Urozhay, Kyiv, 1–256. [Russian]
- Sarabeyev, V. L., V. I. Domnich, N. I. Lebedeva. 2020. *Management of Game Animal Populations: Lecture Notes*. Zaporizhzhia University, Zaporizhzhia, 1–77. [Ukrainian] [URL](#)
- Selezniov, M. Y. 1936a. Distribution of desman in Ukraine and materials for its biology. *Collection of works of the Zoological Museum*, 17: 25–36. [Ukrainian]
- Selezniov, M. Y. 1936b. About marmots on the Striletsky steppe and Velykyi Burluk. *Collection of works of the Zoological Museum*, 17: 63–77. [Ukrainian]
- Shadura, M. V., I. M. Sheihas, M. S. Gunchak, A. M. Shadura, M. O. Myronenko. 1998. *The Book of the Hunter*. Atlas, Lviv, 1–179. [Ukrainian]
- Shalit, M. 1932. *Nature reserves and natural monuments of Ukraine*. Kharkiv, 1–76. [Ukrainian]
- Sheihas, I. M. 2002. Regional features of accounting for the number of main species of hunting animals in the general system of inventory of mammal fauna. *Forestry and Forest Melioration*, 102: 106–112. [Ukrainian]
- Sheihas, I. M., M. S. Gunchak. 2002. Biotechnical measures to reduce the impact of negative factors on hunting fauna. *Forestry and Forest Melioration*, 100: 4–12. [Ukrainian]
- Sheihas, I. M., M. I. Gudz. 2006. Features and prospects of development of the hunting facilities of Ukraine during reforming branch. *Scientific Bulletin of the Forestry University of Ukraine*, 16 (3): 47–52. [Ukrainian]
- Sheihas I., M. Gudz. 2008. Basic directions of hunting animals populations monitoring. *Forestry and Forest Melioration*, 113: 218–224. [Ukrainian] <https://bit.ly/3DAU3Bb>
- Sheihas, I. M., M. V. Shadura, A. M. Shadura, M. S. Gunchak, M. I. Sheihas. 2010. *Gamekeeper's Guide*. Nove Slovo Print House, Kharkiv, 1–190. ISBN 978-617-568-017-3
- Sheihas, I. M. 2021. Characteristics of limiting factors affecting the state of hunting resources of Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, 21: 141–151. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Sheihas, I. 2023. Dzhyrylhach Island (Ukraine): results of game management research in 1991–2022. *Theriologia Ukrainica*, 26: 176–196. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Shydlovskyy, I. V. 2012. *History of Museum Work and Zoological Museums of Universities of Ukraine*. Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, 1–112. [Ukrainian]
- Sirotkina, A. A. 2021. Tsar's Hunting in Belovezhskaya Pushcha, Spala and in the Crimea. *Biznes-Inform*, Simferopol, 1–278. ISBN 5604516872. [Russian]
- Sirotkina, A., I. Zagorodniuk. 2022. Kormilitsyn Aleksandr Aleksandrovich, a game expert of the highest rank. *Novitates Theriologicae*, 14: 169–171. [URL](#)
- Slobodian, O. O. 2008. *The Brown Bear of the Ukrainian Carpathians*. DKD, Ivano-Frankivsk, 1–160. [Ukrainian]
- Smagol, V. N., G. G. Gavrish, A. A. Salgansky (Jr.). 2012. Distribution and abundance of moose, *Alces alces* (Mammalia,



- Artiodactyla), in Ukraine at the beginning of the XXI century. *Vestnik zoologii*, **46** (2): 161–166. [Ukrainian]
- Smagol, V. M. 2016. Prospects for recovery of wisent *Bison bonasus* (Mammalia, Artiodactyla) metapopulation in Ukraine. *Scientific Journal of the M. P. Drahomanov Pedagogical University. Series 20: Biology*, **6**: 42–46. [Ukrainian]
- Sokur, I. T. 1961. *Historical Changes and the Use of Mammals in Ukraine*. Acad. Sci. Ukr. RSR, Kyiv, 1–84. [Ukrainian]
- Sova, T. V., Y. O. Kononov, V. B. Ferents, O. Y. Ivanchenko. 2005. *Nature Reserve Fund of Luhansk Region*. Lunnyy Svet, Luhansk, 1–166. [Ukrainian]
- Theriology... 2022a. *Theriology in Ukraine. Part 1. 100 Outstanding Researchers of the Past*. Comp. & ed. by I. Zagorodniuk. Ukrainian Theriological Society & NMNH, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–368. (Series: *Novitates Theriologicae*; Pars 14). [CrossRef](#)
- Theriology... 2022b. *Theriology in Ukraine. Part 2. Directory of modern theriologists*. Comp. & ed. by I. Zagorodniuk. Ukrainian Theriological Society & NMNH, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–292. (Series: *Novitates Theriologicae*; Pars 15). [CrossRef](#)
- Tomakh, O. O., N. I. Lebedeva. 2016. Population dynamics of the common fox (*Vulpes vulpes* L., 1758) in Zaporizhzhia region and factors that determine it. *Bulletin of Zaporizhzhia National University. Biological Sciences*, No. 2: 52–57. [Ukrainian]
- Ulyura, E., V. Bojarchuk. 2022. Valentyn Kryzhanivsky, a zoologist, natural philosopher, and science populariser. *Novitates Theriologicae*, **14**: 189–192. [Ukrainian]
- Van Valen, L. 1973. A new evolutionary law. *Evolutionary theory*, **1**: 1–30. <http://bit.ly/1X0KQGu>
- Voinstvensky, M. A. 1971. Science for hunting economy. *Vestnik zoologii*, No. 5: 3–11. [Russian]
- Volokh, A. M. 2014. *Mammals Hunted in Steppe Ukraine. Part 1*. Gryn D.C., Kherson, 1–412. [Russian]
- Volokh, A. M. 2015. *Mammals Hunted in Steppe Ukraine. Part 2*. Gryn D.C., Kherson, 1–401. [Russian]
- Volokh, A. 2019. Features of moose antlers (*Alces alces*) from Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, **18**: 40–47. [CrossRef](#)
- Volokh, A. M. 2022. *Determining the Age of Game Animals: a scientific and methodological manual*. Oldie Plus, Odesa, 1–374. ISBN 978-966-289-630-5 [Ukrainian]
- Volokh, A. 2023. Distribution of the wolf (*Canis lupus*) in the steppe zone of Ukraine at the turn of the 20th and 21st centuries and its population dynamics. *Theriologia Ukrainica*, **25**: 109–125. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Yavorska, T., V. Lysenko, O. Sobolevska, V. Apostolov, I. Ahieieva. 2022. Formation of cost-resource determinants and stabilizers of the development of hunting in Ukraine. *Review of Economics and Finance*, **20**: 306–319. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2003. Price of animal life from the viewpoint of zoologist. *Ecosphera*, No. 9–10: 10–14. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2006. Mammals of eastern provinces of Ukraine: composition and historical changes of the fauna. In: *Mammal Fauna of Eastern Ukraine*. NMNH of Ukraine, Luhansk, 216–259. (Series: *Proceedings of the Theriological School*; Vol. 7) [Ukrainian] <https://bit.ly/2zEofz1>
- Zagorodniuk, I., L. Godlevska. 2008. Old issues of zoological line in Ukraine and theriology at pages of the *Proceedings of Zoological Museum NAS of Ukraine*. In: Zagorodniuk I. (ed.). *Rarity Mammal Fauna and Its Protection*. Luhansk, 299–307. (Series: *Proceedings of the Theriological School*; Vol. 9). [Ukrainian] <https://bit.ly/2YJkUX9>
- Zagorodniuk, I., I. Dykyy. 2012. Hunting mammal fauna of Ukraine: species list and vernacular names. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **58**: 21–44. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2019. Species concepts in biology: development of ideas in Ukraine. *Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, **46–47**: 7–36. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., K. Ocheretna. 2019. The Zoological Museum of the Ukrainian Academy of Sciences for 100 years. *Natural History Museology. Volume 5*. NMNH NAS of Ukraine. Kyiv, 45–52. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., N. Lebedieva, Z. Barkaszi, O. Korotya. 2020. Mammals in the collection of the Zoological Museum of Zaporizhzhia University: overview and unique specimens. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **82**: 136–149. [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2022a. Viktor Averin as one of the founders of applied zoological research in Ukraine. *Novitates Theriologicae*, **14**: 19–22. [Ukrainian] <https://bit.ly/3M4hGrT>
- Zagorodniuk, I. 2022b. Petro Kryzhov, fauna researcher and collector of mammal collections of the Zoological Museum at the All-Ukrainian Academy of Sciences. *Novitates Theriologicae*, **14**: 193–195. [Ukrainian] <https://bit.ly/4dWf9Me>
- Zagorodniuk, I. 2022c. Igor Sheihas, a game expert, zoologist, and developer of principles of game management. *Novitates Theriologicae*, **15**: 208–210. [Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2022d. Zoological museums and mammal collections in Kyiv for the last two centuries: history, values, and prospects. *Geo&Bio*, **22**: 37–62. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2023a. The way of the Silver Age zoologist: practices of field work, capturing and collecting material. *Geo&Bio*, **25**: 3–31. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2023b. A hedgehog from Luxembourg: the story of a specimen as evidence of migrations of museum collections between Kharkiv and Kyiv in the 1930s. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Biology*, **40**: 4–18. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I., Z. Barkaszi, O. Protasov, V. Prydatko-Dolin. 2023. The biodiversity concept in crisis? Global tendencies and a view from Ukraine. *Geo&Bio*, **24**: 25–45. [Ukrainian] [CrossRef](#)
- Zagorodniuk, I. 2023. Local faunas, voucher samples and biodiversity assessments. *National Nature Park «Nizhnysulsk». Scientific works. Issue 3*. Orzhytsia, 8–16. [Ukrainian] [URL](#)
- Zhyly, S., I. Zagorodniuk. 2022. Oleksiy Oleksandrovych Salgansky, an expert in game management. *Novitates Theriologicae*, **14**: 275–278. [Ukrainian] [URL](#)
- Zlotin, A. Z. 2001. Averin Victor Grygoryovych. *Encyclopedia of Modern Ukraine: in 30 volumes. Volume 1 (A)*. Eds: I. M. Dzyuba [et al.]; NAS of Ukraine. Polygraph book, Kyiv, 59–60. [In Ukrainian]



## TRACES OF HUNTERS ON EASTERN ARCTIC ISLANDS IN ANCIENT TIMES. PART 1

Vasyl Prydatko-Dolin 

### Key words

ancient sites, hunters, hunting,  
Eastern Arctic, islands, GIS, RS

### doi

<http://doi.org/10.53452/TU2716>

### Article info

submitted 29.04.2024  
revised 05.06.2024  
accepted 30.06.2024

### Language

Ukrainian, English summary

### Affiliations

National University of Life and  
Environmental Sciences of  
Ukraine (Kyiv, Ukraine)

### Correspondence

Vasyl Prydatko-Dolin; National  
University of Life and  
Environmental Sciences of  
Ukraine, 13 Heroyiv Oborony  
Street, Kyiv, 03041 Ukraine;  
Email: vasy prydatkodolin@  
ukr.net; orcid: 0000-0002-0128-  
4928

### Abstract

Based on RS and GIS data, the knowledge about localities (2nd cent. CE–early 20th cent. CE) connected with pioneer sea hunters of the Kolyuchin, Wrangel, and Herald islands (KI, WI, and HI) has been revised, including the data obtained by the author in 1978–1988 during zoological expeditions. The study was initiated by the intention to save rare evidence from being accidentally destroyed by the heavy bombardments of Kyiv by Russia. Thus, the description of previously unknown Stone Age artifacts found on KI was saved; the coordinates of some previous locations were reconstructed and the geo-positions of the new ones were added. According to all the data it was proved that the former Soviet polar station (KI) was built on a mosaic of ancient camps, which definitely affected the integrity of the cultural layer. The first study of these camps carried out in the 1960s was not exhaustive. For WI: a) we used the latest *e*-maps, RS data and the new comparisons to indicate the most likely possible vector of a new search for traces of the Paleolithic site that were described in the 1930s (by the geologist L. Gromov), but which had been lost; b) we reconstructed the coordinates of dozens of ancient hunting shelters, which seem to have changed faster than others due to the destructive influence of the sea; c) we added a description of traces corresponding to sites of seabird hunters (on the west) and mammal hunters (on the north), the latter retaining a whale rib among the remains. Little-known literature data about rare finds of remains of the sailing fleet time on the coast of WI, which were not paid attention to before, were added. The author shares some rare survey references about the finding of an ancient weapon of the 17th (?) century on HI, and a coin of the 19th century on WI. The article is illustrated with little-known pictures of clusters of marine mammal skulls on KI, as well as of some rare products related to the former archaic maritime industry of WI. The Soviet views on toponymy, and the practice of excessive enthusiasm for descriptions of discoveries of polar islands ‘beyond the horizon’ of the 19th century are criticised. The article would be an auxiliary source for lecturers and students of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine and of the Taras Shevchenko National University of Kyiv, who teach or study landscape and applied ecology, conservation biology, as well as be the author’s contribution into the new European initiatives, such as ‘Arctic in Eastern Europe. Knowledge, Perception and Communication in the 18th–19th Centuries’ (Torun, Poland).

### Cite as

Prydatko-Dolin, V. 2024. Traces of hunters on Eastern Arctic islands in ancient times. Part 1. *Theriologia Ukrainica*, 27: 170–204. [Ukrainian, with English summary]

## Сліди перебування мисливців на островах Східної Арктики у давнину. Частина 1

Василь Придатко-Долін

Резюме. Із залученням даних ДЗЗ та ГІС відсвіжено знання про локації II тис. до н.е — поч. XX ст., пов'язані зі слідами перебування мисливців-першопрохідців на островах Колючин, Врангеля та Геральда, у т.ч. добуті автором в 1978–1988 рр., під час зоологічних експедицій. Поштовхом став намір врятувати рідкісні свідчення від випадкового знищення під час жорстоких бомбардувань Києва, здійснюваних РФ. Порятунком, зокрема, опис не згадуваних раніше артефактів кам'яної доби, знайдених автором на о. Колючин; реконструйовано координати попередніх локацій й додано геопозиції нових. За сукупністю даних — колишню радянську полярну станцію «Колючин» збудували на мозаїчному скупченні древніх стоянок, що безумовно вплинуло на цілісність культурного шару. Перше вивчення цих решток, здійснене в 1960-х, не було вичерпним. Для о. Врангеля, використовуючи новітні е-карти, дані ДЗЗ та порівняння, автор вказав на найбільш ймовірний вектор пошуку слідів палеолітичної стоянки, описаної в 1930-х геологом Л. Громовим, але потім втраченої; реконструйовано координати десятків давніх мисливських прихистків, деякі із котрих найшвидше змінюватимуться із-за руйнівного впливу моря; до списку додано опис слідів перебування мисливців на морських птахів (на заході) острова, та мисливців зі стоянки (на півночі), де було знайдено ребро кита. Зібрано до купи маловідомі літературні дані (про знахідки на узбережжі о. Врангеля речей доби китобійного вітрильного флоту), на що раніше мало звертали увагу. Автор ділиться рідкісними опитувальними даними, у т.ч. про знахідку старовинної зброї XVII (?) ст. на о. Геральда і монети XIX ст. на о. Врангеля. Статтю проілюстровано маловідомими зображеннями скупчень черепів морських звірів на о. Колючин, виробів архаїчного морського промислу з о. Врангеля. Піддано критиці радянські погляди на топоніміку, а також маніпулятивну практику надмірного захоплення описами «загоризонтного» відкриття арктичних островів в XIX ст. Стаття стане допоміжним джерелом для викладачів і студентів, зокрема НУБіП та КНУ у Києві, які викладають чи вивчають ландшафтну і прикладну екологію, охорону природи, та внеском автора у вітчизняну бібліотеку знань з історії дослідження Арктики, відгуком на нові європейські ініціативи, такі як «Arctic in Eastern Europe. Knowledge, Perception and Communication in 18th–19th century» (Torun, Poland).

Ключові слова: древні стоянки, мисливці, мисливство, Східна Арктика, острови, ДЗЗ, ГІС.

### Передмова

Тривалі дослідження у Східній Арктиці, виконані, зокрема, експедиціями на чолі із самотнім археологом, людиною складної долі<sup>1</sup>, чл.-кор., проф. М. Диковим [див. [Dikov 1969, 1977, 1988, 1989](#)], уродженцем міста Суми (Україна), колись допомогли науковцям усвідомити, що як континентальні, так і приморські території поблизу Східносибірського та Чукотського морів, а також прилеглі острови, зберігають чимало слідів перебування древніх мисливців. Разом із тим, задовго до археологів, необхідні морські шляхи в Східній Арктиці прокладало не одне покоління досвідчених моряків, які, бувало, залишали після себе не тільки унікальні морські карти, до яких ми ще не раз звертатимосся, але й чимало рідкісних записів не тільки географічного, але навіть етнографічного та археологічного значення. В цій статті ми розглядатимемо локації, пов'язані з островами Ключин, Врангеля та Геральда (рис. 1).

Серед них — такі особистості, як капітани Келлетт (Kellett) [за: [Seemann 1854](#)], Даллманн (Dallmann) [за: [Lindeman & Wolkenhauer 1881](#)], а також Врангель, Норденшельд, Де Лонг, Хупер [[Wrangel 1841 a–b](#); [Nordenskiöld 1881](#); [Long & Long 1883](#); [Hooper 1884](#)], майбутній адмірал Бєррі (Berry) [за: [Peterman 1882](#); [Gilder 1883](#)]. Цінні записи залишили й інші дослідники [[Bartlett & Halle 1916](#); [Muir 1917](#); [McKinlay 1976](#); [Stefansson 1925, etc.](#)], див. нижче.

<sup>1</sup> М. Диков народився 17 березня 1925 року в Сумах, на Харківщині (Україна), в родині агронома-філософа-священника та знавчині мов; початкову освіту отримав вдома; під час голодомору 1930-х батьки померли і він разом із сестрою, переїхав до тітки в Ленінград; вищу освіту отримав там же (ЛДУ), а потім у Москві (МДУ); пішов у засвіти 8 лютого 1996 року в Магадані, РРФСР [[Nuttall 2004: 492](#); [Kon' & Pankratova 2016](#)].



Рис. 1. Територія дослідження: острови Колючин (К), Врангеля (W), Геральда (H).

Fig. 1. The study area: Kolyuchyn (K), Wrangel (W), and Herald (H) islands.

Натрапити на сліди перебування древніх людей на Півночі є справою надскладною. Безлюдність, важкодоступність й суворі арктичні умови дають-ся взнаки. (Якщо вести мову, у першу чергу, про безкраї території поза межами, нехай уже осучаснених, але стаціонарних поселень корінних народів, які самі по собі є маркером набутої мисливської зручності й накопичувачами артефактів, або якщо йдеться про місцини, де не збереглися, помітні здалеку, наприклад, скупчення вибілених вітрами й часом кістки тварин та/або зруйновані рештки примітивного житла.)

У науковій літературі можна знайти також приклади потужних узагальнень з хронології відповідних географічних відкриттів, здійснених в т.ч. у Східній Арктиці, втім доповнених не тільки корисними посиланнями на чисельні, важкодоступні тепер архівні дані, як от [Grekov 1960], але перенасичених надмірним радянським пафосом, який заважає широкому загалу бачити потужний іноземний внесок.

Багато хто, у тому числі М. Диков, називали древніх мисливців, у прив'язці до ареалу власних археологічних досліджень, «палеоескімосами», «берінгоморцями», хоча насправді, вірогідно, йшлося про деяких представників «палеоазіатських» народів, а точніше народів Північно-Східної Азії. Сьогодні, з огляду на такий потужний етностворюючий рушій, як мова, і додаючи до території вивчення Далекий Схід, дослідники виокремлюють там щонайменше чотири великі об'єднання тубільців, серед яких — чукотсько-камчатське (п'ять мов) та ескімосько-алеутське (дві мови) [Gogolev 2005]. Отже, у зазначеному портфоліо, часів М. Дикова та інших науковців, йшлося про значно складніші етнографічні події, чим це здавалося.

Завдяки сучасним ІТ-досягненням, а також потужним міжнародним проектам, зокрема Geno 2.0 Next Generation<sup>2</sup>, ці надскладні історичні події, і головне, вектори міграцій древніх людей, у т.ч. в напрямку т. зв. Берингії, і далі, можна прослідкувати навіть в режимі анімації. Це не тільки значно полегшує сприйняття, але й формує зовсім інший погляд на стан речей, відмінний від тих, які панували в 1970-х.

Так чи інакше, безумовним досягненням проф. М. Дикова, було відкриття на важкодоступних арктичних берегах слідів людей епох *палеоліту*, *мезоліту* та *неоліту*.

Під використаним мною у назві статті узагальненням «давнина» насправді розумівся період від II тис. до н.е. до поч. XX ст. Так чи інакше, досліджуючи відповідні локації, матимемо справу із першопрохідцями, які не могли не бути мисливцями, адже їхнє життя і побут були нерозривно пов'язані з арктичними морями. Вони намагалися здобувати, переважно, морських ссавців, а також рибу, морську та напівморську птицю.

Віднайти древню стоянку (в умовах не археологічних експедицій) — очевидна вдача, адже зазвичай увага не археологів зосереджується на зовсім іншому (геодезії, геології, зоології, ботаніці тощо). Втім, на Далекий Півночі відповідні історії траплялися не раз, наприклад на Чукотському півострові. Як от в 1887 р., коли на м. Риркайпій<sup>3</sup> експедиція Норденшельда натрапила на сліди житла древніх мисливців.

<sup>2</sup> Спільна робота National Geographic Society та IBM — див. [Genographic Project](#).

<sup>3</sup> У творах Ф. Врангеля — Ир-Кайпій [Wrangel 1841 b: 330].



У 1920 р. експедиція мореплавця О. Свердруп знайшла на о. Айон рештки давніх поселень. В тій же місцевості в 1957 р., на березі р. Ривеєм, геолог А. Калінін натрапив на сліди древньої культури. Там же, в 1958 р., іхтіолог В. Лебедев знайшов сліди древньої культури. В 1967 полярникам о. Жохова (архіпелаг Де Лонга) вдалося знайти неподалік від станції зняряддя, вироблені із бивнів мамонта, після чого була відкрита т. зв. Жохівська стоянка [Pitulko 1998]. В 1937 році на о. Врангеля ескімос мисливець Айнафак випадково відшукав в районі мису Томаса (перейменованого в радянські часи в мис Св. Фоми), рештки древнього житла землянкового типу, яке показав геологу Л. Громову, про що той неодноразово писав у своїх спогадах [Gromov 1941, 1957, 1961]. Через багато років це ж древнє житло намагався побачити й вивчити магаданський археолог Т. Теїн, але без успіху [Tein 1983]. Одна із причин — втрата «адреси» об'єкта із-за зміни середовища, яке його оточувало. В науковій літературі, присвяченій Півночі, можна знайти чимало згадок про природне руйнування і подальшу втрату важкодоступних історичних об'єктів, а відповідно й даних щодо локацій. Отже, кожний із подібних випадків є унікальним і заслуговує на любий, а іще краще ретельний опис.

У цій статті автор вперше оприлюднює власні щоденникові записи про знайдені ним давні сліди перебування морських мисливців, зокрема, на островах Колючин, Врангеля і Геральда — за результатами аматорських археологічних екскурсій, здійснених попутно, під час зоологічних експедицій 1978–1988 років, додаючи дещо зовсім нове, отримане через багато років, в ході подальшого опрацювання численних маловідомих літературних спогадів, а також спогадів, почутих автором в Арктиці, під час бесід із місцевими жителями (чукчами, ескімосами) та зимівниками.

На о. Колючин автор потрапив 1987 року, під час спеціальної зоологічної експедиції [Prydatko 1993], де несподівано отримав нагоду zorganizувати попутні археологічні маршрути. Нечисельні артефакти, знайдені тоді, були вивезені на о. Врангеля. Далі, автор планував показати їх М. Кірьак (СВКНИИ, рос.), з якою перебував в контакті, але не склалося. Зрештою коробка з артефактами, разом з експедиційним майном, опинилася в Середній Азії, де була втрачена по незалежним від автора причинам. Однак, деякі щоденникові записи й фотодокументи збереглися. Щодо о. Врангеля (із рідкісними виїздами на Геральда), то перебування автора тут було довготривалим — з 1978 по 1988.

Велика війна, жакливі бомбардування Києва<sup>4</sup>, підштовхнули автора до того, аби якнайскоріше оприлюднити маловідомі матеріали, і тим зберегти їх від випадкового знищення. Для вітчизняної археології, палеозоології, етнографії та охорони природи ці знання є очевидною екзотикою, адже про експедиційні виїзди в ті, дуже далекі тепер краї, мабуть, можна забути надовго. Що більше, з-за війни, розв'язаної путіністами, функціонери умисно обмежили віддалений доступ до багатьох бібліотек, які знаходяться у РФ, і тим самим утруднили, а у деяких випадках унеможливили використання допоміжних джерел інформації — не тільки щодо Арктики, але й Антарктики. Сьогодні є утрудненим навіть дистанційний доступ до публікацій М. Дикова, першовідкривача палеоліту Чукотки та Камчатки, до праць якого фахівці почали звертатися частіше, настільки вони були значущими. Окремі джерела, можливо уперше для вітчизняного читача, будуть озвучені у даній статті.

На думку автора, публікація стане в пригоді не тільки вітчизняним дослідникам історії Арктики (і навіть Антарктики), але й викладачам та студентам природознавчих факультетів — як в Україні, так і за її межами. Дослідження є внеском у бібліотеку вітчизняних здобутків практик польової роботи, віднесеної нещодавно до т. зв. Срібної доби [див. Zagorodniuk 2023]. І хоча колега мав на увазі класичну польову зоологію (теріологію), втім, як і доведено мною нижче, цей кристал досвіду та знань має значно більше граней.

Поява відповідного дослідження є певним відгуком на нові ініціативи, які почали докочуватися до нас із Європи, як от конференція «Arctic in Eastern Europe. Knowledge, Perception and Communication in 18th–19th century», що відбулася в травні 2024 року у м. Торунь (Поль-

<sup>4</sup> Починаючи з 2022 року і до сьогодні, на проспекті, де проживає автор, мали місце руйнівні прильоти ракет земля-повітря та баражуючих боеприпасів типу Shahed.

ща). З різних причин автор не зміг взяти у ній участь, хоча отримав запрошення від проф. Я. Борма<sup>5</sup> (через письменника й учасника антарктичних експедицій М. Прохаська). Так чи інакше, стаття слугуватиме віддаленим внеском автора у зазначене потужне явище, свідчити-ме про існування маловідомих матеріалів, які стосуються Арктики, у т. ч. в Україні.

### Регіон дослідження

Регіон дослідження відрізняє багата на події історія. Первинні назви не те що деяких островів, але й багатьох місцевих топонімів (мисів, гір, струмків, озер, річок, селищ тощо) змінилися, і перестали бути схожими на осучаснені. Це також підштовхує до дослідження їхньої появи на морських картах, додає більше рідкісних деталей до картини проникнення людей в полярні краї. Водночас — допомагає в дечому зовсім новому. Наприклад, у викритті спроб замаскувати первинні, іноземні назви, «кращими», більш патріотичними — царсько-імперськими, а потім радянсько-імперськими, і далі.

Досліджуючи відповідний матеріал, автор намагався звернути увагу й на те, ким були носії мов, від яких походили найперші топоніми, які потім, на свій манір, перефразовували й наносили на карти перші мореплавці, європейці.

Згадувані у статті клаптики суші й зараз залишаються важкодоступними. Експедиційна робота на них завжди була утрудненою й потребувала чималих грошових витрат, підготовки та спеціального спорядження. Для прикладу, в 1980-х роках дістатися туди (і повернутися назад) можна було лише за допомогою місцевого водного або повітряного транспорту, та ще й за умов нештормової погоди, яка в полярних широтах є подією важко передбачуваною. Загалом, можна вважати, що перед зимою, і далі, упродовж полярної ночі, а потім вже ранньої весни, тобто приблизно із жовтня по березень, відвідування далеких земель гостями із материка майже припинялося. (Як в минулому, так і в новітній час.)

Візьмемо до уваги й те, що відстані від материкової частини Сибіру до названих у статті островів є наступними: Колючин — 12 км, Врангеля — 145 км, Геральда — 300 км. При цьому, між останніми двома 61 км. Площа островів сягає (кв. км): 8, 7670 та 11, відповідно. Насправді ж, на місцевості, саме островів у цьому кінці світу буває значно більше, ніж на картах, як наприклад, на о. Врангеля, адже він є своєрідним «архіпелагом» — із великою кількістю змінюваних і майже не відвідуваних людьми чисельних, переважно безіменних, акумулятивних утворень (острівців, кіс, мілин), розповсюджених, зокрема, на півночі. Серед них — далекий острівець Находка.

Ці нотатки дають кращу уяву як про простір даного дослідження, так і про відстані, які мали б долати мисливці на морського звіра, якщо наважувалися виходити у відкрите в море. Зважаючи на тему статті, слід враховувати й відстані від цих островів до берегів Аляски і Сибіру, аби ширше бачити причини можливих проявів далекої «палеоескімоської» культури, якщо таке взагалі відбувалося. Наприклад, від найбільш віддаленого о. Геральда до берегів Аляски майже 450 км.

Сьогодні острови Колючин та Геральда є безлюдними. Острів Врангеля — населений. У роки моїх експедицій на о. Колючин існувала однойменна полярна станція, в складі 5–7 полярників. На о. Врангеля — станція «Бухта Роджерса» (активна донині, втім переміщена на вищий берег); до 20 полярників; два невеличких селища — *Ушаковское* (рос.), до 200 жителів, тепер майже знелюднене, і *Бухта Сомнительная* (рос.), до 10 мешканців, яке в останнє десятиліття відвідують тільки влітку, та *Мыс Гаваи*, до 30 мешканців, тепер безлюдне. Додатково, влітку на Врангеля, могло перебувати й декілька десятків відвідувачів, переважно науковців, а осінню, — до двох десятків оленярів (із Риркайпія). На о. Геральда ніхто ніколи не жив: зрідка, влітку, в кінці 1980-х, там могли перебувати декілька науковців.

<sup>5</sup> Професор Ян Борма (Jan Borma) — директор Інституту арктичних досліджень Жана Малорі Монако-UVSQ, заступник віце-президента з міжнародних зв'язків Версальського університету Сен-Квентін-ан-Івелін, завідувач кафедри арктичних гуманітарних наук.

У наш час для здобуття матеріалів, на основі яких написана дана стаття, за один сезон, потрібно було б витратити чи не удвічі більше грошей, ніж у мандрівці, наприклад, до островів, що знаходяться за протокою Дрейка, в Антарктиці. Та не в тім справа: задіяний у статті продукт розповідає про знахідки, зібрані упродовж багатьох років, у точках, суттєво віддалених одна від одної. Обставини, за яких виникали деякі локації, в деяких випадках навряд чи є відтворюваними (при повторному відвідуванні), бо в арктичних умовах, а тим більше на узбережжях, усе змінюється швидко і, буває, стає невпізнаним.

Згадаймо хоча б приклад, пов'язаний із древньою стоянкою, що була відкрита наприкінці 1930-х на о. Врангеля, на місі Томаса, і яку в 1980-х намагалася повторно знайти магаданська експедиція СВКНИИ, та не знайшла (див. нижче). В 1987 році ім'ярек здійснював зоологічні екскурсії поблизу полярної станції «Колючин», і на одній із ділянок тундри, іще вільній від рослинності, натрапив на артефакти кам'яної доби, підняті на поверхню, ймовірно, мерзлотними процесами — сліди древньої стоянки (див. нижче). Це було в локації, про яку не згадував, зокрема, М. Диков. (Після того, як станція знелюдніла, рослинність відновилася, і випадково натрапити на щось схоже ставатиме все важче.) Як свідчать рідкісні фотографії, оприлюднені у всемережжі нечисельними туристами, відвідувачами о. Колючин, уся пригнічена раніше тундра (поблизу не працюючої вже полярної станції), відновилася, вкрилася багатим різнотрав'ям. Стає все більш очевидним, що станцію необачно розташували саме на мозаїці древніх стоянок. Мабуть, з тої ж, будівельної причини, а тепер також із-за підвищення рівня моря, мало що залишилося від слідів перебування деяких давніх експедицій, які діставалися (майбутньої) бухти Роджерса, що на о. Врангеля.

Підсумовуючи, саме зараз з'явилася можливість не тільки реконструювати (вже на цифрових картах та із достатньою, для здійснення повторних пошуків, роздільною здатністю, місця попередніх знахідок історичного значення, іноді важко згадуваних), оприлюднити їхні координати, але й додати, для порівняння, дані попередників, які, бувало, обмежувалися нехай акуратними, але щоденниковими описами місць дослідження. Ба більше, сучасні е-карти дозволяють дещо «вгадати», а подекуди й спрогнозувати. Підсумкові мапи та найважливіші висновки будуть додані до 2-ї частини дослідження.

## Матеріали та методи

Огляд та первинне описування місць знахідок стоянок здійснювалося автором попутно, в ході зоологічних, а не археологічних експедицій, втім із дотриманням елементарних вимог — щодо якнайдетальнішого документування й фіксації усіх обставин, принаймні задля подальшого картографування локацій і їх збереження для послідовників.

При опрацюванні даних велике значення мало збирання необхідної літератури, на пошук якої прийшлося витратити чимало часу, оскільки з-за Великої війни й відверто ізоляціоністських дій різноманітних книгосховищ і архівів, розміщених у РФ, дистанційний доступ до багатьох публікацій, пов'язаних із Північчю, помітно утруднився або й став неможливим. Втім, нижче, вітчизняний читач знайде чимало рідкісних деталей, розшуканих автором в майже забутих, допоміжній літературі, які дозволили відтворити хід низки рідкісних подій, а іноді навіть з'ясувати, із-за чого саме відбувалася втрата інформації про окремі локації. Добування деяких необхідних, штучно «засекречених» текстів і карт стало можливим лише завдяки новим мережевим ІТ-підходам, розробленим інтернет-товариством за межами РФ.

Щодо початкових методичних настанов, то іще напередодні виїзду в Арктику, автор мав нагоду ознайомитися із раритетним напуттям, зокрема, Р. Геккера [Hekker 1954] з палеоекології, і що не тільки додало первинних знань і впевненості, але й підштовхнуло звернути додаткову увагу саме на експедицію Геккера, про яку майже забули. (Пізніше автор з'ясував, що в 1938 році Р. Геккер сприяв включенню у списки учасників рідкісної палеонтологічної експедиції на о. Врангеля колишнього черкасця, майбутнього професора Л. Портенка, а також що один з опублікованих звітів геккерівської експедиції, не тільки мав гриф «Секретно», але, ймовірно, потерпів від знищення майже усього тиражу [Prydatko-Dolin 2021].

Звернення саме до таких джерел дозволило помітити дещо неочікуване. Вже пишучи статтю, автор з'ясував, що непорозуміння та утиски, з якими зіштовхнулася геккерівська експедиція, могли бути причиною загублення в архівах принаймні одного із артефактів «громівської» стоянки, добутого Таяном (див. нижче). Під час опрацювання даних автор керувався також польовими нотатками та публікаціями М. Дикова [Dikov 1969, 1979, 1988, 1989], підручником Д. Авдусіна [Avdusin 1989], який колись отримав рецензію на кафедрі археології і музеєзнавства Київського університету ім. Т. Г. Шевченка (КНУ). Основи геології долав самостійно, під час навчання на біологічному факультеті КНУ, відвідуючи лекції на геологічному факультеті. Інші навички отримував пізніше, перебуваючи у складі об'єднаних полярних експедицій, в яких працювали, зокрема такі, як В. Ганелін та Т. Грунт<sup>6</sup>, а також завдяки співпраці зі знавцем своєї справи, ерудованим біогеографом М. Стішовим, який мав на островах чималу бібліотеку з питань геології та геоморфології.

При опрацюванні матеріалу, і його осучасненні, велике значення мали новітні цифрові карти, про які дослідники 1980-х навіть мріяти не могли. Не є секретом, що в радянські часи, при роботі на арктичних островах, які відносилися до «режимної» прикордонної зони, у нас була можливість (не гласно) використовувати, у кращому випадку, фотокопії топографічних карт 1:200000, 1:50000, і якщо пощастить, то кращих, добутих у топографів чи геологів. На практиці зоологи мали дуже обмежений доступ до детальних карт. Працювали, використовуючи примітивні копії, виконані на кальках, або аматорські фотокопії карт, створені буквально в польових умовах. Навіть такі дослідники, як археолог М. Диков, співробітник тодішнього СВКНИИ (Магадан), використовував у своїх щоденниках не детальні мапи і координати, а спрощені креслення та описи, даючи до текстів такі умовні орієнтири як «триста метрів від полярної станції», «на узбережжі» і таке інше.

Втім, сьогодні з'явилася унікальна можливість реконструювати, у першому наближенні, не тільки координати (у т.ч. знахідок М. Дикова), але й додати до них, для порівняння, інші, додаткові, із точністю, яку вже надають у вільному доступі такі RS-GIS-платформи, як Google Earth, Earth Explorer, Maxar Space Systems та ін. Далі, посилаючись на відповідні зображення (images), автор використовує скорочення — GE, EE та MSS, відповідно. При цьому, MSS-платформа має окремі додаткові переваги. Наприклад, якщо курсор Google Earth вже давно дозволяє дослідникам «бачити» на космічних знімках висоту об'єктів над рівнем моря і, буває, автоматично вказує на таку, то інструмент «зум», від Maxar Space Systems, здатен демонструвати ізолінії, проведені через кожні 10 метрів, що в колишній радянській імперії вважалося б знанням, яке не підлягає оприлюдненню.

Все разом дозволило авторові створити оновлені історико-порівняльні карти десятків локацій (про це буде в Частині 2). Втім слід зазначити, що згадані платформи не є «ідеальними» ГІС, бо створювалися розробниками передусім у комерційних і пізнавальних цілях, у т.ч. для виведення на екран комп'ютера т. зв. *quick-view* (зображень швидкого доступу) для продажу. Тому, як помітив автор, одна й та сама локація, візуалізована на різних платформах, може мати неоднакову координат-адресу — це в Google Earth і Earth Explorer. На місцевості різниця може сягати кількох метрів, як от для каркаса старого «човна», занесеного піском і мулом, поміченого автором в бухті Роджерса. Для орієнтира, на космознімку від Earth Explorer цей об'єкт має координати 70.9723, -178.4299. Втім, даний приклад формує уявлення й про роздільну здатність цифрової основи, яку розробники розміщують як фон у вільному доступі. Наприклад, в Earth Explorer для території Східної Арктики ця здатність сягає 1 м (і краще). В мозаїці зображень о. Врангеля, якою користувався автор, і яку розробники GE та EE зшили майже з усіх доступних їм прикладів (ймовірно, від Landsat до WV<sup>7</sup>), можна розрізнити, як «човен» (див вище), так і радіощоглу нечинної вже полярної станції «Мис Блоссом», або бочку з-під ГСМ, могилу (на цвинтарі в селищі *Ушаковское*), колоду плавника на березі. Це дійс-

<sup>6</sup> Працьовита, яскрава особистість, значуща своєї справи, яка судячи з повідомлень із ЗМІ, потерпіла в 2020-х від утисків з боку корумпованого керівництва ПІН.

<sup>7</sup> Детальнішої інформації розробники Earth Explorer не дають.



но є новою перевагою, якщо згадати, як в одній із пізніших статей Л. Громов назвав розміри древньої стоянки, яку він обстежив в 1937 р., поблизу т. зв. м. Фоми, і потім втраченої, — це 4 x 5 м [Gromov 1957]. Отже, об'єкт відповідного розміру, якщо він зберігся, мав би бути помітним на космознімках із роздільною здатністю (краще декількох метрів).

Приблизно такою ж, «до кількох метрів», слід сприймати й точність, із якою у статті представлено координати локацій. Те саме може стосуватися точності геопозиціювання таких об'єктів, як *изба, зим. [зимовье], разв. [развалины]*, реконструйованих автором в середовищі ArcMap 10x, після прив'язки відповідних карт, наприклад, 1:200000. Нагадаю, що прив'язка листа карти здійснюється за точками, координати яких розробники 1980-х вказували на полях із точністю до однієї мінутки. Для даного дослідження автор використав, зокрема, наступні листи: R-60-IX-X «м. Блоссом», R-1-VII-VIII «Ушаковское», R-1-IX-X «м. Литке», R-60-V-VI «лагуна Дрем-Хед» та інші — із зображенням місцевості станом на 1974, видання 1987 та 1988 років. При можливості долучав матеріали 1:100000.

Під час зоо- та археологічних екскурсій на островах належна увага приділялася фотографуванню («Смена-6», «Любитель», «Киев», «ФТ2»), що дозволило оздобити статтю рідкісними допоміжними зображеннями, які полегшуватимуть орієнтацію на місцевості.

### Найважливіші результати

Описи укладено у наступній послідовності: о. Колючин, о. Врангеля, о. Геральда. Нариси мають різний об'єм й деталізованість, з огляду на кількість зібраного матеріалу. Втім автор намагався включити в опис якнайбільше посилань на доступні публікації, додати якнайбільше порівнянь, відсвіжити топонімічну адресу і долучити зацифровану інформацію. При вимірюванні координат перевага віддавалася платформі Earth Explorer станом на 2024 р.

#### *Острів Колючин*

У третій декаді травня 1987 року автор здійснив декілька піших маршрутів — навколо острова Колючин<sup>8</sup>, по кризі, а також в тундрі, поблизу полярної станції, і далі, дійшовши майже до вершини острова (рис. 1–3). Пройти вище і південніше тоді не вдалося, через те, що сніг був в'язким, насиченим водою. Навколо острівна подорож дозволила оглянути прибережні кручі (переважно здалеку, скориставшись тим, що деякі з них звільнилися від снігу та криги), і виконати первинний геолого-геоморфологічний опис. Огляд здійснювався із зоологічною метою, втім спостереження згодилися пізніше, при спробі з'ясувати можливе походження деяких кам'яних знарядь (рис. 3).

З робочого щоденника: «Скелі являли собою: а) діоритові утворення, із включеннями слоїстої текстури; б) гранодіоритові утворення пластово-складчастої текстури; в) дайковосієнітові гранітні утворення масивної текстури; г) сієнітовогранітні утворення масивної текстури».

Для порівняння, у всемережжі можна знайти небагатослівні нотатки щодо геології Колючина, як от у веб-каталозі водно-болотних угідь (ВБУ), видання 2009 року. Тут острів представлений як однойменне ВБУ, і зазначається, що даний клаптик суші утворився із ранньо крейдяних гранітів, гранодіоритів та гнейсів, і що у східній частині острова домінують гнейси, в яких проглядають жили пегматитів — без посилань на літературу. Далі, знаходимо цікаве доповнення, із посиланням на статтю М. Дикова, видання 1977 року, мов у північному кінці острова були знайдені «развалины» древніх помешкань із речами древньої берингово-морської культури, віком близька 1200 років, а вище на схилі — древній могильник.

Однак цей каталог містить низку неточностей. Про тамтешні руїни і могильник учений уперше написав в 1969 році [Dikov 1969: 188, 189], а в 1977 році зробив уточнення про вік знахідок [Dikov 1977: 196]. Дещо неповним, як для каталогу, був також опис орнітофауни, який ми деталізувати тут звичайно не будемо. Підкажу лише, що у ньому відсутні посилання на рідкісні спостереження 1987 року, які спромігся виконати ім'ярек.

<sup>8</sup> Мене супроводжував співробітник станції А. Мерінов. Суттєвих перешкод, окрім торосів, ми не зустріли.



Рис. 2. Місцевість поблизу древньої стоянки на о. Колучин, квітень 1987 р., фото автора: (а) вид на п.с. «Колучин»; (б) скупчення черепів морських ссавців у тундрі; (с) природне відслонення змішаного культурного шару; (д) відслонення ( $\approx 1 \text{ м}^2$ ), на поверхні якого автор знайшов артефакти; в лівому верхньому куті — кришка від фляги ( $\approx 5 \text{ см}$ ).

Fig. 2. The area near the ancient site on Koluchin Island, April 1987, photo by the author: (a) view on the Koluchin settlement; (b) accumulation of marine mammal skulls in the tundra; (c) a natural outcrop of a mixed cultural layer; (d) an outcrop ( $\approx 1 \text{ m}^2$ ) on surface of which artifacts were found by the author; bottle cap in the upper left corner for scale ( $\approx 5 \text{ cm}$ ).

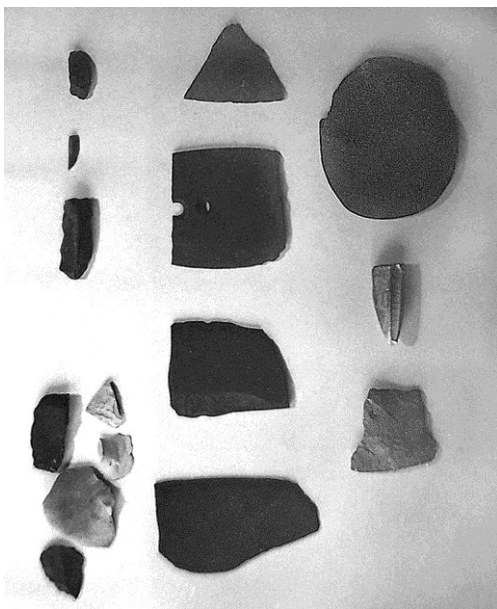


Рис. 3. Артефакти кам'яної доби, знайдені автором на поверхні тундри на о. Колучин весною 1987 року: відщепи, зламане скребло з отвором, скребла та наконечник дротика, див. текст. Примітка. Чорно-біле фотозображення — це все, що вдалося зберегти. Створення допоміжного інтерпретаційного креслення, прийнятого для таких випадків у археологів, відкладалося на потім, але не здійснилося, із-за незалежних від автора причин. Примітка: ширина скребла із отвором — приблизно 4 см.

Fig. 3. Stone Age artifacts found by the author on the tundra surface of Koluchin Island in spring 1987: flakes, a broken scraper with a hole, scrapers, shards, and an arrowhead, see the text. Notes. The b/w photo is all what has been preserved. The preparation of an auxiliary interpretive drawing, which is customary among archaeologists in such cases, was postponed but have not been prepared due to unforeseen circumstances. Note: the width of a broken scraper with a hole is approximately 4 cm.

Згідно із «Геология СССР» [Volnov *et al.* 1970: 522] у найближчих до о. Колочин частинах континенту мали домінувати потужні інтрузиви, утворені гранітоїдами, а також відклади переважно ордовикового періоду. За свідцтвом Ф. Врангеля [Wrangel 1841b: 326] «сѣверный берег его обставленъ крутыми скалами изъ красноватого гранита». Зазначу: один з артефактів, знайдених мною (рис. 3), а саме наконечник (дротика?), був із твердого мінералу слабо-рожевого відтінку. Можливо, виріб створили із місцевого «красноватого гранита».

Одне із чималих відслонень гірських порід, помічених здалеку, на терасі південного берега, виділялося серед інших, так як виглядало як «біле» і відблискувало на сонці. На рис. 2 є схожа щітка. При ближчому ознайомленні з'ясувалося, що то був вихід на поверхню якогось із різновидів білої книжко подібної слюди. Деінде, на верхніх терасах острова, я знаходив горстки мінералів, які виглядали як рештки чогось, стопленого у кострищах. У щоденнику тих років автор назвав їх, умовно, «вугликами». Сьогодні можна припустити, що серед мінералів могли бути, наприклад, біотити. Деякі уламки, а також один із кігтеподібних відщепів, мікролітів, що нагадував засіб для проколювання (див. рис. 3), були яшмовими.

Отже, древні мисливці мандрівники, які потрапляли на острів й намагалися виробляти тут мисливське знаряддя (із каменю), мали справу із магматичними та метаморфічними гірськими породами, значно твердішими за осадові, сланцеві. Однак, для висвердлювання отворів у заготовинах, їм потрібно було мати якісь міцні «свердла» — із твердіших порід або металу.

Віддалена від станції південна частина острова нічим особливим не видалася. Здалеку ми не помітили нічого, що могло свідчити про довготривале перебування людей — ніяких решток старих будівель, колод, конструкцій, потрібних, наприклад, для зберігання каркасів байдар (як от на о. Врангеля, див. рис. 7 а), або пристороїв для мездрування й подальшого висушування шкір, чи то для провітрювання хутряного одягу. Нічого подібного не показав на своїй карті-схемі й археолог М. Диков [Dikov 1977: 197]

Зазначу, що всупереч цьому, на деяких картах-схемах, очевидно, радянського походження, але із топонімами, перекладеними на англійську мову, і якими й до нашого часу оздоблюють нариси про о. Колочин, у південній частині острова рисують начебто дієве селище *Kolyuchino*. З огляду на новочасний досвід, можна припустити, що така картографічна дія була або прикладом наміру переконати сусідів по карті у тому, що безлюдні краї є заселеними, або прикладом інерційного стибу, — це коли на осучасненій карті рисували стан справ, притаманний часам перших європейців-мандрівників, які відвідували острів та залишили відповідні звіти, і які дійсно бачили там тубільців.

Серед першопроходців — швед Нільс Адольф Ерік Норденшельд та «росіянин» Фердинанд Фрідріх Георг Людвіг фон Врангель. Останній писав про це у спогадах за 1823 рік [Wrangel 1841b: 322–330], додаючи, що бачив на острові 11 осель, які назвав *хижинами* (рос.). У щоденниках М. Дикова за 1963 рік є спогад про те, на території полярної станції, він бачив «большое количество развалин древних жилищ», а в південній частині острова — «развалины двух огромных землянок» [Dikov 1969, 1988, 1989].

Перші сліди древньої стоянки, кам'яної доби, ім'ярек знайшов приблизно у 200 м від полярної станції, неподалік від неробочого вітряка, на висоті приблизно 50 н.р.м., на поверхні тундри, у невеличкій западині, розміром приблизно декілька квадратних метрів. Чи була западина природною, чи утворилася на місці якоїсь оселі, важко було сказати, оскільки навколишня тундра була кочкувато-горбкуватою, нерівною, кам'янистою, і мала чисельні сліди діяльності мешканців полярної станції. Загальний вигляд поверхні тундри, на місці знахідок артефактів, показано на рисунках (див. рис. 2–3).

З робочого щоденника: «... знайшов два «шкребки», уламок наконечника (гарпуна?), наконечник (дротика чи списа?), «вугілля» від вогнища, уламок черепа собаки, дрібні кістки, мабуть морських звірів, ікло молодого моржа (≈15 см), невеличку колоду. Вік цих знарядь праці і решток побутування, у першому наближенні, можна порівняти із віком подій, притаманних, наприклад, найближчій до нас у часі, можливо, фландрської трансгресії (?).<sup>9</sup> Рівень моря тоді міг бути зовсім іншим. Так

<sup>9</sup> Вік окремих артефактів, знайдених М. Диковим сягав «1215 ± 30 л. н., МАГ–22» [Dikov 1977: 196].

чи інакше, навряд чи мисливці розміщували своє майно далеко від води і піднімали його, і табори, на верхні тераси острова».

Щодо слідів від вогнищ, то схоже «вугілля» автор знаходив і вище, в 600–800 метрах від станції, у невеличкій долині. Отже, мій опис дає уявлення про локації знахідок, у порівнянні із тими, які описав у своєму щоденнику М. Диков.

З робочого щоденника: «...В маршруті до південного краю острова. Сніг мокрий, в'язкий. Пересування є утрудненим. На поверхні деяких кам'яних «медальйонів», на висоті приблизно 90 м н.р.м., є галька, а саме, котуни діаметром до 2 см, майже ідеальної форми. Частіше — середньої обкатуності. Як і звідки вони сюди потрапили, є загадкою. Можливо їх закинули сюди вітри? В середній частині острова — широка різнотравно-злакова долина, розміром із кілометр на кілометр. На вершині південної сопки — незвичайна «квітка» діаметром із п'ять метрів. Та чи могли її утворити мерзлотні процеси? Навкруг умовного центру «квітки» розташувалися брили (до 1 метра в поперек). За місцевими чутками на цій же горі, є могили «чуків». Зі слів, А. Мерінова, який супроводжував мене, основний цвинтар знаходиться південніше, в 500–600 метрах; і мов колись тут знаходили черепи (людей) та інші кістки, частини скелетів, а також частини нарти...». Пізніше в публікації [Dikov 1977: 197] автор знайшов рисунок, на якому археолог зобразив із десятків «квіток», якими відмітив могильники.

У той же день А. Мерінов показав мені архів полярної станції «Острів Колучин». Серед паперів автор віднайшов записки начальників станції за 1953–1964 роки. З них довідався, що із-за сильних штормів станцію декілька разів переміщували. (Отже, той древній культурний шар зі слідами перебування морських мисливців, не раз зазнавав впливу будівельних робіт.) Залишилося без відповіді й наступне: а) чому в архівних записках немає нічого про чисельні кістки моржів, які розкидані навколо полярної станції; б) чому в архівних записках немає нічого про артефакти, і хоч про якісь знахідки знарядь праці людей кам'яної доби?

З робочого щоденника: «27 травня. Навколо станції, в тундрі, накопичилося не менше 400 черепів моржів. У вільному маршруті, в південній частині долини, я нарахував 195. Поблизу метеорологічного майданчика є скупчення із 30–40 черепів (див. рис. 2 б). Десять неподалік, на поверхні тундри, помітив уламок кам'яного скребла із двома дірочками. З цього і почався огляд ділянки...».

Даний матеріал є доповненням до свідчень М. Дикова. Допоміжну підсумкову мапу автор планує додати до Частини 2.

### **Острів Врангеля**

Ця територія є найбільшою із досліджених автором. Нижче представлено довідковий опис деяких локацій (різного віку та походження), вибірково). Тепер — із відсвіженою історією та прив'язкою до сучасної цифрової карти.

**Стоянка древніх мисливців** (на місі Фоми (Томаса)). Роки виникнення — можливо XVIII ст.; кількість знайдених артефактів — 10 (див. нижче). Приблизна, реконструйована е-адреса локації, вказана нижче. В 1937 році на цю стоянку, житло землянкового типу<sup>10</sup>, натрапив мисливець Айнафак, який показав її Таяну, а потім геологу Л. Громову, і який описав знахідку та вказав місце знаходження як «вблизи горы Томас у мыса Фомы» [Gromov 1941: 75], додавши схему 1:200000 (рис. 4–5). З огляду на усі відомі обставини, дана стоянка була знахідкою Айнафака–Таяна–Громова. Інші свідки — (В.) Нанаун та С. Попов. Згодом геолог повторно звертався до цієї теми [Gromov 1957, 1960, 1961], на що недавно звернули увагу [Burykin & Solovar 2017]. Втім координати стоянки залишилися невідомими. У 1981 р. сліди житла намагався відшукати археолог Т. Теін, у присутності досвідченого мисливця, ескімоса Нанауна, який добре знав острів і бував на стоянці. Проте, коли вони прибули на місце, то «чотири години вже пройшло, як ми шукаємо потрібний об'єкт, але він як крізь землю провалився». Тобто спроба групи Теїна не мала успіху [Tein 1983: 29]. Як з'ясував автор, окрім айнафаківського житла, неподалік від м. Блоссом існувало й мисливське помешкання Ульвелькота (рис. 4, 6). Ймовірно, Ульвелькот теж міг знати про знахідку Айнафака.

<sup>10</sup> Землянка у чукчів – *мылгыран*, *валк'аран* [Moll & Inenlikey 1957], у ескімосів – *ныню* [Menovschikov 1988].



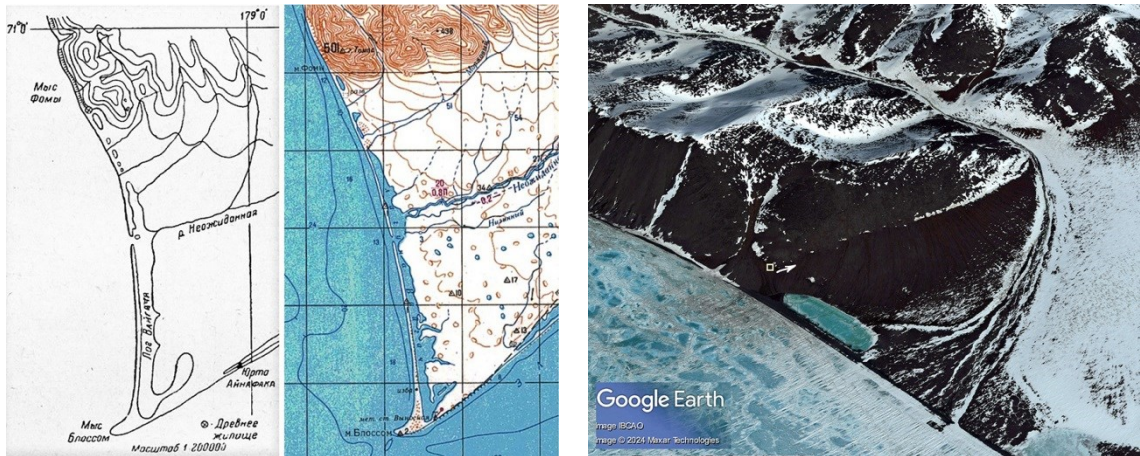


Рис. 4 (ліворуч). Порівняння креслення Л. Громова 1941 року із мапою 1988 року.

Fig. 4 (left). Comparison of the 1941 drawing made by L. Gromov with the 1988 map.

Рис. 5 (праворуч). 3D-реконструкція локації древньої стоянки, описаної Л. Громовим, поблизу м. Томаса, о. Врангеля (жовтий прямокутник), і вектор подальшого її пошуку (стрілка), див. текст.

Fig. 5 (right). 3D-reconstruction of the location of the ancient site described by L. Gromov near Cape Thomas on Wrangel Island (yellow rectangle) and the vector for its further search (arrow), see the text.

Озвучена Л. Громовим топонімічна адреса стоянки, у прив'язці до т. зв. м. Фоми, прижилася. Вона є прикладом топонімічного накладання, породженого радянськими традиціями. З огляду на значно старіші американські морські карти, зокрема, «карту Беррі» 1881 р., модифікації якої з'являлися в публікаціях Петермана, Гільдера, Мюра і Стефанссона, локація мала б отримати лише одну історичну топонімічну адресу, а саме, *мыс Томаса*. Всі, хто бував на півдні острова, поблизу м. Блоссом, добре знають цю помітну гору, профіль якої здалеку формує «мыс». За свідченням американського капітана Т. Лонга, барк *Найл* (*Hile*), саме він увів цей топонім у вжиток — *Cape Thomas* [Long 1867, цит. за: Muir 1917: xvi]. Через майже 15 років мыс з'являється на карті американської експедиції Р. Беррі — *C[ape]. Thomas*. Тому, громівське «вблизи горы Томас у мыса Фоми», утворює щось на кшталт мыс на місці. Це накладання походить від радянських карт 1930-х, коли гідрографи не тільки упевнено перефразовували топоніміку американського походження, але й додавали у карти щось своє.

Для реконструювання координат стоянки спробуємо використати нечисельні зачіпки, збережені Л. Громовим: а) схематичний план 1:200000, на якому «хрестиком» він позначив древню стоянку; б) відстань звідти до однієї із водойм, яку він відмітив для себе неподалік від лагуни *Вайгач*; в) відстань від стоянки до моря; г) розміщення стоянки над рівнем моря.

Авторові не вдалося знайти копію карти 1:200000, якою в 1930-х роках користувався географ Л. Громов. Вірогідно це був лист якогось із пакетів, розроблених КГОВАИ (Картографо-геодезичний відділ Всесоюзного Арктичного інституту) — для полярників, чи то створених якимось військовим закладом, який публікував карти Півночі для командирів РККА. (Бувало й таке.) Тому скористуємося допоміжними матеріалами. Так як на схемі Громова «хрестик у колі» є таким, що має на місцевості розміри більше за три сотні метрів, векторизація схеми, суміщення її із точнішим, космічним зображенням високої роздільної здатності, наприклад, в середовищі ArcMap, із неминучим викривленням, начебто не матиме сенсу. Інакше кажучи, зачіпка «а», не допомагатиме здійснити потрібну реконструкцію. Втім автор виконав цю процедуру, векторизувавши креслення Громова, і одночасно з'ясував, що за вісім десятиків років, місцевість помітно змінилася. (Порівнюватимемо це із матеріалами мапування 1974 р., аркуш «м. Блоссом»<sup>11</sup> R-60-XI-XII, 1:200000, видання 1988 р., рис. 4.)

<sup>11</sup> Деякі топоніми 1881 р. (від Беррі) можна бачити на мапі 1880 р., із частиною маршруту Де Лонга 1879 р., якою видавці проілюстрували звіт капітана [Long & Long 1883: 161, 473]. Зокрема, там є Blossom Point.



Рис. 6. Допоміжні фотодокументи: (а) автор спілкується із чукчею Ульвелькотом, одягненим у дощовик із кишок (моржа?), який тримає у руках надутий шлунок (моржа?) — фото О. Лискіна (подарунок авторів), бухта Сумнівна, о. Врангеля, 1980-ті; (b) чукча в дощовику із кишок нерп [за Nordenschild 1881: 432]; (c) Ульвелькот демонструє м'ясо добутого моржа, підготовлене для завантаження в земляну яму для подальшої ферментації — фото автора, бухта Сумнівна; (d) еплікатет [за Portenko 1971].

Fig. 6. Additional photographs: (a) the author conversing with the Chukchi Ulvelkot, dressed in a raincoat made from (walrus?) intestines and holding an inflated (walrus?) stomach, photo by O. Liskin (gift to the author), Somnitelnaya Bay, Wrangel Island, 1980s; (b) a Chukchi woman wearing a raincoat made from seal intestines [after Nordenschild 1881: 432]; (c) Ulvelkot showing the meat of a hunted walrus being prepared for loading into an eart pit for further fermentation, photo by the author, Somnitelnaya Bay; (d) bolas [after Portenko 1971].

По-перше, поінакшали не тільки контури лагуни Вайгач, але й змінилася кількість «озер» на північ від неї, і які, як вважав Л. Громов, були подрібненими фрагментами лагуни. Для нашого аналізу ці утворення є важливими. У 1941 році Л. Громов писав, що стоянка знаходилася «в 1,0–1,2 км к северу от небольшого крайнего озера, лежащего на северном продолжении лагуны Вайгача». На кресленні геолога проглядають чотири «озерця»; до того ж «небольшое крайнее» — це, мабуть, четверте по рахунку, на північ від лагуни Вайгач. Проте згідно з новою картою 1974 р. ті чотири «озерця» перетворилися потім у два. Ба більше, стало



видно, що їх підживлювала не стільки лагуна *Вайгач*, скільки ручай *Моржовый*. І звернімо увагу: на обох картах під мисом Томаса проглядає ще одне безіменне досить велике озеро, розташоване значно ближче і до «мису», і до «хрестика у колі», чим зазначене вище «небольшое крайнее». З якої причини геолог вирішив прив'язатися до «небольшого крайнего», що розташовувалося поблизу лагуни Вайгач, замість іншого, ближчого до м. Томаса і більшого за розмірами, — залишається загадкою. Можливо тому, що воно було безіменне і віддалене від чогось, що мало топонім? А може із-за того, що у день дослідження в тундрі був туман?

Хай там як, для легшого сприйняття, дамо більшому і краще наближеному до мису Томаса озерцю, ім'я — *Древне*, і продовжимо пошуки. (А також занотуємо, що зачіпка «б», колись запропонована Громовим, пов'язана з озерцями, давала мало надії на швидкий розшук стоянки.) Втім, робота із картою та «озерцями» покращила уявлення про відстані. Згідно із кресленням Громова, і його нотатками, відстань від найостаннішого із видозмінених «озер», до стоянки була «1,0–1,2 км». При роботі із цифровою картою, та накладеною на неї громівською схемою, — приблизно 1,6 км. Від «хрестика у колі» до найближчого до мису Томаса, безіменного озера (названого мною *Древне*), яке Громов не взяв до уваги, — із три сотні метрів. І головне — за вісім десятиріч озерце *Древне* майже не змінилося. Тому, спробуємо шукати потрібну нам локацію на північ від *Древнього*, і одночасно, уздовж ізолінії «35–40 м», про яку писав Громов, і намагаючись відшукати точку, де така ізолінія могла бути віддалена від моря на громівські «500–600 м». В нашому прикладі, це стане зачіпками «в» та «г».

З'ясувалося, що на одному із рівнів зумування інструмент Махар Space Systems візуалізує 10-метрові горизонталі, а це означає, що пересуваючись по цифровій карті уздовж 40-метрової (громівської) горизонталі і шукаючи перетин її із 500–600-метровою (громівською) відстанню від берега моря, ми мали б отримати очікувану «точку» знахідки 1937 р. Втім, здійснюючи цю процедуру автор з'ясував, що в нотатках Громова [Gromov 1941] і на його карті-схемі були суттєві неточності.

По-перше, горизонталь «40 м» навряд чи колись (упродовж 1937–2024 рр.) розташовувалася за 500–600 м від берега. Вона завжди була ближчою. По-друге, роздільна здатність відбитків, із яких спеціалістами ЕЕ було зшито мозаїку цієї території, дозволила бачити сліди древньої берегової лінії, яка сформувалася у часи одної з трансгресій, сліди якої видає плавник, піднятий морем приблизно до висоти, яку маркує новітня горизонталь (від ЕЕ) «40 м». Потім рівень моря став таким, яким ми його бачимо сьогодні. Тобто, древня стоянка, знайдена 1937 р. Айнафак-Таяном-Громовим, могла знаходитися і не на «громівській» відстані «500–600 м» від моря.

Чому ж у 1981 році Теїну, Нанауну та іншим не вдалося повторно знайти сліди стоянки? Можливо, причиною була, наприклад, ерозія, руйнування старого берега. Якщо це відбувалося на терасі, над невеличким озером-лагуною *Древня*, то рештки стоянки могли посунутися вниз, зануритися у воду. Взагалі, вивчаючи космічний знімок, автор помітив, що на відстанях в 300–500 м від сучасного берега, але значно вище горизонталі «40 м», на одній із терас м. Томаса, є й інші, начебто зручні, на віддалений погляд, ділянки, придатні для стоянки. Під зручністю, в цьому випадку, автор розуміє відносну вирівняність галей, не більше.

Отже, в ході досить складної реконструкції автору вдалося отримати приблизні координати локації для сучасної цифрової карти (рис. 5). Як писав Громов, і як показало накладання реконструйованих координат, стоянка розміщувалася на схилі. Не забуваймо також, що мова мала йти про напівземлянку невідомої нам форми. Втім, відомого розміру — це 4x5 метрів [Gromov 1957: 156]. Звичайно, хотілося б мати більше деталей, та роздільна здатність ЕЕ-іміджа, а точніше, його рекламної копії (preview), не відповідало нашому запиту та очікуванням. Втім, ознайомчий огляд найближчих до локації місцин, де існували хоч якісь будівлі, наприклад, тої ж недієвої полярної станції «Мис Блоссом», і порівняння із ними, дозволяли припустити, що роздільна здатність сусідніх рекламних зображень, вірогідно із лінійки WV, на окремих смугах, була чудовою<sup>12</sup>, і дозволяла бачити, приміром, окремі колоди.

<sup>12</sup> Для порівняння, на початку 1990-х в нашій країні лічені дослідники використовували одиничні зображення рівня CORONA, Landsat та ін., які були приблизно втричі гірші за сучасні комерційні WV.

Виявилося також, що один з артефактів зі стоянки, знайденої Айнафаком та Громовим поблизу мису Томаса, а саме *ікло моржа, яке могло слугувати як наконечник (спи́са?)*, зрештою, через мисливця Таяна, потрапив до Геккера; інше (основне) було передано Громовим на зберігання на полярну станцію, в бухту Роджерса [Gromov, 1941, 1957]. При цьому, із часом, ця надважлива деталь, про передавання одного із артефактів Геккеру, почала забуватися. Як з'ясував автор, в сучасних публікаціях про неї вже не згадують [див. наприклад, Burykin & Solovar 2017: 64], хоча зазначають, що подальшу долю громівських знахідок сьогодні простежити не вдається. Мені не пощастило розшукати й натякання на цю древню стоянку, вочевидь знайдену на острові в 1937 р., навіть в передмові до архіву геккерівської експедиції 1938 р. [див. Expedition... 1958]. Отже, маємо наступне: 1) палеоеколог Р. Геккер перебував на острові через рік після того, як геолог Л. Громов уже мав інформацію про стоянку і передав знайдені ним 9 артефактів на полярну станцію, і що дуже ймовірно, — начальнику станції; 2) втім, начальник станції (ним, мабуть, був Г. Петров), очевидно, не передав громівські артефакти, наприклад, Р. Геккеру; 3) можливо, з цієї причини у своїх публікаціях Л. Громов взагалі не згадує про експедицію Р. Геккера (окрім невеличкого епізоду, пов'язаного із Таяном); 4) якщо Р. Геккер мав на руках лише один, таянівський артефакт, то інформація про «стоянку» могла пройти повз його увагу; 5) крім того, діставшись острова Врангеля, геккерівська експедиція зіштовхнулася із серйозними труднощами<sup>13</sup>, які примусили усіх понервувати, а після повернення до Москви — потерпіти від багатьох супутніх непорозумінь [див. Urmina 2018]. Деякі члени експедиції пройшли потім через жорна репресій [Prydatko-Dolin 2021].

Все разом лише додало підстав, аби спробувати: а) вирахувати приблизну *e*-локацію древньої стоянки, знайденої Айнафаком, Таяном і Громовим (70.9498, 178.6973); б) і навіть запропонувати неочікуване припущення, про те, яким міг би бути вектор нового пошуку — це приблизно у бік тундри (70.9499, 178.7046), уздовж підніжжя г. Томаса. На рис. 5 мною додано відповідну стрілку. Підстави: у спогадах іншого свідка подій [Shentalinsky 1988: 57–60] висловлено здивування тим, що землянка (ще одна?) знаходилася так далеко від моря, а по-друге, що сліди *землянок* знайшлися в різних місцях. Додатковий, знайдений Шенталінським (та ін.) артефакт, — це *ікло моржа із слідами обробки*. Через багато років, зустрівшись із Громовим у Москві, Шенталінський припустив, що він і Громов могли бачити *різні землянки*. Таким чином, до вже знайдених Громовим і Таяном 10 артефактів, можна додати ще один. Додатково, див. нарис «Стоянка древніх мисливців (поблизу м. Блоссом)».

**Стоянка древніх мисливців** (поблизу затоки Красіна (Селфріджа)). Роки виникнення — приблизно II тис. до н.е.<sup>14</sup>; рік знахідки — 1975; місце — «на скалистом мысе... оврага... на побережье залива Красина» [Dikov 1977: 210]. З огляду на значно старіші, американські морські карти 1880-х років (зокрема, «карту Беррі»), локація повинна була мати іншу топонімічну адресу, а саме: *бухта Селфріджа*. Згодом першовідкривач (і його колеги) повторно звертали-ся до даної теми [Dikov 1988, 1989: 30; Tein 1991; Lebedintsev 2021]. При цьому, останній оновив первинні креслення М. Дикова за 1977 і 1988 роки, а також виправив у них масштаб, вказавши «20 м», замість помилкових «2 м». Зважаючи на усі оновлення, і беручи до уваги фотозображення місцевості, які збереглися в публікаціях М. Дикова, а також скориставшись можливостями цифрової платформи Earth Explorer, від USGS, сьогодні можна реконструювати координати цієї локації як 70.9789, –179.9330. Щодо місцевої топонімічної адреси, то вона має надуманий містичний підтекст, і тому автор повторювати її не хоче. (Це приблизно як у відомому творі Дж. Роулінг досвідчені люди уважали за не потрібне вимовляти деяке, дуже негативне ім'я, аби не засмічувати довкілля.) Додам, що в лексиконі чукчів та ескімосів Чукотського півострова, зібраному в популярній книзі місцевих географічних назв [Leontiev & Novikova 1989], схожого топоніма, на літеру «ч», немає. Археолог М. Диков розповідав [за Tein 1983: 14], що почув ту назву начебто від мешканців селища *Ушаковское* (рос.), і що начебто у побуті вона з'явилася із-за якихось труднощів, які виникали при переїзді через *овраг*

<sup>13</sup> «Рештки мамута», заради вивчення яких прибула експедиція, виявилися рештками кита.

<sup>14</sup> Вік цієї культури: а) 3360±155 (МАГ–198) — за [Tein 1983: 36]; б) від 2850 до 3360 років [Dikov 1988].



(рос.). Під час мого довгого проживання на острові, часто доводилося долати той «овраг» — на шляху між с. Ушаковське і бухтою Сумнівною, але я не пам'ятаю, щоби «овраг» був якоюсь помітною перепоною (для всюдихода, вантажівки чи мотосаней). Хіба що при пересуванні нартою, потрібно було б десь зіскочити на присипане снігом каміння і трохи допомогти собакам. Втім недолугий топонім на літеру «ч», прижився. Приблизно в 1990-х роках він потрапив в наймення одної з акварелей відомого канадського пейзажиста і мандрівника D.M. Втім в простій, чистій акварелі мистця, проглядає очевидна надуманість топоніма, який суперечить звичайному, зовсім не містичному сюжетові: ручай — як ручай, рівчак — як рівчак. На острові таких безліч. Судячи з карти-схеми, реконструйованої [Lebedintsev 2021], це на висоті 20–30 м н.р.м. Остання деталь є дуже важливою, і ми до неї ще повернемося. Зважаючи на сказане, а також на правах колишнього острів'янина, автор не використовуватиме надуманий радянський топонім, на літеру «ч», і називатиме локацію *Яр Археолога Дикова*, або *Яр Дикова*, адже саме там учений знайшов унікальні артефакти віком більше як 2 тис. років.

**Стоянка древніх мисливців** (поблизу лагуни *Закрытая*). Згідно зі спогадами [Tein 1983: 10], ескімос (С.) Нанаун переповідав йому, мов знаходив поблизу лагуни *Закрытая* «нечто, похожее на нож из кремня». На мапі ГУГК (1974) лагуни із такою назвою немає. Місце розташування — на схід від колишнього с. *Звездный*. В якості орієнтира: 70.9286, –179.5931.

**Стоянка древніх мисливців** (поблизу м.Блоссом). Згідно зі спогадами [Akkuratov 1984: 97] в 1940-х він бачив на м. Блоссом руїни помешкань, схожих на землянки, а також обгорілі кістки моржа, ведмеда, і головне, «зубчатый костяной наконечник копья и тяжелую боевую палицу...». Місце розташування стоянки невідоме. В якості орієнтира, як припущення: 70.7892, 178.8175 (див. рис. 4). Це свідчення є надзвичайно цікавим. Не виключено, що на місці цих *землянок*, чи поряд із ними, потім побудували т. зв. виносну полярну станцію.

**Каркаси архайчних чукотських байдар** (поблизу прихистку Чайвина, що неподалік від оз. Комсомол). Роки виникнення — вірогідно 1930-ті. Каркаси двох байдар ручної роботи, покладені на рейки, прикріплені до вкопаних в гальку стовпчиків (рис. 7 а). Місцезнаходження: 71.2789, 179.2103.

**Озеро Кмо** (рештки табору мисливців на птицю). Роки виникнення — можливо, 1930-ті. Приблизні координати — це 71.1584, 178.8450. В 1980-х на пісочно-гальково-валунному березі моря, неподалік від однойменного стаціонару<sup>15</sup>, серед колод плавнику, автор знайшов скупчення вибілених часом кісток морських птахів, переважно товстодзьобої кайри, а також трипалого мартина і бургомистра. Навряд чи таке скупчення кісток було пов'язане із діяльністю місцевих хижаків (полярних лисиць, бургомистрів, полярних сов). Перші — дійсно, буває, зносять свою здобич до нір, але такі автор зустрічав лише в сусідній тундрі. Другі — справді, можуть будувати гнізда на узбережжі, але залишають після себе рештки гнізд і здобичі (кістки, пера, шерсть, шкарлупу, пелети). Треті — будують гнізда переважно в тундрі, на узвишсях, і годуються переважно лемінгами. Підстав уважати, що кістки скупчилися саме там через впливи, наприклад, весняних води чи штормів, не було. Тому, знайдене автором скупчення кісток, скоріше за все, було результатом перебування людини. Можливо, — таких острів'ян із минулого, як Кмо та Чайвин. Зазначу, що за усі мої роки перебування на острові, ні де на узбережжі автор не зустрічав слідів мисливців на морських птахів, або збирачів їхніх яєць, хоча такі мали би бути. Наприклад, в бухті Драги, де в 1914-х розташовувався табір команди вітрильника «Карлук» [71.2414, –177.5088], або поблизу т. зв. кручі Юлії, де за спогадами МакКінлі якийсь час полював Катактовік [71.2105, –177.4620].

**Юрта Айнафака** (неподалік від м. Блоссом). Роки виникнення — кінець 1930-х. Місце тимчасового, сезонного полювання Айнафака (на нерпу, лахтака, моржа). Приблизні координати — це 70.8183, 178.9364. Позначку «Юрта Айнафака» уперше знаходимо на карті-схемі Л. Громова [Gromov 1941], на схід від мису Блоссом (див. рис. 4). Звернімо увагу, що йдеться, ймовірно, про споруду, яка не мала стін (зведених із колод), інакше на березі залишилися б відповідні сліди.

<sup>15</sup> Стаціонар виник весною 1979 року за ініціативи та безпосередньої участі автора.



Рис. 7. Допоміжні фотодокументи: (а) остови двох байдар поблизу помешкання мисливця Чайвина (див. текст), захід о. Врангеля, 1980-ті, фото автора; (b-c) руїни напівземлянок, кістка (кита), залишки реманенту (діжка, кайло, тесані сокирою дошки) — коса Чичеріна (?), північ о. Врангеля, 1980-ті, фото автора; (d) «ізва» на виду г. Томаса, захід о. Врангеля, 1980-ті, фото автора; (e) вивчення слідів останнього табору «групи чотирьох» з бригадини *HMCS Karluk* на о. Геральда, знайдених в 1929 році [за *The Stefansson... 1925*, фрагмент]; (f) те саме місце, із підпаленою колодою, 1985 р., о. Геральда; фото І. Петухова і автора.

Fig. 7. Additional photographs: (a) skeletons of two kayaks near the dwelling of the hunter Chayvin (see the text), west of Wrangel Island, 1980s, photo by the author; (b-c) ruins of half-dugouts, a bone (whale), remains of equipment (barrel, kaylo, axe-edged planks), Chicherina Spit (?), north of Wrangel Island, 1980s, photo by the author; (d) 'izba' in view of Cape Thomas, west of Wrangel Island, 1980s, photo by the author; (e) studying the traces of the last camp of a 'group of four' from the brigantine *HMCS Karluk* on Herald Island, found in 1929 [after *The Stefansson... 1925*, fragment]; (f) the same place, with a log set on fire, 1985, Herald Island; photo by I. Petukhov and the author.

В пізнішій публікації Л. Громов позначає це на карті-схемі як *изба* [Gromov 1957: 156]. Мені не відомо, коли взагалі на острові в останнє бачили саме юрту — переносне каркасне житло, яке мали б накривати шкурами, припустимо, моржів. (Про це згадував, зокрема, Мінеєв [Mineev 1946: 168].) Принаймні в кінці 1970-х років ніяких юрт на острові не було. Пишучи про побут місцевих чукчів та ескімосів 1930-х, очевидно стверджував, що вони будували на острові не тільки «юрти», але й «яранги» [Mineev 1946: 58]. Із його тексту слідує, що для будівництва юрт острів'янам потрібні були колоди (плавник), а яранг — хутро і брезент. (І, як бачимо, шкури.) Сьогодні, з огляду на матеріали ДЗЗ, в зазначеній локації немає нічого, що нагадувало б про рештки житла.

**Могила** (неподалік від м. *Блоссом*). Згадується в книзі [Belov 1977: 104, 125], як начебто могила, на який стоїть дерев'яний хрест із написами, що стерлися. (З огляду на два нариси, включені у дану статтю, а саме «Знак капітана Хупера... поблизу гирла р. Кларк», де є згадка про «могилу», та «Стоянка древніх мисливців... поблизу м. Блоссом», цей запис міг би бути корисним.) Однак факти свідчать про інше: не про невідоме поховання чи давню стоянку, а про репер. Ніякого допоміжного зображення історик не представив, хоча надав об'єкту номер «160», і пояснив, мов знайшла ту «могилу» в 1972 році експедиція «Комсомольская правда» (ЕКП). Мені неодноразово доводилося бувати на узбережжі між мисами *Блоссом* і *Томаса*, але нічого схожого я там не знаходив. Тому в 1980 році написав листа керівникові ЕКП Д. Шпаро із проханням надати роз'яснення. Мандрівник люб'язно відповів і навіть додав із десяток корисних фотографій. З'ясувалося, що у книзі М. Белова, із яким ЕКП охоче ділилася спостереженнями, насправді не йшлося про «могилу». То був старий репер, встановлений неподалік від неробочої виносної п.с. «Мис Блоссом». Раніше в радіорубці станції мені пошестило розшукати щоденниковий запис від червня 1958 р. — як про встановлення даного репера, так і про його маркування, а саме «ОРС-3». Вказувалися й координати станції із точністю до мінут: 70.8167, 178.8833. В новітньому середовищі Earth Explorer орієнтовні координати метеомайданчика (із репером) виглядатимуть як: 70.7888, 178.8198.

**Юрта Старцева-та-Сінемі** (на березі бухти *Предательская*). Згадується в книзі [Mineev 1946]. Сьогодні дані про локацію встановити важко.

**Юрта Етуї** (на березі бухти *Предательская*). Згадується в книзі [Mineev 1946]. Сьогодні дані про локацію встановити важко.

**Юрти на півночі острова.** Згадуються в книзі [Mineev 1946], як очікувані: напередодні п'ятої зими А. Мінеєв запланував побудувати чотири юрти. Зрештою на півночі острова таки з'явилося декілька прихистків для тимчасового перебування мисливців. На пізніших картах геодезисти відмітили їх, скоріше за все, як *изба*. Принаймні в кінці 1970-х років ніяких юрт на острові не було. Пишучи про побут місцевих чукчів та ескімосів 1930-х очевидно стверджував, що вони будували на острові не тільки «юрти», але й «яранги» [Mineev 1946: 58] — це у прив'язці, зокрема, до м. Корвін, м. Томаса (Фоми), м. Еванс, коси Бруч.

**Знак гідрографічної експедиції «Вайгач».** Рік виникнення — 1911; зникнення — приблизно кін. 1930-х. Недавно у всемережжі було оприлюднено схему плавання гідрографічної експедиції видавництва морського міністерства [n/a 1914], яка викликає запитання, адже згідно із нею, ця потужна експедиція до островів Врангеля і Геральда, начебто, не наближалася.

У перелік мисливських локацій даний об'єкт автор додав через те, що за рідкісним спогадом [Mineev 1946: 31], продубльованим пізніше [Kuznetsov 2018: 24], залізні елементи знаку ескімоси зрештою використали для виготовлення полозів для нарт. Він же, чи не єдиний з авторів за увесь цей час, вказує координати рідкісної локації (70.8619, 178.7717), додаючи, що вона знаходиться неподалік від т. зв. м. Фоми. Втім, як перевірів автор, зараз ця точка знаходиться в морі, приблизно в 70 м від сучасної берегової лінії, видимої дистанційно, із допомогою платформ GE та EE, і майже за десять кілометрів від т. зв. м. Фоми. Якщо цифрова основа не помиляється, то у нас з'являються підстави, аби зробити наступні припущення. По-перше, з 1930-х до сьогодні, із-за підвищення рівня моря, поблизу лагуни *Вайгач*, відбулося затоплення берега. (Додам, що в останні десятиліття саме із-за підвищення рівня моря при-



йшлося змістити вище, на корінний берег, місцеву полярну станцію «Бухта Роджерса», але яка знаходиться в сотні кілометрів на схід. При цьому, рівень моря продовжує підвищуватись і до 2100 року може досягти відмітки 0,9 м, згідно зі сценарієм SSP3-7.0 IPCC [Vrangelia... 2024]). Втім, складається враження, що процес відбувається швидше.) По-друге, зазначені «70 м» могли торкнутися й узбережжя поблизу т. зв. мису Фоми, де, нагадаю, автор намагався дослідити історію знахідки Айнафака-Таяна-Громова, і що можна використати для деяких реконструкцій — див. розділ «Стоянка древніх мисливців на мисі Фоми (Томаса)».

**Рештки нарти** (на косі Ушакова). Рік виникнення локації визначити важко; можливо, кінець 1930-х. Орієнтовні координати — це 70.9725, –178.4551. Тут, в 1980-х, на березі бухти Роджерса, протилежному від корінного берега, приблизно в траверсі однойменної полярної станції, автор натрапив на рештки старої нарти. (Схожої на ту, якою користувалися на острові, зокрема, Ульвелькот і Чайвін.) Можна було б припустити, що раніше, десь неподалік, була «стоянка», адже нарти, навіть старі, тубільці, як правило, не залишають напризволяще в тундрі чи на узбережжі, поза межами постійного житла. (Принаймні автор не знає про такі випадки.) Втім, бувало, що в 1930-х на косі Ушакова хоронили тубільців. Зазвичай, у таких випадках, речі, покладені поряд, тубільці не залишали цілими. Таким чином, нарта могла бути не пов'язаною із місцями поховань. Незважаючи на відносну близькість коси Ушакова до полярної станції і селища, дістатися туди, наприклад влітку, не є справою простою. Потрібно мати якийсь транспорт і час. Тому косу Ушакова острів'яни відвідують не часто. В острівній літературі згадок про цю нарту автор не знайшов. Не виключено, що із-за підвищення рівня моря знайти її тепер буде важко.

**Табори американської пошукової експедиції на USS Rodgers (1881–1882)**, на чолі з капітаном Р. Беррі (Robert Mallory Berry). Експедиція розшукувала сліди USS Jeannette. В даному нарисі розглянуто лише декілька відповідних локацій, корисних для уточнення місць перебування на острові пізніших експедицій. (Довідково: карта, укладена командою «Роджерса», довгий час була єдиною, і охоче використовувалася капітанами.)

*Беррі-поінт* (Berry Pt.<sup>16</sup>). Ця локація з'явилася на мапі острова в 1881 році, як найпівнічніша точка на острові, як вважали американці, і якої їм вдалося досягти, і яку назвали на честь свого капітана. Ініціатором міг бути прапорщик Хант (H. J. Hunt), який керував північною партією. Можливо тому, В. Гільдер вказав у своїй книзі, на карті-схемі, значення широти: 71°32'. Як показано нижче, в абзаці про перебування команди HMCS Karluk на північній косі (Icy Spit), ця широта була значно меншою за очікувану, і складала приблизно: 71°36'21.52"N. Зазначу також, що на пізніших, радянських картах, виробництва ГУГК, відповідного топоніма немає. Нещодавно в унікальному вікіпедійному нарисі «Robert Mallory Berry», створеному ентузіастами, з'явилося гіперпосилання на майбутній нарис «Berry Point», і, як бачимо, у ньому може йтися про найпівнічнішу точку (≈71.5798, –178.7310), яку розвідала експедиція.

*Мис Еванс* (Evan's Pt.). Топонім з'явився на найпершій мапі острова в 1881 році. Ініціатором міг бути прапорщик Хант (Hunt), який керував північною партією. З огляду на радянську карту 1:200000, актуальності 1974 року, група Ханта назвала так один (із чотирьох) мисів, які знаходяться між гірлами річок Тундровая і Неизвестная, і скоріше за все, західніший із них (71.5531, –179.8386), бо він був першим на їхньому шляху під час подорожі на вельботі. Судячи з мапи 1881 року, яку як раз і створював Хант, вони, вірогідно, вважали, що мають справу із трьома мисами, і їм могло здатися, що ні один із них не виступає на північ далі, ніж інші. (Насправді, північніше мисів існують рухомі, безіменні коси.) Втім, радянські картографи надали назву Еванс найпівнічнішому із чотирьох мисів (71.5832, –179.5763). Берег самого східного, одночасно, є берегом р. Неизвестная, де знаходилася «ізба» (71.5613, –179.4770), а тепер — її рештки. Цю ж «ізбу» бачимо й на картах ГУГК 1970-х років. Хто, коли й навіщо будував «ізбу-на-мисі-Еванс», забулося. Експедиційники давно її не використовують. Як свідчать дані ДЗЗ, там немає ні старих слідів (від важкої техніки), ні бочок.

*Бухта Сумнівна* (Doubtful Harbor). В кінці серпня 1881 року десь неподалік міг зупинитися на ночівлю прапорщик Хант та його команда. Детальніше — див. розділ «Табори та житла в бухті

<sup>16</sup> На деяких картах, зокрема в книзі Гільдера [Gilder 1883], вірогідно помилково, — Perry Pt.



Сумнівній». Точне місце висадки невідоме. Втім на «карті Беррі», якою ентузіасти доповнюють тепер *e*-звіт експедиції 1881 року [Waldt & Arthur 2014], і про яку більшовики теж знали [Mineev 1936: 218], є маршрут Ханта. Карта свідчить, що місцем висадки міг бути зовнішній край коси (в майбутньому) *Сомнительная*, наприклад: 70.8646, –179.5734.

*Гирло безіменної річки*. Кінець серпня 1881 року. Так само, з огляду на «карту Беррі» (див. вище), це могло бути поблизу гирла (майбутньої) річки *Хищников*. Як орієнтир: 70.8965, –179.1446. У 1920-х на схожому березі міг знаходитися один із таборів групи Крауфорда (див. розділ «Табори Другої експедиції Стефанссона»). Отже, іноземні експедиції використовували схожі лоції.

*Мис Гаваї (Cape Hawaii)*. 4 вересня 1881 року. Згідно із записами у бортовому журналі *USS Rodgers*, і за спогадами учасників експедиції [Waldt & Arthur 2014; Gilder 1883: 86], вісім членів групи лейтенанта Верінга<sup>17</sup> провели тут ніч. (Ймовірно саме Верінг дав назву мисові. З огляду на «карту Беррі», це могло бути не буквально на (скелястому) мисі, а на косі перед ним, приблизно тут: 71.0148, –178.0432. (В радянську добу поряд розміщувалась військова частина, а на косі часто вивантажували різні товари, активно працювала техніка, тобто все первинне було докорінно змінено. Доступ сюди був обмежений.) Ранком Верінг вирушив на схід, і дістався острівця Скелетон, де [за Gilder 1883: 86] у піску знайшов тички, які вказували на присутність людей, а потім розгледів на кліфі, неподалік, флагшток, де знайшов записку з вітрильника *Corwin*. Детальніше про острівця Скелетон і цю записку — див. розділи «Житло [Таг'ю] поблизу гирла р. Кларк», «Табори експедиції вітрильника USRC Thomas Corwin».

*Місце, де дослідницький загін Верінга залишив вельбот*. Подія відбулася на північному сході о. Врангеля на початку вересня 1881 року. Відповідна позначка *Boat* є на карті-схемі експедиції *USS Rodgers* [Waldt & Arthur 2014: 38]. Згідно із рідкісними щоденниковими записами [Gilder 1883: 89], Верінг, обійшовши (майбутній) мис Піллар (у бортовому журналі — *Pillow Point*), зустрів важку кригу і вимушений був зупинитися. Текст Гільдера дає уявлення про цю частину маршруту. Можна припустити, що моряки вийшли на берег в (майбутній) бухті Драги, в складних погодних умовах, і намагаючись зорієнтуватися, підіймалися, ймовірно, на (майбутню) гору *Замковая*. Човен, частину спорядження і записку залишили десть на пагорбі, поблизу бухти. Точне місце нам не відоме. Втім, в записах полярників [Mineev 1946:27] стверджується, що це було в гирлі ручаю, який стікав зі східних (мабуть, західних, — *авт.*) схилів м. Верінг, і що у часи Мінеєва, десть там, ескімоси знаходили «некоторые предметы». Забрати усе спорядження морякам не вдалося. В наші дні, коли було оприлюднено бортовий журнал *USS Rodgers*, мені пощастило розшукати чималий перелік залишених моряками речей [див. Waldt & Arthur 2014: 30]. Там же, в зацифрованому журналі, задокументовано, що 22 вересня *USS Rodgers* таки дістався потрібного берега, і Верінг зміг забрати човен, залишений 3 вересня. Зважаючи на записи Гільдера і спогади Мінеєва, табір Верінга міг розміщуватися тут: 71.2390, –177.4973.

*Табір на о. Геральда* (див. нижче).

**Табори Першої експедиції Стефанссона (команди *HMCS Karluk*)**<sup>18</sup>. Історія бригантини *Karluk* (1912...1914) є широковідомою, особливо на заході [McKinlay 1976; Niven 2017].

Упродовж багатьох років саме від локацій таборів «Карлука» воліли відліковувати свої переміщення учасники інших іноземних експедицій. В рідкісних літературних спогадах, якими іноді могли користуватися окремі совітські острів'яни до 1990-х, прив'язка здійснювалася переважно за топонімами. Допоміжні мапи були схематичними, перемальованими, запозиченими у таких яскравих представників закордоння як [Stefansson 1925]. Далі, їх адаптовували під погляди радянських полярників [див., наприклад у Minnev 1946]. Про використання координат не замислювались, і до того ж відповідних приладів не мали. (Пригадую, що навіть досвідчені острів'яни дізналися принаймні про одну із локацій, що знаходилася в бухті *Драги*, тільки після 1985 року (див. далі), і могли знайти її на місцевості.) Автор вважає, що із-за багатьох «радянських» причин чисельні, і навіть дрібні, на перший погляд, прикмети перебування різних першопрохідців, були втрачені. Нижче автор додав лише декілька відповідних реконструкцій, які свідчать про зазначений стан справ. Для теми даної статті ці реконструкції

<sup>17</sup> Згідно із записом в бортовому журналі, цит.: Master, H. S. Waring in charge, Asst. Surgeon J. W. Castillo, F. Bruch (BM), F. Berk (QM), J. Huvner (cF) [Huebner], Owen McCarthy (1cF), W. Grace (sc).

<sup>18</sup> Розповсюджена назва — Canadian Arctic Expedition, 1913–1916.

є важливими, адже потерпілі від корабельної трощі карлуківці виживали, значною мірою, за рахунок ресурсів острова, у т.ч. вимушеного полювання. Одночасно, матеріал даватиме читачеві уявлення про кількість імен, які фактично були забуті.

*Табір на косі Крижана (Icy Spit).* Виник взимку 1914 року під тиском обставин, і був швидко залишений. На сучасних, пострадянських картах, цього топоніма немає. Втім, згадку про вихід карлуків на острів Врангеля саме на цьому узбережжі, ми знаходимо в спогадах капітана Бартлетта [Bartlett & Hale 1916; McKinlay 1976], і доповнюється вони картою часів капітана Беррі, 1881 року, але яка, у своїй північній частині, важко суміщається із сьогодишньою. (Втім, хай там як, саме ця карта подорожі *USS Rodgers* довгий час залишалася єдиним картографічним джерелом для полярних експедицій.) І хоча карта Беррі не могла бути точною, в силу різних обставин, вона залишалася однією із найперших і найкращих. Однак, експериментальне суміщення її сучасною картою не обійдеться без зміни геометрії, тобто вимагатиме штучного викривлення. Але і така спроба є майже здійсненою, адже на карті Беррі залишилися деякі корисні підказки: *Icy Spit* знаходиться приблизно в 16 км на захід від *Berry Pt.*, який своєю чергою, є найпівнічнішою точкою острова<sup>19</sup>. (На радянських, і відповідно, пострадянських картах, цих топонімів немає.) В середовищі ArcMap, де оператор може скористатися допоміжною опцією пошуку найкращого накладання, із допомогою поліномів, ця реконструкція дає: 71.5798, –178.7310. Тобто, точка знаходитиметься приблизно в середній частині (майбутньої) коси Муштакова. У наші часи, згідно із GE-відбитком від 2014 року, в цій локації (і поблизу неї), нічого прикметного немає. Ніяких слідів табору. Дана мітка має суто історичне значення. Мені приходилося бувати на північних косах острова ранішньою весною, або ночувати там влітку. З огляду на отриманий досвід, зазначу: локація розташована «на усіх вітрах», і не задовольнила б вимоги команди вітрильника як місце для виживання (обігріву та поповнення запасів їжі із допомогою полювання). Мандрівники зробили правильно, що перемістилися східніше, в (майбутню) бухту *Драги*.

*Табір в бухті Драга (на виду м. Верінг).* Виникнення — зима 1914, залишення — осінь 1915. Влітку 1980 року автор дослідив цю локацію (разом із В. Шенталінським), знайшовши декілька переконливих доказів перебування карлуків, з огляду на рідкісні фотографії табору, опубліковані [McKinlay 1976: 115]. Тоді ж автор встановив на березі бухти стовпчик із табличкою, виготовленою із місцевих матеріалів підручними засобами. Згодом ентузіасти доповнили пам'ятку сучасним знаком — металевою пірамідою. В драгівському таборі карлукці протрималися, завдяки полюванню. Добували нерпу, лахтакка, моржа, морську і напівморську птицю, збирали на скелях м. Верінг яйця птахів (переважно кайр). Локація: 71.2558, –177.5246.

*Табір поблизу скелі Юлії (на виду м. Верінг).* Виникнення — зима 1914, залишення — осінь 1914. Був тимчасовим, куди для полювання, на деякий час переселився ескімос Катактовік. В книзі [McKinlay 1976: 147] є фото, на якому моряки будують байдару, а на задньому фоні проглядає один із відомих старим експедиціоникам, грот. Приблизне місце знаходження: 71.2105, –177.4620.

*Табір поблизу бухти Роджерса.* Виникнення — літо 1914, збезлюднення — осінь 1914. Неподалік від східної частини бухти *Роджерса*. В спогадах А. Мінеєва є текстовий орієнтир — «поблизу гирла р. Наша», а на карті-схемі [Mineev 1946: 133] — позначка місця поховання членів експедиції. На додаток, в книзі МакКінлі є фото цього ж поховання [McKinlay 1976: 133]. Якщо скористатися розрізненими текстами, то можна припустити, де приблизно знаходилося місце поховання: 70.9927, –178.2654. (Під час мого перебування на острові, ніхто ніколи не цікавився похованням.) Письменник [Shentalinsky 1988] згадував, що (в 1950-х?) поблизу р. *Наша* жив мисливець Айнафак.

**Табори Другої експедиції Стефанссона.** Виникнення — вересень 1921; залишення — серпень 1923. Маються на увазі усі місця перебування (висадки, літування, зимівлі) групи, створеної В. Стефанссоном (Stefansson), і потім очолюваної молодим геологом А. Крауфордом (Crawford). Найостанніший із таборів цієї експедиції став відомим тим, що в ньому чудом вижила тільки одна людина — інюпіатка Ада Блекджек (Blackjack). Її начальник, Л. Найт (Knight), загинув від скорбуту й був похований неподалік; інші троє членів експедиції загинули раніше, при спробі пішки досягти Аляски. В радянські часи нас привчали не згадувати про цю експедицію. В газетах і книжках рекомендували вважати стефанссонців

<sup>19</sup> В. Гільдер [Gilder 1883: 65] зазначив, що *Berry Pt.* знаходився на 71°30'N. Втім, за сучасними даними (в середовищі GE) це дає приблизно 71°36'21.52"N.

інтервентами. Ніяких знаків-пам'яток ніхто навіть не намагався встановлювати. Однак про зазначені події острів'яни знали й сприймали їх як невіддільну сторінку історії. (Пригадую, що наприкінці років 1970-х в Ушаковському, в одній із кімнат дирекції заповідника, розміщувався примітивний музей, де на стіні висіли: копія світлини групи Крауфорда, інші фотосвідчення перебування на острові зарубіжних експедицій. В середині 1980-х, під час жакливого хуртовини, будівля згоріла. (Пожежу намагалися гасити швидко, як і буває в Арктиці, із допомогою трактора, навалюючи на руїни сніг.) На заході ж, навпаки, до експедиції завжди ставилися з повагою. Втім, навіть в доступній іноземній літературі, мені довго не вдавалося знайти саме координат ключових локацій. Щодо останньої, то рятувальна експедиція на *Donaldson* здійснювала пошуки у суцільному тумані. До того ж, стоянок у крауфордців було декілька. Відповідно до записів Л. Найта, після прибуття на острів, експедиція висадилась на високій піщаній косі приблизно у двох милях на схід від бухти *Роджерса* [Knight 1921]<sup>20</sup>, при цьому в саму бухту вони не заходили — із-за т. зв. мертвих брижів, які накочувались з південного заходу. На перший погляд, це могло б дати підстави наміти першу точку-орієнтир в середній частині (майбутньої) коси *Ушакова*: 70.9775, –178.3611.

Більш ймовірно, що вони здійснили висадку далі, беручи до уваги як ті небезпечні хвилі, так і рекомендації лоцій, укладених попередниками, а саме Р. Бартлеттом, і тому в якості «високої коси» могли вибрати берег на схід від бухти, поблизу гирла (майбутньої) річки *Наша*. Потім, відповідно до записів А. Блекджек, в листопаді, вони перемістили табір на чотири милі західніше [Stefansson 1925: 297–305]. У щоденнику Найта цієї деталі немає. Втім вважатимемо це другою точкою-орієнтиром: 70.9575, 178.7271. У книзі Дж. Нівен знаходимо нотатку про те, що вже в серпні 1923 р. приблизно в 10 милях (на захід) від бухти Роджерса рятувальники знайшли безлюдний табір і записку, і рухаючись далі, натрапили на А. Блекджек, і було це поблизу бухти Сумнівної [Niven 2017: 236]. Утім розуміємо, що слово «поблизу» не дає належного уявлення про стан справ. В якості орієнтиру, це 70.8917, –179.1775.

**Житла на півдні, заході, півночі та сході острова.** Шлях до таких помешкань, розпочатий зокрема з півдня (із бухти Роджерса), міг займати декілька днів, і був не простим. Виникнення — переважно сер. 1920-х, залишення, найімовірніше — кін. 1930-х. (Роки залишення вказані мною як припущення, з огляду на відомі історикам складні події, описані, в тому числі А. Мінеєвим [Mineev 1946: XIII, XIV]<sup>21</sup>, після яких мисливська діяльність на острові надовго припинилася.) Взагалі, поява помешкань на півночі, поблизу найдовших кіс (*Муштакова*, *Чичеріна*, *Андріанова*, *Бруч*), чи на них, було результатом намірів керівників перших радянських експедицій (Г. Ушакова, А. Мінеєва), мати додаткові осередки — для промислового полювання (на полярну лисицю, ведмеда, моржа), привабливі для ескімосів. Ескімоси довго не погоджувалися залишати бухту *Роджерса* і казали Г. Ушакову, що боялися злих духів. Втім, пізніше, піддалися на умовляння, а точніше відчували мисливську вигоду. Врешті-решт, як писали полярники [див. Mineev 1946: 68, 74, 97], «на півночі» згодилися полювати Ків'яна і Нюко, а на далекому «заході» (від гирла річки *Гусиная* до гір *Драм-Хед*), Аналько, Кмо та Етуї. Однак в житті цей список імен і топонімів був значно більшим. На совітських мапах (М:200000, М:500000), щодо півночі острова, позначки *изба*, *разв.*, *зим.* знаходимо, зокрема, неподалік від річки *Шумная* (приблизно, 71.3456, –177.9011), навпроти коси *Бруч*, в гирлі річки *Гидрографов* (приблизно, 71.5578, –178.5682); поблизу мису *Еванс* (див. вище); поблизу лагуни *Нанауна* (71.3873, 179.4861); неподалік від гори *Томаса* (70.9405, 178.7044) (рис. 7 d). А згідно з авіамаршрутними мапами, які автору показували пілоти, — на косах *Муштакова* (71.5952, –178.9739) та *Чичеріна* (71.5271, –178.2819), залишки яких тепер вдалося не тільки розпізнати, за даними ДЗЗ, але й знайти відповідні рідкісні зображення в авторському архіві. Це дозволило пригадати, що в 1980-х біля руїн, на косі Чичеріна?, ми знайшли ребро кита,

<sup>20</sup> За ориг. (Sept. 16... [1921]), «Прибули на сушу... і почали шукати гавань Роджера... Приблизно за 2 милі на схід від гавані ми побачили високу піщану косу... і висадили наше спорядження в сильному прибої».

<sup>21</sup> Маються на увазі розділи «XIII. Чорная година...» та «XIV. Остров залечивает раны...», де йшлося про злочини і репресії, вчинені проти тубільців. Ім'ярек скористався повною копією книжки, яку отримав іще на острові, в 1980-х, дякуючи директору Л. Ф. Сташкевичу.

вірогідно сірого (*Eschrichtius robustus*), давнє мисливське знаряддя, експедиційне спорядження (див. рис. 7 b–c).

У просторі пласких одноманітних кіс подібні будівлі, нехай і примітивні, допомагали штурманам орієнтуватися. Привертає до себе увагу топонім *лагуна Песцовая*, що на півночі острова. Береги лагуни формують мис *Еванс* та острівець *Находка*. Як згадував Мінеєв, тамтешні мисливські угіддя виявилися настільки багатими (на песців), що острів'яни вирішили вважати території «заповідними». Відомо, що Таг'ю висловлював бажання переселитися ближче до лагуни *Песцовая*. То може «изба» (71.5613, –179.4770), залишки якої бачимо тепер на космознімках, поблизу м. *Еванс*, в гирлі р. *Неизвестная*, є прихистком, який належав Таг'ю? Там же, на півночі, є ручай *Лахтаковий* і річка *Медвежья*, поблизу яких, мабуть успішним було полювання на морського зайця і ведмедя.

А от інший приклад, що стосується «юрт». У спогадах Л. Громова є запис про те, як влітку 1935 року він випадково завітав у табір Таяна і Анакуля, рухаючись на схід від мису *Лутке* уздовж внутрішнього берега лагуни, що формувала косу *Бруч*. На одній із мап, оприлюднених першими зимівниками [див. Mineev 1946: 250], є фрагмент цього маршруту Л. Громова. Там же Мінеєв додав позначку «1 юрта», а в десятку кілометрів західніше, «2 юрти», але що до яких його карта-схема дає дуже приблизне уявлення про координати. Ба більше, під «1 юрта», скоріше за все, мало йтися про локацію, яка насправді знаходилася в семи кілометрах східніше (від позначки Мінеєва), неподалік від річки *Шумная* — де на мало використовуваному сьогодні листі карти R–01–III–IV «Устье р. Шумная», існує мітка *разв.*, тобто руїна. Це тут: 71.3519, – 177.8289. На одному із фото літньої стоянки Таяна [Mineev 1946: 187], що (начебто) була «на косі Бруч», видно чуми, а не «юрти», і значний водний простір. Тепер знати-мемо, що зазначені події мали місце не на косі (Бруч), а на її виду, на внутрішньому березі однойменної лагуни. Щодо інших двох юрт, то можливо, їх могли збудувати і обслуговувати Ків'яна і Нноко (зі своїми сім'ями). Взагалі про ці «юрти» ми дізнаємося лише від Мінеєва, оскільки на мапах 1:100000 та 1:200000 (тим більше 1:500000) відповідних позначок не знаходимо (Г. Ушаков використовував слово *яранга*). Поєднання картосхеми Мінеєва із новітніми даними ДЗЗ дозволило мені знайти прямокутні сліди, залишені принаймні однією із таких «юрт» — на внутрішньому березі *лагуни Вульфсона* (71.4826, –178.2312).

Читаючи різні wspomini, розуміємо, що мисливські житла, зокрема, часів Ушакова та Мінеєва, частіше розташовували не на косах, куди взагалі діставатися важче, а на внутрішніх берегах лагун. Втім на косах острів'яни намагалися бути, адже збирали там деревину, складаючи її у купи, і потім переправляючи далі, у тому числі в *бухту Роджерса*. Нотатка Мінеєва про збирання деревини, допомагає тепер зрозуміти, звідки на деяких північних косах могло з'являтися щось, схоже на купи плавника, як от на косі *Андреанова* (71.5266, –178.2704; 71.5266, –178.2690). Деревину збирали та не завжди мали можливість переправити.

Ймовірно раніше на півночі острова шторми залишили значно більше деревини, ніж бачимо на космознімках сьогодні, доки ту деревину не використали люди. Втім, дещо, із минулого «скарбу», залишилося. Для порівняння, на космознімках важкодоступного островця *Находка*, і досі можна роздивитися кілометрові смуги, майже вали, із деревини.

Отже, далеко не завжди споруди очевидного мисливського призначення, створені першопрохідцями поч. XX ст., помічалися геодезистами й потрапляли на совітські арктичні мапи (1:100000 і краще) — у вигляді таких позначок як *изба*, *разв.*, *зим*. При цьому, таких слів як *юрта*, а тим більше *чум*, геодезисти сер. XX ст. не використовували, хоча, як бачимо, «юрти» та «чуми» були первинними, і часто маркували собою тимчасові поселення, від яких на поверхні тундри нерідко залишалися сліди, помітні (на космознімках) через багато років. Та бувало, що ніяких слідів, достатніх для віддаленого дистанційного розпізнавання колишніх помешкань (як от поблизу лагуни *Нанауна* чи в гирлі річки *Гусиня*), мисливці поч. XX не залишили. Ці локації приходиться вираховувати заново.

**Табори та житла в бухті Сумнівній.** Першими (відомими нам) першопрохідцями, які найближче підійшли до цього берега і задокументували подію на мапі, були топографи аме-



риканської пошукової експедиції на *USS Rodgers*, на чолі із лейтенантом флоту США *R. Berry*, див. вище. Точніше — дослідницька група на чолі із прапорщиком Хантом, який мав від Беррі завдання обійти на вельботі о. Врангеля із заходу і закартувати його [Waldt & Arthur 2014]. Зазначу, що деякі топоніми, часів капітана Р. Беррі, 1881 р., є також на мапі, якою видавці проілюстрували частину маршруту вітрильника *USS Jeannette*, на чолі із Де Лонгом, що в 1879 р. дрейфував поблизу о. Врангеля. Втім Де Лонг бачив (і навіть замалював) південний берег острова здалеку. Вельбот Ханта відплив із бухти Роджерса 27 серпня 1881 року. Скоріше за все, саме Хант першим використав зазначений топонім — *Doubtful Harbor*, тобто «сумнівна гавань», який через десятиліття, трансформувався на совітських мапах в *Бухта Сомнительная*. Хантівців було семеро<sup>22</sup>, і вони мали із собою провізії на 20 днів, тому при можливості полювали дорогою, і могли зупинитися на ночівлю поблизу гавані, яка чомусь здалася їм сумивною, раз дали їй назву. Одна із локацій могла бути тут: 70.8645, –179.57335. Із спогадів [Gilder 1883] відомо, що моряки вполювавши ведмеда, понад тиждень використовували його м'ясо і нутрощі, включаючи печінку, і були дуже задоволені здобиччю. Звернімо увагу: моряки ні на що не жалілися, вживаючи печінку ведмеда, яка за багатьма свідченнями мала б бути «отруйною», та мусила викликати гіпервітаміноз.

На берегах зручної бухти Сумнівної потім зупинялися різні експедиції. (Див. «Табори другої експедиції Стефансона».) В 1950-х в бухті розбудували військове селище *Звёздный*, яке знелюдніло в 1990-х. У всемережжі можна знайти чимало відповідних спогадів. Однак спогади про перебування мисливців, є рідкістю. Тому, хочу звернути увагу саме на них, адже в бухті Сумнівній, починаючи з часів Ушакова (сер. 1920-х), приблизно до поч. 1990-х, проживали ескімоси та чукчі, відбувалися виходи в море — для полювання на морського звіра (моржів, нерп, лахтаків), утримувались іздові собаки, нарти, упряжі. При Г. Ушакові декілька сімей згодилися переселитися в бухту. У спогадах можна знайти імена тих, хто часто бував у бухті чи жив там: Паля, Ан'ялик, Клю, Нноко, Таг'ю, Етуї, Таян [Ushakov 1990: 63, 73, 104]. Однак, найперші «юрти» з'явилися не в *Сумнівній*, а поряд із нею, в бухті *Давидова*. Як писав Мінесев, — на невеличкому миску із косою та внутрішньою бухточкою [Mineev 1946: 58]. Приблизна локація: 70.8746, –179.4223. Згодом це поселення перемістилося на дві милі (західніше), ближче до колишнього поселення американців [Ushakov 1992: 40]. З роками на картах ГУГК там з'явиться позначка *изба*, приблизно от тут: 70.8893, –179.4751. Сучасні GE-зображення дозволяють розгледіти неподалік, навколо невеличкого озера, сліди перебування людей. Так чи інакше, основне поселення перемістилося у *Звёздный*, на березі річки *Сомнительная*. Прісна вода мала значення. В останні десятиліття селище знелюдніло. Основний пейзаж — старі будівлі, які руйнує час. Іноді влітку заїжджають експедиції.

Зберігся будиночок, в якому мешкав мисливець Ульвелькот зі своєю дружиною Клю: 70.9371, –179.6240. У них часто зупинялися В. Й. Павлов та С. Чайвин, які мали свої собачі упряжки. Осінню 1978 року мені доводилося виходити в море на вельботі, яким кермував Ульвелькот, під час полювання на моржів, а також бачити як розділюють здобич і підготовлюють м'ясо для довготривалого зберігання, ферментації (див. рис. 6 а–с). Одного разу, спілкуючись з Ульвелькотом, я помітив у нього у дворі *еплікатет* — з виду старий, давно невикористовуваний, і тому перепросив, чи можу я його забрати. Старий мисливець дозволив. Порівнявши потім еплікатет Ульвелькота з екземпляром, який описав наш земляк Л. Портенко [Portenko 1972: 241] (див. рис. 6 d), вірогідно маючи за зразок виріб із Уелена, можу зазначити, що руківка ульвелькотського, так само, була скручена з очинів. Приспособа мала, здається, сім металевих кісточок (*i'i'm*, чук.), розміром з волосський горіх, закріплених на мотузках, які мали не стільки есліпсну, скільки паралелепіпед подібну форму. В східносибірській літературі можна зустріти іншу назву цієї зброї — *болá(с)*. Металевих кісточок в ній може бути чотири. (Мотузки нагадували ті, якими харчовики перев'язують сушену чи копчену рибу. Втім, у давнину це мали б бути оленячі жили.) Л. Портенко зазначав, що на Чукотці тубі-

<sup>22</sup> Згідно із записом в бортовому журналі, цит.: Ensign H. J. Hunt in charge, Asst. Eng. A. V. Zane, A. Lloyd (cT), J. Johansen (sea), J. P. Quirk (CM), Ed. O'Leary (1cF), Frank McShear (sea) [McShane].

льці застосовували еплікатет для полювання на гаг. Мені відомо тільки те, що на о. Врангеля пристрій використовували для полювання на білого гуся. Місцем для полювання обирали перевали, де люди ховалися за камінням, очікуючи, поки зграя птахів пролетить поряд, низько над землею. Після 1970-х років еплікатети ніхто не використовував. Ульвелькоту він був непотрібний, тому і віддав. В книгах Ушакова та Мінеєва про такий спосіб полювання тубільців спогадів немає. Проте Мінеєв зазначав, що гусячі яйця збирали тисячами, а самих птахів стріляли сотнями, і навіть солили м'ясо на зиму. Додам також, що мабуть Ульвелькот був чи не останнім на острові, хто використав для захисту *спис*. У моєму щоденнику зберігла запис, мов у 1980-х, захищаючись від ведмеда, Ульвелькот поранив ним звіра.

**Житло [Таг'ю] поблизу гирла р. Кларк.** Уперше ця річка (іще без назви) була покладена на карту у вересні 1881 року американськими геодезистами на чолі із капітаном Беррі [Berry] — це згідно із декількома версіями копій його карт, опублікованих в Німеччині та США [Peterman 1882; Muir 1917]. На радянських мапах ГУГК масштабу 1:200000, актуальності 1974 року, а також 1:500000, актуальності 1983 року, на *м. Корвін* (див. нижче), під додатковою горизонталлю, тобто майже на березі, є позначка *зим.*, тобто зимовище. Дуже приблизно — в точці [71.0672, -177.7138]. Втім, сьогодні на GE-відбитках (2016 року) можна розрізнити прямокутні контури житла, а на EE-відбитках (2020? року) — два контури, і навіть окремі колоди, що лежать поряд — це в локації [71.0729, -177.7182]. Тобто не біля моря, а в пів кілометрі від нього, на правому березі річки. При цьому, на першій із перелічених мап виробництва ГУГК, річка має назву *Кларк*, а на другій *Клер*. (Це є додатковим прикладом того, як первинні, англійські топоніми, змінювалися радянцями на російськомовні.) Однак, первинна назва — це *Clark* [див. Rosse 1883]<sup>23</sup>. У щоденниках Г. Ушакова [Ushakov 1992] згадок про дану річку немає. А. Мінеєв [Mineev 1946: 67] називає її *Клер*, і пише, що займався вивченням річки, а також навів декілька цікавих нотаток: а) восени 1931 року промисловець Таг'ю оселився в гирлі *Клер*; б) в гирлі *Клер*, в 30 км від Роджерса, існувала напівзруйнована юрта, в якій ніхто не жив, яку тубільці не розтягли на дрова тільки через те, що він, А. Мінеєв, заборонив це робити. (Зазначу, що звідти до бухти Роджерса, напрямки, приблизно 30 км.) Пригадую, що в 1978–1988 рр., під час моїх рідкісних екскурсій водою в ту частину острова, решток житла ми не бачили, бо з води їх не видно. Додам, що із найперших карт острова к. XIX ст., створених американськими геодезистами (з вітрильника *Rodgers*), та із рідкісних текстів, залишених ними, ми знаємо: американські першопрохідці іменували ту потужну річку *Skeleton*, а на своїх мапах, в її гирлі, креслили однойменний острів. В перекладі з англійської топонім читатиметься як *скелет*. І дійсно, в записці одного з учасників [Rosse 1883: 2] є нотатка про те, що на березі вони знайшли скелет кита. В книзі Гільдера [Gilder 1883: 86] — кита і моржа. Надалі рештки могло змити повеннями і штормами.

Весною острівні річки стають бурхливими. Із записів Л. Найта відомо, що в 1923? році геологу А. Крауфорду прийшлося долати *Skeleton*, майже плавом. Підсумовуємо: саме мисливська локація поблизу гирла *Кларк* з'явилась в 1931 році, з ініціативи Таг'ю, для полювання на білих ведмедів, і ймовірно острів'яни допомагали мисливцю побудувати «юрту» із колод, які збирали на найближчому пляжі. Чи була локація успішною для Таг'ю, з огляду на його бажання добувати ведмедів, не відомо. (Деяке увлечення про відвідуваність саме цієї частини острова ведмедями дають, зокрема, дані обліку лігв [див. Prydatko-Dolin 2022] — принаймні в 1980-х роках лігв там було не багато, втім як і весняних слідів.) Цікавим є той факт [Rosse 1883: 2], що команда *Corwin* знайшла в гирлі *Clark River* рештки кита (без китового вуса), що може свідчити як про віддалені наслідки діяльності мисливських, китобійних суден, так і про тимчасову висадку якогось з екіпажів. Нагадаю: якийсь час в гирлі *р. Кларк*, на о. *Скелетон*, існував табір карлукців, де ночував, зокрема, МакКінлі.

**Табори експедиції куттера USRC Thomas Corwin**<sup>24</sup>. В 1880 та 1881 роках цей куттер під командуванням Келвіна Л. Хупера, капітана, та Майкла Хілі, виконавчого директора, шукав в

<sup>23</sup> Можливо — на честь E. W. Clark, керівника Revenue Marine.

<sup>24</sup> Не плутати із вітрильником *USS Corwin*.

Арктиці сліди дослідницького вітрильника *USS Jeannette* та двох китобійних суден — *Vigilant* та *Mount Wollaston*. Куттер відвідав о. Врангеля та о. Геральда. Американські натуралісти [Muir 1917; Nelson 1918] залишили унікальні фундаментальні спогади про подорож. Моє дослідження торкатиметься лише декількох епізодів.

«Знак капітана Хупера» (поблизу гирла річки Кларк). Локація фігурує на найперших іноземних картах [див. Rosse 1883; Muir 1917; Waltdt&Arthur 2014], бо маркує місце висадки команди парового вітрильника «Корвін» на о. Врангеля в 1881 році, і як довго вважалося, було місцем найпершої висадки європейців на острів — *first landing*. (Допоки суспільство не вчиталося у звіти капітана Е. Долмена — див. нижче.) На одній із перших карт Р. Беррі, нещодавно включеній ентузіастами в зацифровану версію бортового журналу *USS Rodgers*, на лівому березі річки (пізніше — Кларк), в гирлі якої є острів «скелетів» (*Skeleton*), існує позначка *Hopper's Flag*, тобто «прапор Хупера». В книзі [Muir 1917], там же, — *Hooper's Cairn*, тобто гурій Хупера. На радянській карті 1923 року, видавництва Головного гідрографічного управління, читаємо дещо зовсім інше, дивне (рос.): *О[остров] Скелетовъ, могила*.

Втім ця начебто «могила» могла потрапити на радянські карти на декілька років раніше. Наприклад [Mineev 1946: 218] опублікував у своїх спогадах креслення геолога Кириченка, в обробці П. Толмачова, виконане в 1912? році, за результатами експедиції «Вайгач», де також, помилково, позначено якусь «могилу», що є результатом незнання англомовних першоджерел. Для наших цілей «знак Хупера» не може залишатися поза увагою, хоча саме табір корвінці тут не встановлювали і ніяких «могил» не залишали, а полюванням займалися лише попутно. Якщо координати локації «71°04'N, 177°40'W», вказаної капітаном Хупером у звіті<sup>25</sup> для конгресу [Hooper 1884: 66], візуалізувати в GE-відбитку, то побачимо що сьогодні ніякого «знаку» або слідів від нього в тундрі немає. На карті, оприлюдненій дуже давно [Muir 1917: 180], місце розташування гурія позначено прямокутником. (В масштабі його карти, на місцевості, це даватиме прямокутник зі сторонами більшими за півтора кілометри.) Центр фігури знаходитиметься майже за 400 м від (сьогоднішньої) берегової кручі. Втім, вірогідно, флагшток розташовувався ближче. Гільдер [Gilder 1883: 87] залишив наступне уточнення: коли лейтенант Верінг залишав дане історичне місце, то воно вирізнялося «*by a perpendicular column of rock about fifty yards from the point and about one hundred feet high*». Тобто прикметною скелею висотою близько 30 м, в 45 м від «точки» (тобто від флагштока?). Так чи інакше, на доступному GE-відбитку, станом на серпень 2019 р., як в умовному центрі «прямокутника Мюра», так і поблизу нічого прикметного не вдається помітити.

Та головне, як з'ясував автор, причиною зникнення «знаку Хупера» було втручання радянської людини. У щоденнику Г. Ушакова [Ushakov 1982: 145] залишився унікальний спогад: 13 жовтня 1927 року, перебуваючи неподалік від о. *Скелетон* (тобто в гирлі р. Кларк), вони (разом із Павловим) помітили, що в кілометрі від них на північ, на кручі, є тичина, на якій в 1881 році був піднятий американський прапор. Діставшись тичини, мандрівники зрубали її на дрова, при цьому, ніяких документів не знайшли. Втім, як на мене, такий хід подій тільки додає запитань, адже за свідченням [Gilder 1883: 87], коли у вересні 1881 року лейтенант Верінг побував тут, а потім залишав флагшток, то вилучив два коротких тексти, що знаходилися у пляшці, але залишив на місці копії замість оригіналів. (Куди поділися копії — загадка.<sup>26</sup>) Перебуваючи на мисі Верінг (із командою), вони не полювали, оскільки не мали на те часу. Ушаков із Павловим добули одного ведмеда, а двох поранили.

**Місця виходу на берег капітана Долмена (1866).** Капітан Е. Долмен (Dolmann) був найпершим європейцем, хто висаджувався на острів Врангеля [Lindeman & Wolkenhauer 1881;

<sup>25</sup> У версії (для The New York Times, November 7, 1881), замість 71°04'N, видавці помилково вказали 70°04'N. Та все одно, ця точка знаходиться далеко в морі. Якщо припустити, що при визначенні широти у Хупера виникали проблеми, а довгота була правильною, і задати широту, приміром, як 71°04'59", то така мітка опиниться неподалік від «прямокутником Мюра». Така реконструкція дає приблизно: 71.0831, -177.6664.

<sup>26</sup> Щось схоже мало місце у відношенні бухти Сумнівної, де йшлося про іншу американську стоянку. У першому виданні щоденників Ушакова [Ushakov 1982] мав бути розділ «Записка в бутылке», однак у тексті нічого подібного не знаходимо, так само як у перевиданні щоденників [Ushakov 1990].

Barr et al. 2004]. Чомусь в іноземній, а ще більше в радянській літературі, висловлювалися сумніви відносно цієї історії. Втім ще 1881 року публікація доктора Ліндемана, в *Deutsche Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft*, була дуже переконливою. Мабуть, в колишньому СРСР про неї взагалі не знали. Упевнений, що й про публікацію Петермана [Peterman 1882], про вояж *USS Rodgers*, із найпершою картою Беррі (Berry), в СРСР знали тільки одинаки-енциклопедисти, такі, наприклад, як В. Купецький<sup>27</sup>. В статті Ліндемана є наступні слова (переклад з німецької мій):

«... стверджують нібито Земля Врангеля ніколи раніше не відвідувалася. Це неправильно... бо у роки, зі сприятливими [для плавання] льодовими умовами, капітани американських китобіїв висаджувалися там на берег, але [відповідні події] просто не отримували належного розголосу.»

В якості доповнення згадаймо нотатку І. Россе про знахідку решток кита, без китових вусів, командою *Corwin*, на острові *Skeleton*. До слова, там же корвінці знайшли: дерев'яний клин, догу (дошку від бочки) і фрагмент рангоуту. (Додам, що фрагмент щогли перші мореплавці знаходили також в бухті Роджерса — див. нижче.) Дивно, що В. Гільдер піддав сумнівам свідчення капітана Долмена, пишучи, мов той капітан напевне висаджувався не на острові Врангеля [Gilder 1883: 68]. Інша справа, що обставини не дозволи Долмену замапувати свою мандрівку на острів належним чином. Дві локації, координати яких вказує Ліндеман, спираючись на доповідь Долмена, знаходяться в морі. (Можливо, як і у випадку із Хупером, німецький капітан, із різних причин, не зміг точно визначити широту.) Тому, так само як у прикладі із Хупером, ім'ярек штучно змістив «долменову» широту у бік суші, залишивши довготу незмінною. В такому разі місцями виходу капітана на сушу могли бути: а) пляжі поблизу (майбутньої) бухти Роджерса; б) пляжі поблизу гирла (майбутньої) р. *Кларк*.

**Старовинна монета XIX ст.** (невідомого походження). З мого щоденника: «м. Шмідта, ГМО, 15 травня 1987 р. Невідомо коли, А. К. Раджабов (Фіз.-техн. ін-т, Душанбе, Тадж. РСР), знайшов на нашій полярній станції монету 1840 р., діаметром 2,4 см, номіналом  $\frac{1}{2}$  коп.». Як подібна монета XIX с. могла потрапити на острів, на полярну станцію, є загадкою. Втім можна припустити, що на березі і далі будуть знаходити «щось» подібне, подароване морем, і не обов'язково пов'язане саме із відвідуванням острова. (Див. нижче свідчення Гільдера).

**Старовинний дзвіночок XVIII ст.** (невідомого походження). У спогадах [Shentalinsky 1988: 64, 65], із посиланням на полярника Лазарєва, засвідчено, що в 1953–1955 рр. на косі північніше м. Блоссом, той знайшов мідний дзвіночок лиття 1765 року, із написом. Лазарєв передав знахідку Морову, начальнику п.с. «Бухта Роджерса». Знахідка десь загубилася, позаяк Моров пішов за світи, а його родичі знаходилися чи то в Ростові, чи то Києві. В. Шенталінський додав, що Лазарєв знайшов дзвіночок неподалік від мисливського прихистку Ульвелькота. На листі мапи R-60-XI-XII «Мис Блоссом», станом на 1974 р., схожа за цим описом *изба* знаходилася тут: 70.8242, 178.7898. (Заразом знатимемо, що Ульвелькот жив не тільки в бух. Сумнівній.)

### **Острів Геральда**

З огляду на важкодоступність острова, усі події які на ньому відбувалися, завжди привертатимуть увагу. Нижче автор додав лише декілька епізодів, а для дослідження скористався новими можливостями, які надають дані ДЗЗ. Долучено й маловідомі опитувальні відомості.

«Місце висадки моряків *HMS Herald*». Капітан — Генрі Келлет (H. Kellet). Згідно з [Seemann 1854: 115–117], подія відбулася (19?) серпня 1849 року, в південно-східній частині острова. Одночасно це був день відкриття і надання імені острову, підняття на ньому прапора Англії. Координати саме місця висадки залишилися невідомими. Після нашого (із М. Стішовим) довготривалого перебування на острові в 1986 р. ми переконалися, що на нього можна піднятися лише в декількох точках. Якщо йдеться про «південний схід», то це могло бути між мисами, відомими згодом як *Южый* та *Островершинный*, а ще точніше — поблизу гирла струмка, названого нами *Вейки* (71.3595, –175.5379).

<sup>27</sup> Із В. Купецьким автор зустрічався в 1980-х в Певеку, і деякий час листувався із ним.



«Місце висадки моряків USS Rodgers». Згідно із бортовим журналом USS Rodgers [Waldt & Arthur 2014: 32, 37], спроб висадитись на острів було декілька, адже намагаючись розшукати гурій капітана Хупера, роджерсці, одночасно, видивлялися, де можна було б піднятися на маловідомий їм скелястий острів. Згідно із бортовим журналом, висаджувалися, ймовірно, 15, 28 і 29 вересня 1881 року. 29 вересня спроміглися стати на якір найближче (71.35, -175.60), в районі (майбутнього) мису Южный. Нагадаю, що на початку вересня поблизу гирла річки Кларк, що на о. Врангеля, Верінг знайшов записку капітана Хупера, де було зазначено, за Гільдером (с. 87): *a 'cairn' with information inclosed, may be found on the northeast summit of the [Herald] island*. Мов шукайтедесь на північно-східній вершині. В спогадах Гільдера [Gilder 1883: 77] зберігся рисунок «Placing records on Herald Island», на якому видно декілька великих колод і кострище. Мені доводилося бувати на острові [Prydatko-Dolin 2009], і можу припустити, що на рисунку Гільдера — найближча до берега частина (майбутньої) коси Дмитрієва, приблизно осьде: 71.4089, -175.7473. Там, на косі Дмитрієва, ми теж виділи принаймні одну із великих колод, зі слідами від вогню (див. рис. 7 ф). Так чи інакше в 1980-х, у порівнянні із 1880-ми, колод стало менше. Море активно наступає на косу і буває, тороси повністю заповнюють її. Щодо «гурія», то насправді він розташовувався не на косі, а на вершині острова. За підказкою архівістів —десь там, де потім, в 1954 році гідрографи судна Донец встановили астрономічний знак [Troitskiy 1981]. Влітку 1986 р., сходячи на гору, названу нами Нельсона, ми натрапили на цей знак приблизно в 71.3659, -175.5616. З мого щоденника:

*«24 липня 1986 р... оглядаю гурій, що стирчить на вершині гори — конус із каміння, понад два метри заввишки. Хтось розмістив його якнайвище, і мабуть, замислив як геодезичний знак. Гурій як гурій, яких ми бачили чимало... Між каменів блищать лінзи льоду, тому відмовляємося від думки розібрати споруду, аби спробувати знайти хоч якусь записку. Залишили все як було...»*

Вважаю що в 1954 році гідрографи «Донець» мали б залишити на вершині гори, біля гурія, хоч якесь повідомлення (для інших), а так мовчки забрали усе із собою і перемістили у просторі, кудись там, повідомлення Хупера виробництва 1881 року, яке пролежало в архівах міста Ленінград аж до 1971 року і далі, із великими труднощами, було розшифроване реставраторами, і в 1980 році побачило світ в *Известиях ВГО*. До того ж Хупер просив: той хто знайде записку, нехай передасть її в морський департамент США. Не передали. Таким, як ми, а разом й американським історикам, прийшлося чекати майже сотню років.

Під час перебування поблизу Геральда, роджерсці вполювали декілька птахів, ведмеда, а також скористалися нагодою поповнити запаси м'яса для собак, натрапивши в морі на загиблого кита. Неподалік від Геральда вони бачили 7 китобійних суден, зокрема, *Coral* та *Belvedere*, і були свідками того, як три вельботи переслідували кита.

«Місце висадки (і загибелі) групи Андерсена». 11 січня 1914 року на північ від острова була пошкоджена кригою і затонула бригантина *HMCS Karluk*. Подія увійшла в історію дослідження Арктики як гучна [Bartlett & Hale 1916; Stefansson 1925; Niven 2001]. 29 січня семеро моряків (із 25) вирушили у бік о. Врангеля, але заблукали й опинилися поблизу о. Геральда. 1 лютого троє повернулися назад, а четверо, на чолі з Андерсеном<sup>28</sup>, із запасом їжі, розрахованим на тиждень-два, і однією собачою упряжкою, пішли далі. Лише 29 вересня 1929 р. рештки групи випадково знайшов на о. Геральда американський корабель — *MS Herman*, капітан Лейн (L. Lane) (див. рис. 7 е-ф). Преса повідомляла, що першим побачив рештки мисливця-фотограф Сноу [за The Stefansson... 1925]. Саме там, де в 1881 році висаджувався загін з USS Rodgers, див. вище, тобто у підніжжя коси Дмитрієва. Як орієнтир: 71.4091, -175.7466. Сніжило, тому пошуки усього цінного були утруднені. Зате легко знайшлися сліди від вогнища. Більш детально про знахідки — Дж. Нівен [Niven 2001: 3–6]. Серед усього іншого натрапили на зброю (30–30 Winchester) і набої. Багато що вказувало на загибель, не пов'язану із голодом. Весною-влітку 1986 року мені, разом із М. Стішовим, довелося більше як місяць попрацювати на Геральді, що дозволило ретельно оглянути острів [Prydatko-Dolin 2009]. Ніяких артефактів історичного значення ми не знаходили, окрім гурія, встановленого на південно-східній вершині, мабуть, залишеного в 1950-х гідрографами [див. Troitskiy 1981].

«Кремінний пістолет» (з острова Геральда). У моїх щоденниках зберігся запис від 14.05.1980, зі слів мисливця В.Й. Павлова<sup>29</sup>: «у 1952 р. на о. Геральда висаджували моряки "Красин", і знайшли там кремінну пістолу. Її забрав геолог Басов. ... Натрапили на кристаль, але він був не високої

<sup>28</sup> A. Anderson (first officer), C. Barker (second mate), J. Brady (sailor) and A. King (sailor) [Niven 2001: 153].

<sup>29</sup> Владимир Иосифович Павлов (рос.).

якості..". Тобто йшлося про зброю з ударно-кремінним замком, яка з'явилася не пізніше поч. XVI ст., і якій потім знайшла основне застосування на флоті. Можна припустити, що то міг бути, наприклад, мушкетон-пістолет. Але не обов'язково. Щодо «1952» і «Красин», то Павлов дещо помилився. Річ у тому, що криголам «Красин» заходив на о. Геральда в 1935 році, а не в 1952. Зате в 1954 році на Геральді працювало гідрографічне судно «Донець», див. вище. Як мені вдалося з'ясувати, в 1952–1954 роках геолог В. М. Басов очолював експедицію на о. Врангеля. (Папери В. Басова зберігаються десь у Міасі, РФ.)

Довідково: В. Й. Павлов, син Й. М. Павлова та ескімоски Асенго, народився на о. Врангеля в 1920-х, і після смерті батька виховувався в родині Г. Ушакова. Він дійсно, міг зустрічатися із геологом Басовим. Хлопцеві було тоді приблизно 30 років. Спогадам В. Й. Павлова можна довіряти. Додам також, що це не єдиний випадок знахідки/втрати зброї, або набоїв, на островах: в кінці 1920-х на косі Дмитрієва (о. Геральда) знайшли вінчестер і набої до нього (див. вище); в 1980-х група археолога Теїна, за підказкою місцевих жителів, шукала і знайшла на косі, поблизу бухти Роджерса (о. Врангеля), 37 патронів іноземного виробництва [Tein 1983: 32]. З якоїсь причини вважали, що їх залишили «інтервенти», втім, див. розділи «Табори першої експедиції Стефанссона...» та «Табори американської пошукової експедиції на USS Rodgers (1881–1882), на чолі із капітаном Р. Беррі...».

### Обговорення деяких джерел інформації

Метою огляду є очевидна необхідність виокремити серед множини розкиданих у всемережжі історичних відомостей ті, які заслуговують на найбільшу увагу в рубожах обговорюваної нами теми, і які допомагатимуть краще осмислити не тільки походження місць перебування, проживання і діяльності древніх морських мисливців (на трьох названих островах), так і те, як змінювалася уява перших європейців про їхню приналежність до конкретних протоетносів, зіставляючи вихідні, поверхневі висновки першопрохідців із відмінними, сучасними поглядами, і які ґрунтувалися на потужніших, інструментальних дослідженнях.

Заразом автор хоче проілюструвати вітчизняному читачеві, якою заплутаною, а головне маніпулятивною, буває сьогодняшня російськомовна інтернетівська історична спадщина, до якої вимушено приходиться звертатися навіть у такому етно-, зоо-, географо-, археологічному дослідженні. До того ж не є новиною, що зазначена спадщина зазнавала (і ще довго зазнаватиме) впливу величезних імперських амбіцій.

Раніше у вітчизняній літературі такий ретельний та ще й критичний огляд з історії відкриття та вивчення (окремих) далеких островів Східної Арктики, з боку російської імперії, а заразом і їхньої прадавньої мисливської спадщини, як це сьогодні зробив автор, ніхто не те що не робив, а навіть не замірявся робити, зважаючи на відомі усім ризики отримати звинувачення у критиці «бездоганної» історії розширення імперії на Північ.

Додам (для моїх студентів), що занурення в подібний, у чомусь навіть агресивний матеріал (без готовності здійснювати прискіпливий критичний аналіз, без намагання вишукувати й читати першоджерела, а не перекази переказів), є справою ризикованою. Інакше прийшлося б сприймати за правду очевидні викривлення. Їх, в колишній московській, а потім радянській імперії, накопичилося багато. От мов англієць, капітан Біллінгс (Joseph Billings), учасник експедицій Кука (James Cook), перебуваючи на службі в російській імперії (по контракту), з роками, непомітно переродився в росіянина «Іосифа Іосифовича Биллинга», або що датчанин-німець Беринг (Vitus Jonassen Bering), такий самий контрактник як Біллінгс, раптом став «Іваном Івановичем Берингом»<sup>30</sup>, і так далі.

Так склалося, що в нашій частині планети найпоширенішою пізнавальною літературою (із топонімічних й етнографічних питань щодо Східної Арктики) довгий час залишалася ім-

<sup>30</sup> В російськомовній вікіпедії досі бачимо маніпулятивне: «русский мореплаватель немецкого происхождения, офицер российского флота». В україномовній — «данський морський офіцер на російській військово-морській службі». В. Греков [Grekov 1960: 23] помітив, що в тодішній імперії командора знали також як *Витезь Беринг* (рос.), мабуть як похідне від *Vitus*.

перська, російськомовна продукція. Багато «деталей», які дожили до нашого часу, часто були результатом не тільки переписувань та змін, але й наполегливого нав'язування світові імперського бачення. От декілька прикладів, дотичних до нашого дослідження:

1) тубілець Дауркін (якого часто згадують в імперському всемережжі, як одного із перших картографів Чукотського півострова), був хлопчиком-полонянином росіян в XVIII ст.<sup>31</sup> Автори «тої сторони» забувають додавати, що первинно «Дауркін» мав ім'я Тенгітан, і був сином *коряка* та *чукчанки*, а вже потім, потрапивши в полон, за висловом Пленісера<sup>32</sup>, «принявши наконєц Християнської закон», перетворився пізніше, у вікіпедійні часи, на «Дауркин Николай Иванович... российский географ, путешественник... крещеный»;

2) широковідомою є так звана, «карта [Чукотки] Дауркина», яка несподівано (як для рукопису тубільця сер. XVIII ст.), виглядає тепер як професійне картографічне креслення, а точніше, деревочили літографічний відбиток, і яке, начебто, потрібно шукати в «Месяцеслов исторической и географической...», хоча насправді, у Тенгітана-Дауркіна, це був [за Grekov 1960: 374] «чертеж ветхий с чернильными пятнами»<sup>33</sup>, отже мав дуже примітивний, дорожній вигляд. І додаю від себе, що зазначений вище старовинний часопис, мав не зазначену, осучаснену, а старослов'янську назву «Мѣсяцесловъ историческій и географическій на 1780 годъ». В 1960-х дауркінове креслення оприлюднював, у вигляді чорно-білої копії, Д. Греков, посилаючись на архівне зображення «№ 23435» зі сховища «ЦГВИА ф. ВУА», і додавав, що версії креслення/креслень вже оприлюднювалися іншими авторами в 1946–1952 роках [Grekov 1960: 209];

3) щодо «месяцеслова», то насправді в 1780 р. там, якимсь анонімом, опублікований десятисторінковий нарис, вірогідно авторства полковника Пленісера (?), із додаванням, на сторінці «142», популярної тепер у всемережжі карти (у т.ч. Чукотки) та нотатки, ймовірно від видавця, мов раніше дана карта, опублікована акад. Румовським за даними Дауркіна [Plenstner 1780: 36, 37, 143];

4) додаю, що у передруку нарису Пленісера, здійсненого через багато років інтернет-виданням «Восточная литература» зазначена нотатка (зі сторінки «142» місяцеслова), не потрапила. Отже «карта Дауркіна» могла б називатися і як «картою Пленісера», і як «картою Румовського», який (судячи по кресленню, оприлюдненому Д. Грековим), виніс на неї текст, який перед тим талановитий коряк-чукча розмістив, як часто робили, на полях. Ба більше, у правому нижньому кутку карти Дауркіна-Румовського-Пленісера є малопомітний допис: *Выр. Л. Сергіївевъ*. Тобто даний відбиток (карти) був різьбленням, гравіюрою, яку створив (на дереві?) не Тенгітан-Дауркін, і не Пленісер, а художник *Л. Сергіїв* (?), про якого ніхто взагалі не згадує. Іншою цікавиною для нас є те, що на карті Тенгітана-Дауркіна-Румовського-Пленісера-Сергіїва, є також острів *Колючинъ*, із дописом, мов на ньому живуть люди. Схожа нотатка про «живуть люди» є на зазначеній карті й далеко на півночі, аж біля Полюса, де начебто існують «землі кітегень», і мешкають оленярі «храхань». При цьому, далекі приполюсні «землі» нарисовані так переконливо, що не дивує, як могло трапитися, що в 1852 році, в тій імперії, могла вийти з друку мапа країн Півночі, укладена князем Д., на основі показів ясновидців, вирізана літографом Лаппінгом<sup>34</sup>. Іще раз: мапа, створена на основі показань ясновидців. В районі Полюса ясновидці намалювали величезну (іще ніким не відкрити) сушу, якій надали назву, що натякає на її незаперечну (майбутню) приналежність імперії.

Як до цих, так і до інших відомих імен, до доробку першопрохідців, приходиться звертатися досить часто, так само як і до інших пожовклих архівів, часто важкодоступних тепер для вітчизняних, науковців, викладачів і студентів. Втім, це дає змогу нагадати як про зовсім забуті, так і про маловідомі факти, як от про те, що в ескімоському словнику, виявляється, є слово *бориц*, або що сьогоднішня Колючинська губа, з подачі її відкривача, капітана Біллінгса, спершу мала назву «графа Безбородьки» — представника українського аристократичного роду Безбородьків, державного діяча Російської імперії.

Отже, пошук відповіді на питання (про первинну назву якогось з островів) заразом допомагає зрозуміти, якими протоетносами були населені найближчі території, до появи там пер-

<sup>31</sup> Першим, хто привіз цю історію в московію-петербуржчину, ймовірно був Пленісер.

<sup>32</sup> В місяцеслові 1780 р., як першоджерелі — *Пленстнеръ*; в монографії Д. Грекова — *Ф. Плениснер*; на вебресурсі «Восточная литература» — *Плениснер*, у вікіпедії — *Плениснер*, *Plenisner*.

<sup>33</sup> З якихось причин «чертеж Дауркина» і зараз не вдається швидко розшукати у всезнаючому всемережжі.

<sup>34</sup> Карта полярных стран... 1852. НЭБ (Инв. К-3-Арк-25-1). С.-П., 1.

ших топографів, і взагалі європейців, а точніше, як саме тубільці передавали назву своїх земель мандрівникам. Принаймні згідно із кресленням Шестакова-Павлуцького поч. XVII ст. [за Grekov 1960: 47]<sup>35</sup> на берегах океану і північніше «Святой нос» (= Чукотський півострів) проглядає «жительство чукчей», а далеко на півночі — начебто суша, начебто «населена шелагами». На кресленні Ремезова к. XVII ст.<sup>36</sup> зазначено, що десь там, розташоване «Море Ле-докатое», і існують землі, зокрема, «Чюкчей» [Remezov 1701].) Про ескімосів — ні слова.

**Щодо подальшої долі деяких артефактів.** Автор звернув увагу, на те, що за спогадом Громова [Gromov 1941: 75] в 1938 році ескімос Таян передав один з артефактів, піднятих ним на мисі Томаса, ученому Геккеру. (Р. Геккер керував експедицією АН СРСР на о. Врангеля в 1938 році.) Отже, можна було очікувати, що, по-перше, цей артефакт мав потрапити принаймні у список здобутків експедиції, і далі у звіт. Втім, ні у Дикова, ні в інших дослідників немає посилань на відповідний спогад Геккера. В якості припущення зазначу, що найперше зручне джерело, в якому учений мав би згадати про артефакт, — звіт експедиції, трансформований потім учасниками в 1-й том зібрання «Крайний Северо-Восток Союза ССР...», виданий в 1952 накладом у декілька сотень примірників, та ще й із грифом «Секретно», і який, як несподівано з'ясував автор, за деякими усними відомостями, вірогідно підлягав знищенню на поч. 1990-х [див. Prydatko-Dolin 2021]. Інакше, чим можна пояснити відсутність цієї книги у всемережжі? Сьогодні лічені автори посилаються на неї. Однак сам артефакт (*ікло моржа*, яке могло служити наконечником списа), очевидно і зараз лежить десь на полицях.

**Щодо походження назви острова Колючин.** Безсумнівно, острів був відомий тубільцям материкових берегів Півночі із доісторичних часів, адже він розташований лише в десятку кілометрів від материка. Його добре видно із найближчих (і, очевидно, дуже давніх) поселень тубільців, зокрема тих, які на перших морехідних картах, оприлюднених європейцями, отримали назви *Нутепельмен* та *Ванкарем*. Згідно із [Leontiev & Novikova 1989: 97, 280] топонім *Нутепельмен*, скоріше за все, має чукотське походження; щодо *Ванкарем*, то його історія могла бути складнішою. Однак, прийдеться визнати, що первинна, місцева назва острова загубилася. Підстави для такого твердження є наступними. Сьогодні найбільш звичною, для пересічних читачів, стала російськомовна вікіпедійна версія, мов «среди эскимосов остров был известен под названием Кулюсик — «большая льдина»», що потім було «адаптировано чукчами в Кулючын — «круглое», «от которого произошло русское название Колючин»». (І звернімо увагу на «кулю» і «кулю».) Така конструкція подається читачеві із посиланням на зведення, виконане магаданцями [Leontiev & Novikova 1989: 144]. Насправді ж, саме магаданці, по-перше, у переліку ймовірних джерел походження топоніма, вихідним ставлять чукотську мову, а вже потім ескімоську, і до того ж уточнюють, що ескімоський варіант був продемонстрований ними з огляду не на ескімоську мову взагалі, а на ескімосько-чаплінський її діалект. (Довідково: чаплінці — мешканці берегів Берингового моря. Стародавнім чаплінцям потрібно було долати на своїх шкіряних байдарах відстань більше ніж 500 км, аби дістатися о. Колючин, якщо це взагалі відбувалося.) По-друге, у тому ж зведенні магаданців є й інший приклад використання топоніму (співзвучного із «колючинським» чукотськими, а не ескімоським), але із зовсім іншої локації — це *Кулючитынуп*, що трактується ними як *Кулючъы-тынуп* (с. 213), тобто «круглий горб», гора у верхів'ях р. Амгуема.

Бачимо, що панівна версія проходження топоніма *Колючин* (рос.) начебто обертається навколо слова, пов'язаного із чимось «круглим». (Хоча, хіба о. Колючин має круглу форму?) По-третє, своє зведення магаданці оздобили картою розповсюдження народів Півночі, на якій добре видно, що о. *Колючин* обернений до земель, здавна заселених чукчами, а не ескімосами. Втім автор звернув увагу на інший маловідомий факт: слово, схоже за вимовою на «кльюч» чи «кольюч», а саме *Kljutchenie*, є також на карті Біллінгса [Sauer & Billings 1802: 34], і відноситься воно до протоки, яка розташованої в Чаунській губі, тобто далеко від сьогоденної

<sup>35</sup> Цим кресленням було проілюстровано не тільки монографію Д. Грекова, 1960-х, який посилається на твір Ф. Врангеля, 1841, перевиданий в 1948, а також поки що єдиний вікіпедійний нарис «Павлуцкий...».

<sup>36</sup> На копії із е-архіву ФГБУ РГБ РФ проглядає олівцеве уточнення (щодо року): 1673 (*ніднус*).



Колючинської губи. (До речі, на карті Біллінгса *о. Колючин* теж є, але він не має назви.) Отже, на чукотському узбережжі мандрівникам європейцям зустрічалися різні вимовлення чогось, схожого на «колючин» чи «кольючин». Пізнавальним є також те, що на карті Біллінгса сьогоdnішній Чукотський півострів має назву «Tschutchki». (Відчуваєте, читачу, різницю: «чукчі» і «тсчутцкі»? Це до питання про сприймання розповідей тубільців на слух.)

Тобто, по-перше, у дописах мореплавців-першопрохідців ні про яких ескімосів не йшлося. По-друге-і-третє, і що стане несподіванкою для прихильників ескімоської теорії походження «колючинського» топоніма, згідно зі словником [Menovchikov 1988: 180] *круглий* перекладається ескімоською як *акамкыхтак*. Нічого схожого на «кулюсік». Зате, слово *far* («далекій», англ.) може звучати ескімоською як *kulutza* [див. Washington 1850: 136] — це зі старовинного словника версій ескімоської мови, укладеного для дослідників Арктики.

Отже, обидві топонімічні версії, із яких ми починали цей розділ, не виглядають переконливими. Крім того, мореходи часто лише приблизно, на слух, зі слів тубільців, передавали місцеві назви. Втім, як би не осучаснювалися морехідними спогадами XVII–XVIII ст. історії про *о. Колючин*, важко сперечатися із тим, що острів найчастіше відвідувався тубільцями із найближчих до нього материкових земель, а саме земель *Чукців*, а не *Ескімосів*. Звідси — знайдені на острові Колючин древні артефакти начебто мали б бути пов'язаними, у першу чергу, із чукчами, а не ескімосами. Обережне «мали б» не стільки застерігає від швидких висновків, як націлює на інше: мабуть, ми маємо справу із значно складнішою, далеко не лінійною історією відвідування островів. У давнину їх могли відвідувати люди (наприклад, плейстоценової доби), і зникати потім, а за ними могли заходити інші (голоценової доби).

**Щодо «загоризонтного» відкриття островів.** Зі зрозумілих саме тепер (як імперських, так і антизахідних) причин, радянська література була перенасичена прикладами «загоризонтного» відкриття якихось земель на Півночі, у тому числі із посиланням на слова тубільців. (Бувало, і ясновидців.) Навіть досвідчені першопрохідці, європейці, піддавалися магії — вірити у щось неймовірне. У спогадах [Wrangel 1841 b: 349] є мало згадуваний тепер приклад, як один якут запевняв лейтенанта Анжу, цит.: «...какъ одна большая голубоватая звезда (Юпитеръ) глотала другія меньшія звѣзды...Такимъ образомъ этотъ Сибирякъ простыми глазами могъ наблюдать затмѣніе спутниковъ Юпитера!» Дуже спірне твердження. Інший приклад: у подарунковому московському перевиданні спогадів Ф. Врангеля, видавництва ЭКСМО, 2011 року стверджується (с. 20), що Ф. Врангель дав ім'я (Матюшкіна) горі, що знаходиться на *о. Врангеля* в Чукотському морі. Як це? Врангель ніде не писав, що бачив (майбутній) *о. Врангеля*. Уперше береги цього острова увиділи на власні очі англійський капітан Келлет (H. Kellett), який назвав бачене *Plover Island*, далі німецький капітан Долмен (E. Dolmann), а потім американський капітан Лонг (Thomas W. Long) (див. вище).

## Попередні висновки

З роками список відсвіжених локацій безумовно поповнюватиметься. Втім навіть у такому, початковому вигляді, він підказує наступне. Усі стоянки (древні і менш древні) знаходилися неподалік від узбережжя. На *о. Врангеля* дві (три?) стоянки доісторичного періоду, відомі із літератури, знаходилися на прибережних морських терасах на висоті до 40 м н.р.м., як і ті дві, що були додані до списку мною; менш древні (XIX...XX ст.) — як на прибережних морських терасах (житла довготривалого використання), так і безпосередньо в низовинній прибережній смузі, затоплюваній штормами. До цього часу ніде в центральній частині *о. Врангеля* ніхто не знаходив слідів перебування древніх людей. Втім знахідки рогів північного оленя на *р. Красный Флаг*, *Гусиная* та деінде [Gromov 1961: 18], давали підстави для висування відповідних цікавих припущень. В 1979 р., коли ми перебували на м. Блоссом, лісівник Ю. К. переповів мені, зі слів іншої людини, що в Тундрі Академії, «у Кита», колись знаходили «скелети моржів». (Тобто, якісь кістки моржів, переміщені людьми?)

У наш час, у зв'язку з очевидною зміною рівня моря, його підвищенням, стихія, очевидно, вже затопила, або продовжує затоплювати береги, де могли зберігатися сліди тимчасового

перебування морських мисливців. Як бачимо (із літературних даних, свідчень очевидців, даних ДЗЗ, і через зіставлення карт із даними ДЗЗ), зміни є суттєвими.

В якості прикладів — коса Дмитрієва (о. Геральда). На о. Врангеля — острівці *Скелетон* і *Находка*, узбережжя поблизу лагуни *Вайгач*, коси північного узбережжя (*Муштакова*, *Чичеріна*, *Андріанова*, *Бруч*) і південного узбережжя (*Роджерса*). Можна лише здогадуватися, скільки артефактів там могло бути взагалі, серед деревини, яку, як ми тепер знаємо, заготовляли в 1930-х у великих масштабах. Це лише здається, що пройшовшись по далекому північному берегу, швидко знайдеш якусь цікавину історичного значення.

*З мого щоденника (координати приблизні): «5 липня 1982 року, о. Врангеля. В маршруті від гирла безіменного ручая, що в бухті Драги (71.2392, -177.4975), до коси Бруч (71.2923, -177.7103), знайшов 17 речей: губну гармоніку, запальничку одноразову, 15 пляшок...».*

В інших маршрутах, зокрема, на косах півночі, мені в око потрапляли: пластикові пляшечки від есенцій, скляні шари, оплутані сіткою, жилки і капронові мотузки (часто), пляжне взуття, капелюхи, пластикові гідрографічні міні-буї (із написом-проханням передати їх в гідрографічну службу США за символічну винагороду), паливний бак від радянського військового літака, копил від нарти і таке інше. На південному узбережжі, поблизу бухти Сумнівної, я знаходив: старий зимовий торбаз, стару дерев'яну закидачку із металевими гачечками (≈*енаникватик*, чук.), для утримання на воді добутої нерпи чи лахтака, дошки. На західному узбережжі — скупчення кісток добутих людиною птахів (див. вище).

Унікальними у цьому відношенні, є рідкісні спогади [Rosse 1883: 2], про знахідки на острівці *Скелетон*, о. Врангеля, низки артефактів: скелету кита (без китового вуса), дерев'яного кілка, клепки від діжки, шматка лонжерона човна, уламку коробки з-під цукерок. Значущими є записи [Gilder 1883: 93, 94], у моєму перекладі з англійської:

*«...Піщана коса біля гавані Роджерс, втім як і усе узбережжя острова Врангеля, всіяне наносною деревиною, серед якої часто можна зустріти дерев'яний посуд, виготовлений вихідцями сибірського або американського узбережжя, деякі із яких дуже давні, про що свідчить їх поважний вигляд. Ряд екземплярів забрали із собою, як реліквії, учасники експедиції [USS Rodgers]. Серед таких можна було розпізнати частини посудин та (інші) вироби, створені в умовах цивілізації, — ті, що або стали свідками якихось сумних історій, що супроводжувались уламками та людськими стражданнями, або ті, що просто були змиті з палуб якихось китобійних суден. Зараз важко сказати. Такого ж, приблизно, походження могла бути й частина великого рангоуту, схожого за окружністю, на верхню марса-рею Роджерса, що лежав на березі, неподалік від нашої гавані. На (уламкові) не було (ніякого допоміжного) знаку, який би міг розказати щось про колишнього власника, і він, мовчазний хранитель своєї історії, і досі лежить там, десь.»*

Не погоджуюся із Гільдером хіба що в одному: частина того загадкового рангоуту зникла. Вона давно не лежить «там десь» в бухті *Роджерса*. Схожим чином, непомітно для істориків, щез «знак капітана Хупера», який мав би стояти неподалік від гирла *р. Кларк*, але його там немає. Зникла з місця події, а точніше перемістилася у просторі й часі, в колишній Ленінград, записка капітана Хупера, яка мала б залишатися, нехай у вигляді копії, на північно-східному узвишші о. *Геральда*. Загубилися, пропали й сани (із копією найпершої мапи острова), які капітан Беррі встановив «на вершині лівого із двох пагорбів, на північ від краю пісочної коси, що утворює вхід в гавань *Роджерса*», на о. *Врангеля*, і таке інше. Для того й була започаткована дана розвідка, аби відсвіжити знання, подивитися на події новими очима.

## Подяки

Автор вдячний П. Гольдіну, який згодився надати вчасну консультацію і тим допоміг у приблизному розпізнаванні кістки кита, знайденої на косі Чичеріна(?). Велике спасибі І. Загороднюку — ініціатору якнайскорішого оприлюднення маловідомих матеріалів, зібраних вітчизняними науковцями у неблизьких експедиціях. Дистанційно, тепер вже у часі, дякую усім, хто допомагав на далеких островах і материку виконувати далекі маршрути, жити у прихистках, збирати прямі та опитувальні дані: О. Комарову (м. Шмідта); Л. Сташкевичу, М. Стішову, В. Гаєву, Н. Калмиковій, А. Луговцову, Ульвелькоту, В. Павлову, С. Чайвину та ін. (о. Врангеля); співробітникам полярних станцій «Колючин» та «Бухта Роджерса»; Т. Грунт, В. Ганеліну та В. Шенталінському (Москва), В. Вінниченку (Уфа), І. Петухову (Алмати), О. Дубровіну, В. Барчуку (Київ).

## References

- Akkuratov, V. 1984. *Lyod i Pepel*. Sovremennik, Moscow, 1–161. [Russian]
- Avdusin, D. 1989. *Fundamentals of archaeology: a textbook for university students majoring in 'History'*. Vyshaya Shkola, Moscow, 1–335. [Russian]
- Barr, W., R. Krause, P.-M. Pawlik. 2004. Chukchi Sea, Southern Ocean, Kara Sea: the polar voyages of Captain Eduard Dallmann, whaler, trader, explorer 1830–96. *Polar Record*, **40** (1): 1–18. [CrossRef](#)
- Bartlett R., R. Hale. 1916. *The Last Voyage of the Karluk: flagship of Vilhjalmur Stefansson's Canadian Arctic Expedition of 1913-16*. McLelland, Goodchild and Stewart. Toronto, 1–406. ([Internet Archive](#)) [CrossRef](#)
- Belov, M. 1977. *Po Sledam Polyarnykh Ekspeditsij*. Gidrometeoizdat, Leningrds, 1–144. [Russian]
- Burykin, A., V. Solovar. 2017. *Studies on ethnography and folklore of the peoples of North-West Siberia, 2<sup>nd</sup> ed.* FORMAT, Tyumen, 1–380. [Russian]
- De Long, G., E. De Long. 1884. *The Voyage of the Jeannette: The Ship and Ice Journals of George W. De Long, Lieutenant-Commander U.S.N. and Commander of the Polar Expedition of 1879–1881*. Houghton, Mifflin and company, Boston, 1–490. ([HathiTrust](#)) [CrossRef](#)
- Dikov, N. 1969. *Ancient Fires of Kamchatka and Chukotka. 15 Thousand Years of History*. MKI, Magadan, 1–253. [Russian]
- Dikov, N. 1977. *Archaeological Monuments of Kamchatka, Chukotka and the Upper Reaches of the Kolyma: Asia Joining America in Ancient Time*. Nauka, Moscow, 1–395. [Russian]
- Dikov, N. 1979. *Ancient Cultures of North-East Asia: Asia at the Junction with America in Antiquity*. Nauka, Moscow, 1–350. [Russian]
- Dikov, N. 1988. The Earliest Sea Mammal Hunters of Wrangell Island. *Arctic Anthropology*, **25** (1): 80–93. [URL](#)
- Dikov, N. (ed.). 1989. *History of Chukotka from Ancient Times to Our Days*. Mysl, Moscow, 1–492. [Russian]
- Expedition of the USSR Academy of Sciences to Wrangel Island in 1938 year. 1958. ARAN Fund #564. *Inf. Syst. of the Russian Academy of Science Archives*. [Russian]
- Gilder, W. 1883. *Ice-pack and tundra an account of the search for the Jeanette and a sledge journey through Siberia*. Sampson Low, Marston, Searle & Rivington. London, 1–370. ([Internet Archive](#))
- Gogolev, A. 2005. North-East Asia in antiquity and in the Middle Ages: ethnic processes. *Science & Education*, **3** (39): 55–58. [Russian]
- Grekov, V. 1960. *Sketches from the History of Russian Geographical Research in 1725–1765 Years*. Academy of Sciences of the USSR, Moscow, 1–428. [Russian]
- Gromov, L. 1941. Remains of an ancient dwelling in Wrangel Island. *Problemy Arktiki*, **3**: 75–77. [Russian]
- Gromov L. 1957. Traces of ancient settlement in Wrangel Island. *Leopis Severa*. Moscow, **2**: 155–156. [Russian]
- Gromov, L. 1961. Wrangel Island. Magadan, 1–94. [Russian]
- Hecker, R. 1954. *Handbook of Palaeoecological Research*. Academy of Sciences of the USSR, Moscow, 1–37. [Russian]
- Hooper, C. 1884. *Report of the Cruise of the U.S. Revenue Steamer Thomas Corwin, in the Arctic Ocean, 1881 by United States. Revenue-Cutter Service*. Washington, Government Printing Office, 1–180. ([Internet Archive](#))
- Kon', U., I. Ponkratova. 2016. Scientific biography of academician N. N. Dikov. *Proceedings of the VIII International 'Students' Scientific Forum'*. [Russian] [URL](#)
- Kuznetsov, N. 2018. *Forgotten Heroes of the Arctic. People and Icebreakers. Volume 1*. Paulsen, Moscow, 1–256. ISBN 978-5-98797-201-4 [Russian]
- [Knight, L.] 1921. Mss-90-01-01-006. The Lorne Knight Diary, vol. 1. *Collating Wrangel Island: Inhabiting the 'Uninhabitable', 1900–1930 Wrangel Island*. US, Hannover, Dartmouth College: FromThePage, 1: 2. [URL](#)
- Lebedintsev, A. 2021. Discovery by N. N. Dikov of the Paleo-Eskimo site in Wrangel Island. *Bulletin of the North-East Science Center*, **3**: 102–116. [Russian] [CrossRef](#)
- Leontiev, V., K. Novikova. 1989. *Toponymic Dictionary of the North-East of the USSR*. MKI, Magadan, 1–456.
- Lindeman, M., W. Wolkenhauer. 1881. Wrangels-Land im Jahre 1866 durch Kapitän Dallmann besucht. *Deutsche Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft ii Bremen durch deren Vorstandsmitglieder. IV. Jahrgang. Neue Folge der Mittheilungen des früheren Vereins für die Deutsche Noddpolarfahrt*. BREMEN. Kommissions-Verlag von G. A. v. Halem. 54–57.
- Moll, T. A., P. I. Inenlikey. 1957. Chukotka-Russian dictionary. Uchpedgiz, Leningrad, 1–197. [Russian]
- Menovshchikov, G. 1988. *Dictionary of Eskimo-Russian and Russian-Eskimo. Study guide. 2<sup>nd</sup> ed.* Prosveschenie, Leningrad, 1–134. [Russian]
- McKinlay, W. 1976. *Karluk: The Great Untold Story of Arctic Exploration*. Weidenfeld & Nicolson, London, 1–350.
- Mineev, A. 1946. *The Wrangel Island*. Izdatelstvo Glavsevmorputi, Moscow, Leningrad, 1–433. [Russian]
- Muir, J. 1917. *The Cruise of the Corwin; Journal of the Arctic Expedition of 1881 in Search of De Long and the Jeanette*. Ed. W. F. Bade. Houghton Mifflin Co. Boston, New York, 1–278. Library of Congress Call Number G720.M8. LCCN 17031765. ([Internet Archive](#))
- [n/a]. 1914. Map of the 1913 Arctic Ocean Hydrographic Expedition. Russian Hydrographic Service. Leningrad. [Wikimedia](#). [Russian] [URL](#)
- Niven, J. 2001. *The Ice Master*. Pan Books, London, 1–300. ISBN 0-330-39123-2.
- Nelson, E. 1918. *Wild Animals of North America, Intimate Studies of Big and Little Creatures of the Mammal Kingdom*. National Geogr. Society, Washington, 1–612. [CrossRef](#)
- Nordenskiöld, A. 1881. *The Voyage of the Vega round Asia and Europe: with a Historical Review of Previous Journeys Along the North Coast of the Old World*. Macmillan and Co, London, **1**: 1–530. **2**: 1–473. [CrossRef](#)
- Nuttall, M. (ed.). 2004. *Encyclopedia of the Arctic (1<sup>st</sup> ed.)*. Routledge. NY, 1–740. ([Google Book](#)) [CrossRef](#)
- Portenko, L. 1972. *Birds of the Chukchi Peninsula and Wrangel Island. Volume 1*. Nauka, Leningrad, 1–424. [Russian]
- Peterman, A. 1882. Die Wrangel -Insel und die Polarfahrten des Jahres 1881. *Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt*. Herausgegeben von Dr. E. Behm. Justus Perthes, Gotha, **28**: 4–14, 40.
- [Plenstner, F.] 1780. Izvestie o Chukotskom nose. *Mesjatseslov istoricheskij i geographicheskij...* Imperatorskaya Academia Nauk, Sanktpeterburg, 36–37, 143. [Old Russian]
- Pitulko, V. 1998. *Zhokhovskaya stojanka*. 'Dmitry Bulanin', St. Petersburg, 1–192. [Russian]
- Prydatko, V. 1993. Observations of spring bird migration near Kolyuchin Island in 1987 (Chukchi Sea). *Vestnik Zoologii*, **1**: 58–62. [Russian]
- Prydatko-Dolin, V. 2009. Rehabilitating Edward William Nelson name. *The Year of the Herald: naturalist's travel notes (manuscript)*. ArcticInUa Website, Kyiv, 1–118. [Russian] [URL](#)
- Prydatko-Dolin, V. 2021. Leonid Portenko (1896–1972) — world-famous naturalist, participant of expeditions to the Arctic and Far East. *Geo&Bio*, **21**: 35–57. [Ukrainian] [CrossRef](#)

- Remezov, S. 1701. Chertezh i shodstvo nalichje zemel' vsej Sibiri tobolskago goroda i vseh Rozhykh Gradov i Zhilisch i Stepi. List [23]. *Chertezhnaja khiga [uchinennaja] po ukazu Velikago Gosudarya Tsarya i Velikago Knuazia Petra Alekseevitcha... V leto ot sozdani sveta 7209 ot Rozhdestva Christova. Genvarya v 1 den.* Tobolsk, 1–80. FSBI RSL Arch. No. 893 of Dec., 25 2019. [Old Russian]
- Rosse, I. 1883. The First Landing on Wrangel Island: With Some Remarks on the Northern Inhabitants. *Journal, American Geographical Society*, **15** (3): 1–20. [CrossRef](#)
- Sauer, M., J. Billings. 1802. *An Account of a Geographical and Astronomical Expedition to the Northern Parts of Russia...* London, 1–456. ([Internet Archive](#))
- Seemann, B. 1854. *Narrative of the Voyage of H.M.S. Herald, During the Years 1845–51, Under the Command of Captain Henry Kellett.* Reeve & Company, London, **2**: 1–340. ([Internet Archive](#))
- Shentalinsky, V. 1988. *Dom cheloveku i dikomy zverju.* Mysl, Moscow, 1–235. ISBN 5-244-00154-X. [Russian]
- Stefansson, V. 1925. *The adventure of Wrangel Island.* J. Cape LTD, London, 1–458. ([Internet Archive](#))
- Tein, T. 1983. *Tayna Chertova ovrage.* Magadan, 1–113. [Russian]
- The Stefansson Arctic mystery solved after eleven years. 1925. (Photographs by the International Newsreel.) *The Illustrated London News. July 11.* London, **4499** (167): 17.
- Troitskiy, V. 1981. The find of an 1881 note left by a U.S. expedition on Herald Island off northeast Siberia. *Polar Geography and Geology*, **5** (1): 1–5. [CrossRef](#)
- Urmina, I. 2018. Expedition for the mammoth to Wrangel Island: truth and fiction. *Pryroda*, **1**: 72–79. [Russian] [CrossRef](#)
- Ushakov, G. 1982. *The Blizzards' Island.* Magadan, 1–239. IB 00375. [Russian]
- Volnov, D., V. Dibner, B. H. Egizarov *et al.* 1970. General geological map of the islands of the Soviet Arctic and the islands of the adjacent part of the continent. *Geology of the USSR. Volume XXVI. Islands of the Soviet Arctic. Geological description.* Nedra, Moscow, 552. [Russian]
- Vrangelia (Vrangelia Ostrov). 2024. IPCC 6th Assessment Report Sea Level Projections. *NASA Sea Level Change Portal.* [URL](#)
- Waldt, N., J. Arthur (eds). 2014. *USS Rodgers – June to November 1881. Log Books of the US Navy*, 1–60. NavalHistory.net. [URL](#)
- Washington, J. 1850. *Eskimaux and English Vocabulary, for the Use of the Arctic Expeditions.* John Murray, London, 1–160.
- Wrangel, F. 1841 *a–b. Puteshestvie po severnym beregam Sibiri i po Ledovitomu Moryu, sovershennoe, v 1820, 1821, 1822, 1823 i 1824 godakh...* Typographia Borodina, St. Petersburg, Vol. 1: 1–360; Vol. 2: 1–350. [Russian]
- Zagorodniuk, I. 2023. The way of the Silver Age zoologist: practices of field work, capturing and collecting material. *Geo&Bio*, **25**: 3–31. [Ukrainian] [CrossRef](#)