

Вісник Національного науково-природничого музею Proceedings of the National Museum of Natural History

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ВИДАЄТЬСЯ З 2001 РОКУ • ВИХОДИТЬ ДВА РАЗИ НА РІК • КИЇВ
SCIENTIFIC JOURNAL • FOUNDED IN 2001 • SEMI-ANNUAL • KYIV

Зміст

музеологія

Горобець, Л. Яєчна шкаралупа з археологічних пам'яток у колекції Національного науково-природничого музею НАН України (Київ, Україна) [англ]

Загороднюк, І., С. Харчук, Є. Улюра, Ю. Ілюхін, Ю. Олійник, А. Крон, І. Шидловський, С. Питель-Гута, А. Бокотей, О. Пономаренко, Л. Харчук. Колекції котових (Felidae) у природничих музеях України та їх значення у поширенні природничих знань

Решетник, М., В. Гриценко, Д. Старокадомський. Роль особистості в організації комунікації «музей-відвідувач» (пам'яті Віри Франчук)

геологія та палеонтологія

Дернов, В. *Mammilichnis monstrum* ichnosp. nov. — нова іхнофосилія анемони з карбону Донецького басейну, Україна [англ]

Самчук, І. Розвиток уявлень та перспективи нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини

біологія та екологія

Дубровський, Ю. Малі затоки Дніпра як осередки біорізноманіття (на прикладі Блакитної зони міста Києва)

Жовнерчук, О., А. Дудинська. Анотований контрольний список кліщів родини Tetranychidae (Acari: Trombidiformes) Закарпаття (Україна) [англ]

Contents

museology

3 Gorobets, L. Eggshells from archaeological sites in the collection of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

15 Zagorodniuk, I., S. Kharchuk, E. Ulyura, Yu. Iliukhin, Y. Oleinik, A. Kron, I. Shydlovskyy, S. Pitel-Huta, A. Bokotey, O. Ponomarenko, L. Kharchuk. Collections of felids (Felidae) in natural history museums of Ukraine and their importance in knowledge dissemination on nature

53 Reshetnyk, M., V. Grytsenko, D. Starokadomskiy. The role of the individual in the organisation of communication 'museum-visitor' (in memory of Vira Franchuk)

geology & paleontology

65 Dernov, V. *Mammilichnis monstrum* ichnosp. nov., a new anemone trace fossil from the Carboniferous of the Donets Basin, Ukraine

77 Samchuk, I. The development of ideas and prospects of oil and gas capacity of the south-eastern part of the Dnipro-Donetsk Depression

biology & ecology

87 Dubrovsky, Yu. Small inlets of the Dnipro River as centres of biodiversity (on the example of the Azure Zone of Kyiv)

95 Zhovnerchuk, O., A. Dudynska. An annotated checklist of Tetranychidae (Acari: Trombidiformes) of the Transcarpathian region (Ukraine)

Любінська, Л., М. Матвієєв, М. Дребет, О. Оптасюк, М. Рагуліна. Біотичне різноманіття урочища «Сатанівська дача» — об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО (Україна)

Маніло, Л., В. Демченко. Чужорідні види риб атлантично-середземноморського походження в Азовському морі в межах акваторії України (огляд за останні 50 років)

Марковська, О. Дрібні ссавці природних та агроландшафтів Слобожанщини (східна Україна): результати п'ятирічного моніторингу [англ]

Шупова Т., В. Титар. Довготерміновий моніторинг сиворакші євразійської (*Coracias garrulus*) в Україні: чи стоїть клімат за змінами? [англ]

107 Lyubinska, L., M. Matvieiev, O. Optasyuk, M. Drebet, M. Ragulina. Biodiversity of the Satanivska Dacha tract, a UNESCO World Heritage site (Ukraine)

131 Manilo, L., V. Demchenko. Alien fish species of Atlantic-Mediterranean origin in the Sea of Azov within the waters of Ukraine (a review for the last 50 years)

143 Markovska, O. Small mammals in natural and agricultural lands of Slobozhanshchyna (eastern Ukraine): results of a five-year-long survey

154 Shupova, T., V. Tytar. Long-term monitoring of the European roller (*Coracias garrulus*) in Ukraine: is climate behind the changes?

GEO&BIO 2022, том 23

Підписано до друку 30.12.22 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний.

Гарнітура Minion Pro. Ум.-друк. арк. 21,5. Обл.-видав. арк. 14,8. Наклад 100 прим.

Друк: ТЗОВ «Простір М»

Свідцтво ДК №2116 від 21.04.2005 р. про внесення до Державного реєстру видавців України вул. Чайковського, 27, Львів, 79000 Україна; тел.: (0320) 261-09-05; e-mail: prostir@litech.net

Eggshells from archaeological sites in the collection of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Leonid Gorobets 

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

article info

key words

Eggshell, Holocene, zooarchaeology, poultry, Ukraine.

correspondence to

Leonid Gorobets; National Museum of Natural History NAS of Ukraine; 15 B. Khmelnytsky Street, Kyiv 01054, Ukraine; Email: ornitologist@gmail.com; orcid.org/0000-0002-5492-7878

article history

Submitted: 01.12.2022 Revised: 24.12.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Gorobets, L. 2022. Eggshells from archaeological sites in the collection of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine). *GEO&BIO*, 23: 3–14.

abstract

Subfossil eggshell finds are useful for many research purposes in various branches of science (zoology, history, archaeology, cultural studies, etc.). Under certain circumstances, eggshells can indicate the season in which the occupation layer formed. Since 2015, zooarchaeological materials from 53 sites have been deposited in the National Museum of Natural History NAS of Ukraine. There were eggshell fragments from 21 sites, at least 288 eggs (3809 fragments). Most of them are excavations of kitchen waste, sometimes graves or natural Holocene taphocoenoses. Accordingly, the eggshell is not a rare zooarchaeological material in sites dated from two thousand years ago and later, but rather common. However, it is difficult to detect in occupation layer without applying special methods (e.g. flotation). Together with the finds of the 20th century, the museum collection contains at least 302 eggs (4084 fragments) dating from Antiquity to the 19th century CE. Most of the finds were found during excavations in Rivne Oblast, Ukraine, in sites dated to the 16th–19th century CE. In most cases, the thickness of the fragments corresponds to the eggs of poultry. Identification is confirmed by the presence of poultry bones in the occupation layers. Shell fragments of chicken (*Gallus gallus* f. *domestica*) and goose (*Anser anser* f. *domesticus*) eggs can be identified. Measuring shell thickness does not accurately distinguish between remains of duck (*Anas platyrhynchos* f. *domesticus*), turkey (*Meleagris gallopavo* f. *domesticus*), and large chicken eggs. Eggshells may be indirect evidence of pigeon keeping. Among the wild species, fragments of swan (*Cygnus cygnus*/*Cygnus olor*) eggs in the ancient colony of Olbia can be identified. The use of measurements of shell thickness and egg diameter made it possible to identify with a high degree of probability the remains of eggs of the common shelduck (cf. *Tadorna tadorna*) on the site of an abandoned ancient settlement in the Crimea. A large number of finds suitable for identification indicates that this type of remains is of scientific value and should be stored in the same way as other zooarchaeological materials.

Яєчна шкаралупа з археологічних пам'яток у колекції Національного науково-природничого музею НАН України (Київ, Україна)

Леонід Горобець

Резюме. Знахідки субфосильної яєчної шкарлупи можуть бути використанні для вирішення різноманітних дослідницьких завдань у різних галузях науки (зоології, історії, археології, культурології тощо). За певних обставин яєчна шкаралупа може вказувати на сезон формування культурного шару. З 2015 р. до Національного науково-природничого музею НАН України надійшли зооархеологічні матеріали із 53 пам'яток. Фрагменти яєчної шкаралупи були виявлені в 21 пам'ятці від щонайменше 288 яєць (3809 фрагментів). Більшість із них отримано при розкопках кухонних решток, інколи поховань або природних голоценових тафоценозів. Отже, яєчна шкаралупа не є рідкісними зооархеологічними знахідками, принаймні в місцезнаходженнях віком від двох тисяч років і пізніше. Однак без використання спеціальних методик (наприклад флотації) її важко виявити в культурному шарі. Разом із знахідками з розкопок 20 ст. в колекції музею наявно рештки щонайменше 302 яєць (4084 фрагменти) віком від античності до 19 ст. н.е. Більшість знахідок походять із пам'яток 16–19 ст. н.е., які розташовані на території Рівненської обл. У більшості випадків товщина фрагментів відповідає показникам, характерним для яєць домашніх птахів. Визначення підтверджується наявністю кісток домашніх птахів у культурних шарах. Фрагменти шкаралупи курячих (*Gallus gallus* f. *domestica*) та гусячих (*Anser anser* f. *domesticus*) яєць можуть бути визначені. Промір товщини шкаралупи не дозволяє точно розрізнити рештки качиних (*Anas platyrhynchos* f. *domesticus*) та індичих (*Meleagris gallopavo* f. *domesticus*) яєць та великих курячих яєць. Поміж диких видів можуть бути точно визначені фрагменти яєць лебедів (*Cygnus cygnus*/*Cygnus olor*) із античної колонії Ольвія. Використання промірів товщини шкаралупи та діаметра яйця зробило можливим визначення з високою ймовірністю яєць галагаза (cf. *Tadorna tadorna*), знайдені при розкопках покинутого античного поселення. Частота знахідок та можливість визначення до виду вказують, що цей тип знахідок має наукову цінність і має зберігатись на рівні з іншими зооархеологічними матеріалами.

Ключові слова: яєчна шкаралупа, голоцен, зооархеологія, птахівництво, Україна.

Адреса для зв'язку: Л. В. Горобець; Національний науково-природничий музей НАН України; вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01054 Україна; Email: ornitologist@gmail.com; orcid: 0000-0002-5492-787

Introduction

Since the appearance of archaeology, researchers have paid attention to the remains of animals. But zooarchaeology as a separate interdisciplinary area of science arose only in the second half of the 20th century, and is actively developing in the 21st century. This is due to the ability to use new methods, the variety of which is constantly increasing [Albarella 2017]. Different groups of remains have been studied unevenly. Most of the publications are on the bones of mammals, in many cases the remains of birds are described as 'unidentifiable bird' [Driver 2011]. Eggshells are mentioned mainly when describing the contents of burials, but not kitchen waste. Recently, the first article was published in which a large number of eggshells from the archaeological sites of Ukraine are mentioned. This is a description of finds from the graves of the Chernyakhiv–Sântana de Mureș Culture [Gopkalo & Rudych 2020].

Humans have used eggs for a variety of purposes from food to magical rituals. Some cultures refused to eat eggs [Serjeantson 2009]. To establish this, it is necessary that there be a purpose for searching for shells in excavations. Even if it is not possible to identify the species, under certain circumstances the shell may indicate the season of the formation of the occupation layer. Therefore, eggshells must be preserved in the same way as other kinds of zooarchaeological materials.

Material and Methods

The scientific collection of the Department of Palaeontology at the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (NMNHU-p) contain about five thousand eggshell fragments from palaeontological and archaeological sites. Finds from palaeontological sites are dated to the Late Miocene–Early Pleistocene. These are mainly the remains of ostrich eggs. To describe this shell, a taxonomic

revision of fossil ostriches is needed. This article presents only a catalogue of finds from archaeological sites. The oldest specimens are dated to Antiquity (7th century BCE to 3rd century CE), the latest — to the 19th century CE (Table 1). Most of the sites (20 out of 24) were excavations of kitchen waste. Three sites dated to the 1st to 4th centuries CE (Zolote, Frontove, and Komariv) were excavations of burials. One site (Tarpanchi) represents excavations of an abandoned settlement. The remains of wild animals (bones and eggshells) were found here, which fell into the occupation layer without human activity. The taphocoenosis in the Vasylivka site is of mixed formation. This is a cave in which people or animals lived at different times. These are small exceptions to the general list of sites. One shell fragment was found in Vasylivka, and the remains of two eggs were found in Tarpanchi.

With a few exceptions, all fragments are small (from a few square millimeters to a few square centimeters). The only parameter available for measurement is shell thickness. This is the main diagnostic feature for identifying eggs from archaeological material [Serjeantson 2009]. The eggshell was measured using the milling caliper, with an accuracy of 0.02 mm. The minimum number of eggs was counted. When the fragments were found in the same square (1x1 m) and had the same thickness, they have been considered as fragments of one egg. It is established that the minimum possible number of eggs in the collection is 302. The mass of eggs was calculated by the formula $W = 0.458 \sqrt{L/56.65}$, where W — egg weight, in grams; and L —shell thickness in nanometers [after: Ar *et al.* 1979] (Table 2).

Table 1. Description of the archaeological sites from which eggshells were transferred to the collection of NMNHU-p

Таблиця 1. Опис археологічних пам'яток від яких фрагменти яєчної шкаралупи передано до колекції Національного науково-природничого музею НАН України

Site	Region (oblast)	Age	Head of the excavation	Year of excavation	Findings of bird bones	
					Total	% of poultry
Basivkutske Horodyshe	Rivne	10th–first half of the 11th cent. CE	Vojtjuk O.	2020	0	—
Dubno Holy Transfiguration Monastery	Rivne	16th cent. CE	Pshenychnyj Ju. L.	2016	57	100.0%
Dubovets	Rivne	late 16th–early 19th cent. CE	Pshenychnyj Ju. L.	2019	122	90.1%
Dubovets	Rivne	17th cent. CE	Pshenychnyj Ju. L.	2018	142	93.0%
Frontove	AR Crimea	2nd cent. CE	Korpusova V. M.	1965	0	—
Hatne-2	Kyiv	10th–13th cent. CE	Zotsenko I. V.	2019	26	65.4%
Komariv	Chernivtsi	3rd–4th cent. CE	Petrauskas O. V.	2019	66	95.5%
Khodosivka	Kyiv	12th–13th cent. CE	Gotun I. A.	2019	331	6.9%
Khodosivka-Snigurove	Kyiv	17th–early 18th cent. CE	Gotun I. A.	2021	0	—
Khrinnyky	Rivne	4th cent. CE	Bajuk V. G.	2022	4	50.0%
Kyrylivska, 37	Kyiv	11th cent. CE	Olenych A. M.	2016	52	90.1%
Kyrylivska, 37	Kyiv	18th cent. CE	Olenych A. M.	2016	6	100.0%
Lisnyky-Bezodnja	Kyiv	12th–first half of the 13th cent. CE	Gotun I. A.	2021	0	—
Medzhybizh	Khmelnyskyj	18th–19th cent. CE	Vetrov S. V.	2020	2654	93.8%
Olbia	Mykolaiv	7th cent. BCE–3rd cent. CE	no data	1932, 1938	530	46.0%
Pativnyk	Rivne	12th cent. CE	Vojtjuk O.	2019	3	66.6%
Rivne	Rivne	5th–7th cent. CE	Vojtjuk O.	2019	7	100.0%
Sedniv	Chernihiv	10th–13th cent. CE	Skorohod V. M.	2020	0	—
Sophiivska Borschagivka	Kyiv	10th–13th cent. CE	Gotun I. A.	2015	6	50.0%
Sverdlovka	Chernihiv	9th–10th cent. CE	Chernenko O. E.	2017, 2019	66	63.6%
Tarpanchi	AR Crimea	1st–3rd cent. CE	Shcheglov A. N.	1960	0	—
Vasylivka	Chernivtsi	13th–17th cent. CE	Nechitaylo P. O.	2018	1889	5.1%
Vojtenky	Kharkiv	4th–5th cent. CE	Ljubichev M. V.	2016	0	—
Zarvanska 7	Khmelnyskyj	14th–first half of the 15th cent. CE	Nechitaylo P. O.	2020	24	100.0%
Zolote	AR Crimea	1st cent. CE	Korpusova V. M.	1969	48	77.1%
Zolote	AR Crimea	10th–12th cent. CE	Korpusova V. M.	1970	0	—

Table 2. The minimum number of eggs in the collection of NMNHU-p and the poultry that could lay these eggs
Таблиця 2. Мінімально можлива кількість яєць в колекції Національного науково-природничого музею та домашні птахи, які могли відкласти ці яйця

Shell thickness, mm	Minimum number of eggs in the collection	Estimated egg weight, g	Poultry covered by this range
0.14	2	7	—
0.20	2	16	domestic pigeon
0.22	5	19	
0.24	17	23	
0.26	29	28	domestic chicken
0.28	28	33	
0.30	49	38	
0.32	37	44	
0.34	30	50	
0.36	19	57	domestic chicken or domestic duck
0.38	17	64	domestic chicken, domestic duck or domestic turkey
0.40	13	71	
0.44	2	88	domestic duck or domestic turkey
0.46	3	97	
0.48	5	106	domestic goose
0.50	10	116	
0.52	6	127	
0.54	4	137	
0.56	3	149	
0.58	4	161	
0.60	8	173	
0.64	5	192	
0.68	2	227	
0.78	2	307	—

In most places where eggshells and bird bones are found, poultry bones predominate (see: Table 1). There is a high probability that the shells are remains of poultry eggs. Data on the weight range of recent poultry eggs is taken from scientific sources: 10.7–23.3 g for domestic pigeons [Islam *et al.* 2021]; less than 23 g to more than 72 g for chickens [Ar *et al.* 1979; Kerje *et al.* 2003; Kaila *et al.* 2016]; 63.8–92.2 g for turkeys [Roberts 2008]; 48.0–92.2 g for domestic ducks [Rhymmer 1988; Roberts 2008]; and 101.0–198.6 g for domestic geese [Roberts 2008; Karabulut 2021]. Domesticated quail (*Coturnix japonica* Temminck et Schlegel, 1848) was not taken into account, since these birds were domesticated at the beginning of the 20th century [Lukanov 2019]. Guinea fowl (*Numida meleagris* (Linnaeus, 1758)) and pheasants (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) were also not taken into account, since the bones of these birds are not known from the archaeological sites of Ukraine [Gorobets & Rudenko 2021]. With the exception of four specimens, the estimated weight of the subfossil egg corresponds to the weight of eggs of poultry — domestic pigeons (*Columba livia* f. *domestica* Gmelin, 1789), domestic chickens (*Gallus gallus* f. *domestica* Linnaeus, 1758), domestic turkeys (*Meleagris gallopavo* f. *domesticus* Linnaeus, 1758), domestic ducks (*Anas platyrhynchos* f. *domesticus* Linnaeus, 1758), and domestic geese (*Anser anser* f. *domesticus* (Linnaeus, 1758)) (Table 2).

Data on the time of the appearance of poultry in Ukraine were also taken into account. Chickens, ducks, and geese have been known in the region since Antiquity [Gorobets & Rudenko 2021]. From the 17th–18th century CE, domestic turkeys have been kept in Ukraine (our data, based on the study of turkey remains from the site Nastasivka II; specimen numbers in the collection NMNHU-p from NoAv-487 to NMNHU-p NoAv-532). Bones of domestic pigeons are very rare in the medieval and older settlements of Ukraine [Gorobets & Kovalchuk 2017] and are common in the layers of the 17th–19th centuries (our data based on the identification of birds in the collection of NMNHU-p). Therefore, a 0.2–0.22 mm thick shell (calculated weight 16–19 g) from the medieval layers was identified as *Aves* indet., and from the layers of the 16th–19th century as cf. *Columba livia* f. *domestica*.

There are ranges common to two or three species (chickens, ducks, and turkeys). In most cases, it is not possible to make an accurate identification. There are three exceptions. The shell from Vojtenky, Kyrylivska 37, and Zarvanska 7 was identified as cf. *Gallus gallus* f. *domestica*, and not *Gallus gallus* f. *domestica*/*Anas platyrhynchos* f. *domesticus*, since remains of chickens were found in the sites, but the remains of ducks were absent.

In several cases, remains of eggs of wild birds were found (reliably or highly probably). Two thin (0.14 mm) shell fragments from the medieval site Sverdlovka belonged to small wild birds. In Olbia (an ancient colony on the Black Sea coast), fragments of large eggs were found (thickness 0.78 mm, estimated weight 307 g) (Fig. 1). These are probably two different eggs, since they were found in different years—in 1932 and 1938. Most of the birds of the Ukrainian fauna lay eggs weighting less than 300 g. The egg of the tawny eagle (*Aquila rapax* (Temminck, 1828)) weights 93 g [Ar *et al.* 1979], of the great bustard (*Otis tarda* Linnaeus, 1758)—130 g [Jingjun *et al.* 1998], of the demoiselle crane (*Anthropoides virgo* (Linnaeus, 1758))—134 g [Johnsgard, 1983], of the great white pelican (*Pelecanus onocrotalus* Linnaeus, 1758)—152–226 g [Jones 1979]. Among the birds of the fauna of Ukraine, only swans have an egg weighing more than 300 g. The whooper swan (*Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758)) egg weighs 284–324 g [Rees *et al.* 2008], while the mute swan (*Cygnus olor* (Gmelin, 1789)) egg weighs 294–397 g [Birkhead 1984]. Therefore, shell fragments from Olbia can be accurately identified as remains of swan eggs.

The remains of two eggs from the Tarpanchi locality are identified as cf. *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758). This is an identification made by Professor M. Voinstvensky (1916–1996), not by the author of the article (L. Gorobets). Finds in Tarpanchi differ from other sites. These are not the remains of poultry, but wild birds that nested on the ruins of an ancient settlement. The eggs are well preserved (see: Fig. 1) and their diameter can be measured. Measurements were taken according to [Shatkovska *et al.* 2018]. The diameter of the eggs is 45 mm, which corresponds to both the common shelduck (*Tadorna tadorna*) and some birds of prey. However, a comparison with the eggs of recent birds shows that birds of prey have a large difference between the radii of the infundibular and cloacal zone. In *Tadorna tadorna* the difference is small. Therefore, I agree with the conclusion of M. Voinstvensky.

No goose bones were found in the medieval site Khrinnyky, but there is a talon phalanx of a white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758)). The eggs of these birds are similar in size, so a fragment of the shell from Khrinnyky is identified as *Anser anser* f. *domesticus*/*Haliaeetus albicilla*.

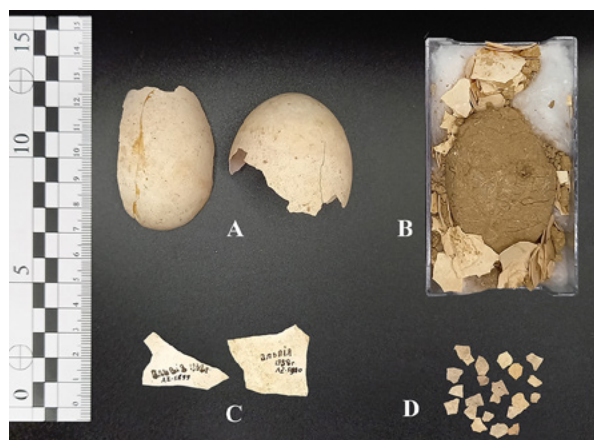


Fig. 1. Remains of eggs of various preservation. (A) large fragments; it is possible to measure the diameter (Tarpanchi; cf. *Tadorna tadorna*; specimens NMNHU-p NoAZ-3582 and NMNHU-p NoAZ-3583); (B) the shell broke up into separate fragments, but it is possible to estimate the size of the egg by the internal filling (Frontove; *Gallus gallus* f. *domestica*; specimen NMNHU-p NoAv-11192); (C) separate large fragments that can be collected by hand (Olbia; *Cygnus cygnus*/C. *olor*; specimens NMNHU-p NoAZ-5899 and NMNHU-p NoAZ-5900); (D) separate small fragments; sieving is necessary for collection (Dubovets; *Gallus gallus* f. *domestica*; specimen NMNHU-p NoAv-5641).

Рис. 1. Рештки яєць різної збереженості. А — великі фрагменти, наявна можливість проміряти діаметр (Тарпанчі; cf. *Tadorna tadorna*; екз.

NMNHU-p NoAZ-3582 та NMNHU-p NoAZ-3583); В — шкаралупа розсипалась на окремі фрагменти, але існує можливість оцінити розміри яйця по внутрішньому наповненню (Фронтове; *Gallus gallus* f. *domestica*; екз. NMNHU-p NoAv-11192); С — окремі великі фрагменти, які можуть бути зібрані руками (Ольвія; *Cygnus cygnus*/C. *olor*; екз. NMNHU-p NoAZ-5899 та NMNHU-p NoAZ-5900); D — окремі невеликі фрагменти, для збору необхідне просіювання (Дубовець; *Gallus gallus* f. *domestica*; екз. NMNHU-p NoAv-5641).

The catalogue of eggshell fragments is presented in Table 3.

Table 3. Catalogue of eggshell fragments housed in the collection of NMNHU-p (chronological order)

Таблиця 3. Каталог фрагментів яєчної шкаралупи в колекції ННПМ (хронологічний порядок)

Site (sequence from ancient to younger)	Age	Specimen number NMNHU-P	Species	Shell thickness, mm	Number of fragments
Olbia	7th cent. BCE–3rd cent. CE	NoAZ-5899	<i>Cygnus cygnus/C. olor</i>	0.78	1
		NoAZ-5900	<i>Cygnus cygnus/C. olor</i>	0.78	1
Tarpanchi	1st–3rd cent. CE	NoAZ-3582	cf. <i>Tadorna tadorna</i>	0.34	1
		NoAZ-3583	cf. <i>Tadorna tadorna</i>	0.36	7
Zolote	1st cent. CE	NoAv-11187	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	24
Frontove	2nd cent. CE	NoAv-11188	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	19
		NoAv-11189	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	38
		NoAv-11190	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	45
		NoAv-11191	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	31
		NoAv-11192	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	40
		NoAv-11193	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	22
		NoAv-11194	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	4
		NoAv-11195	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	31
Vojtenky	4th–5th cent. CE	NoAZ-6262	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	7
		NoAZ-6263	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	28
		NoAZ-6264	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	35
		NoAZ-6265	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	66
		NoAZ-6266	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	27
		NoAZ-6267	cf. <i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.34	20
Komariv	3rd–4th century CE	NoAv-7136	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	20
Khrinnyky	4th cent. CE	NoAv-11047	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	4
		NoAv-11048	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	8
		NoAv-11049	<i>Anser anser f. dom./Haliaeetus albicilla</i>	0.5	1
Rivne	5th–7th cent. CE	NoAv-7061	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	10
Sverdlovka	8th–10th cent. CE	NoAv-1723	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	8
		NoAv-7043	Aves indet.	0.14	35
		NoAv-7044	Aves indet.	0.22	3
		NoAv-7045	Aves indet.	0.14	4
		NoAv-7046	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	5
		NoAv-7047	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	15
		NoAv-7048	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	2
Basivkutske Horodyshe	10th–11th cent. CE	NoAv-8008	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	22
		NoAv-8009	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	50
Pastivnyk	12th cent. CE	NoAv-8010	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	1
		NoAv-8011	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-8012	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	2
Kyrylivska 37	11th cent. CE	NoAZ-6431	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	7
		NoAZ-6432	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	7
		NoAZ-6433	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	9
		NoAZ-6434	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	4
		NoAZ-6435	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	2
		NoAZ-6436	cf. <i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.34	2
		NoAZ-6437	cf. <i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.38	4
Sophiivska Borschagivka	10th–13th cent. CE	NoAZ-6257	Aves indet.	0.2	4
		NoAZ-6258	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	2
		NoAZ-6259	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	11
		NoAZ-6260	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	4
		NoAZ-6261	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	2
Hatne-2	10th–13th cent. CE	NoAv-7168	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	4
		NoAv-7169	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	4
		NoAv-7170	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.52	1
		NoAv-7171	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	11
		NoAv-7172	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	10
		NoAv-7173	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.68	10
Lisnyky-Bezodnja	12th–13th cent. CE	NoAv-11050	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	80

Site (sequence from ancient to younger)	Age	Specimen number NMNHU-P	Species	Shell thickness, mm	Number of fragments
Khodosivka	12th–13th cent. CE	NoAv-6485	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.64	6
		NoAv-6486	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.64	3
		NoAv-6490	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	10
		NoAv-6510	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.64	8
		NoAv-6529	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	30
		NoAv-6548	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.64	2
		NoAv-6553	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	3
		NoAv-11052	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	8
		NoAv-11053	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	17
		NoAv-11054	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	11
		NoAv-11055	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-11056	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	16
		NoAv-11057	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	23
		NoAv-11058	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	13
		NoAv-11060	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	9
		NoAv-11061	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	25
		NoAv-11062	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	14
		NoAv-11063	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	25
		NoAv-11064	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	15
Sedniv	10th–13th cent. CE	NoAv-8035	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	3
Zolote	10th–12th cent. CE	NoAZ-6366	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	11
Zarvans'ka	14th–15 cent. CE	NoAv-7398	cf. <i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.34	15
Vasylivka	13th–17th cent. CE	NoAv-3131	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	1
Dubno Holy Transfiguration Monastery	16th cent. CE	NoAZ-6337	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	4
		NoAZ-6338	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.54	2
		NoAZ-6339	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.4	1
		NoAZ-6340	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	2
Dubovets	late 16th–early 19th cent. CE	NoAv-7112	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	2
		NoAv-7113	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.64	2
		NoAv-7114	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	4
		NoAv-7115	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	4
		NoAv-7116	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	3
		NoAv-7117	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	1
		NoAv-7118	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	15
		NoAv-7119	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	1
		NoAv-7120	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	4
		NoAv-7121	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	2
		NoAv-7122	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	2
Dubovets	second half of the 17th– early 19th cent. CE	NoAv-5510	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	3
		NoAv-5521	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	5
		NoAv-5522	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	10
		NoAv-5523	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	8
		NoAv-5636	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	9
		NoAv-5641	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	22
		NoAv-5642	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.48	2
		NoAv-5643	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.56	5
		NoAv-5644	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	3
Dubovets	17th cent. CE	NoAv-5509	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	2
		NoAv-5511	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	11
		NoAv-5512	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	8
		NoAv-5513	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	1
		NoAv-5514	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	8
		NoAv-5515	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	12
		NoAv-5516	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	17
		NoAv-5517	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	31
		NoAv-5518	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	30
		NoAv-5519	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	32

Site (sequence from ancient to younger)	Age	Specimen number NMNHU-P	Species	Shell thickness, mm	Number of fragments
		NoAv-5520	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	11
		NoAv-5524	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	15
		NoAv-5525	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	42
		NoAv-5526	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	44
		NoAv-5527	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	20
		NoAv-5528	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	13
		NoAv-5529	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	9
		NoAv-5530	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	4
		NoAv-5531	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	8
		NoAv-5532	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	5
		NoAv-5533	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	10
		NoAv-5534	<i>cf. Columba livia f. dom.</i>	0.2	8
		NoAv-5535	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	7
		NoAv-5536	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.56	15
		NoAv-5537	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	42
		NoAv-5538	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	44
		NoAv-5539	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	20
		NoAv-5540	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	13
		NoAv-5541	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-5542	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	4
		NoAv-5543	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	8
		NoAv-5544	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	5
		NoAv-5545	<i>Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.44	10
		NoAv-5546	<i>Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.46	8
		NoAv-5547	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	7
		NoAv-5548	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	15
		NoAv-5549	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.58	42
		NoAv-5550	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.68	44
		NoAv-5551	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	20
		NoAv-5552	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	13
		NoAv-5553	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-5554	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	4
		NoAv-5555	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	8
		NoAv-5556	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	5
		NoAv-5557	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	10
		NoAv-5558	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	8
		NoAv-5559	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.48	7
		NoAv-5560	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.52	15
		NoAv-5561	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	42
		NoAv-5562	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	44
		NoAv-5563	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	20
		NoAv-5564	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	13
		NoAv-5565	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-5566	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	4
		NoAv-5567	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	8
		NoAv-5568	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	5
		NoAv-5569	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	10
		NoAv-5570	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	8
		NoAv-5571	<i>cf. Columba livia f. dom.</i>	0.22	7
		NoAv-5572	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	15
		NoAv-5573	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	42
		NoAv-5574	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	44
		NoAv-5575	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	20
		NoAv-5576	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	13
		NoAv-5577	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	9
		NoAv-5578	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	4

Site (sequence from ancient to younger)	Age	Specimen number NMNHU-P	Species	Shell thickness, mm	Number of fragments
		NoAv-5579	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	8
		NoAv-5580	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	5
		NoAv-5581	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	10
		NoAv-5582	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.48	8
		NoAv-5583	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	7
		NoAv-5584	<i>Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.46	15
		NoAv-5585	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	42
		NoAv-5586	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	44
		NoAv-5587	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	20
		NoAv-5588	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	13
		NoAv-5589	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-5590	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	4
		NoAv-5591	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	8
		NoAv-5592	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	5
		NoAv-5593	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	10
		NoAv-5594	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	8
		NoAv-5595	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.48	7
		NoAv-5596	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.54	15
		NoAv-5597	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	42
		NoAv-5598	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	44
		NoAv-5599	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	20
		NoAv-5600	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	13
		NoAv-5601	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	9
		NoAv-5602	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	4
		NoAv-5603	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	8
		NoAv-5604	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	5
		NoAv-5605	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	10
		NoAv-5606	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	8
		NoAv-5607	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	7
		NoAv-5608	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	15
		NoAv-5609	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.48	42
		NoAv-5610	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	44
		NoAv-5611	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.52	20
		NoAv-5612	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.54	13
		NoAv-5613	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	9
		NoAv-5614	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	4
		NoAv-5615	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	8
		NoAv-5616	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	5
		NoAv-5617	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	10
		NoAv-5618	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	8
		NoAv-5619	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	7
		NoAv-5620	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	15
		NoAv-5621	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	42
		NoAv-5622	<i>cf. Columba livia f. dom.</i>	0.22	44
		NoAv-5623	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	20
		NoAv-5624	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	13
		NoAv-5625	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	9
		NoAv-5626	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	4
		NoAv-5627	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	8
		NoAv-5628	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	5
		NoAv-5629	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	10
		NoAv-5630	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	8
		NoAv-5631	<i>Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.46	7
		NoAv-5632	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	15
		NoAv-5633	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.52	42

Site (sequence from ancient to younger)	Age	Specimen number NMNHU-P	Species	Shell thickness, mm	Number of fragments
		NoAv-5634	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.54	44
		NoAv-5635	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.58	20
		NoAv-5637	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	7
		NoAv-5638	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	40
		NoAv-5639	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	3
		NoAv-5640	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	6
		NoAv-5645	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	23
		NoAv-5646	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	3
		NoAv-5647	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	48
		NoAv-5648	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	23
		NoAv-5649	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	21
		NoAv-5650	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	16
		NoAv-5651	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	6
		NoAv-5652	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	32
		NoAv-5653	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	42
		NoAv-5654	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	20
		NoAv-5655	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	20
		NoAv-5656	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	9
		NoAv-5657	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	3
		NoAv-5658	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.5	6
		NoAv-5659	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.52	9
		NoAv-5660	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.58	5
		NoAv-5661	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.6	10
		NoAv-5662	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	10
		NoAv-5663	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	21
		NoAv-5664	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	16
		NoAv-5665	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	6
		NoAv-5666	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	11
		NoAv-5667	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	4
		NoAv-5668	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	7
		NoAv-5669	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	13
		NoAv-5670	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	24
		NoAv-5671	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	13
		NoAv-5672	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	14
		NoAv-5673	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	6
		NoAv-5674	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.52	3
		NoAv-5675	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.58	4
		NoAv-5676	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	6
		NoAv-5677	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	2
		NoAv-5678	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	5
		NoAv-5679	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	6
		NoAv-5680	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.38	3
		NoAv-5681	<i>Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.44	1
		NoAv-5682	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	5
		NoAv-5683	<i>cf. Columba livia f. dom.</i>	0.22	1
		NoAv-5684	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	2
		NoAv-5685	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	6
		NoAv-5686	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	15
		NoAv-5687	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	11
		NoAv-5688	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	15
		NoAv-5689	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	6
		NoAv-5690	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	9
		NoAv-5691	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	15
Medzhybizh	18th–19th cent. CE	NoAv-10563	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.38	36
		NoAv-10564	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	34
		NoAv-10565	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	37
		NoAv-10566	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.36	48
		NoAv-11145	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	1
		NoAv-11146	<i>Anser anser f. dom.</i>	0.56	1
Khodosivka-Snigurove	17th–18th cent. CE	NoAv-11067	<i>cf. Columba livia f. dom</i>	0.22	1

Site (sequence from ancient to younger)	Age	Specimen number NMNHU-P	Species	Shell thickness, mm	Number of fragments
Kyrylivska 37	18th cent. CE	NoAv-11068	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	1
		NoAv-11068	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	1
		NoAZ-6441	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	2
		NoAZ-6442	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	6
		NoAZ-6443	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	7
		NoAZ-6444	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	20
		NoAZ-6445	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	20
		NoAZ-6446	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	12
		NoAZ-6447	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	8
		NoAZ-6448	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	5
		NoAZ-6450	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.24	1
		NoAZ-6451	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.26	3
		NoAZ-6452	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.28	5
		NoAZ-6453	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.3	14
		NoAZ-6454	<i>Gallus gallus f. dom.</i>	0.32	16
		NoAZ-6455	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.34	8
		NoAZ-6456	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom.</i>	0.36	8
		NoAZ-6457	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.38	6
		NoAZ-6458	<i>Gallus gallus f. dom./Anas platyrhynchos f. dom./Melleagris gallopavo f. dom.</i>	0.4	5

Discussion

It is widely believed that egg fragments are very rarely preserved in occupation layers. In fact, they are harder to collect than the bones of large animals. Archaeologists collect all objects from graves. But in the case of kitchen waste, excavation workers are careful (collect small fragments, use flotation, etc.) when there is an appropriate research request. Zooarchaeology is a relatively young branch of science. In the 19th–20th centuries, in the territory of Ukraine, only a few scientists studied the remains of animals from archaeological sites. They were predominantly palaeontologists, and domesticated animals were not in their area of scientific interest [Yanish 2016]. Since 2014, the NMNHU-p has been actively cooperating with archaeologists and accepting animal bones and fragments of eggshells for storage. Zooarchaeological material was obtained from 53 sites. Eggshell fragments were found in 21 localities (40%). Accordingly, this type of finds is often present in the occupation layers. During the period of 2016–2022, the collection received 3809 fragments of at least 288 eggs. Whereas in the 20th century, 275 fragments were received, of at least 14 eggs from five localities. In most cases, shell fragments can be identified, especially if the sample also contains bird bones. They can be used for various research tasks (in archaeology, history, zoology, cultural studies, etc.), which are described in the corresponding guide [Serjeantson 2009].

References

- Albarella, U. 2017. Zooarchaeology in the twenty-first century: where we come from, where we are now, and where we are going. In: Albarella, U., H. Russ, K. Vickers, S. Viner-Daniels (Eds). *The Oxford Handbook of Zooarchaeology*. Oxford, 3–22.
- Ar, A., H. Rahn, Ch. V. Paganelli. 1979. The avian egg: mass and strength. *Condor*, **81**: 331–337.
- Birkhead, M. 1984. Variation in the weight and composition of Mute Swan (*Cygnus olor*) eggs. *The Condor*, **86**: 489–490.
- Driver, J. C. 2011. Identification, Classification and Zooarchaeology. *Ethnobiology Letters*, **2**: 19–39.
- Gopkalo, O., T. Rudych. 2020. Bird eggs from the Chernyakhiv-Sântana de Mureş Culture's graves. *City: History, Culture, Society*, **11** (4): 91–115.
- Gorobets, L., O. Kovalchuk. 2017. Birds in the medieval culture and economy of the East Slavs in the 10–13th centuries AD. *Environmental Archaeology*, **22** (2): 147–165.
- Gorobets, L., N. Rudenko. 2021. Remains of birds from the Northwest Black Sea ancient settlements. *Environmental Archaeology*, **27** (3): 306–322.
- Islam, O., S. Khatun, M. Famous, Md. N. Uddin. 2021. Comparative studies on squab growth performance and egg morphometrical attributes of different pigeon breeds. *Animal Husbandry, Dairy and Veterinary Science*, **5**: 1–5.

- Jingjun, W., T. Xiuhua, G. Zhaohong, D. Fenggou, H. Shouhua, [et al.]. 1998. Artificial incubation of Great bustard (*Otis tarda*) eggs. *Journal of Forestry Research*, **9**: 81–86.
- Johnsgard, P. A. 1983. Cranes of the world: demoiselle crane (*Anthropoides virgo*). In: Johnsgard P. (Ed.). *Cranes of the World*, **13**: 95–102.
- Jones, P. J. 1979. Variability of egg size and composition in the great white pelican (*Pelecanus onocrotalus*). *Auk*, **96** (2): 407–408.
- Kaila, O. P., V. Sankhyan, J. K. Reen, R. K. Vijh, Y. P. Thaku. 2016. Biometry, production potential and genetic characterization of Red Jungle Fowl (*Gallus gallus* f. dom.) reared under captivity from western Himalayan state of Himachal Pradesh, India. *International Journal of Approximate Reasoning*, **51**: 406–410.
- Karabulut, O. 2021. Relationship between weight, volume and specific gravity of goose eggs before incubation. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, **6** (2): 90–99.
- Kerje, S., Ö. Carlborg, L. Jacobsson, K. Schütz, C. Hartmann, [et al.]. 2003. The twofold difference in adult size between the red junglefowl and White Leghorn chickens is largely explained by a limited number of QTLs. *Animal Genetics*, **34**: 264–274.
- Lukanov, H. 2019. Domestic quail (*Coturnix japonica domestica*), is there such farm animal? *World's Poultry Science Journal*, **75** (4): 1–11.
- Rees, E. C., J. M. Black, C. J., Spray, S. Thorisson, 2008. Comparative study of the breeding success of Whooper Swans *Cygnus cygnus* nesting in upland and lowland regions of Iceland. *Ibis*, **133**: 365–373.
- Rhymer, J.M. 1988. The effect of egg size variability on thermoregulation of Mallard (*Anas platyrhynchos*) offspring and its implications for survival. *Oecologia*, **75**: 20–24.
- Roberts, V. 2008. *British Poultry Standards*. Hoboken, Wiley-Blackwell, 1–472.
- Serjeantson, D. 2009. *Birds*. Cambridge: Cambridge University Press, 1–512.
- Shatkovska, O. V., M. Ghazali, I. S. Mytiai, N. Druz. 2018. Size and shape correlation of birds' pelvis and egg: Impact of developmental mode, habitat, and phylogeny. *Journal of Morphology*, **279** (11): 1–33.
- Yanish, Ye. Yu. 2016. Archaeozoology — discipline at the interface of sciences. *Visnyk Nacionalnoji Akademiji Nauk Ukrainy*, **7**: 55–68. [In Ukrainian]

Collections of felids (Felidae) in natural history museums of Ukraine and their importance in knowledge dissemination on nature

Igor Zagorodniuk¹ , Serhiy Kharchuk² , Eugenia Ulyura¹ , Yuriy Iliukhin³ , Yuriy Oleinik⁴ , Arpad Kron⁵ , Ihor Shydlovskyy⁶ , Sofia Pytel-Huta⁶, Andriy Bokotey⁷ , Oleksandr Ponomarenko⁸ , Lyubov Kharchuk²

¹ National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine); ² Ukrainian Theriological Society of the NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine); ³ Museum of Nature of Kharkiv National University (Kharkiv, Ukraine); ⁴ Biological Faculty of the Odesa National University (Odesa, Ukraine); ⁵ Zoological Museum of the Uzhhorod National University (Uzhhorod, Ukraine); ⁶ Zoological Museum of Lviv National University (Lviv, Ukraine); ⁷ State Natural History Museum of the NAS of Ukraine (Lviv, Ukraine); ⁸ Dnipro National University (Dnipro, Ukraine)

article info

key words

felids, taxonomy and nomenclature, collection catalogues, natural history museums, knowledge dissemination.

correspondence to

Igor Zagorodniuk; National Museum of Natural History, NAS Ukraine; 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv, 01030 Ukraine; Email: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

article history

Submitted: 25.06.2022. Revised: 10.12.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Zagorodniuk, I., S. Kharchuk, E. Ulyura, Yu. Iliukhin, Yu. Oleinik, A. Kron, I. Shydlovskyy, S. Pytel-Huta, A. Bokotey, O. Ponomarenko, L. Kharchuk. 2022. Collections of felids (Felidae) in natural history museums of Ukraine and their importance in knowledge dissemination on nature. *GEO&BIO*, 23: 15–52. [In Ukrainian, with English summary]

abstract

The study is devoted to the analysis of collections of the felid family, which are housed in natural history museums of Ukraine, two academic and eight university. The basics of the modern taxonomy of felids are considered with the vernacular names of tribes, genera and their type species, which is important for the unification of exhibition and catalogue information. For each of the considered museums, four blocks of data are presented: a general summary for the collection, presentation of particularly valuable or unique specimens, and description of the exhibition and scientific collections. The most complete felid collections (in terms of the number of specimens) are housed in the Museum of Nature of Kharkiv University (109 specimens), in the National Museum of Natural History (152 specimens), and in the Zoological Museum of Odesa University (66 specimens); in other collections the amount of material is much smaller (7–36 specimens). The total volume of collections of this family reaches 460 specimens of 21 species of 12 genera (out of 14 living). The examples of materials important for the dissemination of knowledge about this group are given, from folklore to important and interesting scientific facts for the general public. For all species, there is an organised catalogue, classified by tribe, genus, and species (all alphabetically), in which key information about the available specimens is given for each museum. Such information for each species is arranged according to the scheme ‘museum, location, number of samples, collection numbers and types of specimens, date, and collector or preparator.’ The present study is the first such generalisation of zoological collections of Ukraine, the experience of which can be extended to other groups of animals. The development of this study showed a high interest of colleagues in such generalisations, which clearly activate the attention of museum workers, researchers of variability and diversity, potential museum visitors and society to the topic of the selected focus groups and activation of exhibiting and research work in relation to those groups.

© 2022 I. Zagorodniuk, S. Kharchuk, E. Ulyura, Yu. Iliukhin, Yu. Oleinik, A. Kron, I. Shydlovskyy, S. Pytel-Huta, A. Bokotey, O. Ponomarenko, L. Kharchuk; Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Колекції котових (Felidae) у природничих музеях України та їх значення у поширенні природничих знань

Ігор Загороднюк¹, Сергій Харчук², Євгенія Улюра¹, Юрій Ільяхін³, Юрій Олійник⁴, Арпад Крон⁵, Ігор Шидловський⁶, Софія Питель-Гута⁶, Андрій Бокотей⁷, Олександр Пономаренко⁸, Любов Харчук²

¹ Національний науково-природничий музей НАН України (Київ, Україна); ² Українське теріологічне товариство НАН України (Київ, Україна); ³ Музей природи Харківського національного університету ім. В. Каразіна (Харків, Україна); ⁴ Біологічний факультет Одеського національного університету ім. І. Мечнікова (Одеса, Україна); ⁵ Зоологічний музей Ужгородського національного університету (Ужгород, Україна); ⁶ Зоологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка (Львів, Україна); ⁷ Державний природознавчий музей НАН України (Львів, Україна); ⁸ Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (Дніпро, Україна)

Резюме. Дослідження присвячено аналізу колекцій родини котових, що зберігаються у природничих музеях України різного підпорядкування (два академічні та вісім університетських). Розглянуто основи сучасної таксономії котових з наведенням актуальних вернакулярних назв триб, родів та їхніх типових видів, що важливо для уніфікації експозиційної і каталожної інформації в різних музейних збірках. Для кожного з розглянутих музеїв представлено чотири блоки даних — загальна анотація на колекцію (включно з відомостями про історію, обсяг, відомих колекторів і таксидермістів, ключові публікації), представлення особливо цінних або унікальних зразків (залежно від обсягу колекцій по 3–5 таких зразків), характеристика експозиції та фондової колекції. Існує певна специфіка музеїв, через що є зібрання з мінімальною представленістю котових на експозиції або, навпаки, у фондах. Повноцінними (за кількістю зразків) є зібрання Музею природи Харківського університету (разом 109 зразків), Національного науково-природничого музею (152 зразки) та Зоологічного музею Одеського університету (66 зразків), в інших колекціях обсяг матеріалу значно менший (7–36 зразків). Загальний сукупний обсяг зібрань по цій родині сягає 460 зразків 21 виду 12 родів (з 14 сучасних). Наведено приклади матеріалів, важливих для поширення знань про цю групу, від фольклору до важливих і цікавих для загалу наукових фактів. Для всіх видів впорядковано зведений каталог, рубрикований за трибами, родами й видами (всі за абеткою), у якому для кожного музею наведено ключові відомості про наявні зразки. Такі відомості для кожного виду впорядковано за схемою «музей, місцезнаходження, кількість зразків, номери й типи зразків, дата, колектор або препарат». Проведене дослідження є першим подібним узагальненням для зоологічних колекцій України, досвід якого можна поширювати на інші групи тварин. Розвиток цього дослідження показав значний інтерес колег до подібних узагальнень, що явно активують увагу музейників, дослідників мінливості та різноманіття, потенційних відвідувачів музеїв та суспільства до теми обраних фокус-груп та активації щодо них експозиційної та дослідницької роботи.

Ключові слова: котові, таксономія і номенклатура, каталоги колекцій, природничі музеї, поширення знань.

Адреса для зв'язку: Ігор Загороднюк; Національний науково-природничий музей НАН України; вул. Б. Хмельницького 15, Київ, 01054 Україна; Email: zoozag@ukr.net; orcid: 0000-0002-0523-133X

Вступ

Року Кота 2022 присвячується

Родина котових (Felidae) є однією з найпримітніших у дослідженнях різноманіття та оцінках цінності й унікальності регіональних фаун. Попри відносно невелике видове багатство, їм присвячено чимало праць, включно з численними монографіями й оглядами; величезне значення цієї групи тварин і в програмах з охорони природи.

Стан популяцій багатьох видів котових є під загрозою, види значно скоротили загальні межі свого поширення, а у частини видів зникли окремі підвиди. Тому набувають великого значення відомості про матеріали, які вже були зібрані попередніми поколіннями й тому не вимагають нових зборів у природі. Окрім того, через українську незначну чисельність у природі багатьох видів, їхня представленість і в колекціях не є великою, тому важливими стають дослідження всього доступного матеріалу, що зберігається в різних музеях.

У рамках розвитку програм із нових досліджень тварин (як-от молекулярні дослідження, вивчення 3d-морфології, аналіз географічної мінливості й історичних змін фауни) зростає

значення колекцій для нових досліджень. Завдяки колекціям можливі ревізії таксономії, формування узагальнених вибірок для вивчення рідкісних видів тощо. Великою є й експозиційна цінність колекцій, і значення таких груп як котів в культурі, охороні природи та поширенні природничих знань, включно з акціями на зразок Рік тигра чи Рік kota. Незаперечним є й безперебільшення всесвітній пієтет до котових як об'єктів уваги й прихильності людей, що важливо не забувати під час розвитку музейних ініціатив та експозицій.

Стосовно музеїв України котів не відзначені великою увагою, більше інформації є про стан популяцій різних видів у природі, хоча й із залученням колекційних матеріалів, зокрема стосовно kota лісового [напр., Shevchenko & Peskov 2009; Zagorodniuk *et al.* 2014] та рисі євразійської [напр., Zagorodniuk & Rizun 2014]. Нещодавно Музейним фондом імені Олександра Браунера видано збірник наукових праць щодо kota лісового в Причорномор'ї, де є й матеріали про колекційні зразки [Oleinik 2020].

Наш вибір групи (родини котових) для аналізу цінності колекцій та апробації ідеї створення єдиних каталогів є не випадковим. Звісно, ключова особливість наукового знання — це максимальне зниження антропоцентричного чинника, проте вся історія розвитку науки демонструє наявність фокусних груп, до яких є надвисока увага. Прикладами є дослідження вищих приматів і хижих, а серед хижих — представників саме родини котових (Felidae). Такий дослідницький і суспільний пієтет інколи виглядає невиваженим з огляду на потреби вивчення всього різноманіття. Проте, у випадку котових, мова йде не просто про естетично привабливі об'єкти, але й про групу видів, які через свою хижість і природну рідкісність зазнають переслідувань з боку природокористувачів, мисливців за трофеями, постачальників живого матеріалу для звіринців тощо. Щодо зоологічних колекцій, то йдеться не тільки про експозиції, але й про матеріали для досліджень, які часто доступні тільки в колекціях, і які створювалися й поповнювалися роками.

Також варто сказати, що практика проведення років звірят в Україні, започаткована Українським теріологічним товариством (УТТ) [Zagorodniuk 2012; Zagorodniuk *et al.* 2021], у частині випадків узгоджена з популярними останнім часом роками звірів за східним календарем. Зокрема, 2022 рік теріологічним товариством оголошено Роком дикого kota, що також сприяло дослідницькій активності колективу авторів цього повідомлення. Такі тематичні роки звірят сприяють активації досліджень тих чи інших знакових видів або груп видів і підготовці матеріалів про поширення знань про них як унікальні об'єкти природи. Окрім того, логотип УТТ також містить зображення представника котових — рисі (рис. 1, а), як і на всіх виданнях УТТ, і на обкладинці поточного тому праць УТТ “*Theriologia Ukrainica*” за 2022 рік вміщено фото kota лісового (рис. 1, б).

Отже, мета цього дослідження — узагальнення відомостей про представників родини котових в основних музейних зібраннях України, аналіз наявності окремих видів, огляд цінних за різними критеріями зразків, аналіз можливостей використання музейних засобів для

поширення природничих знань і стислий огляд практик використання цих знань у різних галузях людської діяльності.



Рис. 1. Логотип Українського теріологічного товариства НАН України (автор стилізованого зображення — Марія Добрянська) та обкладинка тому 24 *Theriologia Ukrainica* (автор фото — Сергій Григор'єв).

Fig. 1. The logo of the Ukrainian Theriological Society of the National Academy of Sciences of Ukraine (stylised image by Maria Dobrianska) and the cover of volume 24 of *Theriologia Ukrainica* (photo by Serhii Grygoriev).

1. Матеріал і методики аналізу

Охоплено увагою найбільші музеї, щодо яких була можливість отримати відомості про колекції та з яких вдалося залучити колег. Їх акроніми подано за абеткою: ДПМ — Державний природознавчий музей НАН України, ЗМД¹ — Зоологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка, ЗМДУ — Зоологічний музей Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, ЗМКУ — Зоологічний музей Київського національного університету імені Тараса Шевченка, ЗМОУ — Зоологічний музей Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, ЗМУУ — Зоологічний музей Ужгородського національного університету, МПХУ — Музей природи Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, ННПМ — Національний науково-природничий музей НАНУ, НУБіП — Національний університет біоресурсів і природокористування (у складі установи є дві колекції, у т. ч. МЛЗП — Музей лісових звірів та птахів ім. проф. О. О. Салганського, АМ — Анатомічний музей). Музеї малого формату тут не розглядаються, проте деякі з них згадано в підрозділі «Інші музеї».

Описи колекцій представлено трьома блоками: загальна інформація про колекцію, стисла характеристика експозиційної частини, стисла характеристика фондової частини. Схема всіх описів однакова і наведена на початку відповідного розділу. У частині випадків колекції описано раніше у каталогах музеїв (зокрема, для колекцій ЗМД та ННПМ), проте в усіх випадках дані перевірено, уточнено і доповнено відомостями про нові надходження. Усі такі дані зведено в електронну таблицю (MS Excel), з якої їх використано для формування зведеного каталогу.

У зведеному каталозі представлено відомості у стислій формі (місцезнаходження, номер і тип зразка, рік (без повної дати) і колектор або препарат). Ужито такі скорочення при наведенні зразків: позначення типу біля номерів зразків — опудало (SM), череп (sku), скелет (ske), шкура (ski) (від skin-mount, skull, skeleton та [study] skin відповідно); exh — експозиція (exhibition). P.I. — *patria ignota* (невідоме місце походження).

Зібрано й узагальнено відомості про котових та їхні образи у фольклорі й інших проявах культури народу, що важливо для поширення знань про цю родину.

Основний текст підготовлено І. Загороднюком та С. Харчуком, а матеріали про колекції (включно з нарисами і каталожною інформацією) представлено авторами у такій відповідності: ДПМ — А. Бокотей та І. Загороднюк (з використанням бази даних, впорядкованої Н. Черемних), ЗМД — І. Шидловський і С. Питель, ЗМДУ — О. Пономаренко, ЗМКУ — І. Загороднюк (за консультативної участі Л. Прокопчук і Ж. Розори), ЗМОУ — Ю. Олійник (за консультативної участі В. Лобкова), ЗМУУ — А. Крон, МПХУ — Ю. Ільяхін, ННПМ — І. Загороднюк та Є. Улюра (з використанням бази даних, створеної Л. Шевченко), НУБіП — І. Загороднюк (за консультативної участі В. Тищенка).

2. Огляд таксонів (триби, роди, типові види і видовий склад)

2.1. Підродини та надродові групи

Тут прийнято класифікацію, відображену в нещодавньому огляді одного з авторів [Kharchuk 2021]. У його основі — загалом традиційні погляди [Wilson & Reeder 2005], які, проте, суттєво кориговані за сучасними морфологічними й генетичними даними, зазначеними в огляді С. Харчука (loc. cit.).

За теперішніми поглядами на таксономію та філогенетичні стосунки, сучасних котових (Felidae) поділяють на 8 родоводів (філогенетичних ліній), які включають 14 родів і приблизно

¹ Усталена і прийнята у колег назва «Зоологічний музей імені Б. Дибовського» не є офіційно прийнятою в цьому університеті, проте тут вжито саме цей акронім слідом за: [Zagorodniuk & Shydlovsky 2014].

40 сучасних видів². Назви родоводів прийнято загалом за публікацією Хосе Кастельо [Castelló 2020], а також О'Брієна і Джонсона [O'Brien & Johnson 2007]³, в основі таких назв — власні назви типових видів чи родів. Тут їх подано як трибні назви, з формантом “-ini”, позаяк використовувати родову назву у форматі “*Genus sensu lato*” не завжди коректно, бо окремі пари родів ніколи не розглядалися як один рід (наприклад, Pantherini для *Neofelis* + *Panthera*).

Є два погляди щодо поділу родини котових на підродини: традиційний поділ сучасних котових на підродини Felinae й Pantherinae [Wilson & Reeder 2005], а також поділ родини котових на підродину Felinae (яка охоплює всі сучасні види) і викопну підродину Machairodontinae (також у склад родини входять викопні роди без підродини). Другий погляд аргументований тим, що морфологічні відмінності між Pantherini й рештою сучасних котових незначні й еволюційна радіація занадто мала на противагу морфологічним відмінностям між сучасними Felidae і вимерлими видами махайродових (Machairodontinae) [Johnson *et al.* 2006; Sakamoto & Ruta 2012].

1. Родовід пантери (Pantherini) налічує 2 роди:

Neofelis із типовим видом *Neofelis nebulosa* — димчаста пантера (види: *N. nebulosa*, *N. diardi*);

Panthera з типовим видом *Panthera pardus* — пантера плямиста (види: *P. pardus*, *P. leo*, *P. onca*, *P. tigris*, *P. uncia*).

2. Родовід оцелота (Leopardini) містить 1 рід:

Leopardus з типовим видом *Leopardus pardalis* — оцелот

(види: *L. pardalis*, *L. colocola*, *L. geoffroyi*, *L. guigna*, *L. guttulus*, *L. jacobita*, *L. tigrinus*, *L. wiedii*).

3. Родовід катопуми (Catopumini) містить 2 роди:

Catopuma з типовим видом *Catopuma temminckii* — катопума Темінка (види: *C. temminckii*, *C. badia*);

Pardofelis із типовим видом *Pardofelis marmorata* — мармурова кішка. (види: *Pardofelis marmorata*)

4. Родовід пуми (Pumini, seu Acinonychini⁴) налічує 3 роди:

Acinonyx із типовим видом *Acinonyx jubatus* — гепард [стрункий]; (види: *Acinonyx jubatus*)

Puma з типовим видом *Puma concolor* — пума; (види: *Puma concolor*)

Herpailurus із типовим видом *Herpailurus yagouaroundi* — ягуарунді. (види: *Herpailurus yagouaroundi*)

5. Родовід рисі (Lyncisini)⁵ містить 1 рід:

Lynx з типовим видом *Lynx lynx* — рись звичайна (види: *L. lynx*, *L. canadensis*, *L. pardinus*, *L. rufus*).

² Зазначимо, що кількість видів має потенціал до розширення. Зокрема у Базі даних різноманітності ссавців Американського товариства теріологів (<https://www.mammaldiversity.org/explore.html>) наведено 46 сучасних видів (у т. ч. *Felis catus* і 5 додаткових видів роду *Leopardus* (*L. braccatus*, *L. emiliae*, *L. fasciatus*, *L. garleppi*, *L. pajeros*)); натомість на вебсайті МСОП (<https://www.iucnredlist.org>) наведено 39 видів (відсутній *Prionailurus javanensis*).

³ Порядки слідування родоводів на філогенетичних деревах, наведених у праці Хосе Кастельо та у праці О'Брієна і Джонсона дещо різняться.

⁴ За цитованою працею, прийнятою тут за основу, група називається «родовід пуми» (тобто Pumini pro *Puma*), проте вона включає рід гепарда, для якого вже описано трибу Acinonychini.

⁵ *Lynx* у множині — lyncis, проте назва Lyncini преокупована pro *Lincus* (Hemiptera ex Insecta) та Lyncina Littorinimorpha ex Gastropoda) та відповідних похідних назв, тому назва триби рисей утворена від множини родової назви, без відкидання закінчення.

6. Родовід каракала (Caracalini) об'єднує 2 роди:

Caracal з типовим видом *Caracal caracal* — каракал звичайний

(види: *C. caracal*, *C. aurata*);

Leptailurus із типовим видом *Leptailurus serval* — сервал

(види: *Leptailurus serval*)

7. У родовід бенгальського кота (Prionailurini) віднесено 2 роди:

Prionailurus із типовим видом *Prionailurus bengalensis* — бенгальський кіт

(види: *P. bengalensis*, *P. javanensis*, *P. planiceps*, *P. rubiginosus*, *P. viverrinus*);

Otocolobus із типовим видом *Otocolobus manul* — манул

(види: *Otocolobus manul*)

8. Родовід кота лісового (Felini) містить 1 рід:

Felis із типовим видом *Felis catus*⁶ — кіт свійський

(види: *F. bieti*, *F. chaus*, *F. lybica*, *F. margarita*, *F. nigripes*, *F. silvestris*).

2.2. Номенклатура та вернакулярні назви

Назви тварин — окрема царина знань та уваги, і вони важливі як для каталогів, так і експозицій, а з огляду на увагу відвідувачів музеїв до котових це набуває особливого сенсу. Існує не-заперечна цікавість відвідувачів до назв — «що це за звір?» або «як він називається?» — одне з перших і головних питань, після з'ясування яких відвідувачі дивним чином заспокоюються, отримавши важливе знання. Про цей феномен у контексті номінальних видів, або «видів як назв», авторами сказано не раз (напр., [Zagorodniuk 2020]⁷).

Котові — об'єкти особливої уваги з боку загалу, а не лише дослідників, тому значна частина їхніх видів (родовидів) мають власні уніномінальні назви. Тому особливість номенклатури «котів» — це наявність у багатьох із їхніх видів власних вернакулярних назв у іменниковій формі (напр., тигр, каракал, оцелот), подібно до родових назв у інших групах.

Наприклад, для багатьох достатньою назвою є родовидова назва «рись», незалежно від виду рисей (піренейська, євразійська чи канадська). Натомість, у більшості великих котових, яких об'єднують в один рід (напр. для роду пантера, *Panthera*), родова назва звичайно «опускається», і видове означення в іменниковій формі стає власною назвою — лев, тигр, пард(ус), барс, ягуар. З іншого боку, всіх дрібних котових часто іменують «котами» (або «кішками»), додаючи «родове» означення на кшталт «азійський кіт» (*Prionailurus*), «мармурова кішка» (*Pardofelis*), димчаста пантера (*Neofelis*). Попри це, загалом родові назви більшості «малих» котових (Felinae) стабілізовані — гепард, каракал, катопума, кіт, леопард, манул, пума, рись, сервал, ягуарунді. За наявності кількох близьких форм в межах роду усі вони, як правило, є алопатричними, і тому проблем з видовими означеннями не виникає: у кожній точці ареалу рись (як вид) є рись (як рід).

Фактично при формуванні реєстрів назв і узгодженні вернакулярних назв з науковими виникає важко здоланна проблема уніфікації. Вона подвійна. З одного боку (надто стосовно «великих котів») наявність власних іменникових назв робить вкрай незручною для практики

⁶ Є давня дискусія щодо походження кота свійського, проте вона пов'язана лише з тим, чи вважати *Felis silvestris* та *Felis lybica* самостійними видами, і чи визнавати видовий статус *Felis catus*. Саме степовий кіт (якщо точно, то *Felis lybica lybica*) є предком свійського [Bellani 2019; Woinarski et al. 2019]. Отже, приймаючи самостійність виду кіт степовий (*Felis lybica*) мусимо приймати триніоміальну назву кота свійського у формі *Felis lybica catus*.

⁷ Зокрема, «Примат назви забезпечений міжнародними кодексами біологічної номенклатури, які постулюють, що носієм назви є типовий зразок або опис, тобто текст. І назва часто замінює іншу інформацію — для фахівця за нею криється діагноз, і таксономічна історія, а часто й уявлення про ареал, поліморфізм та географічну мінливість. Для аматора назва часто важлива сама по собі: вона виступає найбажанішою характеристикою, і часто саме отримання інформації про неї магічним способом заспокоює допитливого природолюбця.» (с. 35).

формальну уніфікацію видових назв у форматі традиційних біноменів (на кшталт «пантера лев»), хоча це й рекомендовано у базовому зоологічному словнику [Markevych & Tatarko 1983] і прийнято в оглядах авторів (напр., [Zagorodniuk & Emelyanov 2012]). З іншого боку, називати всіх дрібних котових з різних родів і навіть триб єдиною родовою (у філологічному сенсі) назвою «кіт» (чи кішка) є невиправданим.

Обидві названі проблеми яскраво видні при створенні реєстрів і веденні баз даних, де неузгодженість власне наукових (латинських чи латинізованих) і вернакулярних (зокрема й українських) назв родів і видів проявляється особливо яскраво і суперечить визнаним рівням диференціації на рівні родових груп.

З усіх вернакулярних назв тварин родини котових три назви мають праслов'янське походження: кіт, рись, лев [Melnychuk 1982–2012]. Також є назви давньоруського запозичення — пантера, пардус і старослов'янського — тигр, леопард [Melnychuk 1982–2012]. Пардусом на Русі називали гепардів — хоча ЕСУМ зазначає, що пардус це «леопард, барс» — однак інші джерела вказують, що це має бути гепард [Zagorodniuk & Kharchuk 2017]; є також пояснення, що в різних ситуаціях це були і гепарди, і леви, проте не парди [Tsvelikh 2021].

З точки зору називництва родина котових цікава тим, що багато видів замість біномінальних вернакулярних мають власні видові назви. Наприклад: лев (*Panthera leo*), ягуарунді (*Herpailurus yagouaroundi*), онцила (*Leopardus tigrinus*), мармурова кішка (*Pardofelis marmorata*).

3. Загальний огляд колекцій котових

3.1. Значення колекцій для вивчення різноманіття

Формування колекцій — дуже повільний процес, особливо коли мова йде про рідкісні види й великих ссавців. Щодо родини котових діють обидва ці фактори, види потрапляють до рук дослідників не часто, і нерідко це є унікальною подією, пов'язаною з передачею трофеїв з приватних зібрань або передачею загиблих тварин із зоопарків, цирків, звіринців чи лабораторій (найчастіше зоопарків). Це породжує чимало дослідницьких проблем — брак матеріалу часто не дозволяє створити мінімально необхідні вибірки зразків.

Проте за наявності багатьох музеїв та інших зібрань різного призначення (окрім академічних музеїв також навчальні колекції, остеологічні колекції, фонди та експозиції краєзнавчих музеїв тощо) можна зібрати достатньо репрезентативні матеріали для аналізу різноманіття й таксономії груп або діагностичного значення й еволюційних станів окремих ознак, а для окремих видів — сформувати необхідні для аналізу репрезентативні вибірки для аналізу морфологічної мінливості.

Як приклад, маючи задачу вивчення мінливості котових Українських Карпат (кіт лісовий і рись) і намір проаналізувати популяційні показники (краніометричні ознаки та співвідношення статей у сукупній вибірці), відомий дослідник карпатської теріофауни І. Турянин [Turianyn 1988] опрацював локальні музеї та численні приватні зібрання (переважно трофейні зразки), що дозволило йому сформувати репрезентативні вибірки з десятків особин, чого не дозволяла зробити жодна велика колекція. Подібних прикладів є чимало. І тому єдиний «віртуальний» природничий музей України забезпечує таку можливість (про що і є ця праця).

3.2. Загальні характеристики досліджених колекцій

У цій частині наведено загальні анотації на колекції музеїв, що включають стислі відомості про історію, особливості й обсяги колекцій, наявність публікацій і каталогів.

Кількісні оцінки обсягів колекцій зведено далі у таблиці 1, з більш докладним описом наявних у колекціях зразків у наступному розділі, в систематичному порядку, для кожного виду окремо. Тут для всіх описів зібрань використана єдина схема опису: 1) стисла історія колекції; 2) загальний обсяг колекції; 3) унікальні та високоцінні зразки; 4) види з охоронним статусом (Україна, Європа, світ); 5) стан каталогізації зразків; 6) відомі колектори та препаратори; 7) використання в експозиціях, діорамах тощо.

ДПМ (Львів). Колекція зразків родини котових (Felidae) ДПМ є суто регіональною і формується від початку заснування Музею імені Дідушицьких, спадкоємцем якого є сучасний музей, тобто з середини XIX ст. Колекція складається з опудал (рис. 2), черепів і однієї шкірки (рисі) лише двох видів представлених у регіональній фауні та загалом налічує 36 зразків (19 лісового kota і 17 рисі). Раніше в колекції були ще 13 зразків, які втрачені з різних причин або передані до інших колекцій (по 5 опудал рисі та kota і 3 черепи рисі). В архіві музею збереглися акти передачі експонатів до Інституту зоології і зоологічного музею Києва та Ужгородського університету, де серед інших згадуються і котові, проте відшукати ці зразки в згаданих музеях нам не вдалося. Одна рись передана у 1924 р. на обмін до музею м. Гродно (Білорусь).



Рис. 2. Котові на експозиції (ліворуч, рись з малям) та у фондах (праворуч, різні види) ДПМ НАНУ. Внизу — найдавніше опудало рисі (№ 515) та найдавніше опудало kota лісового (№ 501). Фото А. Бокотей.

Fig. 2. Felids in the exhibition (left, lynx with cub) and scientific collections (right, different species) of the State Natural History Museum, NAS of Ukraine. Below is the oldest mounted lynx (No. 515) and the oldest mounted wild cat (No. 501). Photo by A. Bokotey.

Найдавніший експонат — череп рисі, датується 1857 роком, наймолодший — череп кота лісового, 1965 р. Основна кількість зразків, майже 40%, зібрана в період з 1880 до 1889 років. У 1880 р. надійшло 4 експонати.

Усі зразки здобуті в Карпатах і Передкарпатті (13 зі Львівської обл., 11 з Івано-Франківської, 1 з Тернопільської областей України та 3 — з Південно-Східної Польщі) і одна рись здобута на Поліссі. Основні шляхи надходження — дарунки засновнику музею Володимирі Дідушицькому від його друзів і знайомих, окремі зразки були придбані. Три зразки (опудало рисі та два черепи кота лісового) надійшли з розформованого у 1940 р. Природничого музею Наукового товариства імені Шевченка у Львові. Науковий аналіз колекції котових музею не проводили, побічно колекція згадана у путівниках музеєм [Dzieduszycki 1895; Guidebook 1957; State 1982] і монографії К. А. Татарінова [Tatarynov 1973]. Усі зразки внесені до електронних баз даних музею.

ЗМД (Львів). Колекція котових, яка представлена у Зоологічному музеї Львівського університету (рис. 3) ймовірно формувалася ще з початку створення музею, як Природничого кабінету (Кабінету натуральної історії) при університеті з кінця XVIII ст. У ній представлено зразки 8 видів з 5 родів. Найдавніший зразок — опудало тигра (*Panthera tigris*), збір якого датується вереснем 1887 року, проте місце збору й досі залишається нерозшифрованим (напис: “С. Knuth, Limverin i Meitella”). Серед унікальних зразків, на нашу думку, заслуговують



Рис. 3. Котові на експозиції Зоологічного музею Львівського національного університету: Скелет лева; черепи барса снігового, ягуара та рисі звичайної; опудала оцелота, онцили, рисі євразійської та кота лісового. Фото С. Питель та В. Жуленка.

Fig. 3. Felids in the exhibition of the Zoological Museum of Lviv National University: lion skeleton; snow leopard, jaguar, and lynx skulls; mounted ocelot, oncilla, Eurasian lynx, and wild cat. Photo by S. Pytel and V. Zhulenko.

особливої уваги опудала онцили (*Leopardus tigrinus*) та оцелота (*Leopardus pardalis*), шкура і череп барса снігового (*Panthera uncia*), скелет пантери плямистої (*Panthera pardus*). Практично усі зразки, виставлені в експозиції, можна переглянути користуючись віртуальними екскурсіями по музею (вони є на вебсторінці), а детальну інформацію про них у каталозі колекцій ссавців Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка [Zatushevskyy *et al.* 2010]; чимало важливих даних є і в огляді теріологічної колекції цього музею [Zatushevskyy *et al.* 2016].

ЗМДУ (Дніпро). Колекція котових Зоологічного музею Дніпровського національного університету характеризується відносно високою часткою великорозмірних котових з усього світу. Колекція започаткована ще як складова Катеринославського обласного музею імені О. М. Поля, який утворився 1902 року після злиття Громадського музею Катеринослава та приватного музею О. М. Поля. Очолив у той час обласний музей відомий історик, етнограф, археолог та краєзнавець Дмитро Яворницький. У складі колективу музею працював М. І. Подосінніков, який виконував функції колектора і таксидерміста природничого відділу. Саме

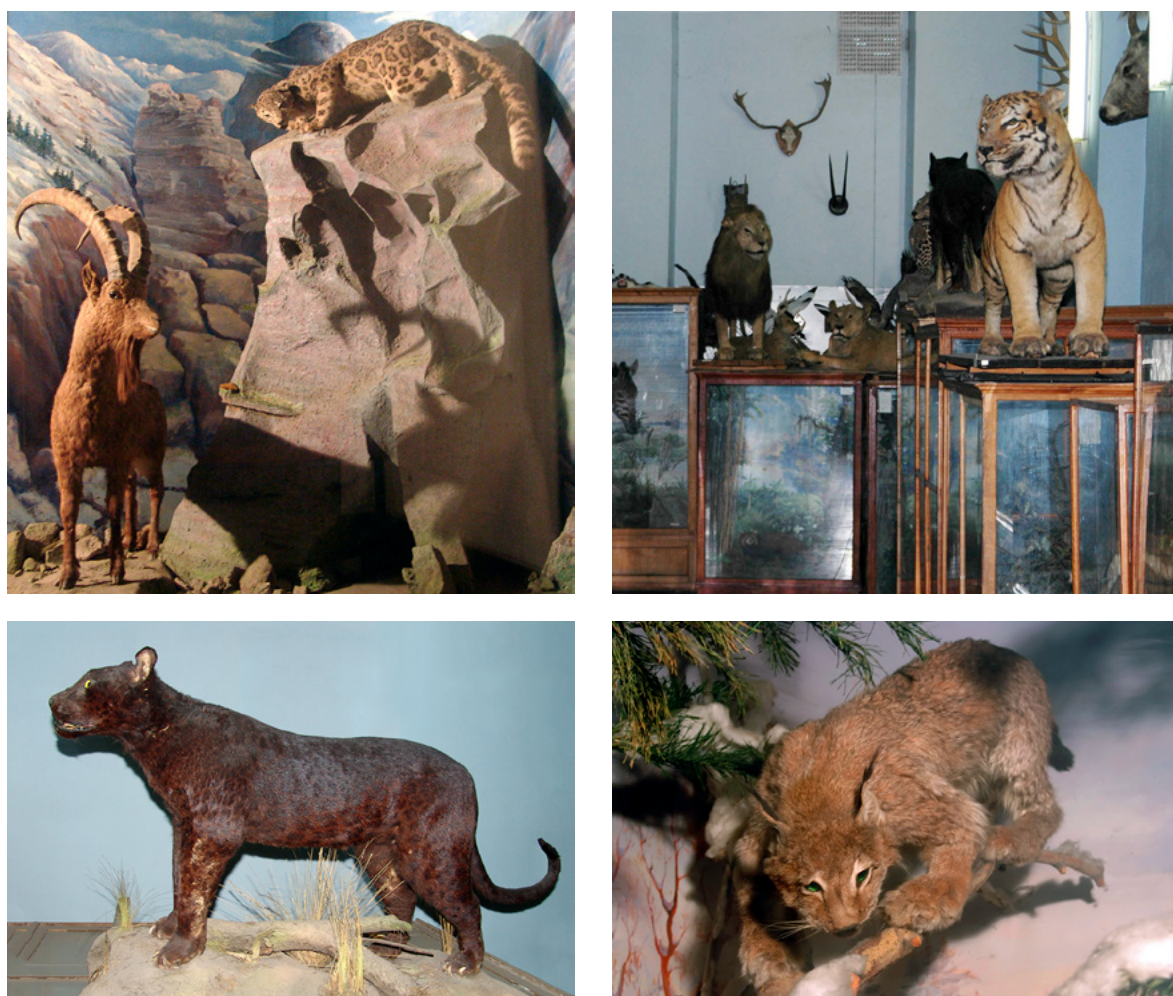


Рис. 4. Котові в експозиції Зоологічного музею Дніпровського національного університету: сцена полювання снігового барса на сибірського козерога, загальний вид однієї з експозицій, опудало чорної пантери, та рись у хвойному лісі взимку. Фото І. Черноволода.

Fig. 4. Felids in the exhibition of the Zoological Museum of Dnipro National University: scene of a snow leopard hunting on a Siberian ibex; general view of one of the exhibitions; a mounted black panther; and a lynx in a coniferous forest in winter. Photo by I. Chernovolod.

його таксидермічні роботи і започаткували колекцію котових цього музею. У 1920-х роках колекція природничого відділу була передана до Дніпропетровського інституту народної освіти (нині Дніпровський університет). Колекція котових нараховує 30 музеалій, які представляють 10 видів. У складі колекції є опудала, хутро, вологі препарати внутрішньої будови і травної системи, скелети та черепи. Окремі зразки представлено на рис. 4. Особливістю колекції є те, що значна кількість зразків отримана від різних зоопарків, зоокомбінатів та зоовиставок. Ці пересувні зоопарки часто відвідували м. Дніпро в зимовий період, і тварини, що вмирили під час гастролей, потрапляли до ЗМДУ. Значним джерелом поповнення колекції стали й посилки від випускників університету, які працювали в зоопарках Радянського Союзу.

ЗМКУ (Київ). Зоологічний музей Київського університету — один із найдавніших зоологічних музеїв України, що веде свій початок з Зоологічного та Зоотомічного кабінетів, на жаль, зруйнованих у 1943 році, після чого фондова колекція та експозиція були створені наново і виключно за рахунок нових повоєнних надходжень. В основі колекцій — збори співробітників музею і (меншою мірою) надходження з зоопарків. Експозиція та фондові колекції розташовані у лівому крилі третього поверху Червоного корпусу КНУ. Музей обслуговує колектив фахівців з близько 10 осіб. Високоцінні зразки та особливості експозиції і фондів описані нижче. Котові на експозиції представлені компактною групою, що розміщена в окремій ніші з іншими хижими, у центральній залі музею (рис. 5). Всі фігури виконані майстерно, у динамічних позах. Загалом у колекції є 22 зразки 12-ти видів (вкл. з котом свійським), з них 13 — опудала.



Рис. 5. Котові на експозиції Зоологічного музею Київського університету: (а) загальний вигляд на місці розташування групи хижих (видно також дві пантери на шафі); (б) подіумна група велико-розмірних котових; (с) композиція з риссю, змонтована на гілці на стіні. Фото І. Загороднюка.

Fig. 5. Felids in the exhibition of the Zoological Museum of Kyiv University: (a) general view of the location of the group of carnivorans; (b) group of large-size felids on podium; (c) composition with lynx, mounted on a tree branch on the wall. Photo by I. Zagorodniuk.

ЗМОУ (Одеса). Колекція котових, яка представлена у Зоологічному музеї Одеського національного університету, почала формуватися з 1870-х років. Експонати для цієї колекції як і багато інших купувалися для зоологічного музею переважно за кордоном: у Парижі, Гамбурзі, Амстердамі та ін. Однак в архіві музею конкретних відомостей про придбання окремих експонатів не збереглося. В теперішній час ці експонати (опудала та два кістяка — лева та леопарда) складають основу експозиційної частини колекції. В 1950-х роках експозиція поповнилася опудалами двох левів (дорослого лева та дитинча). Ще один зразок (дитинча) зберігається як мокрий препарат. У 1962 році в музеї з'явилася лісова кішка (здобута в Молдові), а наприкінці 1970-х — бенгальська кішка. На початку ХХІ ст. в експозиції з'явилося друге опудало бенгальської кішки (як і перша отримана з Одеського зоопарку). Останнє поповнення експозиції (2017 р.) — лісова кішка рідкісного кольорового забарвлення (лейкізм). З кінця минулого століття починає поповнятися і фондова частина колекції котових. Всього в Зоологічному музеї представлено зразки 14 видів з 8 родів. Значна частина котових експозиції (близько 80%) представлена найдавнішими зразками, які мають не тільки науково-історичну цінність, але й художню: демонструють майстерність виготовлення опудал того періоду. Серед унікальних зразків — кафрський кіт (*Felis lybica cafra*), оцелот (*Leopardus pardalis*), ірбіс або «сніговий барс» (*Panthera uncia*), гепард (*Acinonyx jubatus*) (рис. 6). Фондова частина колекції — це остеологічні матеріали, насамперед черепи представників регіональної фауни: котів лісового та свійського. Є публікації стосовно цієї частини колекції, зокрема про поширення лісової кішки в Причорномор'ї [Oleinik 2020].



Рис. 6. Котові (Felidae) на експозиції в залі ссавців Зоологічного музею Одеського національного університету: (а) загальний вигляд вітрин з опудалами; (б) великорозмірні представники котових. Фото Ю. Олійника.

Fig. 6. Felids (Felidae) on exhibit in the 'Hall of Mammals' of the Zoological Museum of Odesa National University: (a) general view of the showcase with mounted animals; (b) group of large-size felids. Photo by Yu. Oleinik.



Рис. 7. Котові у залі ссавців Зоологічного музею УжНУ: бенгальський тигр (*Panthera tigris*) і група котів лісових (*Felis silvestris*). Фото А. Крона.

Fig. 7. Felids in the 'Hall of Mammals' of the Zoological Museum of UzhNU: Bengal tiger (*Panthera tigris*) and group of wild cats (*Felis silvestris*). Photo by A. Kron.

ЗМУУ (Ужгород). Зоологічний музей УжНУ має у своїй колекції 14 екземплярів родини котових (Felidae), які представляють 5 родів і 7 видів. Накопичення зразків розпочато з 1945 р. від заснування зоомузею (на початку була назва «біозоологічний музей»). Більша частина опудал перебуває в експозиційних залах [Roshko *et al.* 2019] (рис. 7). Група котових неодноразово лягала в основу багатьох публікацій. Зокрема, значні відомості у вивченні родини котових зробили І. І. Колюшев та І. І. Турянин [Turianyn & Koliushchev 1968; Turianyn 1988]. Матеріали щодо котових увійшли в докторську дисертацію І. І. Турянина «Ссавці Радянських Карпат, їх господарське та зоопаразитологічне значення» (1972). Останні згадки родини зазначено в огляді «Колекція ссавців (Mammalia) Зоологічного музею Ужгородського національного університету» [Kron *et al.* 2019].

НУБП (Київ). Музеї сільгоспакадемії (Музей лісових птахів і звірів та Анатомічний музей) є одними з найдавніших зоологічних колекцій Києва, які пережили руйнації й відродження. МЛЗП+АМ — це найменша з описаних тут колекцій, яка включає лише 7 зразків, у тому числі 6 експозиційних і один демонстраційний (кістяк для занять зі студентами). Всі зразки в МЛЗП — без вихідних даних, проте на одному з них (пардус) є позначка відомого таксидерміста Франца Шилінгера (В. Тищенко, особ. повід.), зразки якого згадані в описі історії теріологічних колекцій Києва [Zagorodniuk 2022a]. Експозиційні зразки в МЛЗП розміщені в шафах: опудала пуми (*Puma concolor*), пардуса (*Panthera pardus*) та kota лісового (*Felis silvestris*), а також тигрени амуурського тигра (*Panthera tigris altaica*). В Анатомічному музеї є опудала пардуса і тигра (*Panthera pardus et tigris*), майстерно виготовлені Олегом Мельником на матеріалах з Київського зоопарку.

МПУХУ (Харків). Зараз у колекції музею зберігаються 109 зразків 17 видів 10 родів котових. Колекцію започатковано у кінці XIX ст. Найдавніший зразок з відомою датою — опудало сервала, здобутого 1899 р. в Африці. Окрім нього, у колекції опудал є ще 4 зразки кінця XIX та початку XX ст.: два опудала рисі євразійської (*Lynx lynx*) з Сибіру, одне опудало тигра (*Panthera tigris*) з Уссурійського краю та одне опудало оцелота (*Leopardus pardalis*) з Південної Америки (рис. 8). Усі ці зразки мають природне походження. Найбільше зразків кінця XIX й початку XX ст. — у вигляді краніологічного матеріалу: це 11 черепів kota лісового і 5 черепів kota



Рис. 8. Котові на експозиції МПХУ: (а) діорама «Леви у саванні»; (б) композиція «Джунглі» з ягуаром, трьома леопардами і тигром уссурійським (з двома малюками); (с) опудала сервала (#171, 1899 р., з Африки) та оцелота (#243, кінець XIX або поч. XX ст., з Пд. Америки). Фото Ю. Ілюхіна.

Fig. 8. Felids in the exhibition of the on exhibit of MNKU: (a) diorama 'Lions in the savannah'; (b) composition 'The jungle' with jaguar, three leopards, and Ussurian tiger (with two cubs); (c) mounted serval (#171, collected in 1899, from Africa) and ocelot (#243, late 19th or early 20th century, from South America). Photo by Yu. Iliukhin.



свійського, що походять з колекції проф. О. Браунера. Один із них — неповний череп kota лісового (*Felis silvestris*), здобутий біля с. Шандрюковка Новомосковського повіту Катеринославської губ. (= Дніпропетровської обл.), де цей вид давно зник, а два зразки kota свійського (*Felis catus*) знайдені під час археологічних розкопок (у т. ч. один — із городища Саркелу в Ростовській обл.)⁸. Ця колекція *Felis* описана раніше [Iliukhin & Kryvolarov 2015]. Серед здобутих у природі, крім уже згаданих, особливо цінним є зразок бенгальського kota (*Prionailurus bengalensis*), здобутий 1965 р. у Приморському краї РФ. За видами зразки колекції поділяються так: кіт свійський — 17 зразків; лев — 16; тигр і лісовий кіт по — 13; леопард — 7; ягуар та бенгальська кішка — по 6; рись євразійська та сервал — по 5; пума, каракал і кіт очеретяний — по 4; ірбіс — 3; гепард та оцелот — по 2 зразки; руда рись і манул — по одному зразку.

ННПМ (Київ). Колекція зразків родини котових (Felidae) в ННПМ є найбільшою на території України та найповнішою в таксономічному плані — представлені усі вісім філогенетичних ліній. Вона формується від початків заснування зоологічних колекцій, які у 1920–1930-х роках були у віданні Зоологічного музею ВУАН, нині відділу ННПМ⁹. Загалом у колекції представлені зразки 19 видів 12 родів (табл. 2). Більшість зразків зібрано у 1960–1980-х роках, основні джерела надходжень — з експедицій ННПМ, передані трофеї мисливців і тварини, що загинули в зоопарках України. Найдавніші музеалії цієї групи в ННПМ — зразки, що зібрані на самому початку XX ст. (табл. 1). Серед унікальних зразків (отримані з Київського та Миколаївського зоопарків) — бенгальський кіт (*Prionailurus bengalensis*), катопума Темінка (*Catopuma temminckii*), оцелот (*Leopardus pardalis*), димчаста пантера (*Neofelis nebulosa*). Чимало

⁸ Місто (городище) Саркел було фортецею хазарського каганату, а згодом опинилося під владою київських князів, а 1117 р. зруйноване половцями, тому цей зразок найімовірніше є давнішим за XII ст.

⁹ Тут мова переважно про зоологічний відділ ННПМ; зразки є також у відділі палеонтології ННПМ (порівняльна колекція сучасних видів), частково враховані у каталозі (Л. Шевченко, особ. повід.).

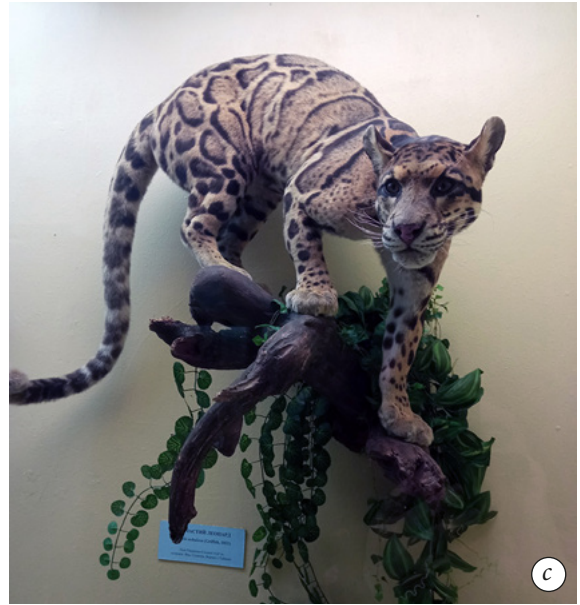


Рис. 9. Котові на експозиціях у залі ссавців ННПМ України: (а) «котовий» фрагмент експозиції (за: <https://bit.ly/3u0jvHd>); (b) діорама з пантерою сніговою (*Panthera uncia*) (за <https://bit.ly/3P6uj6s>) та три унікальні зразки на експозиції — (c) димчаста пантера (*Neofelis nebulosa*); (d) кіт очеретяний (*Felis chaus*); та (e) рись євразійська (*Lynx lynx*). Фото Є. Улюри (b–c) та І. Загороднюка (d–e).

Fig. 9. Felids on exhibit in the 'Hall of Mammals' of the NMNH of Ukraine: (a) the 'feline' section of the exhibition (<https://bit.ly/3u0jvHd>); (b) diorama with snow leopard (*Panthera uncia*) (<https://bit.ly/3P6uj6s>); and three unique exhibited specimens—(c) clouded leopard (*Neofelis nebulosa*); (d) jungle cat (*Felis chaus*); and (e) Eurasian lynx (*Lynx lynx*). Photo by E. Ulyura (b–c) and I. Zagorodniuk (d–e).

зразків прикрашають експозицію в залі ссавців, яку можна переглянути online¹⁰, загалом їх на експозиції 19 (рис. 9, а), один із унікальних зразків — пантера снігова (*Panthera uncia*), змонтована у діорамі (рис. 9, б). Щодо хижих колекції ННПМ видано каталог зразків [Shevchenko 2007], дані з якого з низкою уточнень і доповнень наведено тут. Є кілька спеціальних публікацій стосовно цих колекцій, зокрема про мінливість і поширення kota лісового (*Felis silvestris*) [Shevchenko & Peskov 2009; Zagorodniuk et al. 2014] та поширення рисі (*Lynx lynx*) [Zagorodniuk & Rizun 2022].

Інші музеї. Частково відомості про котових є й щодо інших музеїв України, проте така інформація звичайно стосується 1–2 зразків. Зокрема, в ЗМ Луганського університету, згідно з оглядом колекції хижих цього музею [Filipenko 2017], є два зразки одного виду — *Felis silvestris* (кіт лісовий). Один із них (череп) зберігається у фондах, а інший (опудало з черепом) розміщено на експозиції; перший з них детально описано в окремій статті [Zagorodniuk et al. 2014], він походить з Черкаської обл. (с. Зам'ятниця, 18.09.2013, leg. О. Галушко, нині в кол. ННПМ). У ЗМ Запорізького університету є лише один зразок котових, проте знаковий — *Panthera pardus* [Zagorodniuk et al. 2020], представлений черепом невідомого походження¹¹. У краєзнавчих музеях і в навчальних зоологічних класах також зберігаються окремі зразки, проте це зазвичай 1–2 зразки видів місцевої фауни. Наприклад, у Чернівецькому обласному краєзнавчому музеї є два опудала kota лісового, здобуті на Буковині (1964 р., опудало, с. Червона Діброва Чернівецького р-ну; 02.2011, здобута мисливцем, в окол. с. Ропча Сторожинецького р-ну, прер. В. Бучко); І. Скільський, особ. повід.), одне з яких згадано в одній із публікацій [Skilsky & Smirnov 2010]. В Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини у Музеї зоології імені М. Ф. Ковалю — в експозиції виставлені, ймовірно, скелет kota свійського та опудало kota лісового¹².

3.3. Узагальнені дані про обсяги колекцій

Відомості про обсяги колекцій котових у 9 проаналізованих музеях зведено в табл. 1. Загалом у розпорядженні авторів є дані про 11 музеїв, проте відомості про мікроколекції (див. «інші музеї» в попередній частині) тут не враховано.

Особливістю групи є те, що значна частка зразків (порівняно з іншими групами ссавців) — це експозиційні матеріали, переважно опудала. Значною мірою це визначено увагою не тільки дослідників і музейників, але й інтересами потенційних відвідувачів музеїв, тому виготовленню експозиційних зразків котових приділяється велика увага.

Трьома найбільшими музейними зібраннями стосовно котових є ННПМ (Київ), МПХУ (Харків) та ЗМОУ (Одеса). У кожному з них є понад 60 зразків Felidae (у перших двох понад 100), в інших розглянутих колекціях є 13–36 зразків (табл. 1).

Таблиця 1. Загальна кількість зразків котових у природничих колекціях
Table 1. The total number of Felidae specimens in natural history collections

Тип зразка	ДПМ	ЗМД	ЗМДУ	ЗМКУ	ЗМОУ	ЗМУУ	НУБП	МПХУ	ННПМ	Разом
черепи*	10	12	3	4	42	–	–	53	40	164
черепи + шк	–	–	–	1	–	–	–	–	34	35
скелети	–	4	2	2	3	1	1	1	16	30
шкірки, тушки	1	1	2	2	–	–	–	–	38	44
спиртова фікс.	–	–	3	–	1	–	–	–	1	1
опудала	25	7	20	13	20	13	6	55	22	181
медальйони	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Разом	36	24	30	22	66	14	7	109	152	460

* Черепи або їх фрагменти (мандибули, ізольовані зуби тощо).

¹⁰ Фрагмент 3D-туру з експозицією хижих — <https://my.matterport.com/show/?m=Y6RqAyrTyQ1>

¹¹ За повідомленням завідувача цим музеєм О. Короті, цей зразок йому передала кілька десятиліть тому (1980–1990-ті роки) одна старенька шкільна вчителька, якій він залишився від її чоловіка, що мав його ще до того, як вони побралися (тобто зразок із порядку 1940–1950-х років), якого він начебто відпрепарував із загиблого в зоопарку звіра.

¹² Музей зоології Уманського ДПУ: <https://biology.udpu.edu.ua/index.php/964-2/>

3.4. Унікальні та цінні зразки

Кожний музей має свої унікальні зразки, які визначаються такими критеріями, як, зокрема: 1) єдиний зразок певного таксону в музеях України; 2) зразки, що зібрані у XVIII–XIX ст. або на самому початку XX ст.; 3) зразки, колекторами яких є знані мандрівники чи дослідники або які препаровані відомими таксидермістами; 4) зразки, які представляють зниклі тепер підвиди чи представляють види, які неможливо здобувати у зв'язку з набутих ними високим охоронним статусом; 5) зразки з надзвичайною історією їх виготовлення, передачі тощо. І, звісно, особливим статусом наділені типові зразки (проте таких у музеях України стосовно Felidae немає).

Для кожного музею відповідними кураторами колекцій із числа авторів цієї праці виокремлено групу ТОП-3 або ТОП-5 зразків високої цінності або особливого статусу, залежно від обсягу колекцій і якості колекційного матеріалу (табл. 1). Критерій ТОП-5 застосовано для великих зібрань (понад 100 зразків), ТОП-3 — для менших (до 30 зразків). Табличні дані наведено окремо для академічних та університетських музеїв (табл. 2–3).

ДПМ (Львів). Усі опудала ДПМ мають велику наукову, історичну й естетичну цінність. Виготовлені в другій половині XIX ст. Владиславом Зонтаком (Władysław Zontak), майстром таксидермії найвищого європейського рівня, і його учнями. До високоцінних зразків цієї колекції нами віднесено 4 музеалії, два коти лісових та дві рисі (табл. 2). Серед останніх — таксидермічна композиція самиці рисі з малям (рис. 2).

ЗМД (Львів). Практично всі опудала представників котових Зоологічного музею ЛНУ ім. І. Франка мають значну історичну, меморіальну, наукову й естетичну цінність. На жаль, для більшості з них втрачені етикеткові дані. Усі вони виготовлені упродовж XIX і початку XX ст., коли значна частина музейних зоологічних колекцій України тільки починала формуватися. Окремі з експонатів, як наприклад, тигр (якого в колекції віднесено до підвиду «амурський»), зібрані 1887 р., що збігається з часом перебування на Далекому Сході Міхала Янковського¹³, і, можливо, саме йому належить цей трофей? Аналіз музейних колекцій України [Shydlovskyy 2012; ця робота] засвідчує, що повний скелет пантери плямистої є лише у ЗМД, і це робить його унікальним для порівнянь скелетів котових, на додачу цей зразок належить тварині з високим охоронним статусом. На жаль, відсутня інформація про походження музейних зразків, що належать барсу сніговому — одній із найрідкісніших кішок Азії.

ЗМДУ (Дніпро). Зоологічний музей Дніпровського університету протягом своєї історії мав невеликий колектив працівників і малі можливості для поповнення колекцій. Крім того, під час Другої світової війни з музею німцями разом з колекцією колібри були вивезені й викопні рештки хребетних тварин, серед яких могли бути і котові. Все це призвело до того, що давніх музеалій котових у фондах музею немає. Певний інтерес становить опудало kota лісового, здобутого М. І. Подосінніковим 1915 р. на Північному Кавказі. Переважна більшість музеалій котових була введена в колекцію музею в період з 1930-х по 1980 роки. Цікавою є історія надходження у колекцію снігового барса. Місцем його здобування є П'ятихатський район Дніпропетровської обл., де його здобули мисливці в природних умовах, і лише пізніше розслідування обставин показало, що цей звір втік із пересувного зоопарку і полював на худобу місцевих жителів. Також інтерес становить опудало меланіста пантери, що рідко трапляється в колекціях зоологічних музеїв.

ЗМКУ (Київ). Унікальні та високоцінні зразки в цьому музеї представлені, за версією авторів і співробітників музею, трьома експонатами. Перше місце, поза сумнівом, посідає рись євразійська (*Lynx lynx*), фігуру якої змонтовано на гілці (див. далі рис. 5); це настінна композиція, виготовлена майстрами Олегом Співаковим і Михайлом Головушкіним¹⁴. Друге і третє

¹³ Міхал Янковський — дослідник Далекого Сходу і Північної Кореї, соратник і друг проф. Б. Дибовського, з яким йому довелося відбувати каторгу і мандрувати, вивчаючи фауну і флору Далекого Сходу.

¹⁴ Про нього є стаття в довіднику про зоологів з визначним внеском у теріологію [Zagorodniuk 2022b].

місця посідають пара левів і сніговий барс; ці музеалії є давніми, принаймні вони були вже в експозиції на початку 1960 років (Л. Бондаренко, особ. повід.). Цінністю музею є не лише окремі зразки, але і їхнє компонування в єдину експозиційну групу, яка включає подіумні зразки (великі котів), настінні (рись і коти лісові) і картини відомого художника-анімаліста Геннадія Глікмана, який працював у музеї; ефектно виглядають зверху шафи з дрібними хижими дві пантери плямисті (див. рис. 5, а). Серед картин Глікмана — сцена полювання гепардів на антилопу, голова тигра та зображення пуми на відпочинку. Картини є важливим доповненням експозиції та формують з опудалами єдине ціле.

ЗМОУ (Одеса). Значення колекції Felidae багатопланове: це історична, наукова, естетична, освітня та художня цінність. Експозиційна частина колекції має й так зване рекреаційне значення. Як і більшість експонатів у експозиції, колекція ссавців має вік близько 150 років та практично є сучасником виникнення, розвитку одного з найстаріших університетів України та його музею. На жаль, точна інформація про надходження й походження музейних зразків цієї частини колекції відсутня, хоча, судячи з уривчастих даних, значна частина експонатів у залі ссавців (опудала, скелети) надходила в різні роки в останній чверті XIX ст. із Західної Європи. Усі опудала, що «датуються» кінцем XIX ст. виконані з елементами динамізму, але закріплені на традиційних плоских підставках (рис. 6). Найбільш цікавими зразками не лише з погляду художньої привабливості, а й науково-історичною є опудала гепарду та снігового барсу. Кафрський кіт (*Felis lybica cafra*) є південноафриканським підвидом kota степового [Kitchener et al. 2017], і це, мабуть, єдиний екземпляр цього підвиду в колекціях музеїв України. Серед нечисленних зразків, що надійшли в останні 50 років, заслуговує на увагу лісовий кіт рідкісного кольорового забарвлення, яке називають лейкізмом, з району нижньої частини дельти Дунаю (околиці м. Вилкове). Опудало виготовлено таксидермістом О. Трескіним, який і зараз працює в музеї. Інший зразок лісового kota, здобутий мисливцями 1962 року, представлений у біогрупі «Лісовий кіт зі здобиччю», створеної таксидермістом Степаном Михайловим.

ЗМУУ (Ужгород). Родина котових у Зоологічному музеї УжНУ представляє велику цінність. Їхня кількість є незначною, проте вибірка є репрезентативною. Серед примітних експонатів — барс (*Panthera uncia*), лев (*Panthera leo*), тигр (*Panthera tigris* s. str.) та пума (*Puma concolor*). Опудала котових для музею отримано різними шляхами: як дарунки приватних осіб (від п. Ісакова), від місцевого зооцентру, з пересувного зооцирку, як обмін з Киргизькою республікою. Далеко не на всіх зразках є імена колекторів і (чи) препараторів, серед відзначених — зразки, здобуті Іваном Кушніром і Юрієм Мателешком. Усі експонати розміщено в експозиційних залах, які може оглянути кожен відвідувач (рис. 7).

МПХУ (Харків). Загалом вся експозиційна частина МПХУ, присвячена хижим, має надзвичайно високі експозиційні якості, як завдяки майстерно виготовленим опудалам, так і завдяки наявності в експозиції діорам і композицій, які характерні для цього музею. До високоцінних зразків цієї колекції віднесено 5 опудал (табл. 3). Серед усіх зразків особливо цінними є опудала сервала, здобуте ще 1899 р. у Африці, та оцелота з кінця XIX та поч. XX ст., що походить із Пд. Америки (рис. 8с), а також опудало тигра з Уссурійського краю.

ННПМ (Київ). Колекція має велику цінність для дослідників, оскільки більшість представлених видів Felidae тепер неможливо здобувати у зв'язку з охоронним статусом. Особливу просвітницьку цінність має експозиційна частина колекції. До високоцінних зразків нами віднесено 5 (табл. 2): 1) за історичним критерієм відзначено зразок лісового kota з Кавказу, здобутого О. Браунером 1906 р.; 2) за таксономічним критерієм цінними є зразки рідкісних для музеїв України оцелота, катопуми Темінка та амурського kota; 3) унікальним є зразок *Neofelis nebulosa*, єдиний для музеїв України представник цього виду. Ця тварина на ім'я Курт дитинчам стала жертвою в'єтнамських бракон'єрів і була придбана одним охочим українцем на «чорному ринку». Коли «жива забавка» стала небезпечною, її передали до Миколаївського

зоопарку, звідки по смерті (2005 р.) вона потрапила до Києва. Її опудало є одним із найпри-
мітніших в ННПМ експонатів в залі ссавців.

НУБП (Київ). Колекція обох експозицій НУБП є дуже незначною, щоби визначати ТОП-
зразки. Серед давніх (понад 100 років) цінними є зразок відомого майстра Ф. Шилінгера (пар-
дус у Музеї лісових птахів і звірів) і обидва недавно виготовлені опудала двох зоопарківських
пантер (пардуса і тигра) в Анатомічному музеї НУБП.

Таблиця 2. Найцінніші зразки котових у колекціях академічних природничих музеїв

Table 2. The most valuable specimens of felines in collections of academic natural history museums

Музей і позиція	Вид, № і тип зразка	Особливість, опис
ДПМ-1	<i>Felis silvestris</i> — кіт лісовий	Найдавніше опудало kota лісового, здобуте 28.01.1868 в околицях м. Львів графом Леопольдом Стаженським, № 501.
ДПМ-2	<i>Felis silvestris</i> — кіт лісовий	Зразок здобутий 04.02.1888 р. в с. Кривче над Дністром, Чортківський р-н, Тернопільська обл. Дар ксьондза Стасіцького, № 507.
ДПМ-3	<i>Lynx lynx</i> — рись	Найдавніше опудало рисі, здобуте 09.01.1877 на Поліссі Олександром Єловицьким, № 515.
ДПМ-4	<i>Lynx lynx</i> — рись (2)	Таксидермічна композиція «самиця рисі з малям», здобуті в передгір'ях Карпат біля с. Рахиня, Калуський р-н, Івано-Франківська обл. 18.12.1880, №№ 517 і 518.
ННПМ-1	<i>Neofelis nebulosa</i> — неофеліс димчастий	Один з найкрасивіших експозиційних зразків в ННПМ. Миколаївський зоопарк (#15507-опудало (на експ.); спіяманий кошеням у джунглях В'єтнаму 09.1994, загинув 22.07.2005, leg./prep. О. Легкобит, Л. Шевченко).
ННПМ-2	<i>Prionailurus bengalensis</i> — бенгальський кіт	Два зразки рідкісного для колекцій України виду: 1) РФ., Приморський край, Хасанський р-н, уроч. Голубиний Утьос (#11119-шкура, 02.1988. leg./prep. М. Щербак); 2) Київський зоопарк (#14890-опудало (на експ.), 10.1973. leg. С. Майоров).
ННПМ-3	<i>Catopuma temminckii</i> — катоупа Темінка	Єдиний зразок рідкісного для колекцій України виду і роду. Київський зоопарк (#11545-череп+шкура, 15.04.1989, leg./prep. Л. Шевченко, у каталозі як « <i>Prophelis</i> »).
ННПМ-4	<i>Leopardus pardalis</i> — оцелот (2)	Два зразки рідкісного для зібрань України виду й роду: 1) Київський зоопарк, (#6309-скелет, 02.1974, leg. ?); 2) Київський зоопарк (#10670-череп+шкура (juv.), 16.07.1984. leg./prep. Л. Шевченко; у каталозі як « <i>Lynx</i> »).
ННПМ-5	<i>Felis silvestris</i> — кіт лісовий	Один із найдавніших зразків: окол. м. П'ятигорськ, Ставропілля, РФ. (#5264-шкура, 04.1906, з кол. О. Браунера).

Таблиця 3. Найцінніші зразки котових у колекціях університетських природничих музеїв

Table 3. The most valuable specimens of felines in collections of university natural history museums

Музей і позиція	Вид, № і тип зразка	Особливість, опис
ЗМД-1	<i>Panthera tigris</i> — тигр	Один із найдавніших зразків тигрів привезених до Львова: місцезнаходження невідоме (#3X-C/o-180 (З.М. 3 662)-опудало (експозиція), 09.1887, leg./prep. «С. Knuth, Limverin i/ Meitelle»).
ЗМД-2	<i>Panthera uncia</i> — барс сніговий (2)	Шкура та череп однієї з найрідкісніших кішок Азії. 1) без місцезнаходження (#3X-C/ш-357-шкура+череп (фонди), Ш. № 7, коробка № 86, без етикетки). 2) без даних про місцезнаходження (#3X-O/ч 441-шкура+череп (експозиція), без етикетки).
ЗМД-3	<i>Panthera pardus</i> — пан- тера пардус	Імовірно, єдиний в Україні повний скелет цього виду, змонтований як композиція на гілці дерева. На жаль, скелет — без етикетки.
ЗМДУ-1	<i>Panthera uncia</i> — барс сніговий	Опудало в діорамі, сцена з полюванням хижака на козерога (рис. 4, а). Зразок здобуто у П'ятихатському районі Дніпропетровської обл. у 1957 р., виявився втікачем із пересувного зооцирку № 8.
ЗМДУ-2	<i>Felis silvestris</i> — кіт лісовий	Опудало самиці kota лісового, здобутого М. Подосінніковим 1915 р. на Північ- ному Кавказі, найдавніший зразок котових у колекції ЗМДУ.
ЗМДУ-3	<i>Panthera pardus</i> — пан- тера пардус	Опудало чорної пантери на експозиції — меланіста <i>Panthera pardus</i> (походжен- ня невідоме); меланізм не повний, видна плямистість; єдине в Україні опудало меланіста пантери; що потрапило до музею в лютому 1988 р. із зоовиставки № 4, яка гастролювала в той час у м. Дніпро.
ЗМКУ-1	<i>Lynx lynx</i> — рись євразійська	Один із найкрасивіших експонатів музею, виготовлений у 2000-х майстрами музею О. Співаковим та М. Головушкіним (без деталей ¹⁵).

¹⁵ У каталозі музею є лише фондові колекції, а експозиційні зразки туди не входять, тому інформація
у цій таблиці наведена без дат і номерів, а згадані окремі деталі — за повідомленнями співробітників
музею.

Музей і позиція	Вид, № і тип зразка	Особливість, опис
ЗМКУ-2	<i>Panthera leo</i> — лев	Пара (самець + самка) з давніх надбань музею (до 1960-х рр., без деталей).
ЗМКУ-3	<i>Panthera uncia</i> — барс сніговий	Опудало барса серед групи інших експонатів (з давніх надбань музею, без деталей); є на фото (рис. 5, б).
ЗМОУ-1	<i>Panthera pardus</i> — пардус	Повний скелет цього виду, отриманий у кінці XIX століття. Експозиція. Опудало (скелет без етикетки).
ЗМОУ-2	<i>Felis lybica cafra</i> — кіт степовий (підвид <i>cafra</i>)	Єдиний зразок рідкісного для колекцій України підвиду. (в каталозі як « <i>Felis cafra</i> Desmarest, 1822»). Експозиція, кінець XIX ст. Опудало (без етикетки).
ЗМОУ-3	<i>Felis silvestris</i> — кіт лісовий	Рідкісного кольорового окрасу (лейкізм?). Експозиція. Україна, Одеська обл., Кілійський р-н, окол. Вилкове. 2017 або 2018 рік. Опудало.
ЗМОУ-4	<i>Panthera uncia</i> — барс сніговий	Один із найдавніших зразків, отриманий у кінці XIX століття. Експозиція. Опудало (без етикетки).
ЗМОУ-5	<i>Acinonyx jubatus</i> — гепард	Один із найдавніших зразків, отриманий у кінці XIX століття. Експозиція. Опудало (без етикетки).
ЗМУУ-1	<i>Panthera tigris</i> — бенгальський тигр	Експозиційний зразок: без деталей (#1518/4741; отримали з московського пересувного зооцирку, 03.06.1965).
ЗМУУ-2	<i>Panthera uncia</i> — барс сніговий	Експозиційний зразок: без деталей (#705/2061; отримано за обміном із Киргизстану, 22.07.1952).
ЗМУУ-3	<i>Puma concolor</i> — пума	Експозиційний зразок: без деталей (#706/1668; є відомості, що опудало поміняли на рись 30.10.1954).
ЗМУУ-4	<i>Panthera leo</i> (2) — лев	Експонати № 1347/4079 та 1348/4080, отримані як дарунок музею 02.11.1971.
МПХУ-1	<i>Leptailurus serval</i> — сервал	Найстаріший зразок колекції з точною датою. Здобутий у Африці у 1899 році. Опудало. Експозиція.
МПХУ-2	<i>Panthera tigris</i> — тигр	Один із найдавніших зразків цього виду, здобутий в Уссурійському краю. Кінець XIX — поч. XX ст. Опудало. Експозиція.
МПХУ-3	<i>Leopardus pardalis</i> — оцелот	Здобутий у Південній Америці. Кінець XIX — поч. XX ст. Опудало. Експозиція.
МПХУ-4	<i>Prionailurus bengalensis</i> — бенгал звичайний	Зразок 1965 року з Приморського краю. Опудало. Фонди.
МПХУ-5	<i>Felis silvestris</i> — кіт лісовий	Зразок кінця XIX–поч. XX ст. з кол. О. Браунера, здобутий на лівобережжі Дніпра у Новомосковському р-ні Дніпропетровської обл. Частина черепа. Фонди.
НУБІП-1	<i>Panthera tigris</i> — тигр	Експозиція Анатомічного музею НУБІП, опудало виготовлено 2021 року за матеріалами з Київського зоопарку.
НУБІП-2	<i>Panthera pardus</i> — пантера пардус	Експозиція Анатомічного музею НУБІП, опудало виготовлено у 2010-х роках за матеріалами з Київського зоопарку.
НУБІП-3	<i>Panthera pardus</i> — пантера пардус	Експозиція Музею лісових птахів і звірів НУБІП, опудало виготовлено у ≈ 1915 р. Францом Шилінгером.

4. Представленість різних груп на експозиціях

Експозиційна частина, як це звичайно буває в природничих музеях, містить не так цінні наукові матеріали, як вироби таксидермічного мистецтва, нерідко унікальні зразки, які потрапляють до музеїв із зоопарків, приватних колекцій і значно рідше — як наукові матеріали. Тому експозиційна частина — це передусім естетична композиція, яка має привертати увагу відвідувачів, проте може не мати наукової цінності. Зокрема, так є тому, що такі матеріали часто не мають повних етикеткових даних; окрім того, остеологічні матеріали, важливі для досліджень, часто є частиною опудал і недоступні для аналізу (окрім хіба що видимої частини зубної системи).

Експозиційними зразками, як показує аналіз, є часто найбільші представники родини, з місцевих видів — опудала рисі, з екзотичних — нерідко опудала великорозмірних видів, зокрема з роду *Panthera*. Власне, вони й стають об'єктами особливої уваги. Часто опудала (фігури) котових виготовляють як динамічні фігури, що є практично в усіх експозиціях. Інколи котових розміщують і в діорамах. Значно рідше має місце використання в експозиції остеологічних зразків (черепа) та шкір.

Характеристика експозиційних частин музеїв така.

ДПМ (Львів). Зараз експозиція ссавців у музеї відсутня, через брак фінансових можливостей для її створення після генеральної реконструкції музею, проте у фондах зберігається чимало фігур, готових для експонування (рис. 2, б). Єдиним експонатом котових, що експонується на виставці «Мистецтво виживання» у приміщенні музею, є згадана вище таксидермічна композиція самиці рисі з малям (див. рис. 2, а).

ЗМД (Львів). Матеріал представників родини котових у Зоологічному музеї Львівського університету зберігається в експозиції двох залів — остеологічному (черепи 4 видів і 3 скелети) та залі ссавців (7 опудал) (рис. 3). Зокрема, у залі ссавців: оцелот *Leopardus pardalis*, онцила *Leopardus tigrinus*, рись звичайна *Lynx lynx*, тигр *Panthera tigris*, левиця *Panthera leo* та кіт лісовий *Felis silvestris* (2 екз.) виконані у виставковому стилі — окремі на гілках дерев, а інші — стоять на стандартних прямокутних підставках. Повні скелети, представлені в експозиції належать пантері плямистій *Panthera pardus*, леву і коту свійському (2 екз.), а також краніологічний матеріал 5 видів котових, зокрема: котів лісового і свійського, рисі звичайної, барса снігового та ягуара *Panthera onca*. На жаль, для найцікавіших зразків — оцелот, онцила, ягуар та барс сніговий, які були зібрані щонайпізніше на початку ХХ ст. — етикетковий матеріал відсутній.

ЗМДУ (Дніпро). Особливістю колекції котових є те, що частина експонатів виставлена на експозиціях, які демонструють екологічні умови, в яких мешкає той чи інший вид, тобто експозиція має зооекологічний характер. Фон для вітрин та експозицій у 1960–1970-х роках розмалював художник музею Григорій Гайовий (див. рис. 4). Серед зразків, що експонуються в ЗМДУ, є каракал (*Caracal caracal*), коти лісовий (*Felis silvestris caucasica*), очеретяний (*Felis chaus*), свійський (*Felis catus*) і степовий (*Felis lybica*), рись (*Lynx lynx*), пантера плямиста (*Panthera pardus*), лев (*Panthera leo*), ірбіс (*Panthera uncia*), і тигр бенгальський (*Panthera tigris*, на картці запис про «*Panthera tigris virgata pliger*»).

ЗМКУ (Київ). Одна з найкрасивіших експозицій в Україні, створена кількома поколіннями таксидермістів після відбудови зруйнованого у 1943 р. музею. Експозиційна група котових розміщена в одному сегменті музею поруч з іншими хижими ссавцями — на подіумі, в шафі (і на шафі) та на стіні (рис. 5). Подіумна група включає 5 опудал (пара левів, сніговий барс, пума та тигр), на стіні — змонтовані на гілках дерев фігура рисі євразійської (фото на рис. 5, с) та пара котів лісових. У шафі розміщені дрібні зразки — скелет кота свійського, опудало кота лісового й опудала кошенят (пардуса, лева, тигра та пари пум), усі з позначками «народився в Київському зоопарку». Також примітною є пара пантери плямистої, розміщена під стелею на шафі. Окрім опудал, в експозиції є три повні змонтовані скелети (лев, сніговий барс і вже згаданий кіт свійський) та череп (лева). Разом експозиційна частина містить 20 експонатів котових. Усі експонати в доброму стані і професійно зроблені, вони є прикрасою теріологічної частини експозиції музею.

ЗМОУ (Одеса). Експозиційна колекція котових розташована в залі ссавців на першому поверсі біологічного факультету. Саме з котових починається частина експозиції, присвячена хижим ссавцям. Усі експонати (загальним числом 23) розташовані у трьох шафах та одній біогрупі (вітрина «Лісовий кіт зі здобиччю»). За винятком лісового кота в біогрупі, всі опудала стоять на стандартних прямокутних підставках (рис. 6, а–б). Відкривають експозицію цієї групи великі кішки — представники роду *Panthera*: чорна пантера та леопард, тигр, гепард. Поруч на шафі із зайцеподібними розмістився скелет леопарда. В окремій шафі розміщені лев *Panthera leo*: опудало самця, самки з дитинчам. Тут же знаходиться циліндр із зафіксованим дитинчам лева. Усі зразки, окрім самки, надійшли у 50-ті роки з Одеського зоопарку. На цій же шафі розміщено скелет лева. Завершує експозиційну частину колекції вітрина зі сніговим барсом і представниками підроду *Felinae sensu stricto*: рись *Lynx lynx*, оцелот *Leopardus pardalis*, сервал *Leptailurus serval*, каракал *Caracal caracal*, «бенгальські кішки» *Prionailurus bengalensis*¹⁶, а також три види роду *Felis*: кіт очеретяний *Felis chaus*, кіт кафрський *Felis lybica cafra*, кіт лісовий *Felis silvestris* (2 екз.)

ЗМУУ (Ужгород). За кількістю зразків в експозиції родина котових є нечисленною (14 з-поміж 5 тис. експонатів), проте вони є одними з найпримітніших. Найстаріший експонат котових — барс сніговий (*Panthera uncia*), якого було отримано за обміном із Киргизстаном у

¹⁶ Останні три види зберігаються під родовою назвою *Felis*.

липні 1952 р. В експозиції є опудала таких видів, як пума (*Puma concolor*), бенгальський тигр (*Panthera tigris* s. str.), кіт степовий (як "*Felis silvestris lybica*") і кіт лісовий (*Felis silvestris*), рись євразійська (*Lynx lynx*), два леви (*Panthera leo*, молоді особини) та ін. Декілька примітних зразків представлено на фото (рис. 7).

МПХУ (Харків). Усі зразки експозиційної частини колекції МПХУ виставлені в залі ссавців № 19 і представлені 16 видами (опудало ще одного виду — манула, у зв'язку з його незадовільним станом, перебуває у фондах). Усі вони представлені у вигляді 26 опудал (крім черепа левиці, що на інформаційному стенді). У діорамі «леви в савані» виставлені лев і левиця з 5 малюками (рис. 8, а). У діорамі «джунглі» представлені експонати: ягуар, три леопарди, з яких один дорослий передньоазійського підвиду, дві молоді пантери і тигр уссурійський з двома малюками (рис. 8, б). Усі інші види представлені по одному зразку, крім пуми, яка з малюком.

ННПМ (Київ). Експозиція в залі ссавців ННПМ має значну частку експонатів з родини котових. Це близько третини вітринного простору однієї зі стін зали (рис. 9, а). Окрім того, котові є в інших частинах експозиції, зокрема діорамі зі сніговим барсом *Panthera uncia* (рис. 9, б) та на початку експозиції ссавців — остеологічні зразки (череп лева *Panthera leo* та скелет передньої кінцівки kota *Felis catus*). Загалом в експозиції розміщено 19 фігур, майже кожна — іншого виду («дублікати» є лише для kota лісового, представленого двома зразками). Опудало димчастої пантери (*Neofelis nebulosa*) є єдиним зразком цього виду в українських природничих музеях (див. табл. 3). Переважна кількість експозиційних зразків — опудала, виконані відомими таксидермістами в стилі динамічних фігур. Серед них — твори таких майстрів, як художник-таксидерміст Микола Назьмов (скульптурна композиція «Очеретяний кіт, що вполював птаха», 1978; рис. 9, d), таксидерміст Олександр Легкобит (опудало димчастої пантери та рисі, 2000-ні роки), препаратори-таксидермісти В. Ільченко (голова пантери на медальйоні, опудало гепарда), Сергій Майоров (опудало сервала), Геннадій Сележинський та Юрій Ісаєв (опудала лева та снігового барса)¹⁷. Ця частина експозиції є однією з найпривабливіших для відвідувачів музею.

НУБП (Київ). Експозиція обох музеїв НУБП є доволі переушільненою через брак площ: у МЗПЗ котові розміщені в нижніх секціях двох шаф, що містять опудала хижих ссавців. Опудала, яких тут 4 (пума, пардус, тигрєня і кіт дикий), — давні, без точних етикеткових даних, у задовільному стані. Опис подано в загальній характеристиці колекції. В Анатомічному музеї є опудала пардуса (*Panthera pardus*) і тигра (*Panthera tigris*).

5. Представленість матеріалів у фондах

Фондові колекції є базовою частиною кожної наукової колекції, оскільки саме у фондах зберігаються важливі зразки, які мають необхідні й доступні для вивчення морфологічні структури, хоча й не мають того естетичного значення, яке потрібно для експозиційної частини. Проте у фондах зберігаються не тільки тушки, шкурки та черепи й оформлені опудала, які або були раніше на експозиції і згодом були замінені, або є запасом для нових експозиційних груп. Основа фондів, як і для більшості ссавців, — це остеологічні матеріали, насамперед черепи (інколи черепи є на вітринах).

ДПМ (Львів). У зборах колекції котових музею представлено 10 черепів — навіпіл рисі й kota лісового. Усі черепи рисі здобуті в другій половині XIX ст., усі черепи kota лісового — на початку та в середині XX ст. у Львівській, Івано-Франківській області України та Підкарпатському воєводстві Польщі.

ЗМД (Львів). Окрім опудал, у колекціях музею зберігається незначний обсяг фондових матеріалів, зокрема, черепи kota свійського (4 достовірно визначені та 2 — ймовірно), kota лісового (1 екз.), рисі звичайної (2 екз.) і шкура барса снігового *Panthera uncia*.

¹⁷ На жаль, не для всіх зразків збереглися відомості про таксидермістів.

ЗМДУ (Дніпро). Шкірки, черепа та мокрі препарати в колекції музею є нечисленними. Шкіри котових представлені двома музеаліями: шкіркою kota очеретяного, який потрапив у ЗМДУ у 1939 р. з Уралзоопарку (Єкатеринбург) та шкіркою kota степового, яка потрапила в зоомузей у 1913 р. із зоопарку м. Москва. Скелетів два: дорослого самця леопарда, отриманим у 1963 р. з зоопарку м. Москва, та дорослого самця kota свійського, препаратом 1938 р. Черепа представлені трьома зразками левів, отриманих зоомузеєм в різні місяці 1938 р. із звіринцю № 4 (м. Москва). Мокрі спиртові препарати представлені трьома зразками: мокрим препаратом травної системи та скелета двоголового кошеняти свійського kota та двома препаратами цілих двоголових кошенят. Всі три препарати введені в колекцію у 1912 р. М. Подоснінниковим.

ЗМКУ (Київ). У фондovій колекції цього музею зберігаються (за картотекою) 11 зразків 8-ми номінальних видів, усі як представники роду *Felis*. Такі матеріали зберігаються в окремому приміщенні з фондovими колекціями ссавців (та інших груп хребетних). Такими є власне *Felis* — *F. silvestris* (1 екз.), *F. domestica* (= *F. lybica catus*, 1 екз.), *F. lybica* (2 екз.), *F. chaus* (2), а також 4 представники 4-х інших родів — *Otocolobus manul* (1 екз., як “*Felis manul*”), *Caracal caracal* (1 екз., як “*Felis caracal*”), *Lynx lynx* (1 екз., як “*Felis lynx*”), *Panthera tigris* (1 екз., як “*Felis tigris*”). Частина цих зразків (зокрема й змонтовані повні скелети трьох видів) є унікальною для колекцій котових у музеях України.

ЗМОУ (Одеса). Крім експозиційної частини колекції (опудало, скелети лева та леопарда, мокрий препарат левеня) в окремому приміщенні Зоологічного музею зберігається фондova колекція. Вона представлена майже виключно черепами двох видів: лісового kota та домашнього, які зберігаються у двох коробках. Окремо зберігаються кістки скелета kota лісового (1 екз.). Всього в колекції 42 черепа, частина з яких є цілими, а частина має різний ступінь пошкоджень. З них 11 екз. — *Felis catus*, а 31 екз. належать *Felis silvestris*. Серед останніх — 5 особин, що визначено як гібридні форми *Felis catus* x *Felis silvestris*. Матеріали по *Felis silvestris* на 95% носять регіональний характер. По одному екземпляру представлений кіт лісовий із Закарпаття та Вінницької області.

ЗМУУ (Ужгород). Значна частина експонатів ЗММУ (опудала, тушки, черепа, вологі та змонтовані препарати) знаходяться в фондах, в окремій будівлі. Проте всі наявні зразки котових розміщені в експозиційних залах. Зокрема, в експозиції розміщено й скелет рисі євразійської (*Lynx lynx*), як унаочнення для занять студентів УжНУ.

МПХУ (Харків). Більшість зразків котових у колекції МПХУ (а це 82 екз. із загального їх числа 109) зберігаються у фондovих приміщеннях. Це переважно черепа, яких 52 зразки. Особливістю колекції МПХУ є велика частка черепів великих за розмірами представників родини котових — 9 тигрів, 6 левів, 2 ягуарів. Особливо цінними є 11 черепів kota лісового (*Felis silvestris*) і 5 черепів kota свійського (*Felis catus*), що отримані з колекції проф. О. Браунера. Також у фондах зберігається і більшість опудал — 29 зразків з 55 опудал котових, наявних у музеї. Серед них особливо цінні зразки — опудала бенгала звичайного (*Prionailurus bengalensis*) з Далекого Сходу РФ та манула (*Otocolobus manul*), на жаль, невідомого походження.

ННПМ (Київ). Основний обсяг колекції Felidae зберігається у фондovих приміщеннях відділу зоології ННПМ. Це більше 100 зразків 16 видів з 19 наявних у колекції¹⁸. Остеологічний матеріал зберігається окремо від шкуркового. Кількість спиртових зразків незначна: декілька ембріонів представників роду *Panthera* (походження матеріалу — Київський зоопарк). Також у фондах зберігаються й опудала, що були зняті з експозиції: рисі звичайної (1 екз.), каракала (1 екз.), kota очеретяного (1 екз.). Єдиний зразок рідкісного для колекцій України виду *Satorpita temminckii* — катопума Темінка (череп, шкура) теж зберігається тут (на жаль, погана

¹⁸ Зокрема, види гепард (*Acinonyx jubatus*), ягуар (*Panthera onca*) та димчаста пантера (*Neofelis nebulosa*) представлені в ННПМ лише на експозиції.

якість шкуркового матеріалу не дозволила виготовити експозиційне опудало цієї дивовижної кішки). За кількісними показниками переважають зразки *Felis silvestris* комплекс — приблизно 60 екз.

НУБП (Київ). За публікацією наших колег про фондові колекції Музею лісових птахів і звірів [Shevchenko *et al.* 2015] в цьому музеї немає матеріалів про котів. У робочому кабінеті кафедри лісознавства є скелет кота, якого провізорно визначено як *Felis silvaticus*, його використовують як посібник для зоологічних курсів (В. Тищенко, особ. повід.).

6. Коти як фокус-групи в поширенні знань

У цьому розділі узагальнено матеріали, що є ключовими для розуміння значення котів у житті людини та поширенні природничих знань.

6.1. Коти комплексу *Felis silvestris* у житті людини

Найімовірніше, взаємовигідні відносини котів і людей почалися у Родючому Півмісяці (Левант, Межиріччя) понад 9 тис. років тому і Стародавньому Єгипті приблизно 8 тис. років тому. Мишей і пацюків приваблювали різні продукти сільського господарства, вироблені людськими цивілізаціями. Коти, ймовірно, слідували за популяціями гризунів і, своєю чергою, часто наближалися до людських поселень. На відміну від псів, яких люди відбирали для виконання конкретних завдань, коти стали супутниками людей без особливих змін, бо були ідеальними для своєї задачі — боротьби з гризунами [Driscoll *et al.* 2007; Smith 2017].

Таксономія комплексу *Felis silvestris* не є усталеною. Тривалий час під назвою *Felis silvestris* розуміли і кота лісового (*F. silvestris*) (з поширенням у Європі, Туреччині й на Кавказі), і кота степового (*F. lybica*) (Африка й Азія), і кота китайського (*F. bieti*), і кота свійського (*F. lybica catus*). Потім у результаті різних наукових досліджень цей комплекс розділяли на два, три, чи чотири види. Зокрема, кіт свійський може мати наукові назви: *F. catus*, *F. silvestris catus*, *F. lybica catus*. Ми притримуємося точки зору про підвидовий статус кота свійського в межах виду *Felis lybica* [Kharchuk 2021].

Взаємовигідні відносини котів і людей призвели до того, що станом на 2020 р. у світі нараховували приблизно 220 мільйонів котів із власниками й 480 мільйонів бездомних [Rostami 2020]. Така чисельність становить небезпеку, по-перше, популяціям котів лісового, степового й китайського — через гібридизацію. По-друге, засилля свійських котів становить значну небезпеку для тих представників дикої фауни, які можуть стати здобиччю цих хижаків. Коти щороку вбивають багато мільярдів дрібних ссавців, рептилій і птахів. Підраховано, що коти були причиною (самотужки чи в комплексі) вимирання 63 видів хребетних: 40 видів птахів, 21 виду ссавців і 2 видів плазунів [Doherty 2016].

Прикладами таких жертв є гонець південний (*Traversia lyalli*) — новозеландський горобцеподібний птах; качурка гваделупська (*Hydrobates macrorhynchus*) — формально не вимерлий буревісникподібний птах, якого не спостерігали з початку ХХ ст., і який гніздився на о. Гваделупі; очеретянка Гарретта (*Acrocephalus musae*) — птах, що жив на деяких островах у Французькій Полінезії; місяцекігтевий валлабі (*Onychogalea lunata*); бандикут пустельний (*Perameles eremiana*) та потору широкоголовий (*Potorous platyops*) — австралійські сумчасті; миша-скакун довгохвоста (*Notomys longicaudatus*) та кролячий пацюк білоногий (*Conilurus albipes*) — австралійські мишоподібні гризуни; скрученохвоста ігуана Навасса (*Leiocephalus eremitus*) — ендемік о. Навасса в Карибському морі.

Зараз люди тримають котів у своїх оселях переважно як друзів, а не для боротьби з гризунами. Свою любов і повагу до родини котів і кота свійського зокрема люди зафіксували в усній народній творчості та художній літературі.

В українських легендах та переказах кіт постає боготвореною твариною. Пресвята Богородиця кинула рукавицю в нечистого, який плив через море, перекинувшись на мишу. Тому,

з одного боку, кіт — творіння Пречистої Диви, але, з другого, він з'їв чорта, а отже, належить до тварин «нечистих». З одного боку вважалося, що коли чорний кіт перебіжить дорогу, то слід чекати нещастя. З іншого боку, кіт пов'язується з домовиком, який приносить достаток [Zavadska *et al.* 2002]. У поліщуків поширене слово “муркотно” — таким словом позначають стан суму й самотності і бажають, щоби не було муркотно (С. Жила, особ. повід.); рисі й коти, з якими здавна мали справи поліщуки, буваючи на природі, видають звуки в пошуках пари, за інших умов вони мовчазні.

Загалом у колискових і в дитячих забавлянках кіт — гарне й ніжне створіння [Zavadska *et al.* 2002]. Крім того, він спить значну частину доби. Котяче муркотіння також діє заспокійливо; деякі люди вірять, що коти можуть зцілювати муркотінням¹⁹. Відомі такі народні колискові пісні: «Ой ти, коте, коточок», «Котику сіренький», «Ой ти, кицю, кицю», «А-а, а-а, котики два».

До наших часів дійшли зразки українських *приказок*: «Як кіт наплакав»; «Купити kota в мішку»; «Сильніше кішки звіра нема для мишки»; «Вночі всі коти чорні»; «Не все коту масниця»; «Любить кіт рибку, та у воду лізти не хоче»; «Кіт мурличе — гостей кличе»; «Кіт за пліт, а миші в танець»; «Гладкий кіт мишей не ловить». Відомими є й народні *загадки* про котів: «Гострі кігті, тонкий слух; хто на мишок має нюх?»; «І вдень, і вночі у кожусі на печі». Поетеса Ганна Чубач також долучилася до справи складання загадок: «А у нашої Марусі — довгий хвіст, тоненькі вуса; лапкою вмивається, з нами не вітається».

Українські народні *казки* поділяються на три групи: чарівні (їх іноді називають героїчні чи фантастичні), соціально-побутові та про тварин [Karpenko 2014]. У третій групі казок чільне місце займають коти. Найвідомішими є такі українські народні казки: «Про котика та півника», «Кіт і пес», «Нерозумне кошеня», «Суперечка kota і пса», «Кіт, цап і баран», «Пан Коцький», «Котик», «Кіт та лисиця». З-поміж авторських казок назовемо казку-повість української дитячої письменниці Галини Вдовиченко «Тридцять шість і шість котів». В українській літературі можна знайти багато *художніх творів* про котів і родину котових. У першу чергу коти фігурують у творах байкарів: Леонід Глібов «Вовк і Кіт», Григорій Сковорода «Басня о котах».

Поширені в Україні й *прізвища* на основі назви тварини: Кіт (найбільше на заході України), Кот (найбільше на півночі), Котенко (найбільше у Києві, Харкові й Сумах), Котик (найбільше в Києві, на заході України, на Волині, на Поділлі) та інші²⁰.

6.2. Великорозмірні котові в житті людини

Великорозмірні котові нерідко становлять пряму небезпеку для людини. У «Слові о полку Ігоревім» лютий звір згадується у складі метафори, а в творі «Повчання Володимира Мономаха своїм дітям» описано випадок із життя, коли лютий звір напав на Володимира Мономаха і коня під ним кинув на землю. Очевидно, що описаний звір із родини котових, але який саме невідомо. Є припущення, що це рись²¹, або каспійський тигр, або лев [Sharleman 2014]. Разом із тим, лев також є тотемною твариною. Назва «лев» є праслов'янським запозиченням, через посередництво, із семітських мов [Melnychuk 1982–2012]. Отже, на Русі знали, хто такий лев, поважали його силу й давали дітям ім'я *Лев* (а також *Леонтій*) (яке, зокрема, дало назву місту Львів).

Котові виявляються бажаними об'єктами уваги як у живих колекціях та інших звіринцях (зоопарки, цирку й приватне утримання), так і в колекціях, де біля великих хижих відвідувачі активно фотографуються або фотографують самі такі об'єкти. Котячий образ є для багатьох

¹⁹ Проведені дослідження виявляють позитивний вплив на самопочуття людини подібних механічних вібрацій, однак потрібно більше досліджень для вивчення дії муркотіння на людину [Ravenscroft *et al.* 2021].

²⁰ Інтерактивна карта поширення прізвищ України: <https://ridni.org/karta/>

²¹ Літопис руський. Володимир Мономах. Поучення (переклад Л. Махновця): <http://litopys.org.ua/litop/lit27.htm>

привабливим, і тим паче «великі кішки», як часто називають види підродини пантерових, мають підвищений інтерес у всіх можливих експозиціях — живих чи мертвих.

Серед усіх культурологічних проявів — від фресок на сходах Софії Київської та билинних «пардусів» до назви міста Лева та від казок і приказок до акцій на кшталт Рік Тигра — котів займають особливе місце [Zagorodniuk *et al.* 2020]. Кількість зображень левів на гербах міст і родинних гербах є значною; леви присутні й у творчості українських митців, зокрема на картинах Тараса Шевченка [Prydatko-Dolin 2022].

Незмінну повагу викликають великорозмірні коти й у мисливців і здобувачів трофеїв. Рись незмінно є найвідомішим мисливським видом (і трофеєм) в Україні, а лев і пардус (пантера плямиста) входять до «великої африканської п'ятірки» найбажаніших трофеїв. Для охорони популяцій великих хижих від переслідування мисливцями та у зв'язку зі зменшенням площ оселищ і чисельності популяцій видів-жертв більшість їх видів внесені до різноманітних «чорвоних» списків (в Україні рись у ЧКУ з 1994 р.).

6.3. Раритети і поширення знань

На офіційному вебсайті МСОП наведено 39 видів родини котових²². З них чисельність 28 видів зменшується, для 4 — невідома, 6 — стабільна, 1 — збільшується (рись іберійська). Щодо охоронного статусу, то 5 видів перебувають під загрозою вимирання (EN), 13 — є вразливими (VU), 6 — близькі до загрозливого стану (NT) і 15 видів у найменшій загрозі (LC). Основними загрозами є використання біологічних ресурсів, сільське господарство, житлова та комерційна забудова.

Котові (Felidae) — переважно солітарні тварини-хижаки. Вони займають порівняно великі домашні ділянки (home range) й мають порівняно невелику щільність населення. Це, разом з величезним антропогенним тиском, робить родину котових вкрай вразливою, з багатьма видами під загрозою знищення. В Україні теж обидва наявні (несвійські) види занесені до ЧКУ.

Задля збереження флори та фауни створюються природоохоронні території, а також втілюються в життя різні міжнародні угоди, міждержавні й національні програми. До прикладу, в Індії діє система з грошової компенсації за втрату худоби від зубів пантер (тигрів і пардусів). Адже знищення худоби загрожує збереженню м'ясоїдних тварин, бо напади м'ясоїдних тварин на худобу є значною рушійною силою конфлікту між людиною й м'ясоїдними та зменшення чисельності м'ясоїдних у всьому світі [Miller 2016]. Компенсації й інші заходи зі зменшення числа конфліктів тигрів з людьми необхідні задля збереження як тигрів, так і людей. Такими заходами, крім згаданих компенсацій, є переселення людей з національних парків, патрулювання національних парків, заселення в парки тварин-потенційної здобичі для тигрів [Goodrich 2010].

Можливості природничих музеїв у поширенні знань і природоохоронних ідей є великими. Експозиції та екскурсії залами музею — одні з дієвих засобів поширення знань про існування в природі різних видів котових і загалом великих хижих, їхньої унікальності та вразливості. Серед гострих питань останнього часу — як тварини потрапляли до колекцій, і це також важливий елемент просвіти, оскільки є нагода повідомити, що науковці на сафарі не їздять і заради колекцій тварин давно не здобувають, хоч колись така практика була звичною. Важливо пояснювати, і така практика вже набута музейниками, що основні джерела надходжень подібних зразків — це передача до звіринців (живих) і далі до музеїв (загиблих) приречених тварин із недбалих приватних звіринців, з природних місць, де сталися ненормальні колізії або випадки браконьєрства тощо.

Важливо сказати про зоологічні огляди на вебсайтах, зокрема на сайтах природничих музеїв, де котів — часті герої вебсторінок. Їхня граціозність і краса завжди привертають увагу пересічних громадян, і такі об'єкти природи стають незмінно об'єктами підвищеної уваги.

²² Вебсайт МСОП: <https://www.iucnredlist.org/search?taxonomies=101738&searchType=species>

Для них мало Дня kota як Дня бабака, для них проводять Роки тигра та інші тривалі акції та різноманітні заходи, зокрема й завдяки популярному в багатьох країнах східному календарю, де цей рік повторюється з циклом у 12 календарних років.

Важливою нині є й екологічна місія природничого музею у зв'язку з проблемами охорони природи та глобальним потеплінням. Музеї зберігають велику кількість оригінальних експонатів флори і фауни Землі для сучасників і майбутніх поколінь. Природничі музеї знайомлять відвідувача з навколишнім світом і допомагають усвідомити себе частиною природи. У результаті проведеного інтернет-дослідження зроблено висновок про, переважно, недосконалість інтернет-сторінок українських музеїв у плані наведення списків найцікавіших об'єктів експозицій чи червонокнижних видів [Kharchuk 2019]. Власне, поточна публікація покликана закрити цю прогалину щодо родини котових (Felidae).

7. Зведений каталог колекцій

У каталозі вжито окремі скорочення. Дати подано тільки як рік здобування (препарування). Акроніми назв музеїв як вказано в «методиці». В усіх випадках, коли місцем походження вказано «зоопарк», треба розуміти, що вихідні дані про місце відлову тварин невідомі (окрім того, це можуть бути нащадки мішаних з різних регіонів пар). Попри поширене в природі і тим паче в зоопарках явище міжвидової (а часом і міжродової) гібридизації в родині котових (для огляду див. [Shuker 1989; Zagorodniuk 2011]), гібриди в колекціях не відомі, за винятком частини котів лісових²³.

За записами «авторів» зразків на етикетках або безпосередньо на зразках не завжди ясно, чи мова має йти про колектора, чи про препаратора (таксидерміста), чи посередника, чи колекціонера-дарувальника. По суті, автори цього огляду в більшості випадків самі визначали статус таких «авторів» зразків, знаючи імена таксидермістів або маючи уявлення про польові дослідження тих чи інших колег. Також чимало уточнень стосувалося ініціалів (або повних імен) колекторів і препараторів²⁴.

Усі таксони наведено за абеткою: триби, роди у межах триб, і види в межах родів.

Родина Felidae Fischer de Waldheim, 1817 — котові

У досліджених колекціях котові представлені зразками 21 виду з 12 родів²⁵. Значна частина зразків — експозиційні, переважно опудала, що відрізняє колекції по цій групі ссавців від багатьох інших. Нерідко колекційний матеріал походить із зоопарків, де тварини загинули, проте завдяки талантам таксидермістів вони отримали «друге життя».

Триба Acinonychini — гепарди

З трьох сучасних родів (а також видів) цієї триби (*Puma*, *Herpailurus* та *Acinonyx*) у колекціях представлено два — пума (*Puma*) та гепард (*Acinonyx*).

Рід 1. *Acinonyx Brookes, 1828* — гепард

Монотиповий рід, представлений у колекціях музеїв України.

- 1.1. *Acinonyx jubatus* Schreber, 1776 — гепард стрункий. Відомо 4 зразки, що зберігаються у трьох музеях (ЗМОУ, МПХУ та ННПМ).

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#175-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст., без вихідних даних);

²³ Краніометричне дослідження вибірок «диких котів» з України, що зберігаються в колекції ННПМ, показало, що до 70 % зразків є гібридами чи здичавілими *Felis catus*, і лише 30 % — чистими *F. silvestris* [Shevchenko & Peskov 2009], проте в колекції такі ідентифіковані за морфометрією зразки не відмічені.

²⁴ Деяких знаних таксидермістів можна признати за стилем виконання фігур (чому також сприяє розуміння того, про яку саме колекцію йдеться). Також нам відомо, що окремі препаратори закладати записки в тіла опудал. Так, Валеріан Бондаренко часто (завжди?), за повідомленням його сестри і так само відомого таксидерміста з ЗМКУ Людмили Миколаївни Бондаренко, зашивав в опудалах записки «це виготовив Бондаренко».

²⁵ Відсутні зразки лише з двох одновидових родів: мармурова кішка (*Pardofelis*) та ягуарунді (*Herpailurus*).

МПХУ (2): Місце походження невідоме (отримано з Харківського зоопарку), 1 екз. (#15217-SM (exh), 04.12.1970, рпер. Ружинський); місце походження невідоме, 1 екз. (#15318-SM (juv), без деталей);

ННПМ (1): Україна, Київський зоопарк, 1 екз. (#14877-SM (exh), 02.1968, leg./рпер. А. Медяновський.

Рід 2. *Puma Jardine*, 1834 — пума

Монотиповий рід, близький до попереднього (*Acinonux*), представлений зразками у двох музеях (ЗМУУ та МПХУ).

2.1. *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) — пума. Відомо 10 зразків.

ЗМКУ (3): Місце походження невідоме, 1 екз. (без#-SM (exh), звір жив у музеї близько 1950–1960 рр., leg. невідомий); Київський зоопарк, 2 екз. (без#-SM (exh, 2 juv), без деталей);

ЗМУУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#706/1668-SM, (без#-SM (exh), «опудало виміняли за рись», без деталей);

МПХУ (3): Місце походження невідоме (отримано з Харківського зоопарку), 3 екз. (#8062-SM (exh), виготовлено 1970 р.; #14763-SM (exh, juv); #M1453-sku та #8063-sku [від опудала #8062-SM (exh)], 1964 р., у фондах);

ННПМ (1): Київський зоопарк, 1 екз. (#5833-SM (exh), 1967, рпер. Є. Заблудовський; в каталозі хижих ННПМ [Shevchenko 2007] такий запис відсутній);

НУБП (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (без#-SM (exh), без деталей, в МЛЗП).

Триба *Caracalini* — каракали

Триба містить два роди (*Caracal* та *Leptailurus*) і 3 види.

Рід 3. *Caracal* Gray, 1843 — каракал

У складі роду — два види. У досліджених колекціях — один вид.

3.1. *Caracal caracal* Schreber, 1776 — каракал звичайний. Відомо 9 зразків.

ЗМДУ (1): Україна, м. Київ, зоовиставка № 4, 1 екз. (без#-SM, 1964, leg./рпер. К. Заплітаєва, О. Карлова, в картотеці як «*Felis caracal michaelis*»);

ЗМКУ (1): Туркменістан, Чарджоуський р-н (нині Лебапський велаят), ст. Репетек, 1 екз. (#7550-sku, без дати, leg./рпер. М. Головушкін, в картотеці як «*Felis caracal*»);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#186-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних);

МПХУ (4): Місце походження невідоме, 4 екз. (#27118-SM (exh), #14999-SM, без#-SM, без#-sku, без деталей);

ННПМ (3): РФ, Ленінградський зоопарк, 1 екз. (#6375-(ske), 16.12.1970, leg./рпер. невідомий); Туркменістан, Марійська обл., Кушкинський р-н, с. Моргуновка, 1 екз. (#5265-sku+ski (exh), 1963, leg. М. Щербак); Туркменістан, Ашгабадська обл., Бахарденський р-н, с. Дері-Текір, 1 екз. (#9032-ski, 06.1979. leg. М. Щербак).

Рід 4. *Leptailurus Severtzov*, 1858 — сервал

Монотиповий рід, близький до роду *Caracal* (попередній запис), відомий у колекціях України за 9-ма зразками у трьох музеях (ЗМОУ, МПХУ, ННПМ).

4.1. *Leptailurus serval* (Schreber, 1776) — сервал. Відомо 9 зразків.

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#189-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних);

МПХУ (5): Місце походження невідоме, 5 екз. (#171-SM (exh), 1899 р., з Африки; #1487-SM, #M1725-sku, #M1877-sku, #M1878-sku у фондах);

ННПМ (3)²⁶: Київський зоопарк (місце походження невідоме), 1 екз. (№13834-SM (exh), 4.03.1999, рпер. С. Майоров); Миколаївський зоопарк (місце походження невідоме), 2 екз. (#13835-sku+ski, 9.09.1999, #13995-sku+ski, 2.11.1999, рпер. невідомий).

Триба *Catopumini* — катопуми

Триба містить два роди: *Catopuma* (2 види) та *Pardofelis* (1 вид).

Рід 5. *Catopuma Severtzov*, 1858 — катопума

З двох видів, відомих у складі роду, у досліджених колекціях представлений тільки один, при тому лише одним зразком «зоопарківського» походження (ННПМ).

²⁶ У каталозі колекції [Shevchenko 2007] такий вид не значиться, проте на експозиції і в фондах такі зразки є, як і в базі даних, створеній тим самим автором, вид є (три зазначені екз.).

5.1. *Catopuma temminckii* (Vigors & Horsfield, 1827) — катопума Темінка. У досліджених колекціях відомий лише один зразок.

ННПМ (1): Місце походження невідоме, Київський зоопарк (#11545-ski+sku, 15.04.1989, leg./prep. невідомий; в каталозі 2007 р. опубліковано як «*Prophelis temmincki*» [Shevchenko 2007]).

Триба Felini — коти

У трибі — один рід і 6 видів (приймаючи кота свійського за підвид).

Рід 6. *Felis* Linnaeus, 1758 — кіт

Із шести сучасних видів цього роду в досліджених колекціях представлено чотири види та кіт свійський, якого інколи вважають самостійним видом *Felis catus* Linnaeus, 1758 (тут його віднесено до кота степового, *Felis lybica*).

6.1. *Felis chaus* Gueldenstaedt, 1776 — кіт очеретяний, [кіт] хаус. Відомо 24 зразки.

ЗМДУ (3): РФ, м. Свердловськ (Єкатеринбург), Уралзоопарк, 2 екз. (без#-SM+ski, 1939, leg./prep. В. Ніколаєв, А. Юрченко); Туркменістан, Ашхабадська обл., Караганільський район, долина р. Атрек, 1 екз. (без#-SM, 1954, leg. Н. Семенченко, det. О. Карлова, prep. К. Заплітаєва);

ЗМКУ (2): Туркменістан, Гасан-Кулі, оз. Делілі, 1 екз. (#7419-sku+ski, 27.01.1973, leg./prep. М. Головушкін); Азербайджан, Ленкоранський р-н, Нариманобад, ур. Зейнал-Курусі, 1 екз. (#7580-sku, 02.1972, leg./prep. М. Головушкін);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#185-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних);

МПХУ (4): без вказання місця походження (припускається, що всі з Харківського зоопарку), 4 екз. (#14998-SM (exh), #8717-SM, #14326-SM, #14337-SM у фондах);

ННПМ (14)²⁷: Азербайджан, Ленкоранський р-н, 1 екз. (#14886-SM (exh), 1981, leg. М. Щербак); Азербайджан, Ленкоранський р-н, Кизил-Агач, 1 екз. (#11557-sku, 1980, leg. М. Головушкін); Азербайджан, Ленкоранський р-н, півострів Сара, 3 екз. (#8180-8182-ski, 20-24.12.1977, leg. М. Головушкін); Азербайджан, Нагірний Карабах, с. Скобелевка, 1 екз. (#11558-sku, 05.1915, leg. П. Свириденко²⁸); Казахстан, без дет., 4 екз. (#10571-#10574-ski, хутрова база, 1983, leg. Л. Шевченко); Україна, loc. indet. (Київський зоопарк), 2 екз. (#5934-ski, 1959, #5935-ski, leg./prep. невідомий); Туркменістан, Красноводська обл., Кизил-Атрекський р-н, с. Шарлоук, 2 екз. (#5721-ski, #14511-ski, 10.11.1966, 10.11.1968, leg. М. Щербак).

6.2. *Felis lybica* Forster, 1770 — кіт степовий. Відомо 23 зразки (також див. наступний запис про *Felis lybica catus*).

ЗМДУ (2): Україна, м. Київ, зоовиставка № 1, 1 екз. (без#-SM, 1959, leg. І. Ярошенко, prep. et det. К. Заплітаєва); РФ, м. Москва, зоопарк, 1 екз. (без#-SM, 1913, leg. Ю. Балабанов, prep. et det. М. Подосінников);

ЗМКУ (3): Туркменістан, Тахта-Базар, с. Моргуновка, 2 екз. (#3943-sku+ski, #3944-sku+ski, 09.02.1957, leg. Кравченко, Гормин?); Туркменістан, Кизил-Атрекський р-н, Шарлоук, 1 екз. (#7551-sku, без дати, leg./prep. М. Головушкін);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#187-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних; зразок представляє підвид *Felis lybica cafra* (Desmarest, 1822);

ЗМУУ (1): Середня Азія²⁹, 1 екз. (#708/1675-SM, дата ?, leg. ?, передано з «Львівський ЗМ АН УРСР» (= ДПМ?, в картотеці ДПМ таких записів немає);

ННПМ (16): Туркменістан, без деталей, 1 екз. (#11544-sku, 1966, leg. Щербак); Туркменістан, Красноводська обл., Казанджикський р-н, с. Кум-Даг, 1 екз. (#11552-sku, 7.03.1980, leg. М. Головушкін); Туркменістан, Красноводська обл., Кизил-Атрекський р-н, окол. с. Мадау, ст. Бутдайли, 3 екз. (#11547-sku, #11548-sku, #11549-sku, 8-10.03.1980, leg./prep. М. Головушкін); там само, між с. Мешкед і Массеріама, 1 екз. (#11550-sku, 10.03.1980, leg. М. Головушкін); там само, с. Шарлоук, 7 екз. (#5716-sku+ski, #5717-sku+ski, #5718-sku+ski, #5719-sku+ski (exh), #5639-sku+ski, #5640-sku+ski, #11773-ski, 7-10.11.1966, leg. М. Щербак, Н. Волненко, Черняєв); там само, с. Шарлоук, 1 екз. (#11551-sku, 15.03.1980, leg. М. Головушкін); Туркменістан, Марійська обл., Бадхизький зап-к, западина Ер-Ойлан-Дуз, 1 екз. (#10671-sku+ski, 05.1984, leg. Ю. Ісаєв); Туркменістан, Марійська обл., Кушкинський р-н, окол. м. Кушка, 1 екз. (#9024-sku+ski, 12.05.1978, leg. Л. Шевченко).

²⁷ В каталозі колекції [Shevchenko 2007] значиться 14 зразків цього виду, проте, схоже, не всі вони наявні; тут наведено все за згаданим каталогом хижих.

²⁸ Це важливий факт, оскільки звичайно стверджується (вікіпедія), що Павло Свириденко «Після закінчення Московського університету працював (1916–1930) на Закавказзі й у Ростові на Дону», а зразок, як слідує з каталогу, зібраний роком раніше. Дійсно, Свириденко є випускником 1915 року і, ймовірно, одразу поїхав за розподілом на роботу в Закавказзя.

²⁹ У сучасній географії такий термін відсутній і це має стосуватися Центральної Азії. «Середньою Азією» в СРСР називали колишні азійські союзні республіки, отже мається на увазі одна з них.

6.2a. *Felis lybica catus* Linnaeus, 1758 — кіт степовий (свійська форма). Відомо 49 зразків. До цього блоку додано інформацію про три “*Felis sp.*” в ЗДМ, які, найімовірніше, належать коту свійському або гібридам *catus* x *silvestris*.

ЗМД (8)³⁰: Місце походження невідоме, 1 екз. (#23-ske, без вихідних даних); Хмельницька обл., Кам’янець-Подільський р-н, 1 екз. (#28-ske, 09.02.2002, leg. А.-Т. Башта); Львівська обл., Буський р-н, с. Соколівка, 1 екз. (#376-sku, 12.09.2010, leg. О. Влох); Львівська обл., Яворівський р-н, с. Мальчиці, 1 екз. (#548-sku, 16.02.2003, leg. Ю. Гринюк); Волинська обл., Любешівський р-н, окол. с. Люб’язь, 1 екз. (#1361-sku, 07.05.2008, leg. В. Матейчик); Львівська обл., Яворівський р-н, с. Калинівка, 1 юв. (#216-sku, 07.09.2008, leg. К. Паславська); Львівська обл., 1 екз. (#444-sku, 2006, ррер. І. Шидловський); Львівська обл., Жовківський р-н, с. Мокротин, 1 екз. (#985-sku, 16.08.2007, leg. Т. М. Пронишин);

ЗМДУ (6): Україна, м. Дніпро 1 екз. (без#-als (juv., мокрий препарат травної системи та скелета двоголового екз.), 1912, leg. et ррер. М. Подосінніков); Україна, м. Дніпро 2 екз (без#-SM (juv. мокрі препарати двоголових екз.), 1912, leg./ррер. М. Подосінніков); Україна, м. Дніпро 1 екз. (без#-ske, 1938, leg./ррер. В. Ніколаєв); Україна, м. Дніпро 1 екз. (без#-SM, 1915, leg./ррер. М. Подосінніков); Україна, м. Дніпро 1 екз. (без#-SM (juv., двоголове), 2003, leg. Б. Кодаченко, ррер. С. Черниш);

ЗМКУ (2): Місце походження невідоме, 1 екз. (без#-ske (exh), як «свійський кіт»); Київ, 1 екз. (#650-sku, 10.07.1946, leg. О. Корнєєв, в картотеці як «*Felis domestica*»);

ЗМОУ (11)³¹: Україна, Одеська обл., Беяївський р-н, с. Маяки (плавні) 1 екз. (#6-sku, 12.1964 р., leg. ?; у робочих матеріалах для проведення занять); Україна, Одеська обл., Кармалюківське мислив. господ. 1 екз. (#1-sku, 2003 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Арцизький р-н, 1 екз. (#24-sku, М., 2012 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Красноокнянський, 1 екз (#38-sku, 2010–2015 рр., leg. ?); Україна, Одеська обл., 7 екз. (#39-sku, 2002 р.; #28-sku, 2016 р.; #37-sku; #40-sku, обидва 2010–2015 р.; #41-sku, #42-sku, #43-sku, усі три 2013–2015 р.; leg. ?; у фондах);

МПХУ (17): Місце походження невідоме, 2 екз. (#6949-SM (exh), #30106-SM); без вказівки місцезнаходження, 15 екз. (без #, з них 5 від проф. О. Браунера, у фондах);

ННПМ (5): Україна, місце походження невідоме, 1 екз. (#1496-sku, рік і колектор невідомі); місце походження невідоме, 2 екз. (#16345-sku, #16346-sku, 2009, leg. Л. Шевченко); місце походження невідоме, 1 екз. (#16537-sku, без деталей).

6.3. *Felis silvestris* Schreber, 1775 — кіт лісовий³². Відомо 118 зразків; це один із найбільш представлених видів котових у колекціях українських музеїв. До цього блоку додано інформацію про п’ять особин в ЗМОУ, які належать гібридам *silvestris* x *catus*.

ДПМ (19): Львівська обл., Львівський р-н, коло м. Львів, 1 екз. (#501-SM, 28.01.1868, leg. Л. Стаженський); Польша, Малопольське в-во, Бохненський р-н, м. Бохня, 1 екз. (#502-SM, 15.12.1875, leg. К. Водзіцький); Івано-Франківська обл., Коломийський р-н, с. Лісна Слобідка, 1 екз. (#503-SM, (♀), 09.02.1880, leg. Піскова); Польша, Малопольське в-во, Бохненський р-н, м. Бохня, 1 екз. (#504-SM, (♀), 13.12.1882, leg. Зіглер); Львівська обл., Львівський р-н, с. Старе Село, 1 екз. (#505-SM, 08.02.1883, leg. А. Водзіцький); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Угільня, 1 екз. (#506-SM, (♂ juv), 24.12.1884, leg. К. Дідушицький); Тернопільська обл., Чортківський р-н, с. Кривче, 1 екз. (#507-SM, (♂), 04.02.1888, leg. Стасіцький); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Лисовичі, 1 екз. (#508-SM, (♀), 19.01.1891, leg. ?); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Осмолода, 1 екз. (#509-SM, 10.12.1894, leg. Маноль); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Тур’я, 1 екз. (#510-SM, 18.12.1884, leg. Маноль); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Осмолода, 1 екз. (#511-SM, 02.08.1938, leg. М. Саєвич); Івано-Франківська обл., Івано-Франківський р-н, с. Угринів, 1 екз. (#512-SM, без дати, leg. Й. Борковський); РІ, 1 екз. (#513-SM, без дати, leg. ?); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Ляховичі, 1 екз. (#514-SM, (♂), 13.02.1874, leg. К. Збишевський); РІ, 1 екз. (#122-sku, 01.03.1905, leg. ?); РІ, 1 екз. (#96-sku, 20.03.1934, leg. ?); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Коростів, 1 екз. (#50-sku), 1937, leg. ?); Львівська обл., Львівський р-н, смт Брюховичі, 1 екз. (#51-sku), 04.09.1965, leg. ?); РІ, 1 екз. (#198-sku, без дати, leg. ?);

ЗМД (3): Місце походження невідоме, 2 екз. (#146-SM, Galicia; #148-SM, без вихідних даних); Україна, Рівненська обл., Володимирецький р-н, Рівненський ПЗ, Білоозерське ПНДВ, 1 екз. (#1677-sku, 11.09.2008, leg. О. Орлов, det. І. В. Шидловський);

ЗМДУ (1): РФ, Північний Кавказ, 1 екз. (без#-SM, 1915, leg./ррер. М. Подосінніков);

ЗМКУ (4): Місце походження невідоме, 3 екз. (без#-SM, 2 опудала змонтовані разом у композиції на експозиції, 1 опудало стоїть у шафі з іншими дрібними хижаками); Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Кваси, 1 екз. (#4918-ski, 02.1956, leg. невідомий, в картотеці як «*Felis domestica*»);

³⁰ У колекції ЗМД зразки кота свійського зберігаються як *Felis catus*.

³¹ Усі зразки зберігаються в колекції *Felis silvestris* як «кіт свійський».

³² Є два по суті рівнозначні написання видової назви — *silvestris* vs *silvestris* (подібне є в багатьох інших групах «лісових» тварин). Зокрема, у «Видах ссавців світу» (3 вид.) назву подано як “*silvestris*”, те саме у публікаціях ННПМ [Shevchenko 2007; Shevchenko & Peskov 2009; Zagorodniuk et al. 2014]. Проте написання через «Y» також поширене (наприклад, у «Червоній книзі України» 2009 року).

ЗМОУ (31): Україна, Одеська обл., Кілійський р-н, окол. Вилкове 1 екз. (#182-SM (exh), 2017/2018 р., leg. ?); місце походження невідоме, 1 екз. (#183-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст., без вихідних даних); Молдова, Тираспільський р-н, низовини р. Дністер 1 екз. (без #-SM (exh), 1962 р.; біогрупа); Молдова, Тираспільський р-н, с. Копанка 1 екз. (#7-sku, 1975 р., у робочих матеріалах для проведення занять); Україна, Закарпаття, Ужгород 1 екз. (#3-sku, 2002 р., leg. ?); Україна, Вінницька обл., Крижопольський р-н, ур. Лужанський Яр (між с. Крикливець та Жабокрич) 1 екз. (#15-sku, 2010, leg. ?); Україна, Одеська обл., Саратський р-н, 1 екз. (#2-sku, 2001 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Великомихайлівський р-н, 1 екз. (#8-ske, 1989 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Болградський р-н, 1 екз. (#9-sku, 2004 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Красноокнянський р-н, 1 екз. (#2-sku, 2002 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Ізмаїльський р-н, 1 екз. (#10-sku, 2005 р., гібрид *catus* × *silvestris*, leg. ?); Україна, Одеська обл., Саратський р-н, Сарата 2 екз. (#11-sku, М., 2009 р.; #12-sku, М., 2009 р., гібрид *catus* × *silvestris*, leg. ?); Україна, Одеська обл., Кілійський р-н, 1 екз. (#13-sku, 2010 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., 1 екз. (#14-sku, 2010 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Тарутинський р-н, 1 екз. (#16-sku, 2011 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Білгород-Дністровський р-н, с. Паланка, 51 км Одеса-Рені, 1 екз. (#17-sku, 2011 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Любашівський р-н, (Любашівка, ?) 1 екз. (#18-sku, 2011 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Березівський р-н, Марьино (Марьяновка ?) 1 екз. (#19-sku, 2011 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Ренійський р-н, між Рені й с. Орловка, 1 екз. (#20-sku, 2012 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Болградський р-н, Виноградівка 1 екз. (#21-sku, 2012 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Балтський р-н, 1 екз. (#25-sku, 2013 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., В. Михайлівський р-н, 1 екз. (#22-sku, 2012 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Білгород-Дністровський р-н, 1 екз. (#23-sku, 2012 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Ізмаїл межа Болград р-н, 1 екз. (#27-sku, 2014 р., гібрид *catus* × *silvestris*, leg. ?); Україна, Одеська обл., Татарбунарський р-н, Тузли, 1 екз. (#5-sku, 2016 р., гібрид *catus* × *silvestris*, leg. ?); Україна, Одеська обл., 4 екз. (#26-sku, 2014 р.; #29-sku, 2016 р.; #30-sku, 2018 р., гібрид *catus* × *silvestris*; #31-sku, 2019 р., колектори невідомі); Україна, Одеська обл., Саратський р-н, ближче до м. Арциз, 1 екз. (#32-sku, 2020 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Татарбунарський р-н, с. Борисівка, 1 екз. (#33-sku, 2020 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Кодимський р-н, окол. м. Кодима 1 екз. (#34-sku, 2021 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Арцизький р-н, окол. м. Арциз, 1 екз. (#35-sku, 2021 р., leg. ?); Україна, Одеська обл., Березівський р-н, регіон смт Березівка 1 екз. (#36-sku, 2022 р., leg. ?);

ЗМУУ (5): Закарпаття, 5 екз. (#704/2435-SM, 710/1674-SM, 711/2091-SM, 1046/2197-SM, 712/1461-SM, всі опудала змонтовані як одна композиція на експозиції, 1953 та 1960 рр. leg./prep. І. Кушнів та Ю. Мателешко);

МПХУ (13): Харківський зоопарк (місце походження невідоме), 1 екз. (#172-SM (exh), 1963 р., без деталей), 12 екз. (без#-sku, з них 11 з колекції О. Браунера, фонди);

ННПМ (40): Місце походження невідоме (з Київського зоопарку); 3 екз. (#5846-sku+ske+ski (exh), leg. 1969; leg./prep. Г. Заблудовський; #11076-sku+ski (exh), 1986; leg. Л. Шевченко; #11533-sku+ske, 16.02.1987; leg. Л. Шевченко); Закарпатська обл., Виноградівський р-н, окол. м. Виноградів; 1 екз. (#275-sku, 01.1981; leg. Л. Шевченко); Закарпатська обл., Виноградівський р-н, без дет.; 2 екз. (#11825-ski, 01.1984; leg. Л. Шевченко; #14979-ski, 01.2002; leg. Л. Шевченко); Закарпатська обл., Ужгородський р-н, без дет.; 6 екз. (#276-sku, 01.1981; #10280-ski+sku, 01.1981; #10281-ski, 01.1981; #11538-sku, 01.1981; #11823-ski, 02.1982; #11824-ski, 02.1984; всі leg. Л. Шевченко); Закарпатська обл., на кордоні з Румунією, без дет.; 1 екз. (#14980-ski, 01.2002; leg. Л. Шевченко); Закарпатська обл., Рахівський р-н, місл. госп. «Радянські Карпати»; 2 екз. (#11020-sku, 01.1986; #11021-sku, 02.1986; всі leg. Л. Шевченко); [Закарпатська обл.] «Українські Карпати» (ймовірно); 2 екз. (#6245-ski, 1957; leg. Г. Заблудовський); Чернівецька обл., Старожинецький р-н, без дет.; 1 екз. (#14942-sku+ski, 22.11.2003; А. Волох); Чернівецька обл., Старожинецький р-н, с. Будинець; 1 екз. (#16647-sku, 11.2011; leg. А. Волох); Чернівецька обл., Глибоцький р-н, «Верхньо-Петровецьке» лісництво; 1 екз. (#13292-sku+ski, 03.1998; А. Волох); Вінницька обл., Тростянецький р-н, с. Ободівка; 1 екз. (#16287-sku, 20.04.2008; leg. М. Шквыря); Вінницька обл., Тростянецький р-н, без дет.; 1 екз. (#1701-sku, 2009; leg. Б. Сук); Кіровоградська обл., Голованівський («Гайворонівський») р-н, с. Таужне; 1 екз. (#16339-ski+sku+ske, 15.12.2008; leg. Л. Шевченко, О. Дудкин); Кіровоградська обл., Голованівський («Гайворонівський») р-н, Ольшанське лісництво [Голованівського ЛМГ]; 1 екз. (#16343-ski+sku+ske, 05.10.1988; leg. Л. Шевченко); Миколаївська обл., Доманівський р-н, без дет.; 1 екз. (#16743-ski, 24.04.2015; leg. М. Шквыря); Миколаївська обл., Доманівський («Доманковський») р-н, без дет.; 1 екз. (#16743-ski, 27.04.2015; leg. М. Шквыря); Миколаївська обл., Доманівський р-н, с. Богданівка; 1 екз. (#16739-ski+sku, 03.12.2014; leg. І. Загороднюк); Одеська обл. (припускається; в ориг. «Бессарабія»), 1 екз. (#1494-sku, 1914; leg. О. Браунер); Одеська обл., Біляївський р-н, с. Троїцьке; 1 екз. (#16732-ski+sku, 31.10.2014; leg. Д. Онищенко); Одеська обл., Біляївський р-н, с. Яски; 1 екз. (#14009-ski+sku+ske, 25.02.2000; leg. М. Роженко); [Одеська обл., Біляївський р-н] («Закарпатська обл., Ужгородський р-н»), 1 екз. (#14411-sku+ski, 25.11.2000; leg. «М. Роженко»); Одеська обл., Кілійський р-н, о-в Татару; 1 екз. (#2013-sku, 24.06.2015; leg. А. Волох); Запорізька обл., Василівський р-н, с. Скельки; 1 екз. (#16344-ski+sku+ske, 15.03.2009; leg. В. Бусел); Молдова, Чимішлійський р-н, с. Злоти; 2 екз. (#1493-sku, #1495-sku, 10.1915; leg. О. Браунер); РФ, Ставропольський край, окол. м. Пятигорск; 1 екз. (#5264-ski, 04.1906; кол. О. Браунера); Грузія, Абхазія, г. Монахлук; 4 екз. (#11534-sku, 21.02.1929; #11535-sku, 20.02.1929; #11536-sku, 05.02.1929; #11537-sku, 16.02.1929; всі з кол. О. Браунера);

НУБП (2): Місце походження невідоме, 2 екз. (без#-SM (exh), без#-ske, без деталей, скелет у робочих матеріалах для проведення занять).

6.4. *Felis margarita* Loche, 1858 — кіт барханний. Відомо 3 зразки.

ННПМ (3): Туркменістан, Східні Кара-Куми, 1 екз. (#14888-SM (exh), 1979, leg. А. Медяновський), 2 екз. (#9258-9259-ski+sku, 1979, leg./prep. М. Щербак).

Триба *Leopardini* — леопарди

У трибі один рід і 8 видів³³.

Рід 7. *Leopardus* Gray, 1842 — леопард

Екзотична група центрально- та південноамериканських котових, які в природничих музеях України представлені двома видами (у трьох музеях) — оцелотом та онцилою.

7.1. *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) — [леопард] оцелот. Відомо 6 зразків.

ЗМД (1): loc. indet., 1 екз. (#149-SM, без вихідних даних);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#190-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст., без вихідних даних);

МПХУ (2): Південна Африка, 1 екз. (#243-SM, кін. XIX або поч. XX ст., [є фото вище]; місце походження невідоме, 1 екз. (#15000-SM, 1970 р., у фондах);

ННПМ (2): Київський зоопарк (місце походження невідоме), 2 екз. (#6309-ske (paleo), 02.1974. prep. ?; #10670-sku+ski (juv), 16.07.1984. prep. Л. Шевченко).

7.2. *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) — онцила

ЗМД (1): loc. indet., 1 екз. (#147-SM, без вихідних даних).

Триба *Lyncisini* — риси

У трибі один рід і 4 його сучасні види.

Рід 8. *Lynx* Kerr, 1792 — рись

Один із найпопулярніших і найвідоміших родів котових як серед дослідників палеарктичної фауни, так і серед мисливців за трофеями та відвідувачів зоологічних експозицій. Рід представлений чотирма близькими видами, один з яких відомий у фауні України.

8.1. *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) — рись євразійська. Відомо 45 зразків.

ДПМ (17): Полісся, без дет., 1 екз. (#515-SM, 09.01.1877, leg. О. Єловіцький); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Лисовичі, 1 екз. (#516-SM, 23.01.1880, leg. С. Стадницький); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, біля с. Рахія, 2 екз. (#517-518-SM (exh, ♀+juv), 18.12.1880, leg. ?); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Береги, 1 екз. (#519-SM, (♂), 07.01.1881, leg. ?); Львівська обл., Самбірський р-н, с. Старява, 1 екз. ((#520-SM, (♀), 24.01.1882, leg. Ю. Зіглер); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, м. Долина, 1 екз. (#521-SM (♀), 14.12.1882, leg. ?); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Рахія, 1 екз. (#522-SM, 12.02.1889, leg. Глянз); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Крушельниця, 1 екз. (#523-SM, (juv), 21.11.1889, leg. А. Любомирський); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, смт Перегінське, 1 екз. (#524-SM, без дати, leg. ?); РІ, 1 екз. (#525-SM, 1859, leg. Семяновський); Львівська обл., Львівський р-н, с. Деревня, 1 екз. (#316-sku, 11.1857, leg. ?); Івано-Франківська обл., Калуський р-н, с. Солотвин, 1 екз. (#44-sku, 1870, leg. ?); Львівська обл., Стрийський р-н, с. Криве, 1 екз. (#43-sku, 03.02.1878, leg. ?); Польща, Підкарпатське в-во, Кросненський р-н, с. Риманів-Здруй, 1 екз. (#46-sku, 1898, leg. ?); РІ, 1 екз. (#98-sku, без дати, leg. ?); Львівська обл., Яворівський р-н, с. Дерев'янка, 1 екз. (#23-ski, 1957, leg. ?);

ЗМД (4): Місце походження невідоме, 1 екз. (#145-SM, без вихідних даних); лос. Місце походження невідоме, 3 екз. (#984-sku, без вихідних даних; #442-sku, Івано-Франківська обл., Рожнятівський р-н, с. Осмолада, Осмолоське л-во, ур. Котелець, 1970, leg. А. Й. Островський; #983-sku, Івано-Франківська обл., Рожнятівський р-н, ур. Котелець, 197х?, leg. А. Й. Островський);

ЗМДУ (2): Україна, м. Дніпро, зоовиставка № 1, зоовиставка № 4, 2 екз. (без#-SM, 1951, leg. Н. Думанський, prep. К. Заплітаєва; без#-SM, 1973, leg. А. Кротов, prep. А. Кротов, Ю. Кульбачко);

ЗМКУ (2): Місце походження невідоме, 1 екз. (без#-SM (exh), 2000-ні роки, експозиція, prep. О. Співаков і М. Головушкін); РФ, Читинська обл., Кириїнський р-н, р. Букукун, 1 екз. (#7581-sku, 03.1989, leg./prep. М. Головушкін, у картотеці як «*Felis lynx*»);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#191-SM (exh), остання чверть XIX-поч. XX ст., без вихідних даних);

ЗМУУ (2): Закарпаття, 1 екз. (#707/234-SM+ske (exh), без вихідних даних);

МПХУ (4): РФ, Сибір, 2 екз. (#172-SM, #173-SM, кінець XIX або поч. XX ст., без деталей); місце походження невідоме, 1 екз. (без#-SM, без деталей); місце походження невідоме, з Харківського зоопарку, 2 екз. (#M1494-SM (exh), 1986 р., prep. В. Бондаренко³⁴; #14579-SM, 1969 р., без деталей);

³³ Однак у Базі даних різноманітності ссавців Американського товариства теріологів — 13 видів (<https://www.mammaldiversity.org/explore.html>).

³⁴ Мова про Владислава Львовича Бондаренка, який і тепер працює в МПХУ (важливо не плутати з іншим відомим таксидермістом з ЗМКУ/ННПМ Валеріаном Миколайовичем Бондаренком, 1931–2001).

ННПМ (13): «Українські Карпати», без дет., 1 екз. (#11539-sku+ske, 1962 р., leg./prep. В. Абеленцев, І. Сокур); Івано-Франківська обл., Осмолода, мисл. госп. Осмолода», 2 екз. (#11553-sku, 11554-sku, 1977 р., leg. Л. Шевченко); Львівська обл., без дет., 1 екз. (#5296-ski, 1978 р., leg./prep. Л. Шевченко); Закарпатська обл., Рахівський р-н, мисл. госп. «Радянські Карпати», 2 екз. (#11018+11019-sku, 1986 р., leg./prep. Л. Шевченко); Житомирська обл., Малинський р-н, с. Стара Гута, 1 екз. (#16561-sku, 12.12.2011, leg. Л. Шевченко); Київський зоопарк, 2 екз. (#5297-ski, 1978, prep. Л. Шевченко; 5298-SM, 1987, prep. С. Майоров); Київська обл., Іванківський р-н, 2 екз. (#16557-sku, 10.02.2011, leg. Аташев; #16738-SM (exh), 2007 р. prep. О. Легкобит); Київська обл., Вишгородський р-н, с. Абрамівка, 1 екз. (#16513-sku, 12.12.2011, leg. Шевченко); РФ, Читинська обл., Кириновський р-н, берег оз. Єн, 1 екз. (#11555-sku, 01.1982, leg./prep. М. Головушкін).

8.2. *Lynx rufus* (Schreber, 1777) — рись руда. Відомо 1 зразок.

МПХУ (1): Харківський зоопарк (місце походження невідоме), 1 екз. (#M738-SM (exh), 2004 р., leg./prep. С. Міхнов).

Триба Pantherini — пантери

У трибі два роди: *Neofelis* (2 види) й *Panthera* (5 видів).

Рід 9. *Neofelis* Gray, 1867 — неофеліс

9.1. *Neofelis nebulosa* (Griffith, 1821) — неофеліс димчастий, димчаста пантера. Відомо 1 зразок.

ННПМ (1): Миколаївський зоопарк, 1 екз. (№15507-SM (exh), 2005, prep. О. Легкобит, Л. Шевченко).

Рід 10. *Panthera* Oken, 1816 — пантера

Один із широко політипних родів котових, представлений 5 видами.

10.1. *Panthera leo* (Linnaeus, 1758) — [пантера] лев. Відомо 49 зразків.

ЗМД (2): Місце походження невідоме, 2 екз. (#20-ske, без вихідних даних; #181-SM, ймовірно 1909–1910 на території DOA [Deutsch-OstAfrica], J. Wodzicki);

ЗМДУ (8): Україна, Таксидермічна лабораторія Кримського заповідника (?), 2 екз. (без#-SM, 1956, leg./prep. ?); РФ, Москва, Держзвіринець № 2, 1 екз. (без#-SM, juv., 1966, leg. К. Дубок, prep. В. Черниш); РФ, Москва, Зоо-виставка № 4, 1 екз. (без#-sku juv., 1938, leg. О. Назаров, prep. В. Ніколаєв); Україна, м. Дніпро, звіринець № 4, 2 екз. (без#-sku, ad + juv., 1938, leg. В. Сушко, prep. К. Заплітаєва); Україна, м. Київ, звіринець № 4, 1 екз. (без#-SM juv., 1966, leg./prep. В. Черниш); РФ, м. Москва, зоовиставка № 1, 1 екз. (без#-SM, 1962, leg. К. Капітонов., prep. Г. Гайовий, В. Черниш);

ЗМКУ (4): без даних, 1 екз. (без#-ske (exh); без#-sku (exh); без даних, 2 екз. (без#-SM (exh); [пара на експозиції]); Київський зоопарк, 1 екз. (без#-SM (exh, juv), у групі кошенят різних видів);

ЗМОУ (5): Місце походження невідоме, 2 екз. (#180-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних); #220-ske (exh), 1880–1890-ті рр., без вихідних даних); Одеський зоопарк, 3 екз. (#178-SM (exh); #179-SM (exh, juv.); #181- спирт. (exh, juv.), Усі три — 50-ті рр. XX ст.);

ЗМУУ (1): Місце походження невідоме, 2 екз. (#1347/4079-SM (exh, juv.), #1348/4080-SM (exh, juv), дата надходження 2.11.1971, дарунок п. Ісакова);

МПХУ (16): Харківський зоопарк (місце походження невідоме), 16 екз. (11 опудал, 6 черепів і 1 скелет), зокрема: біогрупа «леви у савані», 7 екз. (#M44-SM, #M42-SM (exh), у групі — пара дорослих і 5 малих під трьома номерами #7352, #15004, #15815); фонди, 9 екз. (#15003-SM, #14815-SM (juv); #?-ske (без черепа), #M1692-sku, #27639-sku, #372-sku, M1723-sku (juv), #M1724-sku (juv); #M1422-sku (exh)).

ННПМ (13): Миколаївський зоопарк, 1 екз. (#13837-ski+sku, 1999, leg. Л. Шевченко), Київський зоопарк, 12 екз. (#5855-SM (exh), 1964, leg. Г. Сележинський, Ю. Ісаєв; #5917, 5929-ski, leg. невідомий; #5782, 5584, 5991, 6020, 6800, 6003-ske, leg. невідомий; #6799, 6204-ske+sku, leg. невідомий; #12209, дитинча, спиртова фіксація, 1973, leg. невідомий).

10.2. *Panthera onca* — [пантера] ягуар. Відомо 8 зразків.

ЗМД (1): loc. indet., 1 екз. (#1676-sku, без вихідних даних);

МПХУ (6): Харківський зоопарк (місце походження невідоме), 6 екз. (#15001-SM (exh), #14325-SM, #14774-SM, #26010-SM, #1706-sku, #1881-sku);

ННПМ (1): Київський зоопарк, 1 екз. (#14889-SM (exh), 1979, leg./prep. Г. Сележинський, Ю. Ісаєв [у каталозі 2007 р. не вказаний]).

10.3. *Panthera pardus* (Linnaeus, 1758) — пантера плямиста, леопард³⁵. Відомо 27 зразків.

ЗМД (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#19-ske, без вихідних даних);

³⁵ Назва преокупована назвою роду *Leopardus*, яку при прийнятті за основну для останнього (включає оцелота та онцилу) на підставі тавтономії [Zagorodniuk & Kharchuk 2017]. Таке рішення не порушує стабільність вернакулярної номенклатури завдяки існуванню низки давніх зоонімів, основним з яких є «пардус», що є повним відповідником до латинської назви виду.

ЗМДУ (5): РФ, м. Москва, зоовиставка № 3, 1 екз. (без#-SM, 1968, leg. В. Черниш, прер. Г. Гайовий, В. Черниш); РФ, м. Москва, зоовиставка № 3, 1 екз. (без#-SM, juv., 1957, leg. О. Карлова, прер. К. Заплітаєва); РФ, м. Москва, зоовиставка № 3, 1 екз. (без#-SM, 1957, leg. О. Карлова, прер. К. Заплітаєва); РФ, м. Москва, зоовиставка № 1, 1 екз. (без#-ske, 1963, leg. В. Сухов, прер. В. Черниш); Україна, м. Дніпро, зоовиставка № 4, 1 екз. (без#-SM (меланіст), 1988, leg. В. Душко, det. Ю. Кульбачко, прер. О. Березін, Ю. Кульбачко, В. Черниш);

ЗМКУ (3): Київський зоопарк (місце походження невідоме), 2 екз. (без#-SM (exh, пара), без деталей); Київський зоопарк (місце походження невідоме), 1 екз. (без#-SM (exh, juv), без деталей);

НУБП (2): Місце походження невідоме, 1 екз. (без#-SM (exh), без деталей: експозиція МЛЗП, з виробів Ф. Шилінгера, бл. 1915 р.); місце походження невідоме (з Київського зоопарку), 1 екз. (без#-SM (exh), експозиція АМ, прер. О. Мельник);

ЗМОУ (4): Місце походження невідоме, 4 екз. (#173-SM (exh); #174-SM (exh), обидва меланіст; #176-SM (exh); усі три — остання чверть XIX-поч. XX ст.?, без вихідних даних; #219-ske (exh), 80-90-е XIX ст.?, без вихідних даних);

МПХУ (7): Харківський зоопарк (місце походження невідоме, передньоазійський підвид), 7 екз. (#M-681-SM (exh) #8505, #8506-SM (exh), обидва меланісти); #8493, #15002, #15119-SM; #M1013-sku).

ННПМ (5): Київський зоопарк (місце походження невідоме), 5 екз. (№ 14891-SM (exh, голова на медальоні), 1982, leg./прер. В. Льченко; №5867-ski, 1967, leg./прер. невідомий; №9754-ski, 1961, leg./прер. невідомий; №9755-ski, 1963, leg./прер. невідомий; №6001-ske, 1967, leg./прер. невідомий).

10.4. *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758) — [пантера] тигр. Відомо 30 зразків.

ЗМД (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#180-SM, 09.1887, С. Knuth, Limverin i/ Meitelle);

ЗМДУ (1): Україна, м. Дніпро, зоовиставка № 4, 1 екз. (без#-SM (exh), 1966, leg. О. Карлова, det. О. Карлова, К. Заплітаєва, прер. В. Черниш; на етикетці: «*Pantera tigris virgata pliger*»);

ЗМКУ (2): Київський зоопарк (місце походження невідоме), 1 екз. (без#-SM (exh), бл. 1950–1960 рр.); Київський зоопарк, 1 екз. (#644-sku (juv), 10.06.1947, leg. ?, в картотечі як «*Felis tigris*»);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#177-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних);

ЗМУУ (1): Місце походження невідоме (отримано з московського пересувного зооцирку), 1 екз. (#1518/4741-SM (exh) 03.06.1965, без деталей); Китай (отримано з московського пересувного зооцирку), (#709/2465-SM (exh, juv.), від місцевого зооцентру, прер. Іван Кушнів);

МПХУ (13): РФ, Уссурійський край, 3 екз. (#174-SM (exh), кінець XIX або поч. XX ст., разом із 2 juv. з Харківського зоопарку, #M1424+M1425 [фото вище]); місце походження невідоме (отримано з Харківського зоопарку), 10 екз. (#M-1930-SM (juv), #M1679-sku, #M1687-sku, #M1688-sku, #M1689-sku, #M1695A-sku, #M1695B-sku, #M1837-sku, #M1887-sku, #M1900-sku у фондах);

ННПМ (9): Київський зоопарк (місце походження невідоме), 8 екз. (#9753-SM (exh), 1968, leg. Ю. Ісаєв; #6078-ske, 1969, leg. невідомий; #5639-ske, 1948, leg. невідомий; #6002-ske, 1967, leg. невідомий; #5938-ski, 1967, leg./прер. невідомий; #11248-11249-ski+sku, 1986, leg. невідомий; #14827-sku, 1987, leg. невідомий); Миколаївський зоопарк, 1 екз. (#13836-ski, 1998, leg. невідомий);

НУБП (2): Місце походження невідоме (підвид *P. t. altaica*), 1 екз. (без#-SM (exh, juv.), МЛЗП, без деталей); місце походження невідоме (з Київського зоопарку), 1 екз. (без#-SM (exh), АМ, прер. О. Мельник).

10.5. *Panthera uncia* (Scherber, 1775) — пантера снігова, ірбіс, барс. Відомо 13 зразків.

ЗМД (2): Місце походження невідоме, 2 екз. (#357-ski; #411-sku (exh), leg. невідомий);

ЗМДУ (1): Україна, Дніпропетровська обл., П'ятихатський район, втікач з пересувного зооцирку № 8, 1 екз. (без#-SM (exh), 1957, leg. & det. В. Булахов, прер. К. Заплітаєва);

ЗМКУ (2): Місце походження невідоме, 1 екз. (без#-ske (exh), без деталей); місце походження невідоме, 1 екз. (без#-SM (exh), без деталей);

ЗМОУ (1): Місце походження невідоме, 1 екз. (#192-SM (exh), остання чверть XIX або поч. XX ст.?, без вихідних даних);

ЗМУУ (1): Киргизстан, без деталей, 1 екз. (#705/2061-SM (exh), 1953 р., без деталей);

МПХУ (3): Харківський зоопарк (місце походження невідоме), 2 екз. (опудало #242-SM (exh), 1969 р.; #M1457-sku, #M1458-sku у фондах);

ННПМ (3): Київський зоопарк, 3 екз. (#14893-SM (exh), 1963, leg. Г. Сележинський, Ю. Ісаєв; #10692-ski, 1960, leg. невідомий; #6308-ske, 1973, leg. Л. Шевченко).

Триба *Prionailurini* — бенгали («азійські коти»)

У трибі два роди: *Prionailurus* (5 видів) і *Otocolobus* (1 вид), представники обох видів є в розглянутих тут зоологічних колекціях (у ЗМКУ, МПХУ, ННПМ).

Рід 11. *Otocolobus* Brandt, 1841 — манул

Монотиповий рід, представлений у колекціях двох музеїв України.

11.1. *Otocolobus manul* (Pallas, 1776) — манул. Відомо 5 зразків.

ЗМКУ (1): РФ, Читинська обл., Агинский р-н (бур. Агин аймаг), с. «Бетев», 1 екз. (#7549-sku, без дати, leg./prep. М. Головушкін, в картотеці як «*Felis manul*»);

МПХУ (1): Місце походження не відомо, 1 екз. (без#-SM, фонди, без деталей);

ННПМ (3): Місце походження не відомо, 1 екз. (#14892-SM (exh), 1978, leg. А. Медяновський); РФ, Тувинська АР, оз. Тере-Холь, 2 екз. (#6465-ski, 1968, leg. М. Щербак; #10413-ski, 1982, leg. М. Головушкін).

Рід 12. *Prionailurus* Severtzov, 1858 — бенгал³⁶ («азійський кіт»)

Політипний рід, представлений у колекціях двох музеїв України одним видом.

12.1. *Prionailurus bengalensis* (Kerr, 1792) — бенгал звичайний, бенгальський кіт. Відомо 10 зразків цього виду.

ЗМОУ (2): Одеський зоопарк (місце походження не відомо), 2 екз. (#184-SM (exh), 1970-ті рр., #188-SM (exh), 2002 р., без вихідних даних);

МПХУ (6): РФ, Приморський край, окол. с. Київка 1965 р., 1 екз. (#8301-SM, leg./prep. Ю. Шибаєв (фонди); місце походження невідоме (з Харківського зоопарку), 1 екз. (#M1840-SM (exh), 2013 р.); місце походження невідоме, 4 екз. (#1726-sku, #1874-sku і без#-sku (2) у фондах);

ННПМ (2): РФ, Приморський край, уроч. Голубиний Утьос, 1 екз. (#11119-ski, 1988, leg. М. Щербак); Київський зоопарк (місце походження не відомо), 1 екз. (#14890-SM (exh), 1973, leg. С. Майоров).

Підсумки обліку колекцій

Результати обліку зразків, наведених у зведеному каталозі, представлено у таблиці 4. Загалом обліковано 22 таксони (включно зі свійським котом, якого рахували за окремою номінацією). П'ятірку найбільш представлених у колекціях видів котових становлять *Felis silvestris* (118 екз.), *Felis lybica catus* (49 екз.), *Panthera leo* (49 екз.), *Lynx lynx* (45 екз.), *Panthera*

Таблиця 4. Рейтинг представленості різних видів у колекціях

Table 4. Rating of the representation of different species in the collections

№	Вид	Зразків всього і за колекціями	Лідер
1	<i>Felis silvestris</i>	118 (ДПМ-19, ЗМД-2, ЗМДУ-1, ЗМКУ-4, ЗМОУ-31, ЗМУУ-5, НУБП-2, МПХУ-13, ННПМ-40)	ННПМ
2	<i>Felis lybica catus</i>	49 (ЗМД-2, ЗМДУ-6, ЗМКУ-3, ЗМОУ-11, МПХУ-17, ННПМ-5)	МПХУ
3	<i>Panthera leo</i>	49 (ЗМД-2, ЗМДУ-8, ЗМКУ-4, ЗМОУ-5, ЗМУУ-1, МПХУ-16, ННПМ-13)	МПХУ
4	<i>Lynx lynx</i>	45 (ДПМ-17, ЗМД-4, ЗМДУ-2, ЗМКУ-2, ЗМОУ-1, ЗМУУ-2, МПХУ-4, ННПМ-13)	ДПМ
5	<i>Panthera tigris</i>	30 (ЗМД-1, ЗМДУ-1, ЗМКУ-2, ЗМОУ-1, ЗМУУ-1, НУБП-2, МПХУ-13, ННПМ-9)	ННПМ
6	<i>Panthera pardus</i>	27 (ЗМД-1, ЗМДУ-5, ЗМКУ-3, ЗМОУ-4, НУБП-2, МПХУ-7, ННПМ-5)	МПХУ
7	<i>Felis chaus</i>	24 (ЗМДУ-3, ЗМКУ-2, ЗМОУ-1, МПХУ-4, ННПМ-14)	ННПМ
8	<i>Felis lybica</i>	23 (ЗМДУ-2, ЗМКУ-3, ЗМОУ-1, ЗМУУ-1, ННПМ-16)	ННПМ
9	<i>Panthera uncia</i>	13 (ЗМД-2, ЗМДУ-1, ЗМКУ-2, ЗМОУ-1, ЗМУУ-1, МПХУ-3, ННПМ-3)	МПХУ, ННПМ
10	<i>Prionailurus bengalensis</i>	10 (ЗМОУ-2, МПХУ-6, ННПМ-2)	МПХУ
11	<i>Caracal caracal</i>	10 (ЗМДУ-1, ЗМКУ-1, ЗМОУ-1, МПХУ-4, ННПМ-3)	МПХУ
12	<i>Puma concolor</i>	9 (ЗМКУ-3, ЗМУУ-1, НУБП-1, МПХУ-3, ННПМ-1)	МПХУ
13	<i>Leptailurus serval</i>	9 (МПХУ-5, ЗМОУ-1, ННПМ-3)	МПХУ
14	<i>Panthera onca</i>	8 (ЗМД-1, МПХУ-6, ННПМ-1)	МПХУ
15	<i>Leopardus pardalis</i>	6 (ЗМД-1, ЗМОУ-1, МПХУ-2, ННПМ-2)	МПХУ, ННПМ
16	<i>Otocolobus manul</i>	5 (ЗМКУ-1, МПХУ-1, ННПМ-3)	ННПМ
17	<i>Acinonyx jubatus</i>	4 (МПХУ-2, ЗМОУ-1, ННПМ-1)	МПХУ
18	<i>Felis margarita</i>	3 (ННПМ-3)	ННПМ
19	<i>Catopuma temminckii</i>	1 (ННПМ-1)	ННПМ
20	<i>Leopardus tigrinus</i>	1 (ЗМД-1)	ЗМД
21	<i>Lynx rufus</i>	1 (МПХУ-1)	МПХУ
22	<i>Neofelis nebulosa</i>	1 (ННПМ-1)	ННПМ

³⁶ Уніномінальна й неасоціативна з іншим родом (*Felis*) вернакулярна назва для *Prionailurus* пропонується тут. Відповідно, для типового виду можна використати означення «звичайний».

tigris (30 екз.), тобто дрібні форми роду *Felis*, а також пантери (*Panthera*). Для більшості видів із верхніх позицій рейтингу є не тільки велика кількість зразків, але й різноманіття їх типів (опудала, скелети, шкіри, черепи, дорослі й ювенільні особини), що збільшує їхню цінність для досліджень.

Натомість, п'ятірку раритетів формують загалом рідкісні види середньорозмірних котів: *Felis margarita* (3 екз.: ННПМ-3), *Catopuma temminckii* (1 екз.: ННПМ-1), *Leopardus tigrinus* (1 екз.: ЗМД-1), *Lynx rufus* (1 екз.: МПХУ-1), *Neofelis nebulosa* (1 екз.: ННПМ-1). Такі одиничні зразки — це, як правило, опудала, без окремих морфологічних (насамперед остеологічних) матеріалів.

Колекціями-лідерами за кількістю зразків окремих видів є два музеї — ННПМ (12 видів) та МПХУ (12 видів), за ними слідують три університетські музеї — ДПМ (1 вид), ЗМД (1 вид) та ЗМКУ (1 вид). Решта музеїв не має переваг за кількістю зразків жодного з видів.

Очевидно, що такі позиції прямо пропорційні загальному обсягу колекції, які є найбільшими у МПХУ та ННПМ (див. табл. 1). Попри це, малі колекції вкрай важливі. По-перше, вони вносять сумарно вагомий внесок у загальний обсяг колекцій; по-друге, зберігати всі колекції в невеликій кількості великих музеїв означає збільшувати ризик їхньої втрати внаслідок різного роду лих; по-третє, музеї виконують важливі просвітницькі й дидактичні функції. Чим більше малих музеїв, тим більша кількість центрів просвіти й освіти матиме якісну базу для підготовки фахівців і поширення природничих знань.

Найпопулярнішими об'єктами з родини котових серед музеалій (не менше, ніж у 5 музеях) є такі 7 видів: *Felis silvestris*, *Felis lybica catus*, *Lynx lynx*, *Panthera leo*, *Panthera pardus*, *Panthera tigris*, *Panthera uncia*, *Puma concolor*. З них найпоширенішими (7 музеїв) є *Felis silvestris* та *Panthera pardus*. Слідом за ними (по 6 музеїв) йдуть *Lynx lynx*, *Panthera leo* та *Panthera uncia*. Таке лідерство можна пояснити тим, що серед них є два аборигенні для України види (кіт лісовий і рись), а також 4 види пантер (лев, пардус, тигр, барс) та пума, яких часто утримують у звіринцях (зоопарках і цирках). Ці самі види у більшості випадків формують і групу ТОП-3 або ТОП-5 об'єктів уваги (див. табл. 2).

Загалом очевидно, що кількість зразків прямо пропорційна кількості музеїв, у яких вони зберігаються, і це також є цінністю — загальна висока сукупна вибірка певного виду існує саме завдяки різноманіттю музейних зібрань, а жодний окремий музей не може сформувати значну вибірку по більшості видів.

Післямова

Це дослідження проведено з власної ініціативи дослідників, у розвиток ідей популяризації колекцій як національного надбання, створення єдиних баз даних цінних зразків і підтримки проектів циклу «тварина року», зокрема «Рік kota 2022 в Україні», започаткованого Українським теріологічним товариством НАН України спільно з Національним науково-природничим музеєм за підтримки та участі багатьох регіональних осередків, у тому числі й природничих музеїв.

Досвід проведення цього дослідження показав ефективність подібних заходів, які сприяють єднанню музейної спільноти, координації досліджень, пошуку нових ефективних форм представлення колекцій з метою розвитку нових досліджень і поширення природничих знань, обміну науковою інформацією й базами даних, які стають доступними для наукової спільноти не лише України, а й світу.

Навіть щодо таких рідкісних для колекцій груп як великі ссавці, надто хижі, а серед них — котові, музейні збірки дозволяють формувати великі сукупні вибірки морфологічних матеріалів, які у випадку котових у музеях України становлять 460 зразків більшості (12 з 14) родів цієї унікальної родини. З урахуванням темпів розвитку й поповнення колекцій новими зразками (насамперед зі звіринців і зоопарків, а також приватних колекцій) можна сподіватися,

що невдовзі наявне в музеях таксономічне багатство цієї групи звірів досягне відомих у природі показників. Це важливо для багатьох напрямів роботи музеїв — від презентації цього різноманіття загалу відвідувачів до формування морфологічних серій для досліджень, а в окремих випадках і забезпечення пробами проектів із вивчення генетики котів.

Подяки

Дякуємо колегам, які сприяли розвитку цього дослідження. Важливі консультації щодо колекцій ННПМ отримано від Л. Шевченко, ЗМКУ — від Л. Бондаренко. Відомості щодо “малих” колекцій уточнено нашими колегами В. Тищенком, І. Скільським, С. Філіпенком, О. Коротю та ін., за що ми їм щиро вдячні. Наша подяка за виготовлення фото експозицій колегам, зокрема В. Жуленку та О. Луговому.

References

- Bellani, G. G. 2019. Felines of the World: Discoveries in Taxonomic Classification and History. *Academic Press*, 1–486.
- Castelló, J. R. 2020. *Felids and Hyenas of the World: Wildcats, Panthers, Lynx, Pumas, Ocelots, Caracals, and Relatives*. Princeton University Press, 1–280.
- Driscoll, C. A., M. Menotti-Raymond, A. L. Roca, K. Hupe, W. E. Johnson, [et al.]. 2007. The near eastern origin of cat domestication. *Science*, **317** (5837): 519–523. <http://doi.org/10.1126/science.1139518>
- Dzieduszycki, W. 1895. *Przewodnik po Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie*. Lwów, 1–272.
- Filipenko, S. 2017. Carnivore mammals in the osteological collection of the Zoological Museum of Luhansk National University. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, **75**: 107–118. [In Ukrainian]
- Goodrich, J. M. 2010. Human-tiger conflict: a review and call for comprehensive plans. *Integrative Zoology*, **5**(4): 300–312.
- Guidebook... 1957. *Guidebook. Lviv Scientific-Natural Museum of the Academy of science of Ukraine*. Lviv, 1–28. [In Ukrainian]
- Johnson, W. E., E. Eizirik, J. Pecon-Slatery, W. J. Murphy, A. Antunes, E. Teeling, S. J. O'Brien. 2006. The late Miocene radiation of modern Felidae: a genetic assessment. *Science*, **311** (5757): 73–77.
- Iliukhin, Yu. V., V. P. Kryvolapov. 2015. Genus *Felis* in the Prof. O. O. Brauner Osteological Collection in the Museum of Nature of the V. N. Karazin Kharkiv National University. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Natural History Museums: The Role in Education and Science*. National Museum of Natural History NAS of Ukraine, Kyiv, 52–53. [In Russian]
- Karpenko, S. 2014. European approach to the classification of Ukrainian folk tales. *Language & culture*, **17** (1): 386–392. [In Ukrainian]
- Kharchuk, S. 2019. Ukrainian names of mammals in websites of zoological and natural history museums of Ukraine. *Natural History Museology*, **5**: 135–138. [In Ukrainian]
- Kharchuk, S. 2021. A review of the history of taxonomy and species criteria in the family Felidae. *Novitates Theriologicae*, **12**: 300–314. [In Ukrainian] <http://doi.org/10.53452/nt1247>
- Kitchener, A. C., Ch. Breitenmoser-Würsten, E. Eizirik, et al. 2017. A revised taxonomy of the Felidae: The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN Cat Specialist Group. *Cat News*, **11**, 1–80.
- Kron, A., O. Lugovoy, V. Roshko, V. G. Roshko, V. I. Roshko. 2019. The mammal collection (Mammalia) of the Zoological Museum of Uzhhorod National University. *Theriologia Ukrainica*, **18**: 57–64. [In Ukrainian]
- Markevych, O. P., K. I. Tatarko. 1983. *Russian-Ukrainian-Latin zoological dictionary: Terminology and nomenclature*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–412. [In Ukrainian]
- Melnychuk, O. S. (ed.). 1982–2012 [1982, 1985, 1989, 2003, 2006, 2012]. *The Etymological Dictionary of the Ukrainian Language. Vol. 1–6*. Naukova Dumka, Kyiv. [In Ukrainian]
- Miller, J. R., Y. V. Jhala, J. Jena. 2016. Livestock losses and hotspots of attack from tigers and leopards in Kanha Tiger Reserve, Central India. *Regional Environmental Change*, **16** (1): 17–29.
- O'Brien, S. J., W. E. Johnson. 2007. The Evolution of cats. *Scientific American*, **297** (1): 68–75.
- Oleinik, Yu. N. 2020. Findings of the wild cat (*Felis silvestris* Schreber, 1777) in the south-west of Ukraine (Odessa region) at the beginning of the 21st century. *Proceedings of the A. A. Brauner Museum Fund*, **17** (2): 11–30. [In Russian]
- Prydatko-Dolin, V. 2022. Taras Shevchenko, an animalist painter (notes for mammalogists). *Novitates Theriologicae*, **15**: 287–290. [In Ukrainian]
- Ravenscroft, S. J., A. M. Barcelos, D. S. Mills. 2021. Cat-human related activities associated with human well-being. *Human-Animal Interaction Bulletin*, **11** (2): 79–95.
- Roshko, V., A. Kron, O. Lugovoy, V. Roshko. 2019. Collection of mammals of the Ukrainian Carpathians in the exhibition of the Zoological Museum of Uzhhorod National University. *Natural History Museology. Volume 5*. NAS of Ukraine; National Museum of Natural History. Kyiv, 221–222. [In Ukrainian]
- Sakamoto, M., M. Ruta. 2012. Convergence and divergence in the evolution of cat skulls: temporal and spatial patterns of morphological diversity. *PLoS One*, **7** (7): e39752. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039752>

- Sharleman, N. V. 2014. *Nature and people of Kyivan Rus. Memories. Autobiography. Correspondence*. Prostir, Kyiv, 1–1136.
- Shevchenko, L. S. 2007. *Mammals. Issue 3. Carnivora. Lagomorpha (supplements)*. National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Kyiv, 1–80. [In Russian] <https://bit.ly/3UKjyYN>
- Shevchenko, L. S., V. N. Peshkov. 2009. European wild cat, *Felis silvestris* Schreber, 1777 (Felidae, Carnivora, Mammalia), in Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 6–7: 135–157. [In Russian]
- Shevchenko, S. M., V. M. Tyshchenko, I. V. Davydenko. 2015. The fund collection of the Museum of Forest Mammals and Birds named after Professor O. O. Salhansky (Kyiv). *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 13: 111–118. [In Ukrainian] <https://bit.ly/3vrH5U9>
- Shydlovskyy, I. V. 2012. *History of Museum Work and Zoological Museums of Universities of Ukraine* / Ed. by J. Tsaryk. Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, 1–112. [In Ukrainian]
- Shuker, K. 1989. *Mystery Cats of the World: From Blue Tigers to Exmoor Beasts*. Robert Hale, London, 1–256.
- Skilskyi, I. V., N. A. Smirnov. 2010. Theriological collection of the Chernivtsi Local History Museum. In: *Problems of Studying and Protecting the Animal World*. DrukArt, Chernivtsi, 257–261. [In Ukrainian]
- State... 1982. *State Natural History Museum. Guidebook*. Ed. by M. I. Sergienko. Naukova Dumka, Kyiv, 1–120. [In Russian]
- Tatarinov, K. A. 1973. *Vertebrate Fauna of Western Ukraine*. Lviv, 1–257. [In Ukrainian]
- Tsvelykh, A. N. 2021. Mysterious annalistic animals of Kievian Rus. *Priroda*, No. 2: 25–40. [In Russian]
- Turianyn, I., I. Koliushkev. 1968. Occurrence of the Lynx in the Ukrainian Carpathians. *Acta Sci. Nat. Acad. Bohemoslovenicae*, 2 (5–6): 236–240.
- Turianyn, I. I. 1988. Felids of the Ukrainian Carpathians. *Issues of Protection and Rational Use of Flora and Fauna of the Ukrainian Carpathians*. Uzhhorod, 126–131. [In Russian]
- Zagorodniuk, I. 2011. Interspecies hybridization and factors of its formation in the East-European mammalian fauna. *Studia Biologica*, 5 (2): 173–210. [In Ukrainian] <https://doi.org/10.30970/sbi.0502.160>
- Zagorodniuk, I. 2012. Symbol species and thematic years of animals in Ukraine. In: *Theriofauna of Protected Areas and Mammal Protection*. Hola Prystan, 74. (Novitates Theriologicae; Pars 8). [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelyanov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 10: 5–30. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., I. Shydlovskyy. 2014. Acronyms for zoological collections of Ukraine. In: Zagorodniuk I. (ed.). 2014. *Zoological Collections and Museums*. National Museum of Natural History, NAS of Ukraine. Kyiv, 33–43. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., M. Gavrylyuk, M. Drebet, 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): 233–254. <https://doi.org/10.30970/sbi.0803.372>
- Zagorodniuk, I., S. Kharchuk. 2017. The Ukrainian zoonymics and the mutual influence of scientific and vernacular names of mammals. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 15: 37–66. [In Ukrainian] <http://doi.org/10.15407/vnm.2017.15.037>
- Zagorodniuk, I. 2020. Theoretical and material species and the concept of speciesness. *Geo&Bio*, 19: 32–53. [In Ukrainian] <https://doi.org/10.15407/gb1905>
- Zagorodniuk, I., N. Lebedieva, Z. Barkaszi, O. Korotya. 2020. Mammals in the collection of the Zoological Museum of Zaporizhia University: overview and unique specimens. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 82: 136–149. <http://dx.doi.org/10.30970/vlubs.2020.82.12>
- Zagorodniuk, I., K. Ocheretna, S. Kharchuk, M. Korobchenko. 2021. Symbol species, days and years of animals in natural history events and museum activities. *Geo&Bio*, 20: 135–159. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2022a. Zoological museums and mammal collections in Kyiv for the last two centuries: history, values, and prospects. *Geo&Bio*, 22: 37–62. [In Ukrainian] <http://doi.org/10.15407/gb2205>
- Zagorodniuk, I. 2022b. Mykhailo Golovushkin, a zoologist, collector, and traveller. *Novitates Theriologicae*, 15: 228–231. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., E. Rizun. 2022. Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Ukrainian Polissia: a biogeographical analysis. *Therologia Ukrainica*, 24: 104–119. [In Ukrainian] <http://doi.org/10.15407/TU2410>
- Zatushevskyy, A. T., I. V. Shydlovskyy, O. S. Zakala, [et al.] 2010. *Catalogue of the Mammals Collection of the Zoological Museum of Ivan Franko National University of Lviv*. University of Lviv, Lviv, 1–442. [In Ukrainian]
- Zatushevskyy, A., I. Shydlovskyy, I. Tymkiv. 2016. Representativeness of the mammalian collection of the Zoological Museum of Lviv University. *Proceedings of the Theriological School*, 14: 41–48.
- Zavadska, V., Ya. Muzychenko, O. Talanchuk, O. Shalak. 2002. *100 Most Famous Images of Ukrainian Mythology*. Orfei, Kyiv, 1–448. [In Ukrainian]
- Wilson, D. E., D. M. Reeder. 2005. *Mammal Species of the World*. 3rd ed. Johns Hopkins University Press, 1–2142.
- Woinarski, J. C., S. M. Legge, C. R. Dickman. 2019. *Cats in Australia: companion and killer*. Csiro Publishing, 1–333.

The role of the individual in the organisation of communication ‘museum-visitor’ (in memory of Vira Franchuk)

Mariia Reshetnyk^{1,3} , Volodymyr Grytsenko¹ ,
Dmytro Starokadomsky^{2,3} 

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

² Chuiko Institute of Surface Chemistry, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine),

³ M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

article info

key words

museum communications,
museum space, mineral
collections, rock collections.

correspondence to

Volodymyr Grytsenko; National
Museum of Natural History,
NAS of Ukraine, 15 Bohdan
Khmelnysky Street, Kyiv, 01054
Ukraine;
Email: favosites@ukr.net;
orcid: 0000-0003-2904-4851

article history

Submitted: 06.04.2022. Revised:
20.11.2022. Accepted: 30.06.2022

cite as

Reshetnyk, M., V. Grytsenko,
D. Starokadomsky. 2022.
The role of the individual in the
organisation of communication
‘museum-visitor’ (in memory of
Vira Franchuk). GEO&BIO, 22:
53–64. (In Ukrainian, with English
summary)

abstract

The article highlights the role of personality in the creation of museum exhibitions. Among the pleiad of prominent museum figures of the second half of the last century was Vira Franchuk (1916–2014). She managed the Geological Museum of the Natural Museum of Natural History NAS of Ukraine during its radical change in the 1960s. In addition to the permanent exhibitions, Franchuk organised temporary exhibitions in each year. She constantly organised field work and brought new valuable exhibits from business trips and enriched the scientific collections. The materials collected by her impress with their brightness, clarity, attractiveness, and correspond to the essence of scientific collections. And this also shows the reflection of the high erudition and versatility of the personality of V. P. Franchuk. Vira Prokopivna went from a young field geologist to a successful manager capable of bringing a private project (which was first a geological museum) to world level. Under her leadership, five widely visited exhibition halls were created displaying materials from Ukraine and all over the world — about five thousand geological specimens. She left a rich legacy of scientific and popular science publications that have not lost their relevance to this day. A distinctive feature of Franchuk was the love of stone, its unique beauty, which is transmitted to the visitor in carefully selected spectacular specimens. In combination with explanatory text, photographs, diagrams, and geological cuts, the visitor receives a complete imaginary model of the geological environment. The creation of a museum space under the direction of Franchuk was using versatile communication capabilities. For a long time, Franchuk led the scientific editing of the geology and geography sections of the Ukrainian Soviet Encyclopaedia, and for her active participation in its preparation and publication, she was awarded the diploma of the Verkhovna Rada of the Ukrainian Republic. The high standard for material selection and qualitative visualization of scientific knowledge laid down by the team of geologists under the leadership of Franchuk, until this operate on a worthy level for the benefit of enlightenment and science popularisation.

© 2022 M. Reshetnyk, V. Grytsenko, D. Starokadomsky; Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Роль особистості у організації комунікації «музей-відвідувач» (пам'яті Віри Франчук)

Марія Решетник, Володимир Гриценко, Дмитро Старокадомський

Резюме. У статті йдеться про роль особистості у створенні експозицій музею. Однією з плеяди видатних сучасних музейних діячів другої половини минулого століття в Україні була Віра Франчук (1916–2014). Вона керувала геологічним музеєм Національного науково-природничого музею НАН України у час його докорінної реконструкції у 1960-х роках. Окрім постійно діючих експозицій Франчук щороку проводила тимчасові виставки. Вона постійно організовувала польові роботи і привозила з відряджень нові цінні експонати, поповнювала фондові колекції. Зібрані нею матеріали вражають своєю яскравістю, наочністю, привабливістю та відповідають суті наукових колекцій. В цьому вбачається відображення високої ерудованості й багатогранності особистості В. П. Франчук. Віра Прокопівна пройшла шлях від молодого польового геолога до успішного менеджера. Під її керівництвом створено п'ять залів для масового відвідування, яких зібрані матеріали як з України, так й з усього світу — близько 5 тис. геологічних зразків. Вона залишила багатий спадок наукових та науково-популярних публікацій, що не втратили актуальності й понині. Відмінною рисою Віри Франчук була любов до каменю, його неповторної краси, що передається відвідувачу у ретельно підібраних видовищних взірцях. У поєднанні з пояснювальним текстом, фотографіями, схемами, геологічними розрізами — допитливий відвідувач отримує повне уявлення про геологічне середовище. Представлено фото зразків з колекції гірських порід у залі Петрографія та автограф етикетки Віри Франчук. Створення музейного простору під керівництвом Франчук велося з використанням різнобічних комунікаційних можливостей. Віра Прокопівна Франчук тривалий час завідувала науковою редакцією секції геологічних та географічних наук Української Радянської Енциклопедії. За активну участь у її підготовці та виданні дослідниця була нагороджена грамотою Верховної Ради УРСР. Високий стандарт до відбору матеріалу та якісна візуалізація наукових знань, закладені колективом геологів під керівництвом Франчук, до сьогодні на достойному рівні працюють на благо просвітництва та науки.

Ключові слова: музейні комунікації, музейний простір, колекції мінералів, колекції гірських порід, музейна справа.

Адреса для зв'язку: В. Гриценко; Національний науково-природничий музей НАН України, вул. Б. Хмельницького 15, Київ, 01054 Україна; e-mail: favosites@ukr.net; orcid: 0000-0003-2904-4851

Вступ

З нагоди 105 річниці дня народження Віри Прокопівни Франчук

Для кожного з музеїв історія виникнення є важливою складовою його сутності. Як старовинні музеї, так і сучасні — невід'ємно пов'язані з особистостями, котрі їх створювали та модернізували. Саме креативні рішення лідерів суспільної думки лягали в основу кожного нового щабля сходинки розвитку музейної справи. Так Лоренцо Медічі першим систематизував музейні експонати і відвів під них окрему будівлю [Feinberg 2003]. Альфред Х. Барр у Музеї сучасного мистецтва в Нью-Йорку в 1930-х роках звів до мінімуму візуальні відволікання, і білі стіни та мінімалістичні рамки тепер настільки поширені, що ми їх майже не помічаємо [Paul 2013]. Діячі культури та колекціонери — аматори створюють нові експозиції та відкривають музеї, саме там і на такі теми, в яких є потреба. Мистецтво і наука завжди є відлунням і локомотивом соціальних і економічних процесів.

Важливим для пізнання процесу створення та функціонування музею є дослідницький аналіз персоналій в їх роботі. В Україні активно вивчається роль у розвитку музейної справи їхніх керівників і співробітників [Chervonenko 2016; Emelyanov & Chervonenko 2016; Zagorodniuk 2016; Davorzh 2019]. Не стоять осторонь і геологічні музеї, описані основні етапи їх виникнення та розвитку. Складними й непередбачуваними виявляються шляхи вчених, що формували та опікувались зберіганням, спочатку тільки колекцій, кабінетів, а згодом і цілими музеями геологічного спрямування [Derevska 2010; Matkovskiy 2021; Reshetnyuk 2018, 2020]. Мінералогічні музеї, музеї коштовного та декоративного каміння є окрасою та скарбом нашої країни. Важливим для розуміння багатства України є знання історії створення їх колекцій та усвідомлення, яку саме наукову цінність вони несуть [Pavlyshyn 2002, 2008, 2009].

З другої половини ХХ ст. відбувається зміна культурологічної парадигми в цілому Світі та на теренах України. Цей процес відобразився у музейній справі бурхливим розвитком, модернізацією та створенням нових музеїв та їх комплексів. У Києві було прийняте рішення щодо створення музейного комплексу, котрий отримав назву Центральний науково-природничий музей (ЦНПМ). До ЦНПМ у 1966 році увійшов Геологічний музей (ГМ). Для відкриття ЦНПМ була здійснена докорінна перебудова споруди та оновлення ГМ. У розробці нових експозицій приймали участь співробітники музею та провідні вчені Інституту геологічних наук (ІГН). З 1966 р. по 1968 р. загальне керівництво музею здійснював Григорій Іванович Молявко, а з 1968 р. по 1984 р. музеєм керувала Віра Прокопівна Франчук.

Створення ЦНПМ припало на роки бурхливої науково-технічної революції, що вимагала великої кількості високоосвічених фахівців та вчених. Це призвело до появи «культу» навчання, особистого інтелектуального й культурного розвитку. Ключовим завданням музею стало служіння культурному вихованню громадян. Тож відтепер музеї комплексу сприяють культурному розвитку суспільства та відповідають запитам відвідувачів, які, відпочиваючи, водночас отримують пізнавальне й естетичне задоволення.

У новій концепції ГМ, як данина духу пізнання, когнітивна модель комунікації була обрана основною для будь-якої вікової аудиторії. Експозиція ГМ побудована за принципами передачі наукових знань та уявлень про структуру й склад неживої природи та минулих біосфер. Висвітлені явища та процеси, котрі спричиняють до змін геологічного середовища. Завдяки зразкам мінералів, гірських порід та викопних решток, фотографіям і моделям, схемам, діаграмам та текстовому супроводу досягається формування зв'язків теоретичних знань із практикою. Фахова та загальнодоступна компоновка вказаних елементів робить їх зрозумілими й має легко вкладатися у систему знань пересічних відвідувачів. Була створена можливість для самостійного огляду та засвоєння інформації, представленої у вітринах максимально незалежно від музейних співробітників. Це дає змогу самостійного «діалогу» між відвідувачем і музейними цінностями. За необхідності, в музеї можливо звернутися до кваліфікованих наукових консультантів.

Процес створення музейного простору у 1960-х роках не можна розглядати у відриві від аналізу ролі особистостей. Віра Прокопівна Франчук була однією з лідерок геологічної музейної спільноти того часу. Біографія Віри Прокопівни є саме тією історією, що органічно занурює нас у соціокультурне поле її сучасності.

Зараз схема створення музеїв здебільшого відповідає потребам та запитам відвідувачів. Куратори музеїв враховують їхні інтереси, задовольняючи їх у відповідних напрямках, тобто, користуються індуктивним підходом. Ідея створення музейного комплексу з п'яти природничих музеїв була гаряче підтримана Президією АН та Радою міністрів УРСР. Іван Григорович Підоплічко, Віра Франчук та їхні колеги, ґрунтуючись на наукових знаннях та за всебічної підтримки інститутів Геології, Зоології, Ботаніки та Археології Академії наук розпочали створювати музейний простір, який мав формувати світогляд відвідувачів на основі досягнень науки.

Життєвий шлях Віри Франчук (1916–2014)

Довге життя Віри Прокопівни Франчук тісно пов'язане з геологією. Її біографія подібна до долі більшості сучасників — культурних, громадських і наукових діячів країни того часу. Її життєвий шлях почався в українському містечку Умань у родині держслужбовця. Віра Прокопівна з 1925 по 1935 р. навчається у середній школі. Одразу після закінчення школи поступає на геолого-географічний факультет Київського державного університету. У 1940 році В. П. Франчук здобуває спеціальність географа. Вона витримала суворі випробування на фронтowych шляхах та отримала державну нагороду — медаль «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

Після війни вона брала участь у відновленні країни — виконувала наукові дослідження, пов'язані з потребами будівництва гідроелектростанції у нижній течії Дніпра, а у 1948 році займалась пошуками родовищ вапняка-черепашника у Херсонській та Миколаївській областях. У 1950 р. В. П. Франчук разом з О. Т. Василенком та М. П. Гончаренком досліджувала «... характерні явища на північно-західній частині Донбасу» та пише звіт про «...про карстові явища у Поділлі, Покутті та Передкарпатті». Дослідження отримали продовження у дисертації, яку Віра Прокопівна захистила у 1953 році у Київському державному університеті імені Тараса Шевченка, здобувши науковий ступінь кандидата геолого-мінералогічних наук.

Дисертаційна робота виконувалась під керівництвом доцента Андрія Мефодієвича Безуглого на тему «Понтичні відклади півдня Української радянської соціалістичної республіки та особливості їхньої закарстованості». Дослідження полягало у вивченні понтичного ярусу, зокрема приповерхневих шарів червоно-бурих глин та антропогенових відкладів на ділянці між річками Інгулець та Молочна (рис. 1). Матеріал для дослідження вона збирала у відслоненнях долин річок, чисельних балок та ярів. Були також проаналізовані матеріали буріння у сховищах кернів «Укргідепу» та «Укрводпроекту». Зібрані дані стали основою для складання літологічної та стратиграфо-фауністичної характеристики понтичних відкладів [Franchuk 1960]. Віра Франчук побудувала карту понтичних відкладів з відображенням поширення їх основних літологічних різновидів. Також були складені: карта гіпсометрії їх поверхні та підшви, карта ізопотужностей та п'ять профілів, що характеризують зміну літології понтичних відкладів з півночі на південь та зі сходу на захід. Ці дані були корисними при будівництві Каховської гідроелектростанції та зрошувальних систем на базі вод Дніпра.

Віра Франчук збрала відомості про характер карстових проявів у вапняках понтичного ярусу та з'ясувала історію розвитку цього процесу на території дослідженого регіону [Franchuk 1960, 1969]. Це дозволило робити оцінки можливого розвитку карсту у понтичних вапняках у зв'язку з будівництвом гідротехнічних споруд на півдні України. Віра Прокопівна побудувала також карту прогнозу розвитку карсту цієї території.

Під час написання дисертації В. П. Франчук неодноразово зверталася за порадами до Івана Григоровича Підоплічка. Вочевидь, вона зарекомендувала себе як кваліфікований геолог-географ та була запрошена до редакції Української Радянської Енциклопедії на посаду головного редактора Секції геологія-географія. Тоді головним редактором Енциклопедії був І. Г. Підоплічко. Цілков природно (й не випадково) Вірі Прокопівні доручили створення нової концепції ГМ у комплексі Природничих музеїв, одним з ініціаторів якого був І. Г. Підоплічко.



Рис. 1. Фото карстової печери у верхньосарматських вапняках у схилі балки Чернечої (біля входу стоїть Віра Франчук з дисертації Франчук 1953 р., присвяченої понтичним відкладам півдня України та особливостям їхньої закарстованості).

Fig. 1. The karst cave in Upper Sarmatian limestone on the slope of Chernecha balka (Vira Franchuk standing at the entrance) from the dissertation of Franchuk of 1953, devoted to Pontic deposits of the south of Ukraine and the features of their recession.

Створення експозицій Геологічного музею

Віра Франчук самовіддано працювала та вкладала усі сили й душу в реорганізацію ГМ саме такого формату й вигляду, який можна бачити й тепер. У 1966 р., будучи відділом у складі Інституту Геологічних наук (ІГН), ГМ увійшов до об'єднання п'яти музеїв, названих Центральним науково-природничим музеєм. Музеї відкривали видатні академіки на чолі з президентом АН України Борисом Євгеновичем Патonom (рис. 2).

У розробці нових експозицій ГМ брали участь співробітники музею та провідні вчені ІГН. Загальне керівництво з перебудови музею здійснював з 1966 р. по 1968 р. Г. І. Молявко, а з 1968 р. по 1984 р. музеєм завідувала В. П. Франчук. Розміщення ГМ планувалося на місті кількох відділів ІГН першого поверху історичної будівлі (вул. Богдана Хмельницького 15), для чого було прибрано перегородки між кабінетами провідних геологів-науковців, на місці яких утворено великі зали для експозицій геологічного музею. Віра Прокопівна Франчук як організатор цієї «циклопічної» роботи, у стислі строки організувала перебудову приміщень під потреби музею. За її участі по-новому розмістили старі експозиції та створили нові. Вона ж виконувала й обов'язки головного зберігача фондів ГМ.

У музеї під час керівництва Віри Прокопівни (1968–1984 рр.) працювали В. Ю. Зосимович (згодом доктор геологічних наук та завідувач відділення стратиграфії кайнозою), О. О. Ломаєв — спелеолог, спеціаліст зі стратиграфії, В. С. Уткін — стратиграф і популяризатор геології, що відповідав за експозицію «Геологічна історія території України», Р. Ф. Король — мінералог і куратор відділу «Мінералогії», В. В. Древіна — куратор відділу «Корисних копалин» та інші. У 1980 році до її команди долучився В. П. Гриценко — нинішній завідувач відділу геології Музею.

Віра Прокопівна разом зі стратиграфом В. Ю. Зосимовичем, Л. В. Просняковою, О. Р. Коплиною та іншими розробила концептуальний проект та створили зал монографічних колекцій. У 1972 році в музеї було створено відділ «Монографічних палеонтологічних колекцій», під який відведено окремий зал [Novik 1976]. До нього увійшли 230 колекцій, 99 з яких мали монографічний опис (на 1977 рік) (рис. 3).

Для створення цієї зали замовили у майстерні Академії наук нове обладнання (шафи для зберігання колекцій) та разом з майстром виготовили десятки прозорих горизонтальних вітрин для експозиції колекцій. Обладнання майстерні ще певний час використовували для створення нових експозицій, виготовлення лаштування, полицок та підставок для зразків¹. Окрім того, 1972 року було завершено створення вітрин залу Петрографія (рис. 4). За підготовку матеріалів і розробку ескізів по вітринах цього залу відповідали співробітники музею



Рис. 2. Віра Франчук (праворуч) на відкритті ЦНПІМ 7 листопада 1966 р. Спиною до нас президент АН України Б. Патон, серед присутніх М. Щербак, В. Порфир'єв, Я. Белівцев, Г. Молявко, О. Поварєних, Г. Підоплічко, С. Субботін та багато інших (фото з архіву відділу геології).

Fig. 2. Vira Franchuk (right) on 7 November 1966 at the opening ceremony of the Central Natural History Museum. Showing his back is the president of the Ukrainian Academy of Sciences B. Paton, the other participants being M. Sczerbak, V. Porfiriev, Y. Belitsev, G. Moliavko, O. Povarenikh, G. Pidoplichko, S. Subbotyn, and others (photo from the archive of the Geological Department).

¹ Наприкінці 1980-х рр. на місці майстерні створили експозицію «Морська геологія».



Рис. 3. Сховище монографічних палеонтологічних колекцій 2022 р. у ННПМ НАН України (фото В. Гриценка).

Fig. 3. The monographic palaeontological collections housed in the NMNH of Ukraine in 2022 (photo by V. Grytsenko).



Рис. 4. Вигляд зали «Петрографія» у ННПМ НАН України 2022 р. (фото В. Гриценка).

Fig. 4. View of the hall 'Petrography' in the NMNH NAS of Ukraine in 2022 (photo V. Grytsenko).

О. С. Іванушко та Л. А. Кудинова за участі канд. геол.-мін. наук Е. Я. Жовинського. У розробці експозиції залу за основу класифікації магматичних і метаморфічних порід приймається класифікація О. М. Заварицького. Експозиція осадових гірських порід створена на основі класифікації М. С. Швецова.

У вітринах поряд зі зразками розміщено фотографії їхніх шліфів, результати хімічних аналізів цих зразків, різноманітні діаграми. Над вітринами виставлені портрети вітчизняних видатних петрографів, фоторами відслонень гірських порід, фризи, що ілюструють форми залягання тіл магматичних гірських порід. Демонстрація матеріалу у такому форматі містить у собі, в першу чергу, пізнавальну комунікацію «музей-відвідувач». У кінці залу по центру розміщена діорама «Вулкан», між вітринами є підставки з крупними зразками різних гірських порід, що значною мірою слугує естетичній комунікації. В цілому для створення залу «Петрографія» підготовлено більше 400 зразків гірських порід, 300 шліфів та більше 20 повних силікатних аналізів.

Під керівництвом В. П. Франчук у музеї впродовж 1970–1977 років організовані тематичні змінні виставки: «Декоративне та облицювальне каміння України» (1970 р.), «Агроруди та мінеральні добрива України» (1970 р.), «Вироби з каменю» (1970 р.), «Самоцвіти України» (1971 р.), «Самоцвіти Карадагу» (1973 р.), «Сировина для скляної промисловості та вироби з неї» (1973 р.), «Використання синтетичних алмазів при обробці гірських порід і мінералів» (1974 р.), «Балтійський бурштин та його застосування» (1974 р.), «Красоти підземного світу» (1974 р.), «Сучасна фауна безхребетних Карибського моря» (1975 р.), до 50-річчя Інституту Геологічних наук відкрита виставка «Історія розвитку Інституту» (1976 р.), «Агати СРСР» (1977 р.). У 1970 році відкрита виставка «Естетика каменю», що сьогодні є окремою експозицією ГМ [Korol 1977].

До оформлення ГМ Віра Прокопівна залучила художників з Живописно-монументального комбінату. Під керівництвом провідного фахівця художника-оформлювача музеїв Ірини Олександрівни Хорошунової (1913–1993 р.) для ГМ було розроблено проекти-макети діорам



Рис. 5. Діорами у геологічному відділі ННПМ НАН України: (а) «Типова ділянка річкової долини в межах поширення лесів»; (б) «Вулканічна область». Виконали художники В. Колочко та М. Островський за ідеєю Віри Франчук.

Fig. 5. Dioramas in the Geological Department of the NMNH NAS of Ukraine: (a) 'Typical section of a river valley within the loess distribution area'; (b) 'Volcanic region.' The artists V. Kolochko and M. Ostrovsky created the dioramas based on the idea by Vira Prokopivna.

«Річкова долина», «Київ», «Вулкани Камчатки», «Карадаг» та «Карбоновий ліс». Повномасштабний макет «Карстової печери» змонтували художники М. Островський та В. Колочко, яких, за підтримки Віри Прокопівни та Євгена Шнюкова, що на той час керував ЦНПМ, відрядили збирати матеріал для його створення. Ці видовищні діорами прикрашають зали музею, виконуючи функції естетичної комунікації (рис. 5).

Створена у кінці 1960-х рр. у залі Корисних копалин «інтерактивна» Карта корисних копалин України з ламповою підсвіткою, точно й яскраво давала уявлення про природні багатства нашої країни. Вмикаючи тумблерами відповідні групи лампочок, на ній можна було демонструвати розміщення обраних родовищ тих чи інших корисних копалин.

Віра Прокопівна залишалася у музейній справі знаною пошановувачкою краси природи, сприяючи естетичній комунікації музею з відвідувачем — через тематичні колекції та яскраві зразки, що збирали й привозили до музею геологи України, місцеві мешканці та закордонні гості (рис. 6).

У 1977 році фонди музею складали 50 тисяч зразків, з яких близько 5 тисяч експонувалося у п'яти залах: Загальні геологічні процеси, Мінералогія, Петрографія, Історія геологічного розвитку території України, Корисні копалини України. Серед експонатів ГМ є унікальні, наприклад, сигілярія з кам'яновугільних відкладів Донбасу, знайдена



Рис. 6. Один з унікальних зразків з експозиції «Морська геологія» Геологічного музею — Чорноморський метановий курйльщик. Трубка гідротермального джерела з дна моря, передана академіком Є. Ф. Шнюковим. 56-й рейс РДС «проф. Водяницький». Координати місця знахідки: 44°27,4' північної широти, 32°48,6' східної довготи, утворена на глибині 1600 м, за даними радіовуглецевого аналізу — від 9000 до 4300 років тому (фото В. Гриценка).

Fig. 6. One of the unique specimens in the exhibition 'Marine Geology' of the Geological Museum — pipe of a hydrothermal spring, which was raised from a depth of 1600 m during the LVI voyage of the Institute of Geological Sciences on the research ship 'Professor Vodianitsky'. Coordinates of the place of discovery: 44°27.4' N, 32°48.6' E. This rock was transferred to the museum by Academician Evgen Shniukov. The pipe formed as the result of the spring activity from 9000 years ago, according to radiocarbon analysis (photo by V. Grytsenko).

у 1935 р. К. Й. Новик [Drevina 1976], низка мінералів, таких як друзи аметисту з Бразилії, флюорити з Англії, крупні кристали топазів, моріону з України. Безцінні колекції й зразки ГМ, зібрані значною мірою за минуле століття, складають наше національне надбання.

Дослідниця активно використовувала й діалогову музейну комунікацію, доказом чому слугують тогочасні звітні матеріали про роботу Геологічного музею, в яких зафіксовано орієнтовно від 100 до 200 екскурсій щорічно (дані за 1970 рік відсутні) (табл. 1).

Таблиця. 1. Короткі дані про роботу Геологічного музею з 1969 по 1974 роки

Table 1. Brief information about the work of the Geological Museum from 1969 to 1974

Рік	Кількість відвідувачів	Кількість екскурсій	Рік	Кількість відвідувачів	Кількість екскурсій
1969	75000	206	1972	94500	130
1970	100000	—	1973	125000	98
1971	116000	185	1974	108000	108

Крім проведення екскурсій та лекцій для відвідувачів, Геологічний музей та його співробітники вели наукову роботу за планами ІГН НАН України, брали участь у комплексних експедиціях та виконували музейні наукові теми, зокрема, розробляли проекти нових експозицій та діорам.

Експедиційна діяльність музею

Віра Прокопівна Франчук активно поповнювала колекції музею, привозячи з експедицій найбільш яскраві та видовищні зразки (рис. 7).

Під час роботи у Геологічному музеї В. П. Франчук організувала й особисто брала участь в експедиціях до Криму (Карадаг) та Кавказу — для збору колекцій мінералів та гірських порід вулканічного походження. Волино-Подільська експедиція 1968 року співпала з проведенням на Поділлі геологічної екскурсії Міжнародного симпозіуму зі стратиграфії силуру та порубіжжя силур-девон. В його роботі, зокрема, брав участь відомий професор Артур Буко — представник університету Альберти (Канада). Він під час польової екскурсії зібрав колекцію брахіопод, за якою уточнив кореляцію подільських розрізів з Міжнародною стратиграфічною



Рис. 7. Зразки колекції гірських порід з залу Петрографія та автограф етикетки В. П. Франчук (фото В. Гриценка): (а) гіпс; (б) опал; (с) яшмоподібна порода; (д) червоно-коричнева яшма; (е) алуніт; (г) автограф на етикетці.

Fig. 7. Rock specimens from the petrography hall and label with V. P. Franchuk's autograph (photo by V. Grytsenko): (a) gypsum; (b) opal; (c) jasper-like rock; (d) brown-red jasper; (e) alunite; (g) autograph on a label.

шкалою. Надалі його висновки були затверджені, особливо стосовно розташування межі між силурійською та девонською системами по базальним шарам жединського ярусу в Поділлі. В екскурсії брали участь представники багатьох країн Європи, Азії, Канади та США. Наші співробітники на вантажному таксі на чолі з В. П. Франчук супроводжували колону з десятка автобусів, збирали колекції для регіональної експозиції та допомагали організаторам у господарських питаннях.

Варто також згадати Кавказьку експедицію музею, до складу якої увійшли мінералог Р. Ф. Король та палеонтолог В. П. Гриценко. На машині ГАЗ-53 автобази АН України водій Є. Болтрик провів основний склад її учасників маршрутом до Краснодарського краю, потім через Кавказький хребет серпантинами Воєнно-Грузинської дороги, далі — по Вірменському нагір'ю, де ми зібрали зразки обсидіанів різного кольору. В. П. Франчук та Р. Ф. Король зустріли експедицію в Єревані, куди дісталися літаком з Києва. Окрім співробітників музею місце в машині займав любитель каменю Володимир Романцов, який в експедиції виконував роль колектора. Він зібрав колекцію яшм та агатів, відполірував зразки та передав їх для експозиції «Естетика каменю».

Вантажна машина дозволила відвідати віддалені місцини Закавказзя для поповнення фонду музею унікальними зразками. Колекцію рудних мінералів та гранатів зібрали в Дашкесані (Вірменія). Кольорові яшми, агати, аметисти та геліотропи знайшли у гірській ущелині з вулканічними туфами біля селища Тадан (Азербайджан). У мигдаликах цих туфів були знайдені унікальні зразки. Нажаль, мінералог Раїса Король травмувала себе осколком яшми, й Віра Прокопівна, як керівниця експедиції, була змушена згорнути пошуки, щоб врятувати небезпечної колежанку у найближчій лікарні.

Зворотний маршрут експедиції пролягав вздовж берега кавказького узбережжя Чорного моря, Ставропольським краєм, Донеччиною, Херсонщиною, Дніпропетровщиною та іншими дорогами центральної України.

У наукових планах музею значилась також побудова нової регіональної експозиції. Колекції для цього були зібрані впродовж кількох років та зберігаються у фондах музею, але реалізація ідеї загальмувалася через відсутність вільних експозиційних площ.

Публіцистична діяльність

У наукових музеологічних колах широко обговорюється роль опосередкованої комунікації відвідувача й музею за допомогою музейних публікацій [Richard 2007]. Висвітлювана в них текстова та ілюстративна інформація залишається надзвичайно актуальним доповненням до фізичного контакту відвідувачів з музеєм. Такий спосіб донесення інформації про ГМ активно використовувала у своїй роботі й В. П. Франчук.

Зокрема у публікації, присвяченій Ювілею ГМ, вона коротко описує історію виникнення та розвитку музею, починаючи з 1919 року, — як складової кафедри геології Всеукраїнської Академії наук (ВУАН) [Korol 1977], зазначаючи, серед іншого, що частина унікальних цінних експонатів була вивезена під час окупації Києва до Німеччини у Другу Світову війну. З-поміж них — скелет давнього слона (трогонтерія), частина картин палеоландшафтів від видатного українського художника І. С. Іжакевича, колекція виробів з самоцвітів, метеорити Круки (183 кг) та Речиця (407 кг), топази, берили, друзи гірського кришталю, частина колекції бурштину та інші експонати [Novyk 1976].

Не менш важливим напрямком публіцистичної діяльності співробітників музею є й дослідження історії геологічних знань. У звітах геологічного музею зазначається науково-дослідницька тема «Видатні геологи-дослідники території України», яку безпосередньо вела Франчук. В книзі «Історія Академії наук» Віра Прокопівна написала розділ «Геологія-географія» та розділ «Про Геологів-дослідників надр України». У складеному нею разом з Г. І. Молявком довіднику [Moliavko *et al.* 1969] коротко охарактеризовано більше 600 провідних науковців

геолого-географічного напрямку. До переліку написаних Вірою Прокопівною робіт входять бібліографічні описи, путівники, статті, присвячені музейній справі та видатним науковцям — фундаторам української геології, коментарі до важливих геологічних подій. Ювіляри, видатні постаті геологічної спільноти України описані у публікаціях Геологічного журналу та Збірнику «Фізична географія та геоморфологія».

Віра Франчук написала низку есе: до 100-річчя В. Лучицького, А. Набоких, Г. Михайловського, до 220-ї річниці В. Зуева, про академіків П. Тутковського, В. Різниченка та Б. Чернишова [Franchuk 1974].

До роботи в ГМ Віра Прокопівна завідувала науковою редакцією «Геологія-географія» в Українській Радянській енциклопедії, де здійснила насправді титанічну роботу, спрямовану на узагальнення, систематизацію знань та викладення їх у доступній для загалу формі.

З під її пера виходять публікації: «Америка», «Байкал» (I том УРЕ, 1959), «Вулкани», «Геосинкліналь» (III том УРЕ, 1960), «Європа» (розділ «Природа», у співавторстві з М. М. Ключниковим) (V том УРЕ, 1960), «Карст» (VI том УРЕ, 1960), «Материки» (VIII том УРЕ, 1961), «Південна Америка», «Плутонізм», «Понтичне море», «Понтичний вік і ярус» (XI том УРЕ, 1962), «Румунія (геологічна будова, рельєф)» (XII том УРЕ, 1968), «Франція (геологічна будова, рельєф)» (XV том УРЕ, 1964), «Перетворення природи людиною» (XVII том УРЕ, 1965). Окрім того В. П. Франчук написано та розміщено у різних томах УРЕ більше 200 статей — довідок з різних питань геології та географії. Також у 1967 році у I книзі Історія Академії наук УРСР В. П. Франчук опублікувала статтю «Фізична географія».

Віра Франчук активно рекламувала геологічний музей, комунікуючи з відвідувачами через видання популярної ознайомчої літератури. Під її редакцією вийшла науково-популярна книга «Про рухи земної кори». Вона була провідним автором та відповідальним редактором значного обсягу путівників та невеликих брошур, вигідно проілюстрованих кольоровими фото експонатів, покликаних поширювати інформацію про Музей. Видавнича продукція Музею максимально доступно доносить інформацію про найбільш вражаючі його експонати та експозиції (рис. 8). Цікаво, що в анотації до путівника Центрального науково-природничого музею академії наук Української республіки вказано, що він був на той час одним з найкрупніших науково-природничих музеїв світу [Drevina 1976].

Перевидання путівника ГМ у брошурному вигляді, вочевидь, було вмотивоване бажанням поширити інформацію про музей серед якомога більшої кількості відвідувачів, зробивши його фактично рекламним проспектом. Віра Прокопівна добре усвідомлювала потреби й можливості відвідувачів музею, розуміючи, що шанувальник музею готовий буде віддати відповідні кошти, щоб мати такий чудовий сувенір на згадку.

У своїх публікаціях Віра Прокопівна узагальнила величезний досвід з формування музейних колекцій на основі системного підходу з максимально повним відображенням природи, як єдиного цілого в її закономірностях та взаємозв'язках [Korol 1977], ставлячи перед музейними співробітниками й забезпечуючи виконання ними таких головних завдань: 1) поповнення та зберігання експозиційних та

фондових матеріалів, 2) проведення науково-дослідницьких робіт, 3) здійснення на основі музейних експонатів популяризації наукових знань, 4) проведення екскурсій музеєм.

Рис. 8. Деякі публікації, в яких співавтором або редактором була В. П. Франчук.

Fig. 8. Some of the publication co-authored or edited by V. P. Franchuk.



Післямова

В історії музеїв завжди є особистості, які стають на чолі їх кардинальних перетворень. У пантеоні діячів геологічних музеїв України достойне місце займає Віра Прокопівна Франчук. Вона є взірцем цілеспрямованого опанування вченим геологічної теорії й практики, її популяризації через музейну та експозиційну діяльність. Вона пройшла шлях від молодого польового геолога до успішного менеджера, здатного вивести рядовий проект, яким спершу був Музей АН УРСР, на світовий рівень. Закладений нею фундамент дозволив Геологічному музею, як органічній і невід’ємній частині Національного Науково-Природничого Музею НАН України, витримати перебудови та реформи останніх десятиліть і залишатися провідним закладом нашої країни у геологічній галузі.

Особистість Віри Прокопівни залишила свій відбиток у новостворених експозиціях Геологічного музею ННПМ НАН України. Під її керівництвом створено п’ять залів для масового відвідування. В них зібрані матеріали як з України, так і з усього світу — близько 5 тис. геологічних зразків. Вона залишала вагомий спадок наукових та науково-популярних публікацій, котрі й донині не втратили своєї актуальності.

Відмінною рисою Віри Франчук була любов до каменю, його краси, що передається відвідувачу у ретельно підібраних взірцях. У поєднанні з пояснювальним текстом, фотографіями, схемами та геологічними розрізами відвідувач отримує уявлення про різноманітність геологічного середовища. Франчук разом із колегами створила музейний простір з різнобічними комунікаційними можливостями; її справу продовжили Юрій Русько та Катерина Деревська.

Подяки

Робота виконана у рамках наукової теми ННПМ НАН України «Методологічні та практичні аспекти інтерпретації природи та наукової спадщини в музейній діяльності» (№ ДР 0120U000167). Автори вдячні І. Загороднюку, А. Ступак та О. Радзивілу за цінні поради, а також рецензентам рукопису за важливі коментарі та слушні зауваження.

References

- Chervonenko, O. V. 2015. Geological museum: to the history of the National Scientific Natural History Museum of NAS of Ukraine. *Issues of Science and Technology History*, 3: 53–59. [In Ukrainian]
- Deforz, H. 2019. Natural museums of Ukrainian universities (XIX — early XX centuries). *History of science and technology*, 9 (14): 89–98.
- Derevska, K. I. 2013. The history of the formation of the Geological Museum: significant milestones, events, features. To the 85th anniversary of the foundation. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 11: 36–48. [In Ukrainian]
- Drevina, V. V., A. S. Ivanushko, R. F. Korol. 1976. *Geological Museum. Guide*. Editor-in-chief V. P. Franchuk, Naukova Dumka, Kyiv, 1–112. [In Russian]
- Emelyanov, I. G., O. V. Chervonenko. 2016. On the history of the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (to the 50th anniversary of establishment). *Proceedings of the National Museum of Natural History*, 14: 3–12. [In Ukrainian]
- Feinberg, L. J. 2003. The Studiolo of Francesco I Reconsidered. In: *The Medici, Michelangelo and the Art of Late Renaissance Florence*. Yale University Press, New Haven and London, 67–76.
- Franchuk, V. P. 1971. Vladimir Vasilyevich Reznichenko (On the 100th anniversary of his birth). *Geological Journal*, 30 (1): 134–135. [In Russian]
- Korol, R. F., V. P. Franchuk. 1977. Geological Museum of the Institute of Geography of the USSR Academy of Sciences for its anniversary. *Geological Journal*, 3: 147–149. [In Russian]
- Kulichenko, V. G., V. P. Franchuk. 1969. Meeting on the stratigraphy of Neogene of the USSR. *Geological Journal*, 29 (2): 118–119. [In Russian]
- Matkovskiy, O. I., V. I. Pavlyshyn, L. O. Solomatyna. 2021. «Development of mineralogy is impossible without mineralogical collections» — academician V.I. Vernadsky. *Visnyk the National Academy of Sciences of Ukraine*, (3): 67–87. [In Ukrainian]
- Molyavko, G. I., V. P. Franchuk. 1970. Georgy Pavlovich Mikhailovsky. *Geological Journal*, 30 (6): 137.
- Molyavko, G. I., V. P. Franchuk, V. G. Kulichenko. 1986. Geologists. *Geographers. Biographical guide*. Naukova dumka, Kyiv, 1–352. [In Russian]
- Molyavko, G. I., V. V. Permyakov, V. P. Franchuk. 1977. Luchitsky Vladimir Ivanovich (on the 100th anniversary of his birth). *Geological Journal*, 37 (4): 101. [In Ukrainian]

- Novik, E. O., P. L. Shulga, G. I. Molyvko, V. P. Franchuk. 1976. *Institute of Geological Sciences*. Naukova dumka, Kyiv, 1–182. [In Russian]
- Pavlyshyn, V. 2002. Museology and mineralogical diversity problem in Ukraine. *Mineralogical Review*, **52** (1): 24–28. [In Ukrainian]
- Pavlyshyn, V. I. 2009. The first private mineralogical museum in Kyiv. History of creation. Mineral Observer. *Mineralogical Almanac*, **14** (4): 47–48. [In Ukrainian]
- Pavlyshyn, V. I., V. V. Yakovleva. 2008. Museum of precious and decorative stone of Ukraine: history and contemporary collection. In: *Mineralogical museums of St. Petersburg*. St. Petersburg, 125–168.
- Paul, C. 2013. The First Modern Museums of Art: The birth of an institution in 18th– and 19th-century Europe. *Journal of the History of Collections*, **25** (3): 420–422.
- Ponomarenko, O. M., V. I. Pavlyshyn, G. O. Kulchytska, L. O. Solomatina. 2019. From the mineralogical collection to the V. I. Vernadsky Mineralogical Museum. *Mineralogical Journal*, **41** (4): 66–74. [In Ukrainian]
- Reshetnyk, M., K. Rudenko. 2018. The achievements of Volodymyr Grytsenko in stratigraphy, paleontology and paleoenvironments and in the field of the geoheritage. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **16**: 145–153 [In Ukrainian] <https://doi.org/10.15407/gb.2018.16.155>
- Reshetnyk, M., D. Starokadomsky. 2020. Stone exhibits of Volodymyr Riznychenko in the National Museum of Natural History of NAS of Ukraine (To the 150th anniversary of his birth). *Mineralogical journal*, **42** (4): 116–123. [In Ukrainian]
- Richard J. H. 2007. Museums, Climate Change and Sustainability. *Museum Management and Curatorship*, **22** (4): 329–336. <https://doi.org/10.1080/09647770701757682>
- Zagorodniuk, I. 2016. Natural history collections in the Kyiv Pedagogical Museum in 1902–1917. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **14**: 123–135. [In Ukrainian] <https://doi.org/10.15407/vnm.2016.14.123>

Mammillichnis monstrum isp. nov., a new sea anemone trace fossil from the Carboniferous of the Donets Basin, Ukraine

Vitaly Dernov 

Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

article info

key words

Carboniferous, late Bashkirian, trace fossils, *Mammillichnis*, Donets Basin, Ukraine.

correspondence to

Vitaly Dernov; Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine; 55-b Oles Honchar Street, Kyiv, 01054 Ukraine; Email: vitalydernov@gmail.com; orcid.org/0000-0002-5873-394X

article history

Submitted: 25.08.2022 Revised: 26.09.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Dernov, V. 2022. *Mammillichnis monstrum* isp. nov., a new sea anemone trace fossil from the Carboniferous of the Donets Basin, Ukraine. GEO&BIO, 23: 65–76.

abstract

A new ichnospecies *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (Domi-chnia) is described from turbidite sandstone in the upper part of the Mospyne Formation (late Bashkirian, Early Pennsylvanian) of southern Luhansk Oblast, eastern Ukraine. *Mammillichnis monstrum* isp. nov. is represented by hypichnial, hemispherical, slightly flattened passive fillings of a large burrow; the apex of burrow casts has concentric depression or a small rounded tubercle. *Mammillichnis monstrum* isp. nov. differs from *Mammillichnis aggeris* Chamberlain, 1971 (Vendian–Oligocene) and *Mammillichnis jakubi* Pokorný et al., 2017 (late Miocene, Neogene) by its much larger size. The depth of burrows varies greatly, which seems to be related to the different preservation of burrow casts, as well as, apparently, different maturity of burrow producers. In addition, such an important diagnostic feature as a rounded tubercle at the apex of the burrow casts is not observed in all specimens, which is probably also due to the different types of preservation of the trace fossils. Perhaps, the differences in the morphology of the apex of some examined specimens are due to the activity of organisms that lived in the burrows after the death of the trace fossil producer. The producers of the trace fossils *Mammillichnis* are apparently sea anemones (Actiniaria). The fossil record of Actiniaria has significant gaps because these animals lack a mineral skeleton that can be preserved as a fossil. The oldest sea anemones are known from the Vendian; there is no data on post-Carboniferous fossil Actiniaria. It seems that the only way to study the evolution of this group of animals is studying of their trace fossils, such as burrows (e.g. ichnogenera *Astropolichnus*, *Bergaueria*, *Conostichus*, and *Kulindrichnus*), which demonstrate some details of the body morphology of their producers. The trace fossils *Mammillichnis monstrum* apparently marks insignificant pauses in sedimentation preceding the accumulation of turbidite sandstones. In the coarse sandy sediments are preserved mainly large depressions left by sessile coelenterates. Trace fossils are well preserved in some sandstone lenses and poorly preserved in others. This circumstance is apparently related to the different intensity of erosive activity of turbidity currents.

Mammillichnis monstrum isp. nov., нова іхнофосилія актинії з карбону Донецького басейну, Україна

Віталій Дернов

Резюме. Новий іхновид *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (Domichnia) описано з турбідитних пісковиків, що залягають у верхній частині моспинської світи (верхня частина башкирського ярусу, ранній пенсильваній) південної частини Луганської області, східна Україна. *Mammillichnis monstrum* isp. nov. представлено напівсферичними, слабо сплюснутими пасивними заповненнями порівняно великих нірок з концентричними депресіями та маленьким округлим горбком на вершині ядра нірки. Ці іхнофосилії розміщені на нижніх поверхнях прошарків та лінз пісковиків. *Mammillichnis monstrum* isp. nov. відрізняється від *Mammillichnis aggeris* Chamberlain, 1971 (венд-олігоцен) та *Mammillichnis jakubi* Pokorny et al., 2017 (верхній міоцен, неоген) своїми значно більшими розмірами. Глибина нірок суттєво варіює, що може бути пов'язано з різною повнотою збереження ядер нірок та їхньою належністю продуцентам різної зрілості. Крім того, така важлива діагностична ознака як округлий горбок на вершині ядра нірки спостерігається не на всіх вивчених екземплярах; це вірогідно пов'язано з активністю організмів, що існували в нірці після смерті її продуцента. Продуцентами іхнофосилій *Mammillichnis* були, ймовірно, морські анемони. Висновок літопис актиній має значні пробіли, оскільки ці тварини не мають мінерального скелету, який здатен зберегтися у вигляді фосилій. Найдавніші анемони відомі з венду; дані щодо пост-карбонівих актиній відсутні. Ймовірно, єдиним шляхом вивчення морфологічної еволюції цієї групи тварин є дослідження їхніх іхнофосилій, таких як нірки (наприклад, *Astropolichnus*, *Bergaueria*, *Conostichus* та *Kulindrichnus*), які демонструють деякі деталі будови тіла їхнього продуцента. Іхнофосилії *Mammillichnis monstrum* ймовірно маркують несуттєві паузи в седиментації, що передували накопиченню турбідитних пісковиків. Іхнофосилії є гарно збереженими в деяких пісковикових лінзах і погано збережені в інших. Ця обставина, ймовірно, пояснюється різною інтенсивністю ерозійної діяльності турбідитного потоку.

Ключові слова: карбон, пізній башкир, іхнофосилії, *Mammillichnis*, Донбас, Україна.

Адреса для зв'язку: В. С. Дернов; Інститут геологічних наук НАН України; вул. Олеся Гончара, 55-б, Київ, 01054 Україна; Email: vitalydernov@gmail.com; orcid: 0000-0002-5873-394X

Introduction

The fossil record of Actiniaria has significant gaps because these animals lack a mineral skeleton that can be preserved as a fossil [McMahon *et al.* 2017]. The oldest sea anemones are apparently known from the Vendian; for example, the potential sea anemone *Inaria karli* Gehling, 1988 was found in the Ediacaran sediments of Australia [Gehling 1988]. The perfectly preserved Cambrian sea anemones *Archisaccophyllia kunmingensis* Hou *et al.*, 2005 and *Eolympia pediculata* Han *et al.*, 2010 were described from China [Hou *et al.* 2005, Han *et al.* 2010]. The affiliation of some Cambrian fossils, such as *Mackenzia costalis* Walcott, 1911 and *Xianguangia sinica* Chen and Erdtman, 1991, with Actiniaria is doubtful [Chang *et al.* 2018]. The Carboniferous sea anemone *Palaeoanemona marcusii* Lech, 1986 is known from Argentina [Lech 1986]. There are no data on post-Carboniferous fossil Actiniaria. Apparently, the only way to study the evolution of this group of animals is to study their trace fossils, such as burrows (e.g. *Astropolichnus*, *Bergaueria*, *Conostichus*, and *Kulindrichnus*), which demonstrate some details of the body morphology of their producers.

Here I describe the late Bashkirian trace fossil *Mammillichnis monstrum* isp. nov. from the Mospyne Formation in the southern part of Luhansk Oblast, Ukraine. The trace fossils *Mammillichnis* Chamberlain, 1971 were interpreted as sea anemone burrows [Seilacher 2007]. The results of the study clarify the content and occurrence of the ichnogenus *Mammillichnis*.

Material and Methods

The seven specimens described in this paper (GMLNU-1/1213, GMLNU-1/5163, GMLNU-1/6401, GMLNU-1/6522, GMLNU-1/7575, GMLNU-1/7650, and GMLNU-1/7651) were collected by the author in 2010–2013 in an old quarry 1.5 km north of Makedonivka, Luhansk Oblast,

Ukraine (coordinates: 48°14'59.5" N, 39°17'50.1" E) (Fig. 1 *b, c*). These specimens are stored in the Geological Museum of Luhansk Taras Shevchenko National University (Poltava, Ukraine).

Abbreviations used in the description of trace fossils: d_1, d_2 — two mutually perpendicular diameters of the aperture part of the burrow cast; D — arithmetic mean diameter of the aperture part of the burrow cast ($(d_1 + d_2)/2$); h — height of the burrow cast (=burrow depth); h/D — ratio of arithmetic mean diameter of the burrow cast to height of the burrow cast.

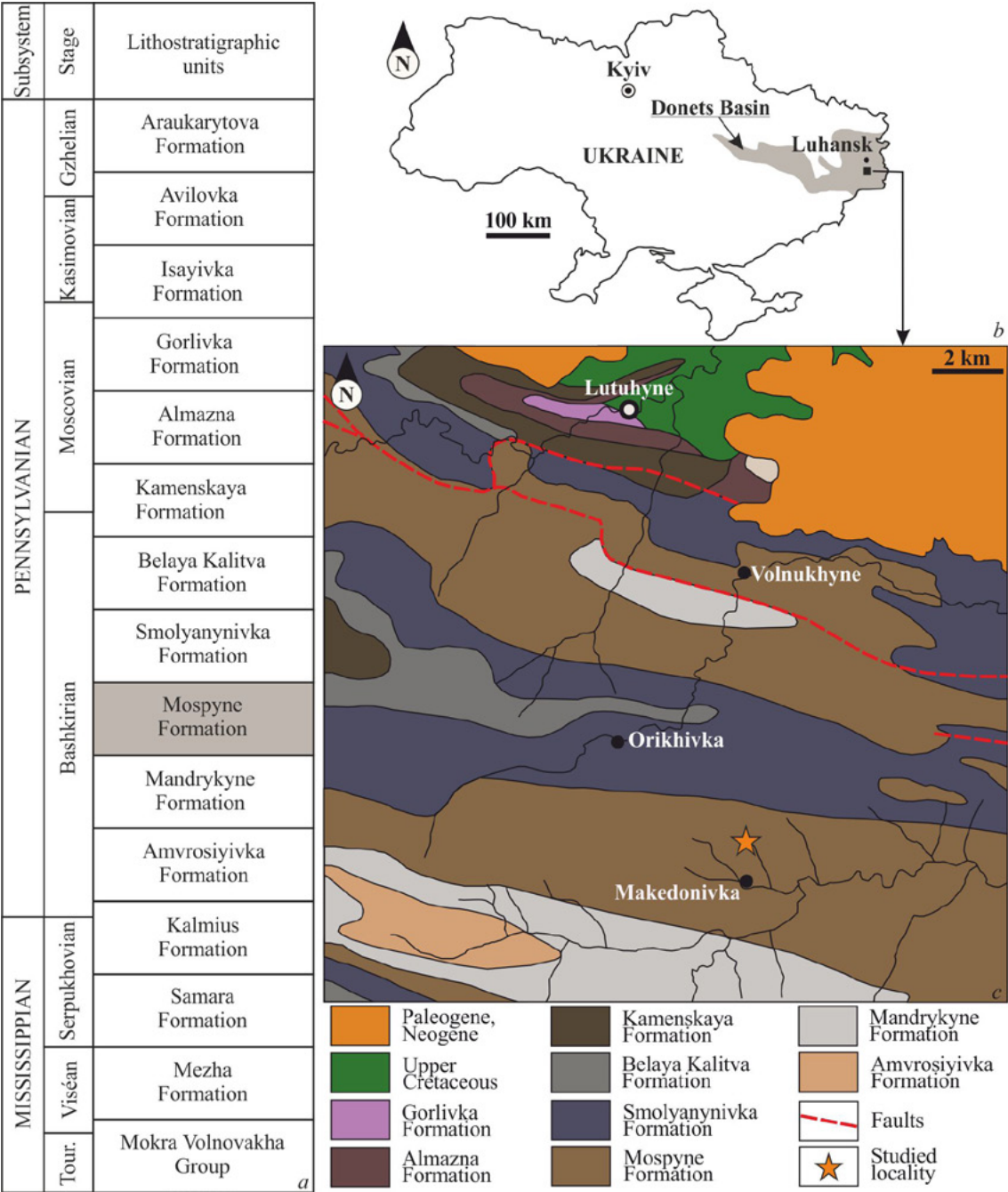


Fig. 1. Stratigraphic position of the Mospyne Formation in the Carboniferous sequence of the Donets Basin (*a*) and geographic situation of the studied locality (*b, c*). Abbreviations: Tour.—Tournaisian.

Рис. 1. Стратиграфічне положення моспінської світи в розрізі карбону Донбасу (*a*) та географічне положення вивченого місцезнаходження (*b, c*). Скорочення: Тourn.—турнейський.

Geological Setting

The studied material comes from the Mospyne Formation (C_2^2 or G), which consists of a sequence of sandstones, siltstones, mudstones, coals (10–12 layers), and limestones (8 beds) [Nemyrovska & Yefimenko 2013] (Fig. 2 a). The age of this stratigraphic unit is late Bashkirian (Early Pennsylvanian). The thickness of the Mospyne Formation varies laterally from 315 to 730 m [Nemyrovska & Yefimenko 2013].

Trace fossils were collected from sandstone lenses in siltstones 10 m below the g_2 coal bed (Layer 6 in the text of the section description below). The traces are on the lower surface of (?)turbidite sandstone lenses.

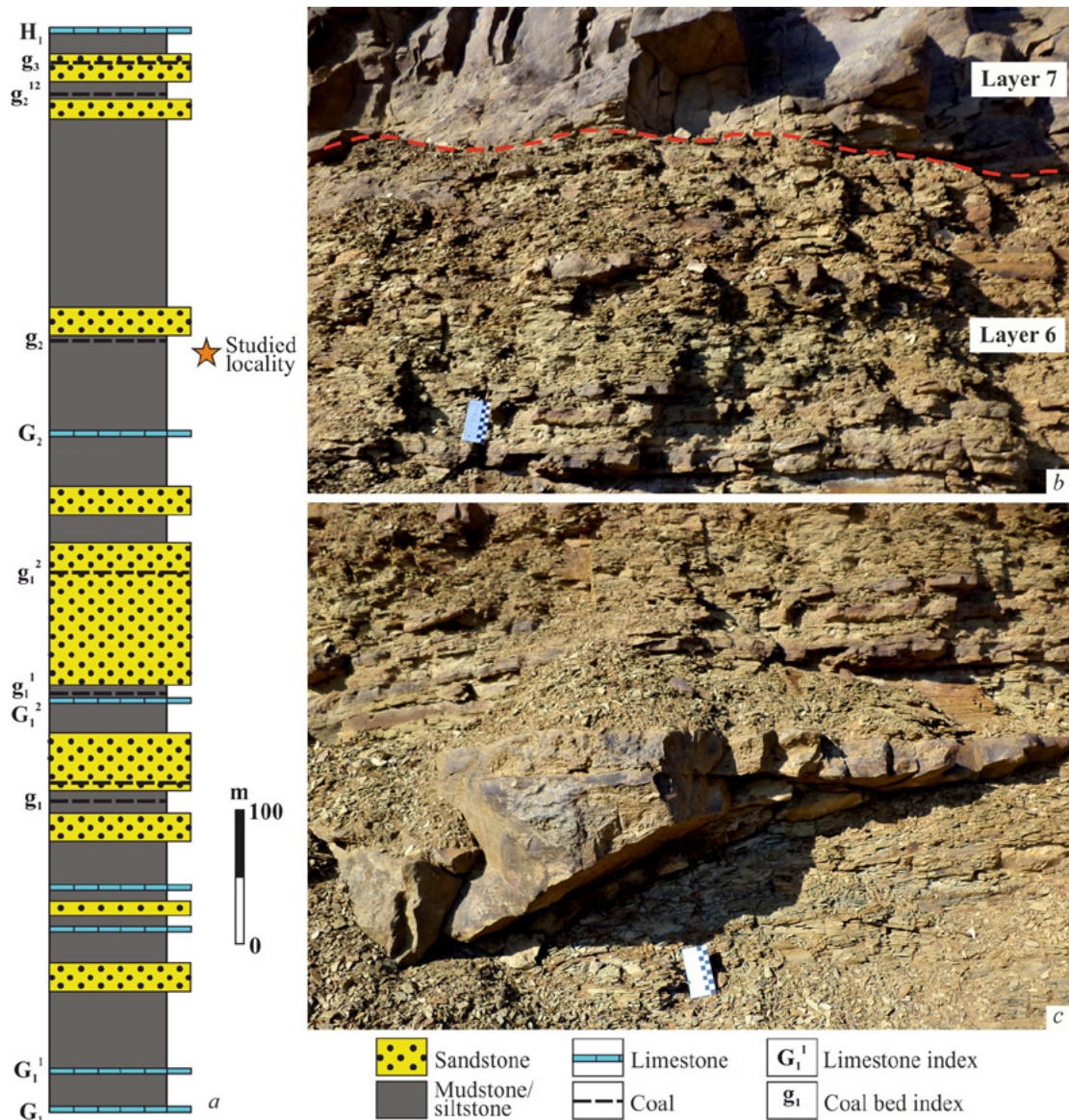


Fig. 2. The position of the type locality of *Mammillichnis monstrum* isp. nov. in the section of the Mospyne Formation (a) and general view of type locality (b — siltstone of the Layer 6; c — sandstone lens in the siltstone of the Layer 6).

Рис. 2. Положення типового місцезнаходження *Mammillichnis monstrum* isp. nov. в розрізі моспінської світи (a) та його загальний вигляд (b — алевроліти шару № 6, c — піщовикова лінза в алевролітах шару № 6).

The northwest wall of the quarry exposed the following upward sequence of rocks:

- (1) Grey mudstone with remains of gastropods, bivalves *Solenomorpha* sp., plant debris, rare trace fossils and thin interlayers of brownish-yellow fine-grained siltstone (0.3 m).
- (2) Brownish-grey and fine-grained siltstones, which are often laterally replaced by greyish-blue and whitish fine-grained siltstones with rare plant remains (*Cyperites bicarinatus* Lindley and Hutton, *Lepidodendron* sp., *Lepidostrobus* sp., *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, *Calamites* sp., and *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan), fish scales, bivalves *Sanguinolites* sp., and fragments of marine arthropod carapaces (0.1 m).
- (3) Greyish-yellow and fine-grained sandstone with plant debris and remains of marine arthropods (0.02–0.04 m).
- (4) Conglomerate consisting of re-deposited limonite concretions cemented by coarse-grained kaolinite sandstone, with brachiopod shells bearing traces of bioerosion *Rogerella* isp. previously described as *Bascomella* [Dernov 2016], and allochthonous axes of *Calamites* sp. (0–0.4 m).
- (5) Grey, yellowish-grey, and fine-grained siltstone with small (up to 1 cm) sandy limonite concretions and rare plant debris (1.5 m).
- (6) Grey fine-grained siltstone with lenses and interlayers of grey fine-grained sandstone (Fig. 2 b, c) with *Mammillichnis monstrum* isp. nov. and *Bergaueria perata* Prantl, 1945 (in the lenses of the upper part of the layer). *Bergaueria hemisphaerica* Crimes et al., 1977 and *B. perata* are in the lowest sandstone lens, but *Mammillichnis monstrum* is absent here. Allochthonous remains of terrestrial plants *Knorria* sp. and *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart were found in some sandstone interlayers (2.0 m).
- (7) Brownish-grey fine-grained sandstone with siltstone pebbles up to 2 cm in diameter and rare allochthonous remains of terrestrial plants *Sigillaria davreuxii* Brongniart, *Sigillaria* sp., *Calamites* sp., *Cyclopteris* sp., and *Paripteris gigantea* (Sternberg) Gothan (7.0 m).

Associated Ichnofauna

Trace fossils from the Mospyne Formation have been studied only partially to date [Dernov 2019 a, b]. The ichnogenera *Arenicolites*, *Avetoichnus*, *Archaeonassa*, *Aulichnites*, *Bergaueria*, *Circulichnis*, *Conichnus*, *Diplichnites*, *Diplocraterion*, *Diplopodichnus*, *Gordia*, *Helminthopsis*, *Kouphichnium*, *Lockeia*, *?Lophoctenium*, *?Merostomichnites*, *Monocraterion*, *Monomorphichnus*, *Paleophycus*, *Planolites*, *Protovirgularia*, *Ptychoplasma*, *Rhizocorallium*, *Rusophycos*, *Saerichnites*, *Scolithos*, *Selenichnites*, and *Treptichnus* are known from deltaic sandstones of the middle part of the Mospyne Formation [Dernov, 2019a]; *Chondrites*, *Phycosiphon*, and *Planolites* are known from marine black mudstones [Dernov & Udovichenko 2019] of this formation. The ichnocoenosis of lacustrine siltstones and mudstones consists of *Cochlichnus* and *Planolites* [Dernov 2019 b].

The trace fossils *Bergaueria*, *Helminthopsis*, *Lockeia*, and some others were found together with *Mammillichnis monstrum* isp. nov. in the sandstone lenses of the Layer 6 (Table 1; Figs 3–4).

Table 1. Trace fossils from sandstone lenses and interlayers in the siltstone (Layer 6) of the type locality of *Mammillichnis monstrum* isp. nov.

Таблиця 1. Іхнофосилії з лінз та прошарків пісковика в алевроліті (Шар 6) типового місцезнаходження *Mammillichnis monstrum* isp. nov.

Ichnotaxa	Ethological category	Potential producer
<i>Bergaueria hemisphaerica</i> Crimes et al., 1977	A resting or dwelling trace of suspension feeders	Anthozoa: Actiniaria
<i>Bergaueria perata</i> Prantl, 1945	the same	the same
<i>?Diplocraterion</i> isp.	Dwelling burrow of a suspension feeder	Crustaceans
<i>?Halopoa annulata</i> (Książkiewicz, 1977)	Feeding burrow of a deposit-feeding organism	Worms
<i>Helminthopsis tenuis</i> Książkiewicz, 1977	Deposit feeding or grazing	Polychaete worms or priapulids
<i>Lockeia siliquaria</i> James, 1879	Resting trace	Bivalves
<i>Phycodes</i> isp.	Feeding burrow	?Worms
<i>Planolites montanus</i> Richter, 1937	Deposit feeding, dwelling	Invertebrate burrowing organisms

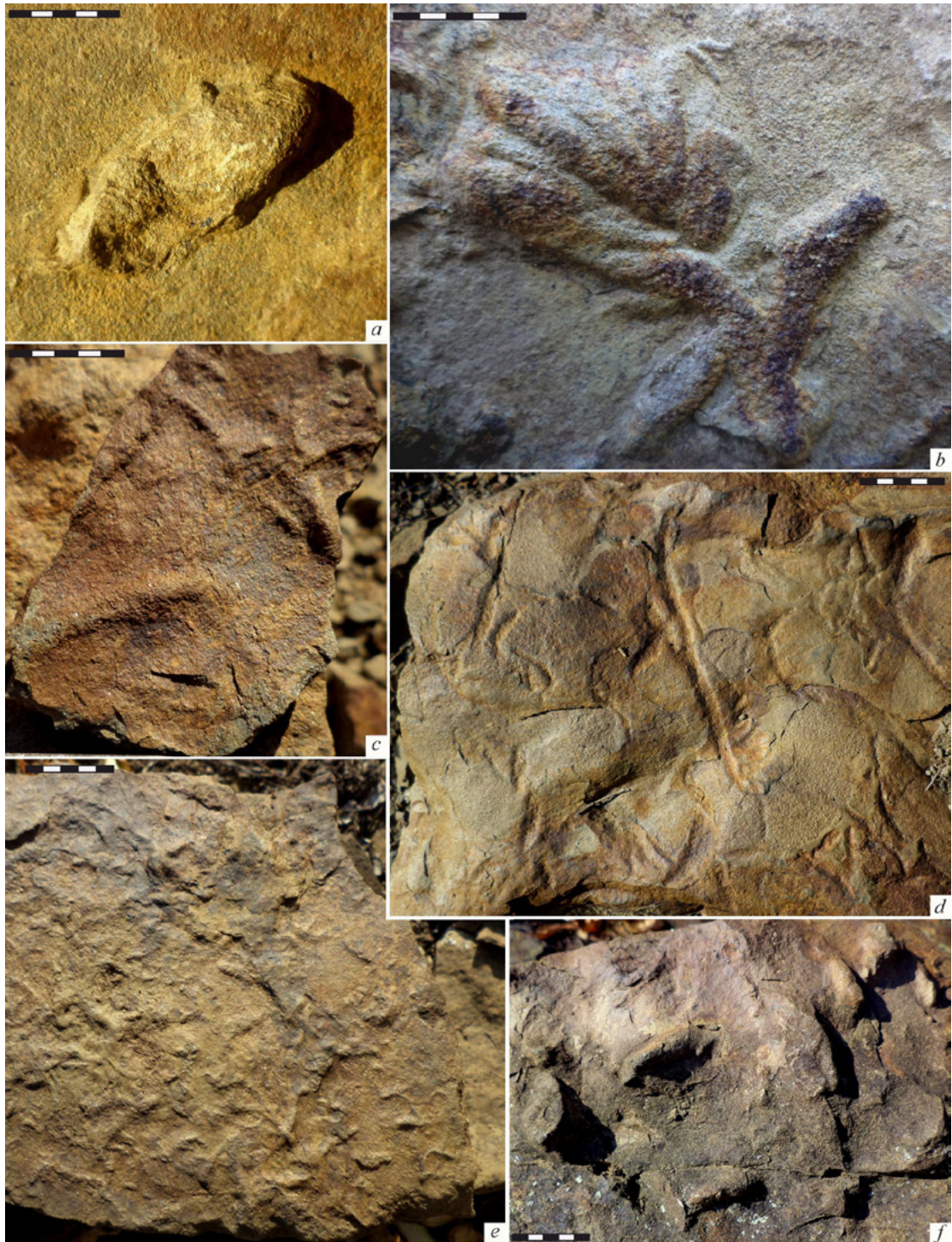


Fig. 3. Trace fossils from the Layer 6 of the type locality of *Mammillichnis monstrum* isp. nov.: (a) *Lockeia siliquaria* James (lower surface of the layer); (b) *Phycodes* isp. (lower surface of the layer); (c, e) *Planolites montanus* Richter (upper surface of the layer); (d) *Helminthopsis tenuis* Ksiazkiewicz (upper surface of the layer); (f) *?Diplocraterion* isp. (lower surface of the layer). Scale segment equals 3 mm.

Рис. 3. Іхнофосилії з шару № 6 типового місцезнаходження *Mammillichnis monstrum* isp. nov.: (a) *Lockeia siliquaria* James (нижня поверхня шару); (b) *Phycodes* isp. (нижня поверхня шару); (c, e) *Planolites montanus* Richter (верхня поверхня шару); (d) *Helminthopsis tenuis* Ksiazkiewicz (верхня поверхня шару); (f) *?Diplocraterion* isp. (нижня поверхня шару). Ціна поділки масштабної лінійки — 3 мм.

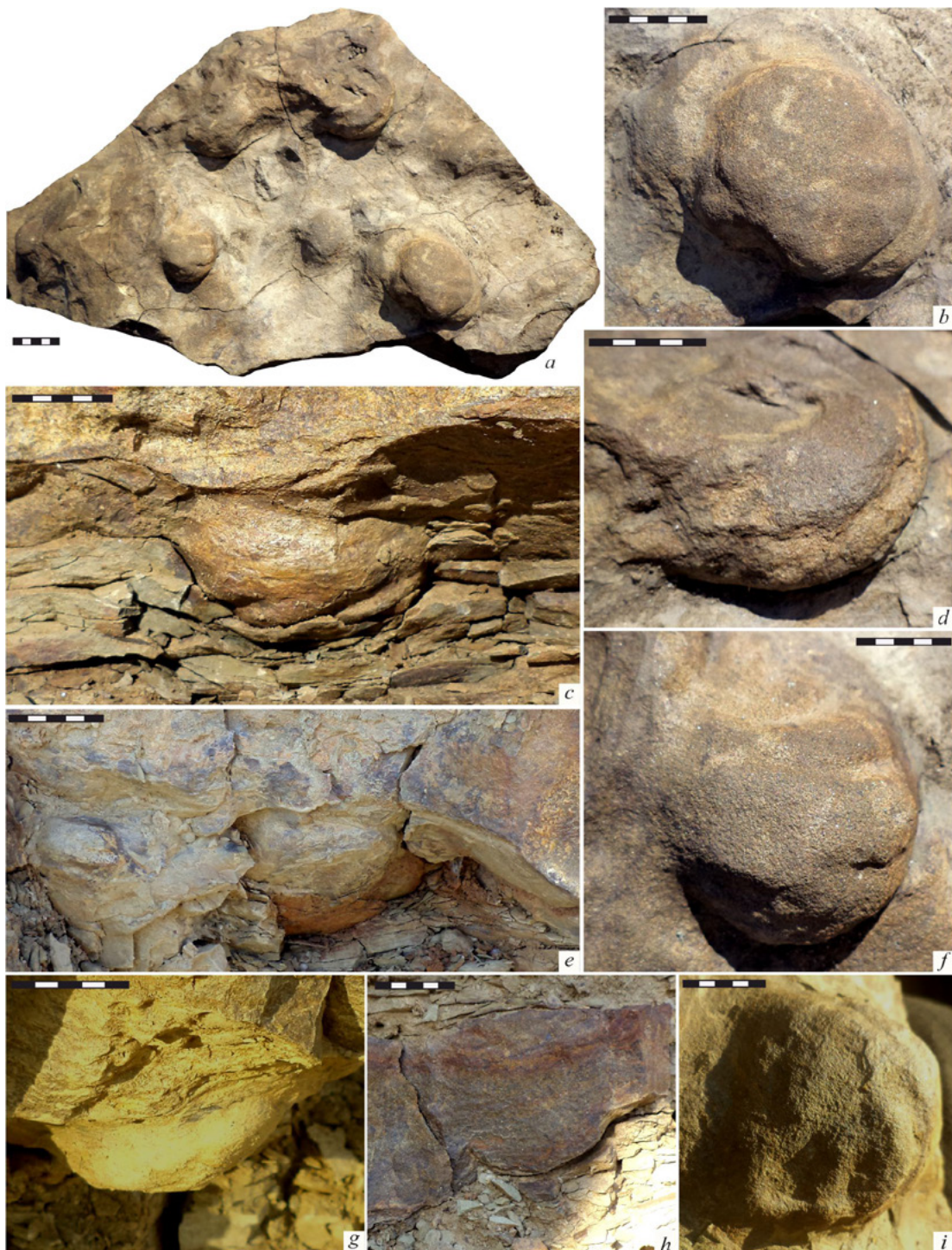


Fig. 4. Trace fossils *Mammillichnis* and *Bergaueria* from the Carboniferous of the Donets Basin: (a) lower surface of a sandstone slab with several *Bergaueria perata* Prantl; (b, d, f) *Bergaueria perata* Prantl from the sandstone slab surface in Fig. 4 a; (c, e) *Mammillichnis monstrum* isp. nov. in situ; (g–h) *Bergaueria perata* Prantl in situ; (i) *Bergaueria perata* Prantl. Figs c, e, g, h — lateral view; a, b, d, f, i — apical view. Scale segment equals 4 mm.

Рис. 4. Іхнофосилії *Mammillichnis* та *Bergaueria* з карбону Донбасу: (a) нижня поверхня плити пісковику з декількома нірками *Bergaueria perata* Prantl; (b, d, f) *Bergaueria perata* Prantl з пісковицевої плити, зображеної на рис. 4a; (c, e) *Mammillichnis monstrum* isp. nov. in situ; (g–h) *Bergaueria perata* Prantl in situ; (i) *Bergaueria perata* Prantl. Рисунки c, e, g, h — вид збоку; a, b, d, f, i — апікальний вид. Ціна поділки масштабної лінійки — 4 мм.

Systematic Palaeoichnology

Ichnogenus *Mammillichnis* Chamberlain, 1971

Type ichnospecies. *Mammillichnis aggeris* Chamberlain, 1971; original designation.

Diagnosis. Hypichnial mound with a convex or concave apex and a teat-like tubercle at the centre of the apex [after Uchman 1998].

Other included ichnospecies. *Mammillichnis jakubi* Pokorný et al., 2017 (Miocene, Neogene).

Occurrence. Vendian to Miocene; Europe and North America.

Mammillichnis monstrum isp. nov.

Figs 4 c, e; 5 c–d; 6 a–d.

Etymology. The name comes from *monstrum* (Latin)—*unusual*.

Material. Seven trace fossils and a few photos of trace fossils *in situ*.

Holoichnotype. Specimen GMLNU-1/7575 housed in the Geological Museum of Luhansk Taras Shevchenko National University (Poltava, Ukraine).

Type locality and horizon. Ukraine, Luhansk Oblast, Luhansk Raion, quarry 1.5 km north of Makedonivka; upper Bashkirian, Mospyne Formation, sandstone bed 10 m below the g₂ coal layer.

Diagnosis. Hypichnial, hemispherical, slightly flattened passive fillings of large burrows; concentric depression or small rounded tubercle located on the apex of burrow casts.

Description. Hemispherical, slightly flattened in the upper-lower direction hypichnial passive fillings of depressions in the seafloor (burrow casts) with a rounded horizontal cross section. The casts were formed as a result of passive filling of the cavity, in which the producer of traces was located during life. The surface of the casts is not smooth, but forms concentric ridges and concave areas. A rounded or slightly ellipsoidal low tubercle, 10–13 mm in diameter, is observed on the apical part of the burrow casts (Fig. 5 c–d). A concentric depression, characteristic for the ichnogenus *Mammillichnis* Chamberlain, 1971, is observed on the apex of the holoichnotype of *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (Fig. 6 c–d). The rock structure of the burrow casts is massive and homogeneous.

Table 2. Dimensions of trace fossils *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (in mm)

Таблиця 2. Розміри іхнофосилії *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (у мм)

Specimen	d ₁	d ₂	D	h	h/D
GMLNU-1/1213	45.0	48.0	46.5	23.0	0.49
GMLNU-1/7650	70.0	63.0	66.5	35.0	0.53
GMLNU-1/7651	~70.0	60.0	~65.0	25.0	0.38
GMLNU-1/6401	105.0	~105.0–110.0	~107.5	65.0	~0.60
GMLNU-1/7575 (holoichnotype)	110.0	124.0	122.0	36.0	0.30

Remarks. The depth of burrows varies greatly (see Table 2), which seems to be related to the different preservation of burrow casts, as well as, apparently, different maturity of the burrow producer individuals. In addition, such an important diagnostic feature as a rounded tubercle at the apex of the burrow casts is not observed in all specimens, which is probably also due to the different types of the preservation of trace fossils. Perhaps, the differences in the morphology of the apex of some examined specimens (e.g. Figs 5 c–d and 6 a–d) are due to the activity of organisms that lived in the burrows after the death of the trace fossil producer.

Discussion. *Mammillichnis monstrum* isp. nov. differs from *Mammillichnis aggeris* Chamberlain, 1971 and *Mammillichnis jakubi* Pokorný et al., 2017 by its much larger sizes, absence of a concentric depression on the apex of burrow casts, and weakly expressed apical tubercle in most specimens. *Mammillichnis monstrum* is probably more closely related to representatives of the ichnogenus *Bergaueria* Prantl, 1945, especially to the ichnospecies *Bergaueria hemisphaerica* Crimes et al., 1977 in

morphology and size. Nevertheless, the absence of an apical tubercle in *Bergaueria hemisphaerica* indicates that *Mammillichnis monstrum* and *Bergaueria hemisphaerica* are different ichnotaxa.

Locality. Ukraine, Luhansk Oblast, Luhansk Raion, quarry 1.5 km north of Makedonivka; upper Bashkirian, Mospyne Formation, sandstone lenses 10 m below the g_2 coal layer.

Distribution. Bashkirian of the Donets Basin, eastern Ukraine.



Fig. 5. Trace fossils *Mammillichnis* and *Bergaueria* from the Carboniferous of the Donets Basin: (a–b) *Bergaueria hemisphaerica* Crimes et al. (very low apical tubercle is shown by an arrow); (c–d) *Mammillichnis monstrum* isp. nov.; (e) *Bergaueria hemisphaerica* Crimes et al. Figs a, c, e—lateral view; b, d—apical view.

Рис. 5. Іхнофосилії *Mammillichnis* та *Bergaueria* з карбону Донбасу: (a–b) *Bergaueria hemisphaerica* Crimes et al. (дуже низький апікальний горбок показано стрілкою); (c–d) *Mammillichnis monstrum* isp. nov.; (e) *Bergaueria hemisphaerica* Crimes et al. Фіг. a, c, e — вид збоку, b, d — апікальний вид.

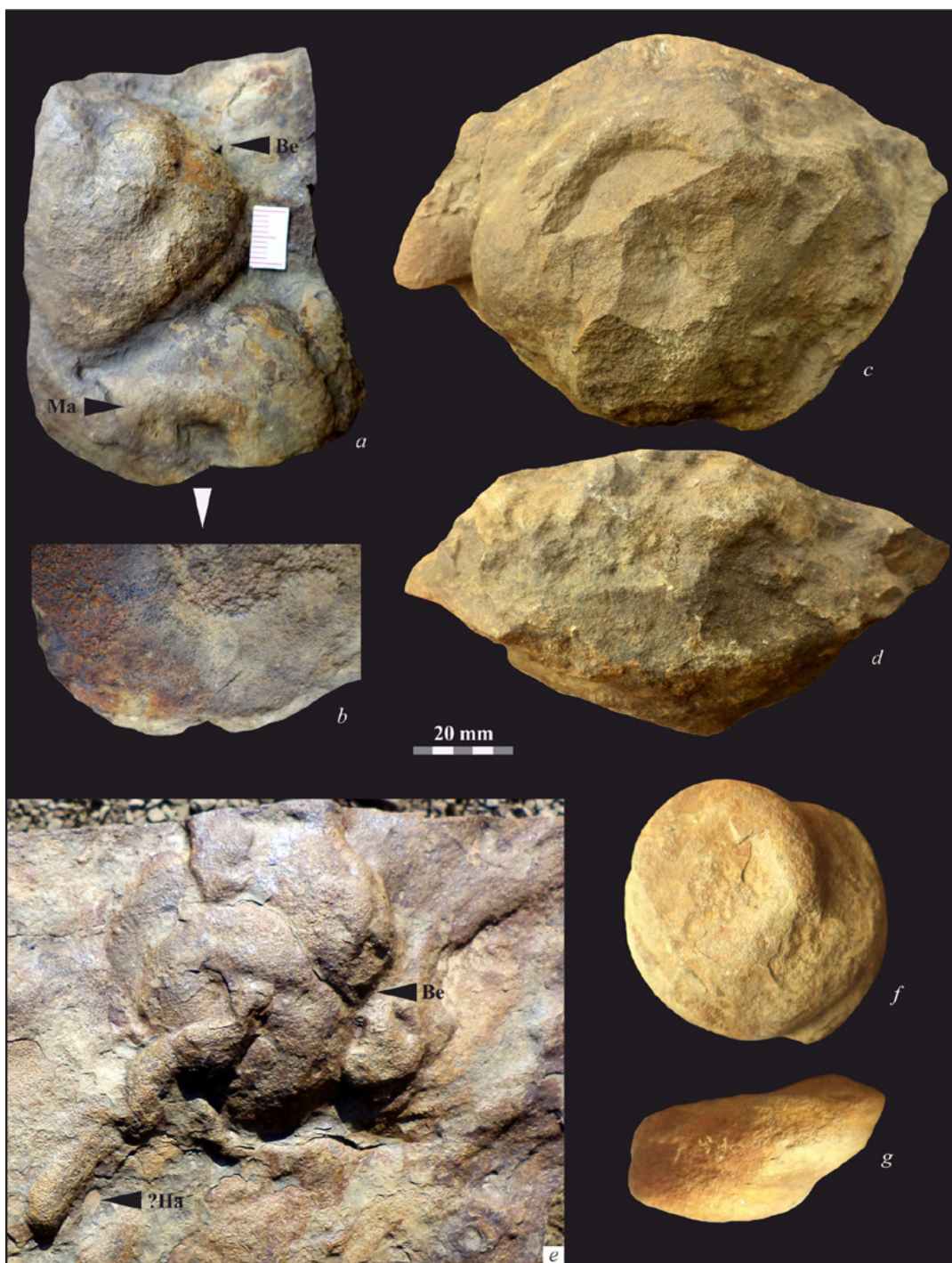


Fig. 6. Trace fossils *Mammillichnis* and *Bergaueria* from the Carboniferous of the Donets Basin: (a–b) *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (Ma) and *Bergaueria perata* Prantl (Be) (a) and *Mammillichnis monstrum* in lateral view (b); (c–d) *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (holoichnotype showing a central depression and a rounded tubercle); (e) *Bergaueria perata* Prantl (Be) and ?*Halopoa annulata* (Książkiewicz) (?Ha); (f–g) *Bergaueria perata* Prantl. Figs b, d, g—lateral view; a, c, e, f—apical view.

Рис. 6. Іхнофосилії *Mammillichnis* та *Bergaueria* з карбону Донецького басейну: (a–b) *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (Ma) та *Bergaueria perata* Prantl (Be) (a) та *Mammillichnis monstrum* збоку (b); (c–d) *Mammillichnis monstrum* isp. nov. (голоіхнотип, який демонструє центральну депресію та округлий горбок); (e) *Bergaueria perata* Prantl (Be) та ?*Halopoa annulata* (Książkiewicz, 1977) (?Ha); (f–g) *Bergaueria perata* Prantl. Рис. b, d, g — вид збоку, a, c, e, f — апікальний вид.

Taphonomy and Ecology

Trace fossils *Mammilichnis aggeris* Chamberlain usually occur in turbidites [Uchman 1998]. For example, they are known in the Jurassic flysh of Crimea, Ukraine [Baraboshkin 2020], the Paleocene flysh of Italy [Uchman 2007], the Cretaceous–Paleogene flysh of Poland [Książkiewicz 1977, Uchman 1998], the Eocene flysh of Turkey [Demircan & Uchman 2017], the Eocene–Oligocene flysh of France [Knaust *et al.* 2014], and other localities. In the Carboniferous of Great Britain, *Mammilichnis* have been found in deltaic sediments [Eagar *et al.* 1985]; they also have been found in the Cretaceous and Paleogene deep-water fan sediments of Switzerland [Crimes *et al.* 1981]. Pokorný *et al.* [2017] reported *Mammilichnis jakubi* Pokorný *et al.*, 2017 from lacustrine turbidite sediments. All of the trace fossils *Mammilichnis monstrum* examined in this study also come from turbidite rocks.

The trace fossils *Mammilichnis monstrum* apparently mark insignificant pauses in sedimentation preceding the accumulation of turbidite sandstones. In the coarse sandy sediments are preserved mainly large depressions left by sessile coelenterates. Trace fossils are well preserved in some sandstone lenses and poorly preserved in others. This circumstance is apparently related to the different intensity of erosive activity of turbidity currents.

Chamberlain [1971] suggested several variants of possible producers and ethological categories of *Mammilichnis*: (1) resting traces of worm-like organisms; (2) remains of egg clutches; and (3) a vertical tube with a feeding or faecal protrusion on the top, belonging to an unidentified organism.

Książkiewicz [1977] thought that the producer of *Mammilichnis* is Actiniaria. Uchman [1998] revised the originals to Książkiewicz's monograph [1977] and came to the conclusion on the proximity of the ichnogenera *Mammilichnis* and *Laevicyclus*. The model of *Mammilichnis* formation proposed by him [Uchman, 1998: Fig. 2] represented the burrow *Mammilichnis* with a vertical shaft extending from its apical part. I do not agree with this interpretation of the trace fossil *Mammilichnis*, because there is no vertical shaft on the apical part of the burrows *Mammilichnis monstrum* preserved *in situ* in the sandstone layer (Fig. 4 c, e).

By analogy with the morphologically close to *Mammilichnis* ichnogenera *Bergaueria* and *Conichnus* [Pemberton *et al.* 1988, Seilacher 2007], the producers of *Mammilichnis* were probably coelenterates (e.g. Actiniaria). Nevertheless, the ichnogenus *Bergaueria* apparently also includes resting traces of sponges [Dashtgard & Gingras 2012]. It is interesting to note that the remains of hexactinellid sponges are very similar to *Conichnus* [Klug & Hoffmann 2018].

Conclusions

A new Carboniferous ichnospecies *Mammilichnis monstrum* isp. nov. is described from the Donets Basin, Ukraine. *Mammilichnis monstrum* morphologically differs from *Mammilichnis jakubi* Pokorný *et al.*, 2017. Apparently, *Mammilichnis* are burrows of large sedentary coelenterates, such as Actiniaria. The new finds expand the geographic distribution of *Mammilichnis* and provide additional evidence for their predominant occurrence in turbidite sediments. In addition, these findings indicate the existence of large coelenterates in the Carboniferous marine benthic communities of the Donets Basin.

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of the programme 'Integration of Various Geological Data for Fundamental and Applied Problems of Ukrainian Geology' (State register No. 0122U002541). I would like to thank the anonymous reviewers who improved the quality of the article. I also thank Dr Zoltán Barkaszi (National Museum of Natural History, Kyiv) for editing of the manuscript.

References

- Baraboshkin, E. Yu. 2020. Sudak Fortress (eastern Crimea)—an open-air museum of the trace fossils. *Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography. Materials of the VIII All-Russian Meeting with International Participation* (Syktyvkar, September 7–10, 2020). Syktyvkar, 18–21. [In Russian]
- Chamberlain, C. K. 1971. Morphology and ethology of trace fossils from the Ouachita Mountains, Southeast Oklahoma. *Journal of Paleontology*, **45** (2): 212–246.
- Chang, S., S. Clausen, L. Zhang, Q. Feng, M. Steiner, [et al.]. 2018. New probable cnidarian fossils from the lower Cambrian of the three gorges area, South China, and their ecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **505**: 150–166.
- Crimes, T. P., R. Goldring, P. Homewood, J. van Stuijvenberg, W. Winkler. 1981. Trace fossil assemblages of deep-sea fan deposits, Gurnigel and Schlieren flysch (Cretaceous-Eocene), Switzerland. *Eclogae geologicae Helvetiae*, **74** (3): 953–995.
- Dashtgard, S. E., M. K. Gingras. 2012. Marine Invertebrate neoichnology. *Developments in sedimentology*, **64**: 273–295.
- Demircan, H., A. Uchman. 2017. Short distance variability of trace fossils in submarine slope and proximal basin plain deposits: a case study from the Ceylan Formation (upper Eocene), Gelibolu Peninsula, NW Turkey. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **56** (2): 253–275.
- Dernov, V. S. 2016. New data on the paleontological characteristics of deposits of the Dyakovska Group (Bashkirian Stage) of Donets Basin. *Bulletin of the National Museum of Natural History*, **14**: 35–46. [In Ukrainian]
- Dernov, V. 2019a. Taphonomy and paleoecology of fauna and flora from deltaic sandstones of the Mospinka Formation (Middle Carboniferous) of the Donets Basin. *GEO&BIO*, **18**: 37–63.
- Dernov, V. S. 2019b. To the study of the non-marine fauna of the Mospino Formation (Middle Carboniferous, Donets Basin). *Tectonic and stratigraphy*, **46**: 105–115. [In Russian]
- Dernov, V. S., N. I. Udovichenko. 2019. New fossil site in the deposits of the Bashkirian (lower Pennsylvanian) of the Donets Basin. *Collection of scientific works of the IGS of Ukraine*, **12**: 40–47. [In Russian]
- Eagar, R. M. C., J. G. Baines, J. D. Collinson, P. G. Hardy, S. A. Okolo, J. D. Pollard. 1985. Deltaic sediments of the Central Pennine Basin, England. In: Curran H.A. (Ed.). *Biogenic structures: Their use in interpreting depositional environments. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication*, **35**: 99–149.
- Gehling, J. G. 1988. A cnidarian of actinian-grade from the Ediacaran Pound Subgroup, South Australia. *Alcheringa*, **12** (4): 299–314.
- Grazhdankin, D. 2000. The Ediacaran genus *Inaria*: a taphonomic/morphodynamic analysis. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, **216**, 1–34.
- Han J., Kubota S., Uchida H., Stanley G. D., Yao X., Shu D., Li Y., Yasui K. 2010. Tiny sea anemone from the Lower Cambrian of China. *PLoS ONE*, **5** (10): 1–10.
- Hou, X.-G., G. D. Stanley, J. Zhao, X.-Y. Ma. 2005. Cambrian anemones with preserved soft tissue from the Chengjiang biota, China. *Lethaia*, **38**: 193–203.
- Klug C., R. Hoffmann. 2018. Early Devonian actinarian trace fossils (*Conichnus conicus*) from the Anti-Atlas of Morocco. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **290** (1–3): 65–74.
- Knaust, D., M. Warchol, I. A. Kane. 2014. Ichnodiversity and ichnoabundance: revealing depositional trends in a confined turbidite system. *Sedimentology*, **61**: 2218–2267.
- Książkiewicz, M. 1977. Trace fossils in the flysch of the Polish Carpathians. *Palaeontologica Polonica*, **36**: 1–208.
- Lech, R. R. 2009. Inner morphology of *Palaeoanemone* (Cnidaria: Actiniaria): a burrowing anemone of the Carboniferous of Argentina. *Temas de Paleontología*, **25**: 27–36.
- Liu A. G., J. J. Matthews, L. R. Menon, D. McIlroy, M. D. Brasier. 2014. *Haoootia quadriformis* n. gen., n. sp., interpreted as a muscular cnidarian impression from the Late Ediacaran period (approx. 560 Ma). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **281**: 20141202.
- McMahon, S., L. G. Tarhan, D. E. G. Briggs. 2017. Decay of the sea anemone *Metridium* (Actiniaria): implications for the preservation of cnidarians polyps and other soft-bodied diploblast-grade animals. *PALAIOS*, **32** (6): 388–395.
- Nemyrovska, T. I., V. I. Yefimenko. 2013. Middle Carboniferous (Lower Pennsylvanian). In: Gozhyk P. F. (Ed.). *Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine. Volume 1. Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic*. Kyiv, 283–303. [In Ukrainian]
- Pemberton, G., R. Frey, R. Bromley. 1988. The ichnotaxonomy of *Conostichus* and other plug-shaped ichnofossils. *Canadian Journal of Earth Sciences*, **25**: 866–892.
- Pokorný R., L. Krmiček, M. Sudo. 2017. An endemic ichnoassemblage from a late Miocene paleolake in SE Iceland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **485**: 761–773.
- Seilacher, A. 2007. *Trace fossils analysis*. Springer-Verlag, Berlin, 1–226.
- Uchman, A. 1998. Taxonomy and ethology of flysch trace fossils: revision of the Marian Książkiewicz collection and studies of complementary material. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, **68**: 105–218.
- Uchman, A. 2007. Trace fossils of the Pagliaro Formation (Paleocene) in the North Apennines, Italy. *Beringeria*, **37**: 217–237.

The development of ideas on and prospects of oil and gas capacity of the south-eastern part of the Dnipro–Donetsk Depression

Iryna Samchuk 

V. N. Karazin Kharkiv National University (Kharkiv, Ukraine)

article info

key words

Oil and gas potential, Dnipro–Donetsk Depression, history of exploration, Mashiv–Shebelinsky oil-and-gas region, Orchykiv Paleodepression.

correspondence to

Iryna Samchuk; V. N. Karazin Kharkiv National University; 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022 Ukraine;
Email: fedot-ira@ukr.net;
orcid: 0000-0002-8117-6117

article history

Submitted: 10.08.2022. Revised: 07.12.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Samchuk, I. 2022. The development of ideas on and prospects of oil and gas capacity of the south-eastern part of the Dnipro–Donetsk Depression. GEO&BIO, 23: 77–86. (In Ukrainian, with English summary)

abstract

The aim of this work is to analyse the scientific achievements and mistakes in the search for hydrocarbons in the southeastern part of the Dnipro–Donetsk Depression (DDD), highlighting successful and erroneous scenarios. The scientific forecast of the oil and gas potential of the territory (at the beginning of the 19th century) was based on indirect data on the presence of salt dome structures and drew on analogies with foreign oil and gas-bearing areas of similar structure. However, the article substantiates the version that when the first oil field was discovered in the region, the scientific research of geologists was not taken into account, and the deposit was discovered accidentally, during exploration work aimed at searching for potassium-bearing raw materials. Further study of the oil and gas potential of the region was already scientifically justified, and, as a result, specialised organizations were created and the foundations for targeted search for oil and gas in the region were laid. The article highlights the stages associated with both the discovery of various types of hydrocarbon deposits and the development of scientific ideas about the structures of the oil and gas complex of the DDD. The first stage includes the search for all anticlinal structures expressed in the Meso-Cenozoic structural plan. As a result, the Shebelinsky deposit, the largest in Europe, and a number of smaller deposits were discovered. Subsequent searches for analogues of the Shebelinka deposit did not yield results and led to an almost 30-year long pause in the discovery of new deposits. The next stage was the exploration of upstream zones and the discovery of a number of deposits in the Lower Permian — Upper Carboniferous oil and gas complex. Having exhausted the resources of the structures, this stage ended with a more than 20-year long pause. The last stage can be considered the discovery of a deposit on the structure of a non-anticline type, with a lithological type of screening of the deposit, in a deflection, and genetically not confined to the salt diapir. At the end of the article, based on an analysis of the errors and achievements of the preliminary stages of the study of oil and gas potential, directions for further exploration work that will contribute to an increase of the hydrocarbon potential of Ukraine are proposed.

© 2022 I. Samchuk; Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Розвиток уявлень на перспективи нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини

Ірина Самчук

Резюме. Метою написання цієї роботи стала ідея аналізу наукових досягнень та помилок, виділення успішних та помилкових сценаріїв у пошуку вуглеводнів у південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини. Науковий прогноз нафтогазоносності території (початок ХІХ століття) був заснований на непрямих даних про наявність соляно-купольних структур та проведення аналогій із зарубіжними нафтогазоносними областями схожої будови. Однак, у статті обґрунтовується версія того, що при відкритті першого родовища нафти в регіоні наукові дослідження геологів не були враховані, і поклад був відкритий випадково, при проведенні розвідувальних робіт, спрямованих на пошуки калієнової сировини. Подальше вивчення нафтогазоносності регіону вже було підпорядковане поглядам вчених, як наслідок, було започатковано створення спеціалізованих організацій та початок цілеспрямованих пошуків нафти та газу в регіоні. У статті виділено етапи, з якими пов'язується як відкриття різних типів покладів вуглеводнів, і розвиток наукових поглядів на структури нафтогазового комплексу ДДЗ. До першого етапу відноситься пошук всіх антиклінальних структур, виражених у мезо-кайнозойському структурному плані. В результаті було відкрито найбільше в Європі Шебелинське родовище, і низку більш дрібніших родовищ. Подальші пошуки аналогів не дали результатів і призвели до майже 30-ти річної перерви у відкритті родовищ. Наступний етап — це опішування приштокових зон та відкриття ряду родовищ у нижньопермсько-верхньокам'яно-вугільному нафтогазоносному комплексі. Вичерпавши ресурс структур, етап закінчується більш ніж 20-річною перервою. Останнім етапом можна вважати відкриття родовища на структурі не антиклінального типу, з літологічним типом екранування покладу, у прогині, та генетично не приуроченої до соляного діяпіру. Наприкінці статті, спираючись на аналіз помилок та досягнень попередніх етапів вивчення нафтогазоносності, запропоновано напрямки для подальших пошуково-розвідувальних робіт, які сприятимуть нарощуванню вуглеводневого потенціалу України.

Ключові слова: Нафтогазоносність, Дніпровсько-Донецька западина, історія вивченості, Машівсько-Шебелинський нафтогазоносний район, Орчиківська палеодепресія.

Адреса для зв'язку: Ірина Самчук; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна; майдан Свободи 4, 61022, Харків, Україна; Email: fedot-ira@ukr.net; orcid: 0000-0002-8117-6117

Вступ

Територія, на якій розташована Дніпровсько-Донецька западина, за розвіданими запасами вуглеводнів займає перше місце серед нафтогазоносних регіонів України і є одним з найбільш важливих та перспективних об'єктів для подальшого пошуків їх скупчень. Багаторічна історія досліджень цього регіону, тривалістю в декілька століть, надала нафтовгазовій галузі України перспективні моделі для пошуку вуглеводнів у зонах з активно розвинутою соляною тектонікою.

Метою роботи є історичний огляд, аналіз досягнень та помилок, що траплялись на різних етапах дослідження нафтогазоносності південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Такий аналіз може стати основою для обґрунтування подальших напрямків досліджень для нарощування вуглеводневого потенціалу регіону та попередити у майбутньому розвиток пошукових робіт за помилковими сценаріями, що відбувались на попередніх етапах вивчення території.

Матеріал і методи

Для написання цієї роботи було проведено аналіз архівних матеріалів, виділено ключові наукові праці, що привели до зміни уявлень науковців-геологів про нафтогазоносність території та критерії пошуку скупчень вуглеводнів.

За критерії виділення етапів розвитку уявлень про нафтогазоносність території було взято факти, висвітлені у фондових та виданих джерелах, про успішне відкриття низки родовищ, що мали схожу геологічну будову та промислові запаси вуглеводнів, або факти безрезультатного пошуку родовищ аналогічної будови (Шебелинський етап).

Передісторія

Перші прогнози, що розглядали перспективність нафтогазоносності регіону, відносяться до кінця позаминулого (XIX) сторіччя та спираються на результати досліджень Микифора Борисяка (перші нариси про геологічну будови території) [Borisiak 1867], Олександра Гурова (перша систематизація накопиченого матеріалу у формі звіту про геологічну будови Полтавської губернії) [Gurov 1888], Петра Армашевського (перша загальна геологічна карта території. Лист 46-й — «Полтава–Харків–Обоянь») [Armashevsky 1903] та ін. Вищезгаданими вченими, серед нормально залягаючих порід кайнозою були виділені, і досить детально вивчені, виходи дислокованих порід, що представлені мергелями та гіпсами, місцями темно забарвленими, вапняними бітумінозними глинами з конкреціями ангідриту, а також окремими тілами діабазів. Незважаючи на детальну вивченість порід, єдині уявлення про генезис цих утворень на той час сформувавши не вдалося [Kosmachev 2005].

Згодом, Миколою Шатським [Shatsky 1931], на підставі робіт попередників та аналізу літературних джерел була запропонована тектоногенна (солештокова) гіпотеза походження виходів описаних вище дислокованих утворень. Микола Сергійович у своїх працях [Shatsky 1931; Yanysh 1986] припускав, що чужорідні утворення опинилися серед кайнозойських порід внаслідок діяльності соляних штоків і є компонентами їх верхніх приконтактових частин — кепроків. Через нестачу даних, вік соляних штоків був помилково визначений як пермський (на той момент ще були відсутні відомості про наявність девонського соляного комплексу в будові ДДЗ). Згодом, за результатами буріння свердловини, на кепроку Ісачковського штоку, що розташований поблизу м. Ромни, були отримані дані, що свідчать про девонський вік порід, що входять до складу тіла штока. Ґрунтуючись на цих даних, вік штокової солі був визначений як девонський [Kusyba 1938].

Факт виявлення на території Дніпровсько-Донецької западини явища соляного діапіризму дав підстави для порівнювального аналізу цієї території з типовими областями розвитку солянокупольних структур США (Техас і Луїзіана) та Росії (Урало-Ембінський район). Як результат, було зроблено висновки, щодо можливості існування у межах ДДЗ і інших соляних штоків.

Етапи розвитку уявлень

Порівняльний етап

Спираючись на відомий факт про приуроченість покладів вуглеводнів до областей розвитку солянокупольних структур Миколою Соболевим та Володимиром Лучицьким були написані та опубліковані одні з перших робіт, присвячених нафтогазоносності регіону [Luchitskiy 1933; Sobolev 1933; 1936]. Зокрема, Дмитром Миколайовичем, було зроблено прогноз перспективності пошуків вуглеводнів на відомих на той час антиклінальних структурах Харківщини [Sobolev 1936]. Серед виділених прогнозних об'єктів були Петровська, Червонооскольська та Співаковська структури. Через 20 років цей прогноз частково справдився — на Співаковській структурі у 1954 р. було відкрито родовище вуглеводнів.

На жаль, науковий прогноз нафтогазоносності регіону не вплинув на хід геологорозвідувальних робіт на вуглеводні, а відкриття першого в регіоні родовища нафти сталося взагалі випадково.

Так, у 1935 році, при продовженні пошукових робіт на кепроку Роменського штока, спрямованих на розвідку калієносною сировини, зі свердловини ручного буріння було отримано непромисловий приплив нафти. Таким чином, прямі прояви нафти в ДДВ були отримані як «побічний результат вивчення Роменського штока» [Chernyakov 2015: 66], несподівано [Makarenko 1992], а за свідченням одного з учасників подій — випадково [Shameka 1939]. Про це свідчить і хронологія проведення та спрямованість геологорозвідувальних робіт [Kosmachev 2005].

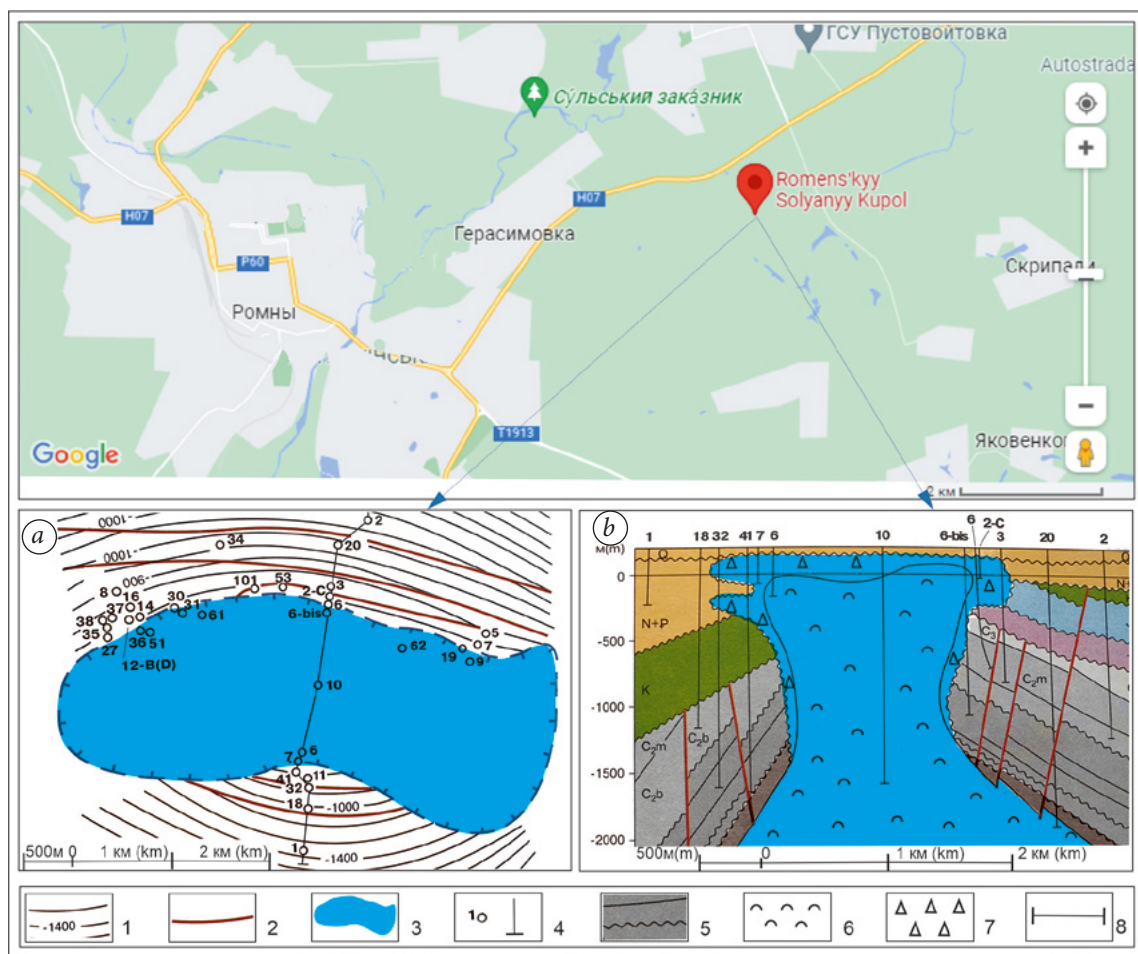


Рис. 1. Роменське родовище: (а) структурна схема по умовному відбиваючому горизонту C_2b ; (б) геологічний розріз по лінії I-I [За Ivaniuta 1998, з доповненнями]. Умовні позначення: (1) ізогіпси відбивального горизонту C_2b ; (2) розривні порушення; (3) контури штоку; (4) свердловина; (5) узгоджені та неузгоджені стратиграфічні границі; (6) кам'яна сіль; (7) породи кепроку; (8) лінія геологічного розрізу.

Fig. 1. The Romensk deposit: (a) structural map-scheme of by a conditional reflective horizon C_2b ; (b) geological section along the I-I line.

Через чотири роки, після встановлення прямих ознак нафтогазоносності порід кепроку Роменського штоку, було отримано промисловий приплив нафти і, таким чином, відкрито перше нафтове родовище в Дніпровсько-Донецькій западині (рис, 1 а-б). Це дало поштовх для створення спеціалізованих установ та початку цілеспрямованих пошуків на нафту та газ у регіоні.

Перші пошукові роботи були спрямовані на пошук аналогічних Роменському штоку структур (першочерговими об'єктами пошуку стали Висячківський і Дмитровський соляні куполи) [Ivaniuta 1998]. Однак цей напрямок виявився малоефективним і була обґрунтована ідея постановки пошукових робіт на антиклінальних (криптодіапірових) структурах. В результаті було відкрито Радченківське та найбільше в Європі Шебелинське родовище.

Шебелинський етап

Шебелинське підняття було виявлено внаслідок геологознімальних робіт у 1947 р. Після цього, протягом двох років, воно детально вивчалось структурно-пошуковим бурінням по відкладах мезозою. У 1949 р. площа була введена в пошукове буріння, і вже наступного року

пошукова свердловина № 1 розкрила промислово-газоносні відкладення пермі та родовище було прийнято на державний баланс. Пошуки та розвідка газових покладів на родовищі тривали з 1946 до 1956 рр. За цей час було пробурено 37 пошуково-розвідувальних та три експлуатаційні свердловини, внаслідок чого обґрунтовано промислову газоносність відкладів микитівської, картамиської та араукаритової світ. Ґрунтуючись на вивченні будови та нафтогазоносності Шебелінського родовища (рис. 2 а-б) Борисом Воробйовим [Vorobiev 1962] було сформульовано поняття про масивно-пластові поклади, у своїх дослідженнях він об'єднав і виділив нижньопермсько-верхньокам'яновугільний нафтогазоносний комплекс (P_1-C_3).

На сьогоднішній день P_1-C_3 нафтогазоносний комплекс вміщує 31,4 % вуглеводневих ресурсів регіону [Majewski 2002]. Він об'єднав у собі верхньокам'яновугільну товщу колекторів та нижньопермський комплекс порід з відведеною їм роллю флюїдоупору.

При подальшому вивченні нафтогазоносності південного сходу ДДЗ основна увага приділялася саме кам'яновугільній складовій комплексу, а поклади в нижньопермському комплексі порід відкривалися попутно і не були цільовими пошуковими об'єктами. Причиною цього стала специфічна будова та літологічний склад відкладів нижньої пермі, з великою кількістю добре витриманих соляних пластів та підпорядкованим розвитком колекторів.

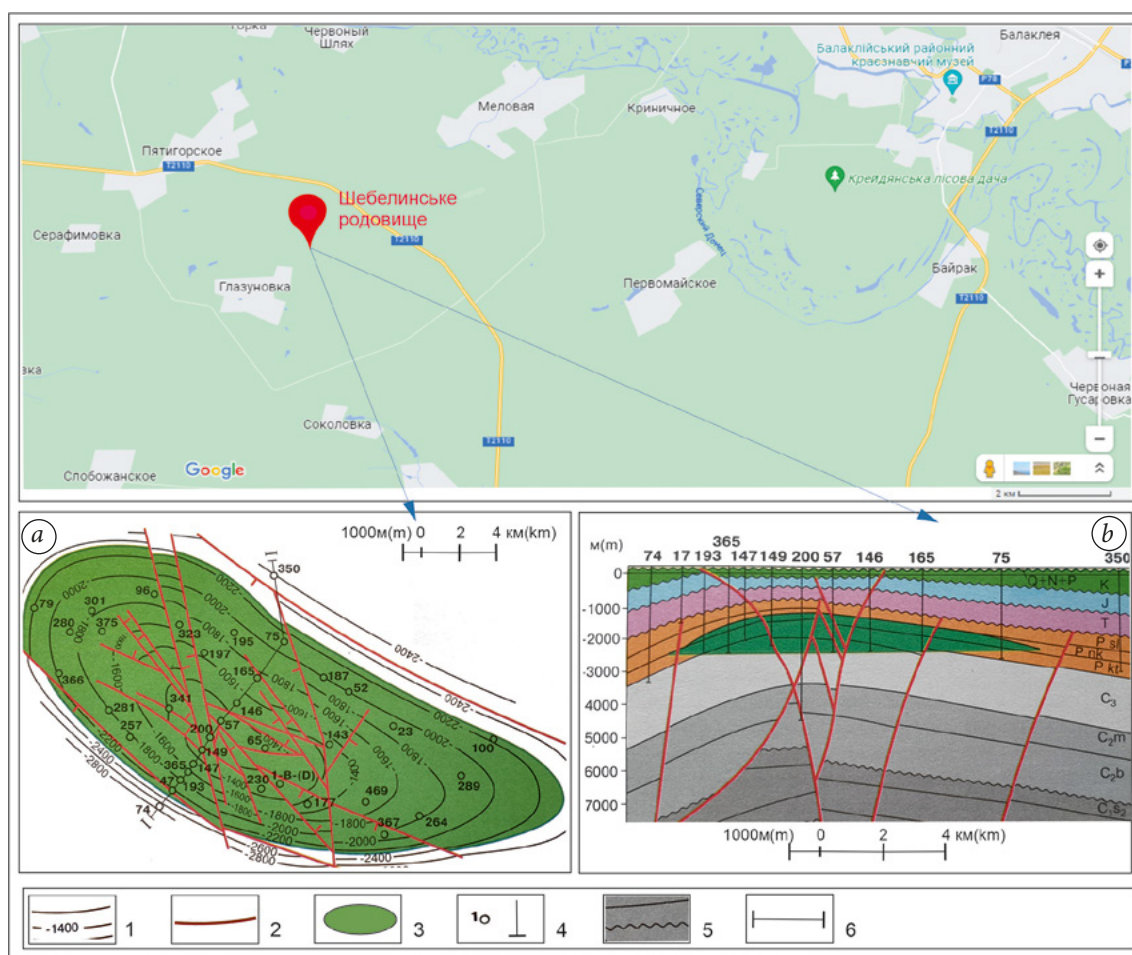


Рис. 2. Шебелінське родовище: (а) структурна карта покрівлі продуктивного горизонту А-6-7; (б) геологічний розріз по лінії І-І [За Іваніута 1998, з доповненнями]. Умовні позначення: (1) ізогіп-си покрівлі продуктивного горизонту А-6-7; (2) розривні порушення; (3) контур продуктивності; (4) свердловина; (5) узгоджені та узгоджені стратиграфічні границі; (6) лінія геологічного розрізу;

Fig. 2. The Shebelinsky deposit: (a) structural map of the roof of the productive horizon A-6-7; (b) geological section along the I-I line.

Продуктивність нижньопермського комплексу була встановлена випадково, внаслідок раптових викидів газу спочатку на Шебелінському, а значно пізніше і на Кегичівському, Західно-Єфремівському, Меліхівському, Західно-Хрестищенському та інших родовищах ДДЗ.

Неймовірний успіх, пов'язаний з відкриттям Шебелінського родовища, призвів до тимчасової ейфорії та послужив підставою для цілеспрямованих пошуків аналогічних Шебелінській антиклінальних структур. Систематичні пошуки родовищ вуглеводнів на всіх відомих на той час антиклінальних структурах не дали очікуваних результатів, що призвело до практично тридцятирічної перерви у відкритті нових родовищ на південному сході ДДЗ. Всі пошукові роботи на той час були зосереджені на склепіневих частинах антиклінальних складок закартованих по породах мезозою (Олексіївська, Павлівська, Соснівська, Єфремівська, Хрестищенська та інші структури). Пробурені на цих структурах свердловини під мезозойським чохлам розкривали кам'яну сіль, і вичерпавши свій проектний метраж, так і не виходили з неї [Chernyakov 2015]. Знайдені в результаті бурових робіт структури виявилися куполоподібними утвореннями мезозойських порід, розвиненими над соляними діапірами.

На той час соляні тіла, складені девонською сіллю, були вже добре вивчені в західній частині ДДЗ. Речовий склад соляних діапирів, розкритих бурінням на південному сході западини тільки починав вивчатися [Kogan 1963; Chernyakov 1973]. Подальше детальне дослідження соляної тектоніки регіону дозволило скласти уявлення як про вік порід, що складають самі штоки, так і про приуроченість структур генетично пов'язаних з ними. Виявилося, що всі мезокайнозойські антиклінали, що розбурювалися на той час, утворилися над діапіровими структурами девонських соляних порід. Девонська сіль, під дією ендегенних сил, набувала пластичних властивостей і переміщувалась у напрямку меншої сили тяжіння по ослаблених зонах (зонах розвитку розривних дислокацій) перекиваючого осадового чохла.

Таким чином, пошукова ознака за якою велися пошуки нафтогазоносних структур Шебелінського типу, виявилася неправомірною для використання на південному сході ДДЗ.

Кегичівський етап

Для продовження пошуків покладів вуглеводнів був потрібен інший методичний підхід, який і був запропонований [Letunovskiy 1963; Chernyakov 2015] при закладанні свердловини №6 у прогині між Павлівським і Соснівським штоками. Суть його полягає у прогнозованій невідповідності структурних планів верхньо-палеозойського та мезозойського структурних поверхів. Припущення, зроблене Олександром Черняковим [Chernyakov, 2015], про існування невідповідності структурних планів палеозойських і мезо-кайнозойських порід знайшло підтвердження в історії відкриття родовищ на південному сході ДДЗ. Припущення, зроблене на прикладі геологічної будови родовища Гачсаран в південно-західному Ірані, стало основою для геологічних побудов та закладання пошукової свердловини № 6 на Кегичівській структурі (рис. 3 *a-b*), а згодом і на інших об'єктах.

Свердловина № 6 розкрила газоносний поклад з аномально високим пластовим тиском і підтвердила існування Шебелінського типу розрізу під мезозойською синклінальною, у міжкупольному прогині між Павлівським та Соснівським соляними штоками. Це дало матеріали для детальних досліджень геологів тресту «Харківнафтогазрозвідка» в результаті яких було уточнено та вдосконалено стратиграфічну схему нижньої пермі, до того засновану на Донецьких розрізах. Відповідно до цієї схеми свердловина № 6 розкрила підбрянцевську ритмопачку нижньої пермі, що згодом виявилася регіонально газоносною в південно-східній частині ДДВ.

З цього моменту розпочалася історія вивчення карбонатно-галогенної товщі нижньої пермі. В результаті розвідки (1976–1984 рр.) в нижньопермському (P_1) комплексі були відкриті газові поклади на Хрестищенському, Новоукраїнському, Чутівському, Меліхівському, Машівському, Медведівському та інших родовищах, серед яких і родовища з покладами, що вже

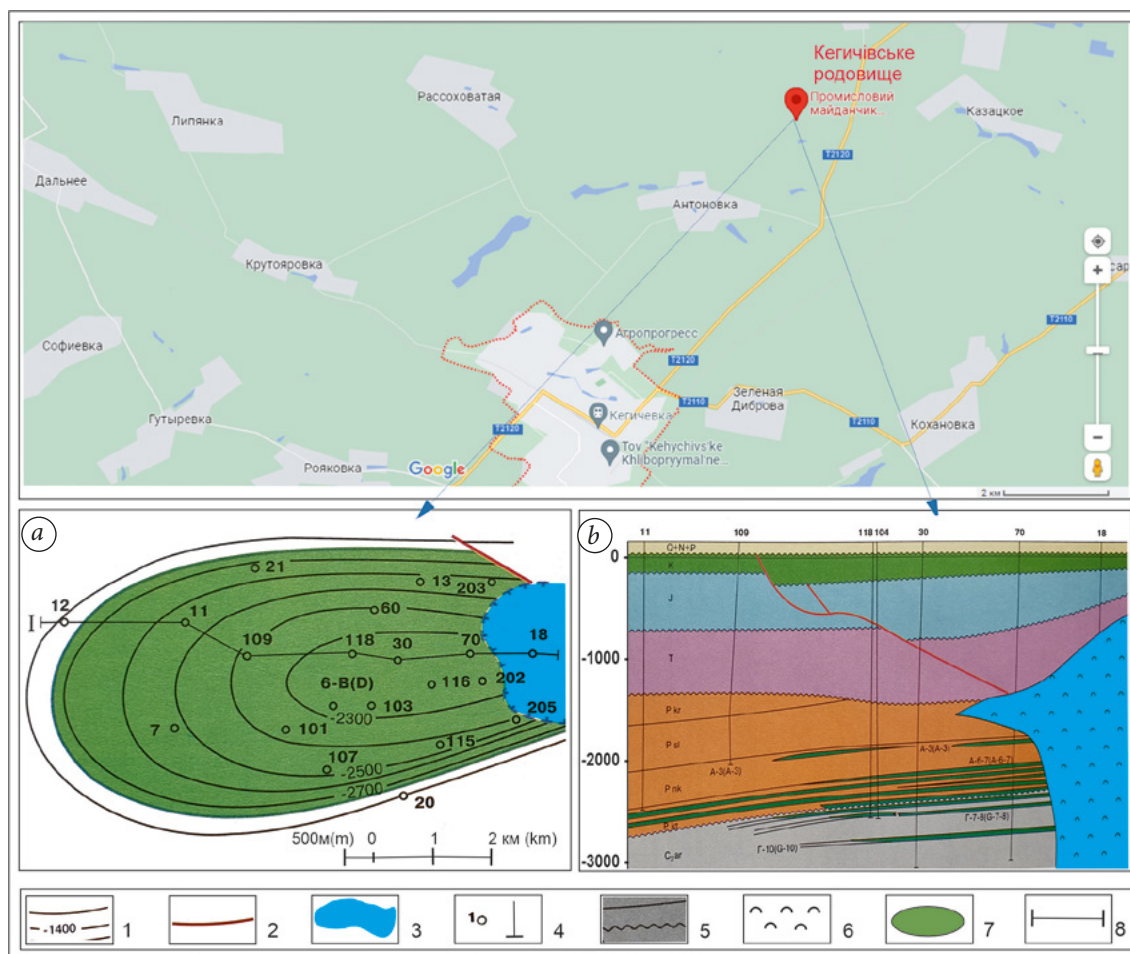


Рис. 3. Кегичівське родовище: (а) структурна карта покрівлі продуктивного горизонту А-6-7; (б) геологічний розріз по лінії І-І (за Ivaniuta 1998, з доповненнями). Умовні позначення до всіх малюнків: (1) ізогіпси продуктивного горизонту А-6-7; (2) розривні порушення; (3) контури штоку; (4) свердловина; (5) узгоджені та неузгоджені стратиграфічні границі; (6) кам'яна сіль; (7) контур продуктивності; (8) лінія геологічного розрізу;

Fig. 3. The Kegichev field: (a) structural map of the roof of the productive horizon A-6-7; (b) geological section along the I-I line

розробляються, по підсолевих відкладах. На більшості з цих родовищ нафтогазоносність нижньопермських відкладень була детально вивчена вже після відкриття покладів у породах, що нижче залягають. Всі встановлені поклади були віднесені до несклепінних зі складною геологічною будовою (через невитриманість колекторських властивостей порід і, як наслідок, досить складним поширенням контурів нафтогазоносності).

Подальші пошуки структур аналогічних Кегичевському родовищу були зосереджені поблизу соляних штоків, яких на південному сході ДДЗ налічується понад 27, і на структурах генетично з ними пов'язаних.

Вивчення нафтогазоносності південного сходу ДДЗ розвивалося стрибкоподібно і було підпорядковане на початкових етапах волі випадку, а в подальшому впровадженню у пошукові роботи нових поглядів на будову нафтогазоносних об'єктів регіону.

На першому етапі велись пошуки структур антиклінального типу, подібних до Шебелінської. Наступним етапом можна вважати початок пошуку приштокових структур, подібних до Кегичівської.

Кобзівський етап

Новітній етап у вивченні нафтогазоносності південного сходу ДДЗ розпочався з відкриття Кобзівського родовища. Розташоване воно у приосьовій частині центрального грабену ДДЗ і приурочене до валоподібного схилу (структурного носа), який гіпсометрично піднімається від сідловини біля підніжжя Жовтневої структури до Кегичевського підняття. Формування Кобзівської структури, як і переважної більшості структур на південному сході ДДЗ, пов'язано з явищем соляного діпірізму. Розвідка структури проходила у кілька етапів, перший з яких не дав очікуваних результатів. У період з 1962 по 1981 рік у склепінній та присклепінних частинах структури було пробурено 8 пошукових свердловин, з яких сім були ліквідовані без спуску експлуатаційної колони, а одна (№ 4) при випробуванні дала непромисловий приплив газу і так само була ліквідована.

У 2000 році УкрНДІгазом складено проект пошуково-розвідувального буріння на Кобзівській площі та через два роки свердловиною № 10 було відкрито родовище.

Відкриття Кобзівського родовища стало поштовхом для пошуків аналогічних структур, які не мають чітких антиклінальних контурів на структурних планах і не приурочені безпосередньо до соляних діпірів. Кобзівська структура, за всіма ознаками, є постсидементаційною антикліналлю, яка сформувалась під впливом соляного тектогенезу, але не зазнала безпосереднього втручання галогенових мас.

Багато дослідників зараз вивчають перспективи, що були відкриті позитвними результатами при опосередкованні Кобзівського родовища. Так, М. Мачужак, у своїй статті пише наступне: виходячи з особливостей умов осадо накопичення на Кобзівському ГКР, генезису порід-колекторів та враховуючи наявність покладу ВВ далеко за межами апікальної частини Кобзівської антиклінали, можна прогнозувати розповсюдження газонасних колекторів на поряд розташованих структурних елементах, насамперед у західній частині Кобзівського ГКР на північному схилі Октябрського підняття за сідловиною між ними.

Для подальших пошуків структур, що є подібними до Кобзівської, автором статті було розроблено методику обробки геолого-геофізичних матеріалів за допомогою геоінформаційних систем [Samchuk 2016]. Побудови, зроблені на основі карт геофізичних зйомок, дали змогу виявити цілий ряд перспективних структур, сумарна площа яких сягає 70 тис. км², що майже дорівнює площі Шебелинського родовища. Звичайно, слід зважати на те, що ці структури є окремими об'єктами, розгалуженими по всій південно-східній частині ДДЗ, що потребують подальшого ретельного вивчення.

Етап глибинних перспектив

Наразі вчені все частіше згадують про перспективи виявлення родовищ вуглеводнів у породах фундаменту, спираючись на різноманітні концепції та теорії. На території, що описується у цьому дослідженні, при сучасному розвитку техніки, фундамент поки що не може бути досягнутий бурінням, але це не є приводом виключати його з перспектив.

На сході Дніпровсько-Донецької западини вуглеводні, що залягають у породах фундаменту давно відомі та виявлені на Юліївському, Ульяновському та Гнатівському родовищах. Вже можна почути перші гучні заяви вчених [Timurziev 2016; Shatalov 2019], що стверджують про неймовірну продуктивність фундаменту та перспективність відкриття нових родовищ вуглеводнів.

Наприклад, О. Василенко [Vasylenko 2021] зауважує, що розвиток концепції глобальної дегазації Землі може привести до кардинального перегляду усталених думок щодо прогнозування та пошуку нафтогазових родовищ у фундаменті. Через аналіз наявної геолого-геофізичної інформації він пропонує виявляти зв'язки між наявністю певних геолого-тектонічних, морфологічних та інших ознак глобальної дегазації зі ступенем ймовірності заповнення родовищ вуглеводням, роблячи, таким чином досить точні прогнози зон ймовірного розташування родовищ вуглеводнів.

На цей час етап глибинних перспектив (тільки для досліджуваної території, а не взагалі) знаходиться на теоретичній стадії свого розвитку, але, на думку автора мав бути висвітлений у статті у вигляді прогнозів та огляду наукової думки.

Висновки

Історія вивчення нафтогазоносності регіону та її етапність на початкових стадіях більшою мірою була підпорядкована волі випадку. Розвиток уявлень про геологічну будову та продуктивність розрізу еволюціонував одночасно з накопиченням фактичного матеріалу. На більш пізніх етапах вивчення території, формування нових поглядів на структурні особливості будови осадового чохла, вже приводило до відкриття родовищ. І лише на останньому етапі планомірні пошуково-розвідувальні роботи послужили відкриттю нового родовища та нарощування вуглеводневого потенціалу країни.

Кожен із описаних етапів закінчувався багаторічною перервою у відкритті родовищ вуглеводнів і лише виникнення нового підходу викликало відродження віри у невичерпність вуглеводневих ресурсів південного сходу ДДЗ.

Подальший розвиток нафтогазопошукових робіт у регіоні має бути підпорядкований новій ідеї та спиратися на дані комплексні дані геофізики, структурного і пошуково-розвідувального буріння. Пошуки покладів нафти й газу не антиклінальних структурних форм мають високий рівень перспективності. Враховуючи всі досягнення та помилки попередніх етапів для нарощування ресурсної бази необхідно продовжувати розробку комплексних підходів, що будуть використовувати можливості комплексного комп'ютерного аналізу великих масивів даних із застосуванням спеціально розробленого для цих цілей програмного забезпечення, та будуть спрямовані на виділення перспективних нафтогазоносних об'єктів з подальшим їх введенням у пошукове та розвідувальне буріння.

References

- Armashevsky, P. J. 1903. Geological research in the area of the Dnipro and Don basins. *General geological map of Russia*. Sheet 46. [In Russian]
- Borisiak, N. D. 1867. On the northern and western continuation under new sediments of the western part of the Donetsk Carboniferous Formation. *Collection of materials related to the geology of southern Russia, published by professors Borisiak and Levakovsky*, 1: 187–227. [In Russian]
- Chernyakov, A. M. 1973. *Salt Objects of South-Eastern Dnipro-Donets Depression and their Part in the Formation of Oil and Gas*. Moscow, 1–151. [In Russian]
- Chernyakov, A. M. 2015. *Geology and Life. Formula For Success: essay*. Kharkov, Kharkov National Medical University. 1–120. [In Russian]
- Gurov, A. V. 1888. Geological description of the Poltava province. *Report to the Poltava provincial zemstvo*. 1–1010.
- Ivaniuta, M. M., V. O. Fedyshin, B. I. Denega, U. A. Arsiria, Y. G. Lazaruka (eds). 1998. *Atlas of Oil and Gas Fields*. Lvov, Ukrainian Academy of Oil and Gas, 1–3: 1–1416. [In Ukrainian]
- Kogan, V. D., V. I. Andreeva. 1963. Age of diaper structures in the eastern part of the Dnipro Graben. *Oil and Gas Geology*, 4: 47–51. [In Russian]
- Kosmachev, V. G. 2005. Works of D. N. Sobolev. About the creation of a scientific forecast of oil and gas potential in the Dnipro-Donets Depression and the oil problem In Ukraine. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University*, 5 (655): 57–62. [In Russian]
- Kucyba, A. M., P. L. Shulga. 1938. Devon of the Isakevsky Salt Dome near Lubny. *Geological Journal of the Ukrainian Academy Of Sciences*, 5(3): 157–179. [In Ukrainian]
- Letunovskiy, G. A., A. M. Pankiv, S. V. Tkachishin, S. A. Tkhorzhevskiy, S. P. Shumilov. 1963. To the question about the search of buried structures in the southeastern part of the Dnipro-Donets Depression. *Oil and Gas Industry*, 3: 41–49. [In Russian]
- Luchitskiy, V. I. 1933. Salt domes, gas and oil. *Mineral Raw Materials*, 7: 1–2. [In Russian]
- Majewskiy, B. I., M. I. Yevdoshchuk, O. E. Lozinsky. 2002. *The World Oil and Gas Provinces*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–112. [In Ukrainian]
- Makarenko, D. E., V. I. Sozanskiy. 1992. The way of life of Professor F. A. Lysenko. *Geological Magazin*, 2: 137–141. [In Ukrainian]
- Samchuk I. M. 2016. Detection of buried anticlinal structures using the analysis of rock fall azimuth maps. *Geoinformatics*, 4: 13–19. [In Ukrainian]

- Shameka, I. T. 1939. About oil potential of Romensky Salt Dome and adjacent regions. *Proceeding Petroleum Conf.*, Publ. of the Ukrainian Academy of Sciences, Kyiv, 13–18. [In Russian]
- Shatalov, N. N., U. Z. Naumenko, N. N. Chernienko. 2019. On the nature of hydrocarbons (to the 90th anniversary of the birth of Professor Vladilen Alekseevich Krayushkin). *Geology and Mineral Resources of the World Ocean*, **15** (1): 121–132. [In Russian]
- Shatsky, N. S. 1931. To the question of the origin of Romny gypsum and rocks of the Isakovsky Hill in the Ukraine. *Bulletin of the Moscow Society of Naturalists, Geology Department*, **9** (3–4): 336–349. [In Russian]
- Sobolev, D. N. 1933. The geology problems of the Dnipro territory. *Issues of the Soviet Geology*, **2** (5): 93–100. [In Russian]
- Sobolev, D. N. 1936. About the possibilities of finding oil in Ukraine. *Priroda*, **9**: 19–26. [In Russian]
- Sozansky, V. I., L. A. Dobryanskiy, E. F. Lysenko, D. E. Makarenko. 1990. The history of the oil discovery in the left-bank Ukraine. *Geological Journal*, **4**: 63–67. [In Russian]
- Svyatenko, G. E., O. M. Karpenko, V. M. Bukhtaty. 2022. Oil and gas bearing potential of crystalline basement in Dnipro-Donets basin — unbiased view. *Scientific conclusion of the National Mining University*, **3**: 24–29. [In Ukrainian]
- Timurziev, A. I. 2016. The current state of the origin and practice theory of oil prospecting: on the way to the creation a scientific theory of forecasting and prospecting for deep oil. *Tectonics and stratigraphy*, **43**: 102–132. [In Russian]
- Trokhymenko, G. L., I. V. Vysochanskyi, G. E. Svyatenko. 2015. Mesozoic Dnipro-Donetsk Depression: perspectives, research methods and assessments of oil and gas capacity. *Bulletin of Kharkiv National University named after V. N. Karazin, series "Geology. Geography. Ecology"*, **1157**: 72–80. [In Ukrainian]
- Vasylenko, O. L. 2021. Geophysical model of the oil and gas capacity of the zones of decompression of the foundation of the Dnipro-Donetsk deposits. *Bulletin of Kharkiv National University, Series Geology. Geography. Ecology*, **54**: 30–44. [In Ukrainian]
- Vorobiev, B. S. 1962. About a new type of oil and gas deposits and some issues of their classification. *Geology of oil and gas*, **10**: 17–23. [In Ukrainian]
- Yanysh, A. L. 1986. Nikolay Sergeyevich Shatskiy. *Portraits of geologists*. Moscow, 7–50. [In Russian]

Small inlets of the Dnipro River as centres of biodiversity (on the example of the Azure Zone of Kyiv)

Yuriy Dubrovsky 

Institute of Evolutionary Ecology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

article info

key words

small inlets, Azure Zone of Kyiv, Dnipro floodplain, biodiversity hotspots, index of taxonomic richness.

correspondence to

Yuriy Dubrovsky; Institute of Evolutionary Ecology, NAS of Ukraine; 37 Akademika Lebedeva Street, 03143 Ukraine;
Email: uvdubr@gmail.com;
orcid: 0000-0002-5196-4438

article history

Submitted: 21.11.2022 Revised: 23.12.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Dubrovsky, Yu. 2022. Small inlets of the Dnipro river as centers of biodiversity (on the example of the Azure Zone of Kyiv). GEO&BIO, 23: 87–94.

abstract

Individual components of river floodplains can notably differ in terms of their environmental significance. Very little is known about the environmental protection role of small inlets, unlike other components of river flood-plains. In this aspect, 10 small inlets of the Azure Zone of Kyiv with an area of 200–260 000 m², a depth of 10–350 cm and a degree of overgrowth of 3–95% were investigated. The research was carried out during the summer–autumn period of 2021. The conservation value of individual bays was assessed both by the values of the total taxonomic richness and by the presence of vertebrate species that are subject to special protection in accordance with current legislation. To determine the total taxonomic richness, an express method previously developed by the author of the article was used. Its detailed description is given in the available publication. In almost half of the examined bays, the index of taxonomic richness of hydrobionts exceeded the probable average values. Vertebrate species subject to special protection according to official documents were found in all bays. Among them, the river otter is included in the Red Book of Ukraine, and the terrapin in the international Red Lists. Each of the studied bays is surrounded by dense aquatic and riparian vegetation, which could not vegetate in the absence of the bay. The presence of developed riparian vegetation not only contributes to the improvement of the ecological regime of water bodies, but also considerably increases their conservation value, because it is densely populated by various groups of animals. Usually, there are not only semi-aquatic and moisture-loving species, but also many other species, including ecologically valuable ones, as well as those subject to special protection. Thus, river bays create habitats not only for aquatic but also for riparian species. Thus, the small inlets of the Azure Zone of Kyiv, despite the significant recreational pressure, play a significant role in maintaining the local diversity of the inhabitants of the river floodplain. In general, the conservation of biodiversity associated with small inlets can be combined with the main forms of their recreational use. After all, the task of preserving natural complexes is fundamentally compatible with measures to improve the health of the population of large cities, since both directions require maintaining the proper state of the environment.

Малі затоки Дніпра як осередки біорізноманіття (на прикладі Блакитної зони міста Києва)

Юрій Дубровський

Резюме. Окремі компоненти річкових заплав можуть істотно відрізнятися за своїм природоохоронним значенням. Про природоохоронну роль малих заток, на відміну від інших компонентів річкових заплав, відомо дуже мало. У цьому плані були досліджені 10 малих заток Блакитної зони м. Києва площею 200–260000 м², глибиною 10–350 см і ступенем заростання 3–95 %. Дослідження проведено протягом літне-осіннього періоду 2021 р. Природоохоронне значення окремих заток оцінювалося як за величинами загального таксономічного багатства, так і за присутністю там видів хребетних, що підлягають особливій охороні відповідно чинного законодавства. Для визначення загального таксономічного багатства був використаний раніше розроблений автором статті експрес-метод. У цій публікації наведено його детальний опис. Майже у половині обстежених заток індекс таксономічного багатства гідробіонтів перевищував вірогідні середні значення. В усіх затоках були знайдені види хребетних, що підлягають особливій охороні згідно офіційних документів. З них видра річкова занесена до Червоної книги України, а черепаха болотяна — до міжнародних Червоних списків. Кожна із досліджених заток оточена щільною повітряно-водною та береговою рослинністю, яка не могла б вегетувати за відсутності затоки. Наявність розвиненої берегової рослинності не тільки сприяє покращенню екологічного режиму водойм, але й значно підвищує їх природоохоронну цінність, адже вона щільно заселяється різними групами тварин. Зазвичай тут перебувають не тільки напівводні та вологолюбні, але й чисельні інші види, серед яких — екологічно цінні, а також такі, що підлягають особливій охороні. Тож річкові затоки створюють місця проживання не тільки для водних, а й для прибережних наземних видів. Таким чином, малі затоки Блакитної зони Києва, незважаючи на значне рекреаційне навантаження, відіграють помітну роль у підтримці локального різноманіття мешканців річкової заплави. У загальному плані збереження біорізноманіття, що пов'язане з малими затоками, можна поєднувати з основними формами їх рекреаційного використання. Адже завдання збереження природних комплексів принципово сумісні із заходами щодо оздоровлення населення великих міст, оскільки обидва напрями вимагають підтримки належного задовільного стану навколишнього середовища.

Ключові слова: малі затоки, Блакитна зона Києва, заплава Дніпра, осередки біорізноманіття, індекс таксономічного багатства.

Адреса для зв'язку: Юрій Дубровський; Інститут еволюційної екології НАН України; вул. Академіка Лебедева, 37, Київ 03143 Україна; Email: uvdubr@gmail.com; orcid: 0000-0002-5196-4438

Вступ

Більшість водно-болотних масивів, зокрема — річкові заплави, є складними багатокомпонентними системами. Причому їх окремі компоненти можуть істотно відрізнятися за своїм природоохоронним значенням. У цьому плані виявлення окремих біотопних структур та компонентів річкових заплав, які відіграють значну роль у збереженні локального біорізноманіття, є досить актуальним.

У цілому, у стоячих водах трапляється більше груп гідробіонтів, ніж у водотоках [Lypin 1950]. Малі річкові затоки у типологічному плані займають проміжне положення між річковими заводами та заплавами водоймами, при цьому вони більше наближаються до останніх. Тож є підстави припускати, що осередками біорізноманіття, окрім заплавних водойм, можуть бути також малі річкові затоки. Однак про їхню природоохоронну роль, на відміну від інших компонентів річкових заплав, відомо дуже мало.

Стан досліджень та постановка завдань

Дослідження малих водойм рекреаційних зон Києва показали, що багато з них є осередками високого різноманіття гідробіонтів [Markovskiy 1934, 1935; Ecological... 2005; 2010; Romanenko et al. 2015]. Тобто, їхнє рекреаційне використання виявилось сумісним із збереженням там високого біорізноманіття. Досить велике природоохоронне значення мають заплавні озера [Sabaneev 1936; Tsarenko 2009]. Ця робота була спрямована на з'ясування аналогічної природоохоронної ролі малих річкових заток, особливо в акваторії, що зазнає значного антропогенного впливу.

Наявні дослідження були проведені в малих затоках Дніпра в межах Блакитної зони Києва. Блакитна зона Києва є верхньою частиною акваторії Канівського водосховища від греблі Київської ГЕС до с. Плюти, включаючи гирло Десни з затокою Погребська Стариця. Її загальна довжина — 42 км, площа водного дзеркала — 7800 га, більша частина розміщена в межах міської межі Києва [Azure zone... 1990]. Унікальна акваторія розташована на межі Поліської та Лісостепової природних зон і включає річкову (із чітко обмеженими берегами і природною течією) та озерну (із ослабленою підпором греблі течією і заболоченою береговою лінією) частини, межа між якими проходить приблизно по Південному мосту Києва. У тутешніх водах трапляються майже всі цінні види дніпровської риби, безліч рідкісних і охоронюваних видів гідро- і амфібіонтів, а також понто-каспійських прибульців. Різноманітність природних умов дозволяє вибирати тут різні модельні ситуації для вивчення тих чи інших екологічних процесів [Dubrovsky 2013].

Природоохоронне та рекреаційне значення Блакитної зони для Києва дуже велике [Azure zone, 1990]. Водночас і сама акваторія зазнає досить значного антропогенного навантаження з боку міста. Зазначені обставини визначають важливість і актуальність гідроекологічних досліджень у межах Блакитної зони. У цій зоні проведено досить багато біологічних досліджень. Еколого-природоохоронне значення малих заток Блакитної зони Києва відзначалося і раніше, зокрема, як місць збереження та нагулу молоді риб [Dolinsky *et al.* 2004 *a–b*]. Проте загальну оцінку ролі річкових заток у збереженні різноманіття гідробіонтів не проводили.

Основною метою виконаних досліджень була оцінка природоохоронного значення вказаних малих заток, головним чином — в аспекті збереження біорізноманіття. Вона була проведена як за величинами загального таксономічного багатства, так і за наявністю там видів хребетних, що підлягають особливій охороні відповідно природоохоронному законодавству [Red Book... 2009; Godlevska & Fesenko 2010].

Матеріали та методи досліджень

Місцями досліджень слугували 10 малих заток Блакитної зони, які у розмірно-типологічному аспекті відповідають малим заплавам водоймам (рис. 1). Причому їхній гирловий переїз принаймні на порядок менший за площу водного дзеркала заток. Вони схожі на заплавні водойми, які зберегли зв'язок із річковою акваторією (рис. 2). Досліджені затоки характеризуються таким діапазоном морфометричних показників: площа — 200–260 000 м², глибина — 10–350 см, ступінь заростання — 3–95 % (Табл. 1).

Дослідження були проведені у літньо-осінній період 2021 р. із використанням загальноприйнятих методик [Methods... 1975; Guide... 1983; Maltsev & Karpova 1999]. Зокрема, збори безхребетних проводили за допомогою гідробіологічного сачка [Guide... 1974]. Види, що підлягають особливій охороні відповідно природоохоронним документам [Red Book... 2009; Godlevska & Fesenko 2010], виявляли шляхом візуальних спостережень [Promptov 1949; Fesenko & Bokotey 2002], а також за слідами їхнього перебування [Formozov 1951].

Таблиця 1. Найважливіші показники досліджених малих заток

Table 1. The most important parameters of the studied small inlets

№	Розмір акваторії, м	Розмір гирла, м	Глибина, см	Зарослість, %
1	50 × 150	0,3 × 5	250	5
2	20 × 200	0,2 × 2	10	95
3	40 × 150	1 × 40	60	85
4	120 × 200	2 × 60	400	10
5	5 × 200	0,8 × 5	60	40
6	25 × 100	1,5 × 10	360	5
7	12 × 240	1 × 10	100	80
8	4 × 300	0,9 × 7	40	65
9	8 × 25	0,3 × 0,7	90	70
10	5 × 170	0,3 × 40	50	3

Для оцінки значення малих заток у збереженні загального таксономічного різноманіття гідробіонтів використано раніше розроблений метод [Dubrovsky 2016]. Відомо, що таксономічне (в тому числі — видове) багатство гідробіонтів змінюється в залежності від ступеня органічного забруднення вод, в загальному плані зростаючи від забруднених зон до чистих [Konstantinov 1972; Makrushin 1974]. На основі цих положень був розроблений експрес-метод оцінки таксономічного багатства населення малих гідрооб'єктів. Природно, що види (і групи), пов'язані із загальною різноманітністю населення і які відображають природоохоронну цінність водойм, повинні чітко відрізнятися візуально і мати досить широке поширення. Тож в основу розробленого методу був покладений набір майже тих самих груп фітофільних безхребетних, що і в системі Вудівісса [Woodiwiss 1964]. Однак, щоб припущення про

зв'язок індикаторних видів і груп із загальним таксономічним багатством гідрооб'єкта мало вагомі підстави, зазначений набір груп потрібно було доповнити експрес-індикаторами саме таксономічного багатства і модифікувати відповідну шкалу.

Показниками багатства і різноманіття населення цього біотопу можуть служити види



Рис. 1. Розташування досліджених малих заток в акваторії Блакитної зони м. Києва.

Fig. 1. Location of the studied small bays in the water area of the Azure Zone of the city of Kyiv.



Рис. 2. Ілюстрації типових малих заток Блакитної зони м. Києва.

Fig. 2. Illustrations of typical small inlets of the Azure Zone of Kyiv.

(групи), яким властиві численні біоценологічні зв'язки. Зокрема, наявність хижаків-еврифагів свідчить про значне багатство і різноманітність представників попереднього трофічного рівня. Велике індикаторне значення в цьому плані мають дрібні еврифаги, які трофічно пов'язані з найчисленнішими і функціонально значущими групами гідробіонтів. У прісних водах це, в першу чергу, хижі гіллястовусі ракоподібні родів *Polyphemus*, *Bythotrephes* і *Leptodora*, а також — павук-сріблянка, які, до того ж, легко відрізняються від інших гідробіонтів. Спостереження показують, що вони трапляються переважно у водоймах з багатим і різноманітним складом кормових безхребетних. За аналогією з іншими експрес-методами [Makrushin 1974], їх доцільно розглядати як окремі і самостійні індикаторні групи. Те саме стосується бабок. Представників усіх класів хребетних (за винятком домашніх тварин) також слід вважати індикаторними. Питання про використання вищих водяних рослин (макрофітів) як індикаторів певною мірою є спірним, але їх включення в набір індикаторів в якості єдиної групи все-таки можна вважати доцільним.

Таким чином, для визначення таксономічного багатства малих гідрооб'єктів пропонуємо використовувати такий набір індикаторних груп:

1 — вищі водні рослини (Embryobionta), 2 — турбеллярії (Turbellaria), 3 — олігохети (Oligochaeta), 4 — п'явки (Hirudinea), 5 — молюски (Mollusca), 6 — кліщі (Acari), 7 — павук-сріблянка (*Argyroneta aquatica*), 8 — хижі гіллястовусі рачки (з родів *Bythotrephes*, *Leptodora* і *Polyphemus*), 9 — інші ракоподібні (Crustacea), 10 — одноденки (Ephemeroptera), 11 — веснянки (Plecoptera), 12 — бабки (Odonata), 13 — великокрильці (Megaloptera), 14 — клопи (Hemiptera), 15 — жуки (Coleoptera), 16 — волохокрильці (Trichoptera), 17 — двокрили (Diptera), 18 — кісткові риби (Osteichthyes), 19 — земноводні (Amphibia), 20 — плазуни (Reptilia), 21 — птахи (Aves), 22 — ссавці (Mammalia).

Якщо, за аналогією з визначенням сапробності [Woodiwiss 1964], у зборах гідробіонтів, проведених біля дна і серед заростей, а також — при візуальних спостереженнях, трапляються представники перерахованих груп організмів, то за кожну виявлену групу додається один бал. Загальна оцінка таксономічного багатства гідрооб'єкта становить собою суму накопичених балів. Вона може змінюватися від 0 до 22 (це максимальне число балів, коли відзначено представників усіх зазначених груп).

Запропонований метод дозволяє дуже швидко (іноді — менш, ніж за годину) оцінити таксономічне багатство дослідженого гідрооб'єкта. Методика оцінки досить проста, не вимагає складного обладнання і високої кваліфікації. Для роботи потрібен гідробіологічний сачок, біла кювета і бінокляр (який можна замінити козирковою лупою або невеликим набором ручних лінз). Пропонованим методом можуть успішно користуватися початківці-біологи з підготовкою в обсязі малого практикуму з гідробіології або зоології, а також — фахівці, які знайомі з навчальними визначниками груп водних безхребетних. Пропонований метод розроблено перш за все для малих гідрооб'єктів. Оцінкам багатства населення великих акваторій має передувати розгляд їхньої диференціації на біотопно однорідні ділянки.

Результати досліджень

Результати досліджень наведено у таблицях 2 та 3. Всього у 10 досліджених затоках було виявлено 16 індикаторних груп гідробіонтів. Нумери з/п досліджених заток у таблицях 2–3 відповідають номерам описів у табл. 1 (у розділі «Матеріали та методи»).

Список видів гідробіонтів малих заток Блакитної зони м. Києва, які підлягають особливій охороні згідно природоохоронного законодавства України (що занесені до Червоної книги України та списків Бернської конвенції), наведено у табл. 2. Всього у 10 затоках виявлено 10 таких видів.

Таблиця 2. Наявність індикаторних груп гідробіонтів у малих затоках Блакитної зони м. Києва (Номери індикаторних груп наведені у розділі: Матеріали та методи)

Table 2. The presence of indicator groups of hydrobionts in small bays of the Azure Zone of Kyiv (numbers of indicator groups are given in the section: Materials and methods)

з/п	Наявність групи (таксону)	Загальний індекс
1	1, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22	13
2	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17	12
3	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21	14
4	1, 5, 9, 14, 19, 21	6
5	1, 5, 9, 12, 18, 21, 22	7
6	1, 4, 5, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21	11
7	1, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 19	8
8	1, 5, 6, 9, 12, 13, 18, 19, 21	9
9	1, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22	12
10	1, 5, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 21, 22	10

Таблиця 3. Види, що підлягають особливій охороні, у малих затоках Блакитної зони м. Києва

Table 3. Species subject to special protection in small bays of the Azure Zone of Kyiv

з/п	Види гідробіонтів, що підлягають особливій охороні	Разом
1.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна, <i>Natrix natrix</i> — вуж звичайний, <i>Emys orbicularis</i> — черепаха болотня, <i>Anas platyrhynchos</i> — крижень, <i>Castor fiber</i> — бобр європейський	5
2.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна	1
3.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна, <i>Anas platyrhynchos</i> — крижень, <i>Ardea cinerea</i> — чапля сіра, <i>Larus ridibundus</i> — мартин звичайний, <i>Castor fiber</i> — бобр європейський	5
4.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна, <i>Alcedo atthis</i> — рибалочка блакитний	2
5.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна, <i>Anas platyrhynchos</i> — крижень, <i>Gallinula chloropus</i> — курочка водяна, <i>Larus ridibundus</i> — мартин звичайний, <i>Lutra lutra</i> — видра річкова	5
6.	<i>Ardea cinerea</i> — чапля сіра, <i>Anas platyrhynchos</i> — крижень	2
7.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна	1
8.	<i>Rana ridibunda</i> — жаба озерна, <i>Alcedo atthis</i> — рибалочка блакитний	2
9.	<i>Anas platyrhynchos</i> — крижень, <i>Castor fiber</i> — бобр європейський	2
10.	<i>Anas platyrhynchos</i> — крижень, <i>Castor fiber</i> — бобр європейський	2

Відповідні індекси таксономічного багатства [Dubrovsky 2016] досліджених малих заток знаходяться в межах 5–14. Усі 10 обстежених заток були місцеперебуваннями видів, які офіційно підлягають особливій охороні. У трьох досліджених затоках було помічено по 5 таких видів. З них видра річкова (*Lutra lutra*) занесена до Червоної книги України, а черепаха болотня (*Emys orbicularis*) — до міжнародних Червоних списків та Бернської конвенції. Простежується деяка тенденція зростання як таксономічного багатства гідробіонтів, так і числа їхніх видів, що офіційно охороняються, зі збільшенням розмірів досліджуваних заток.

Кожна із досліджених заток тією чи іншою мірою оточена щільною повітряно-водяною та береговою рослинністю, яка не могла б вегетувати за відсутності затоки. Її структура визначається рясним зволоженням, постійним припливом біогенних елементів і своєрідним мікрорельєфом берегів. По берегах заток добові перепади температури повітря менші, а режим зволоження сприятливіший для більшості видів. Наявність розвиненої берегової рослинності не тільки сприяє покращенню екологічного режиму водойм, але й значно підвищує їхню природоохоронну цінність, адже її щільно заселяють різні групи тварин. Зазвичай тут перебувають не тільки напівводні та вологолюбні, але й чисельні інші види, серед яких — екологічно цінні, а також такі, що підлягають особливій охороні.

Навіть під час поверхового огляду берегової рослинності, яка оточує малі затоки, було виявлено види тварин, що занесені до списків Бернської конвенції або до Червоної книги України (табл. 4). Чагарниково-лісові смуги та навіть окремі групи дерев, а також щільний трав'яний покрив, окрім виконання водоохоронних та берегозахисних функцій, здатні суттєво підвищити локальне біорізноманіття.

Таблиця 4. Охоронювані види прибережних смуг, які оточують малі річкові затоки

Table 4. Protected species of coastal strips surrounding small river bays

Види, що охороняються	Статус*	Біотопна локалізація
Комахи (Insecta)		
<i>Osmoderma eremita</i> — жук-самітник	ЧКУ	Дупла дерев
<i>Aromia moschata</i> — вусач мускусний	ЧКУ	Стовбури дерев
<i>Catocala fraxini</i> — стрічка блакитна	ЧКУ	Між стовбурами
<i>Xylocopa valga</i> — бджола-тесляр	ЧКУ	Прибережні галявини
Земноводні (Amphibians)		
<i>Hyla arborea</i> — райка звичайна	БК	Зарості чагарників
<i>Bufo viridis</i> — ропуха зелена	БК	Грунт
<i>Rana arvalis</i> — жаба гостроморда	БК	Прибережні галявини
Плазуни (Reptiles)		
<i>Lacerta agilis</i> — ящірка прудка	БК	Прибережні галявини
Птахи (Birds)		
<i>Merops apiaster</i> — бджолоїдка звичайна	БК	Прибережні галявини
<i>Upupa epops</i> — одуд	БК	Між стовбурами
<i>Hirundo rustica</i> — ластівка сільська	БК	Прибережні галявини
<i>Motacilla alba</i> — плиска біла	БК	Прибережні галявини
<i>Lanius collurio</i> — сорокопуд терновий	БК	Зарості чагарників
<i>Oriolus oriolus</i> — вивільга	БК	Крони дерев
<i>Hippolais icterina</i> — берестянка звичайна	БК	Між стовбурами
<i>Sylvia borin</i> — кропив'янка садова	БК	Зарості чагарників
<i>Sylvia communis</i> — кропив'янка сіра	БК	Зарості чагарників
<i>Luscinia luscinia</i> — соловейко східний	БК	Зарості чагарників
<i>Aegithalos caudatus</i> — синиця довгохвоста	БК	Зарості чагарників
<i>Parus major</i> — синиця велика	БК	Між стовбурами
<i>Chloris chloris</i> — зеленяк	БК	Травостій високий
<i>Carduelis carduelis</i> — щиглик	БК	Зарості чагарників
<i>Emberiza citrinella</i> — вівсянка звичайна	БК	Травостій високий
Звірі (Mammals)		
<i>Erinaceus roumanicus</i> — їжак білочеревий	—	Листова підстилка
<i>Talpa europaea</i> — кріт європейський	—	Грунт
<i>Lepus europaeus</i> — заєць сірий	—	Прибережні галявини
<i>Martes foina</i> — куниця кам'яна	—	Між стовбурами

* БК — наявність у списках Бернської конвенції; ЧКУ — наявність у Червоній книзі України.

Таким чином, річкові затоки є місцем проживання не тільки водяних, а й прибережних наземних видів. Збереження малих заток як складових частин річкової заплави може бути важливим також у ландшафтно-біотопному плані [Gray 2004].

Збереження унікальних природних комплексів заплави Середнього Дніпра є актуальною природоохоронною проблемою. Особливої гостроти вона набуває для угідь, що розташовані у зоні впливу великого міста. Проте завдання збереження природних комплексів принципово сумісні із заходами щодо оздоровлення населення великих міст, оскільки обидва напрями вимагають підтримки належного стану навколишнього природного середовища.

Висновки

Малі затоки Блакитної зони Києва, незважаючи на значне рекреаційне навантаження, відіграють помітну роль у підтримці локального різноманіття видів тварин заплави Дніпра. Таксономічне багатство гідро- та амфібіонтів, що пов'язані з малими затоками, виявилось досить великим. У половині обстежених заток індекс таксономічного багатства гідробіонтів досягає теоретично можливих середніх значень, а у 40 % заток він їх перевищує. В усіх досліджених затоках виявлено види хребетних, що підлягають особливій охороні згідно офіційних документів. Роль малих заток у стабілізації живого покриву річкових заплави має бути значною.

У загальному плані збереження біорізноманіття, що пов'язане з малими затоками, цілком можна поєднувати з основними формами їх рекреаційного використання. Однак поєднання природоохоронних та рекреаційно-оздоровчих функцій гідрооб'єктів має базуватися на ґрунтовних природоохоронних дослідженнях, особливо — у плані збереження біорізноманіття. Адже об'єкти, які мають, окрім оздоровчого значення, ще й високу природоохоронну цінність, слід ретельніше оберегати, у тому числі в законодавчому аспекті.

Подяки

Автор дякує І. Загороднюку та Г. Фесенку за важливі редакційні зауваження і правки тексту, а також З. Баркасі за корекцію англomовних частин статті.

References

- Azure zone... 1990. *Azure zone of Kyiv. Map for anglers*. GUGK USSR, Moskva. [In Russian]
- Dolinsky, V. L., Y. V. Dubrovsky, L. D. Dubrovskaya. 2004 a. About the biocenotic role of small river bays. *Ecological and biological problems of water inlets of the Dnipro river basin* (Materials of the International Scientific and Practical Conference, May 7-8, 2004). Novaya Kakhovka, 58–61. [In Russian]
- Dolynskiy, V., Y. Dubrovsky, O. Nekrasova. 2004 b. Upper part of the Kaniv Reservoir. The problem of preserving small inlets. *Live Ukraine [Zhyva Ukraina]. Ecological magazine*, No. 1-3: 20–21. [In Ukrainian]
- Dubrovsky, Y. V. 2013. Scientific and nature protection significance of model situations in the development of ecosystems. *GISAP: Biology, Veterinary Medicine and Agricultural Sciences (London)*, № 1: 9–11.
- Dubrovsky, Yu. V. 2016. Justification of a rapid method for determining the species richness of small hydro-objects. *GISAP: Biology, Veterinary Medicine and Agricultural Sciences (London)*, № 9: 6–8.
- Ecological... 2005. *Ecological state of reservoirs in the city of Kyiv*. Phytosocial Center, Kyiv, 1–219. [In Ukrainian]
- Ecological... 2010. *Ecological condition of Kyiv reservoirs*. Fitosociotsentr, Kyiv, 1–256. [In Ukrainian]
- Fesenko, H. V., A. A. Bokotey. 2002. *Birds of the fauna of Ukraine (field guide)*. Kyiv, 1–416. [In Ukrainian]
- Formozov, A. N. 1951. *Tracker satellite*. MOIP, Moskva, 1–357. [In Russian]
- Godlevska, O., H. Fesenko (Eds). 2010. *Fauna of Ukraine: Protective Categories. Handbook*. Second ed. Kyiv, 1–80. [In Ukrainian]
- Gray, M. 2004. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, Ltd., 1–434.
- Guide.... 1974. *Guide to medical entomology*. Medicine, Moskva, 1–360. [In Russian]
- Guide.... 1983. *Guide to methods of hydrobiological analysis of surface waters and bottom sediments*. Hydrometeoizdat, Leningrad, 1–240. [In Russian]
- Konstantinov, A. S. 1972. *General hydrobiology*. M.: Vysshaya shkola, Moskva, 1–472. [In Russian]
- Lypin, A. N. 1950. *Fresh waters and their life*. Uchpedgiz, Moskva, 1–348. [In Russian]
- Maltsev, V. I., G. A. Karpova. 1999. Overgrowth of small and artificial reservoirs of Ukraine: Ecological typing and method of visual assessment productivity of higher aquatic plants. *Fisheries*, 51: 95–103. [In Russian]
- Makrushin, A. V. 1974. *Biological analysis of water quality*. ZIN Academy of Sciences of the USSR, Leningrad, 1–60. [In Russian]
- Markovskiy, Yu. M. 1934. Lake Koncha and its zooplankton. *Proceedings [Trudy] of the Hydrobiological Station of VUAN*, No. 7: 113–157. [In Ukrainian]
- Markovskiy, Yu. M. 1935. Lake Koncha and its zooplankton (Continuation). *Proceedings [Trudy] Hydrobiological Station of UAN*, No. 8–9: 85–215. [In Ukrainian]
- Methods... 1975. *Methods of studying biogeocenoses of inland reservoirs*. Nauka, Leningrad, 1–258. [In Russian]
- Promptov, A. N. 1949. *Birds in nature. Guide to identifying and studying birds in natural conditions*. Uchpedgiz, Leningrad, 1–460. [In Russian]
- Red Book... 2009. *Red Book of Ukraine. Animal world*. Edited by I. A. Akimov. Globalconsulting, Kyiv, 1–624. [In Ukrainian]
- Romanenko, O. V., O. M. Arsan, L. S. Kipnis, Yu. M. Sytnyk. 2015. *Ecological problems of Kyiv reservoirs and adjacent territories*. Naukova dumka, Kyiv, 1–192. [In Ukrainian]
- Sabaneev, P. P. 1936. To know the zooplankton of floodplain reservoirs of the basin Dnipro. *Proceedings of the hydrobiological station*, No. 12. 123–162. [In Ukrainian]
- Tsarenko, P. 1999. Reservoirs as centers for preserving the diversity of algae and invertebrates. *Development of the econet of Ukraine*. Kyiv, 65–70. [In Ukrainian]
- Woodiwiss, F. S. 1964. The Biological system of stream classification used by the Trent River Board. *Chemistry and Industry*, 11: 443–447.

An annotated checklist of Tetranychidae (Acari: Trombidiformes) of the Transcarpathian region (Ukraine)

Olha Zhovnerchuk^{1,2} , Andreia Dudynska³ 

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

² Institute of Zoology, SAS (Bratislava, Slovakia)

³ Uzhhorod National University (Uzhhorod, Ukraine)

article info

key words

spider mites, species checklist, new findings, host plants, distribution.

correspondence to

Olha Zhovnerchuk;
I. I. Schmalhausen Institute
of Zoology, NAS of Ukraine;
15 Bohdan Khmelnytsky Street,
Kyiv, 01054 Ukraine;
Email: olya@izan.kiev.ua;
orcid: 0000-0002-1878-7767

article history

Submitted: 10.11.2022. Revised:
23.12.2022. Accepted: 30.12.2022.

cite as

Zhovnerchuk, O., Dudynska, A.
2022. An annotated checklist of
Tetranychidae (Acari: Trombidi-
formes) of the Transcarpathian
region (Ukraine). GEO&BIO, 23:
95–106.

abstract

The first checklist of spider mites (Tetranychidae) of Transcarpathia, Ukraine is compiled based on the revision of collection materials stored in I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of the National Academy of Sciences of Ukraine. The mite collections of I. Akimov, A. Putrashik, and of the authors were studied, thus covering a 45 year-long period of research of spider mites in the study region. The checklist includes 28 species of 10 genera of tetranychid mites, which is about 40% of the species diversity of spider mites in Ukraine. For each species, information is provided on the number of individuals (males, females, nymphs, and larvae), host plants, record localities (for own collections — with geographic coordinates), as well as data on distribution in other regions of Ukraine. The largest part of the collection includes the findings of common species, such as *Amphitettranychus viennensis*, *Bryobia rubrioculus*, and *Panonychus ulmi*. The genus *Eotetranychus* is represented by the largest number of species (8). Two species (*Eotetranychus quercicola* Auger & Migeon, 2014 and *Schizotetranychus beckeri* Wainstein, 1958) are recorded for the first time for the fauna of Ukraine. In addition, 21 species of spider mites are noted for the first time for the territory of Transcarpathia. Three of the 11 species previously indicated for Transcarpathia, namely *Oligonychus brevipilosus* Zacher, 1932, *Oligonychus lagodechii* Liv. et Mitr., 1969, and *Schizotetranychus jachontovi* Reck, 1953 are not represented among the collection materials. In addition to the two taxa noted here for the first time in Ukraine, five species of tetranychids (*Bryobia praetiosa*, *Bryobia lagodechiana*, *Eurytetranychus furcisetus*, *Schizotetranychus spireafolia*, and *Tetranychus frater*), which were previously discovered in other regions of Ukraine, should be included in the electronic database of Spider Mites Web as those recorded in Ukraine. Eight host plant species are indicated for the first time for six spider mite species (*Eupatorium cannabinum* for *B. praetiosa*, *Armoracia rusticana*, *Betonica officinalis*, and *Melilotus officinalis* for *B. lagodechiana*, *Picea abies* for *E. furcisetus*, *Ribes nigrum* for *A. viennensis*, *Quercus robur* for *E. quercicola*, and *Salix glauca* for *S. shizopus*).

© 2022 O. Zhovnerchuk, A. Dudynska; Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Анотований контрольний список кліщів родини Tetranychidae (Acari: Trombidiformes) Закарпаття (Україна)

Ольга Жовнерчук, Андрія Дудинська

Резюме. На основі проведеної ревізії колекційних матеріалів павутинних кліщів (Tetranychidae) Закарпаття, яка зберігається в Інституті зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, складено перший анотований список тетраніхід даного регіону. Опрацьовано колекції кліщів І. Акімова, А. Путрашик та власні збори авторів цієї публікації, таким чином охоплено 45-річний період дослідження тетраніхід на даній території. Складений анотований список налічує 28 видів з 10 родів тетраніхових кліщів, що становить близько 40% від видового різноманіття тетраніхід України. Для кожного виду надано інформацію про кількість особин (самці, самиці, німфи, личинки), кормові рослини, місця знахідок (для власних зборів з географічними координатами), а також наведено дані щодо поширення у інших регіонах України. У колекції представлено найбільше знахідок широкопоширених видів, таких як *Amphitetranychus viennensis*, *Bryobia*, *rubrioculus* і *Panonychus ulmi*. Найбільшою кількістю видів (8) представлений рід *Eotetranychus*. Два види (*Eotetranychus quercicola* Auger & Migeon, 2014 і *Schizotetranychus beckeri* Wainstein, 1958) вперше відмічені у фауні України. 21 вид кліщів вперше зареєстрований на території Закарпаття. Три з одинадцяти видів, які раніше вказувалися для Закарпаття, а саме *Oligonychus brevipilosus* Zacher, 1932, *Oligonychus lagodechii* Liv. et Mitr., 1969 та *Schizotetranychus jachontovi* Reck, 1953 у колекційних матеріалах не виявлено. Крім двох нових для фауни України видів кліщів, вказаних у цьому дослідженні, ще п'ять видів тетраніхід (*B. praetiosa*, *B. lagodechiana*, *E. fuscisetus*, *S. spireafolia*, *T. frater*), знахідки яких раніше були виявлені у інших регіонах України можуть бути включеними у електронну базу даних Spider Mites Web як такі, що зареєстровані в Україні. Крім того, вісім видів кормових рослин вказані вперше для шести видів кліщів (*Eupatorium cannabinum* для *B. praetiosa*, *Armoracia rusticana*, *Betonica officinalis*, *Melilotus officinalis* для *B. lagodechiana*, *Picea abies* для *E. fuscisetus*, *Ribes nigrum* для *A. viennensis*, *Quercus robur* для *E. quercicola* і *Salix glauca* для *S. shizopus*).

Ключові слова: павутинні кліщі, список видів, нові знахідки, кормові рослини, поширення.

Адреса для зв'язку: О.В. Жовнерчук; Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України; вул. Б. Хмельницького, 15, Київ, 01054 Україна; Email: olya@izan.kiev.ua; orcid: 0000-0002-1878-7767

Introduction

Transcarpathia, or Zakarpattia Oblast, is quite specific in comparison with other regions of Ukraine [Gerenchuk 1981]. Features of the relief and climate, hydrological regime, a wide variety of natural biotopes create unique and promising conditions for investigating the fauna of this region. The Transcarpathian vegetation is also quite diverse and includes almost half of the entire floristic richness of Ukraine.

However, only a few studies were conducted of the economically important plant-inhabiting mites of the Tetranychidae family in this region. Until recently, there was only one publication dedicated to the diversity of spider mites of Transcarpathia, in which 11 species of tetranychids were noted [Putrashyk 2011]. The collected material was, however, only partly identified and published in that work. A few years ago, the entire collection of A. Putrashyk was kindly transferred to the scientific collections of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology. As a result of the revision of the materials, we have discovered some errors in the identification of specimens, and, accordingly, in the publication of Putrashyk. Three of the eleven species listed in the cited publication [Putrashyk 2011], namely *Oligonychus brevipilosus* Zacher, 1932, *Oligonychus lagodechii* Liv. et Mitr., 1969, and *Schizotetranychus jachontovi* Reck, 1953 have not been found in the collection. Also, a number of previously unpublished specimens of tetranychid mites from Transcarpathia collected by I. A. Akimov [1976] were identified in the collection materials housed in the Institute. Finally, own mite collections of the authors gathered in 2016–2017 and 2021 are also included in the present study.

Here we present the first checklist of Tetranychidae from the Transcarpathian region of Ukraine.

Material and Methods

The checklist is based on results of the revision of collection materials gathered by Ihor Akimov (1976), Alla Putrashyk (2008–2012), and Olha Zhovnerchuk and Andreia Dudynska (2016–2017 and 2021). Record localities and host plants, the number of specimens of each species are presented. Samples collected in 2016 and later are provided with coordinates and height above sea level; for older samples these data are not available. Data on the species distribution in other regions of Ukraine are also given.

Genera and species are given in alphabetic order. The names of host plants are given according to GBIF (Global Biodiversity Information Facility). All specimens are housed in the scientific collections of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Ukraine.



Fig. 1. Typical habitats and localities of the Transcarpathian region investigated by the authors: (a) Khudlovo, Uzhhorod Raion, (b) — by the biostation of Uzhhorod University, Kolochava, Khust Raion, (c) — the road to Strymba Mountain, Kolochava, Khust Raion, (d) — Kuzii-Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion. Photo by Olha Zhovnerchuk (2016–2017).

Рис. 1. Типові біотопи та місцезнаходження Закарпаття, у яких автори проводили дослідження: (a) Ужгородський район, Худлево, (b) — Хустський район, Колочава, поблизу біобазис УжНУ, (c) — Хустський район, Колочава, дорога на г. Стримба, (d) — Рахівський район, Карпатський біосферний заповідник, Кузій-Трибушанський масив. Фото О. Жовнерчук (2016–2017).

Annotated checklist of species

Family Tetranychidae Donnadieu, 1875

Subfamily Bryobiinae Berlese, 1913

Tribe Bryobiini Reck, 1952

The tribe includes 11 genera of the world fauna [Migeon & Dorkeld 2006–2022], although only one of those is represented in the study region.

Genus *Bryobia* Koch, 1836

There are 147 species in this genus. Fifteen of them are recorded in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022], mostly in southern Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987]. Four species of the genus are found in Transcarpathia; of those, two are rather common in Ukraine yet absent in the database Spider Mites Web as present in Ukraine. For two species of the genus, new host plants are noted.

Bryobia praetiosa Koch, 1836

Specimens examined: 1♀, *Fragaria vesca*, Serednie, Uzhhorod Raion, 30.04.2012, A. Putrashyk; 2♀♀, *Eupatorium cannabinum*, Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'31" N, 24°17'55" E, 586 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk.

In Ukraine, this species has been previously indicated in the steppe [Akimov 1965] and in Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987]. However, the findings of the species in Ukraine were not previously included in the Tetranychidae database [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. *Eupatorium cannabinum* is the new recorded host plant for this mite species.

Bryobia lagodechiana Reck, 1953

Specimens examined: 1♂, *Betonica officinalis*, Turia Polyana, Uzhhorod Raion, 04.09.1976, I. Akimov; 1♀, *Melilotus officinalis*, Kvasy, Rakhiv Raion, 48°11'29" N, 24°17'52" E, 590 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk; 1♂, 1DN, *Armoracia rusticana*, Uzhhorod, 48°37'40" N, 22°17'51" E, 139 m, 28.07.2021, A. Dudynska; 1♀, 1DN, Poaceae, Uzhhorod, 48°37'40" N, 22°17'51" E, 139 m, 28.07.2021, A. Dudynska.

This species is also found in the steppe [Akimov & Zhovnerchuk 2016], and forest steppe zones [Zhovnerchuk 2014b] and in Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987] of Ukraine. Despite its sufficiently wide distribution in Ukraine, the findings of this species in Ukraine have not been previously presented in the Tetranychidae database [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. *Armoracia rusticana*, *Betonica officinalis*, and *Melilotus officinalis* are the new recorded host plants for *B. lagodechiana*.

Bryobia rubrioculus (Scheuten, 1857)

Specimens examined: 5♀♀, *Malus* sp., Huklyvyi, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 6♀♀, *Malus* sp., Volovets, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 5♀♀, 3DN, 2PN, *Cerasus* sp., Chynadiiovo, Mukachevo Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 4♀♀, *Malus* sp., Keretsky, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 2♀♀, 1DN, *Malus* sp., Uzhhorod, 27.05.2008, A. Putrashyk; 1♂, 5L, *Sorbus aucuparia*, Uzhhorod, 21.09.2008, A. Putrashyk; 4♀♀, *Malus* sp., Dorobratovo, Mukachevo Raion, 02.05.2009, A. Putrashyk; 10♀♀, 1DN, *Prunus* sp., Mukachevo, 28.06.2009, A. Putrashyk; 3♀♀, 2DN, *Malus* sp., Bereznyky, Khust Raion, 18.06.2010, A. Putrashyk; 3♀♀, 1L, 6PN, 4DN, *Malus* sp., Kamianytsia, Uzhhorod Raion, 14.07.2010, A. Putrashyk; 4♀♀, *Malus* sp., Bilovartsi, Tiachiv Raion, 30.07.2010, A. Putrashyk; 13♀♀, 1DN, *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 2♀♀, *Malus* sp., Petrivka, Uzhhorod Raion, 5.05.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 7DN, 2PN, 1L, *Malus* sp., Huklyvyi, Mukachevo Raion, 27.06.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 3DN, 2PN, *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 5♀♀, 1PN, *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 3♀♀, 1DN, 2PN, 3L, *Malus* sp., Yasinia, Rakhiv Raion, 26.07.2011, A. Putrashyk; 9♀♀, *Sorbus aucuparia*, Uzhhorod, 22.10.2011, A. Putrashyk; 5♀♀, 5DN, 5PN, 2L, *Malus* sp., Batiavo, Berehove Raion, 28.09.2011, A. Putrashyk; 1♂, *Prunus* sp., Uzhhorod, 29.04.2011, A. Putrashyk; 4♀♀, 6PN, 4L, *Prunus* sp., Bozdosh Park, Uzhhorod, 26.05.2012, A. Putrashyk; 3♀♀, 4DN, 5PN, 5L, *Malus* sp., Petrivka, Uzhhorod Raion, 04.06.2012, A. Putrashyk; 1♀, 1PN, *Malus* sp., Svoboda, Berehove Raion, 21.06.2012, A. Putrashyk; 10♀♀, *Malus* sp., Turia Pasika, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 2♀♀, 3DN, 9PN, 13L, *Pyrus* sp., Velyki Luchki, Mukachevo Raion, 25.09.2012, A. Putrashyk; 7♀♀, *Prunus* sp., Uzhhorod, 48°38'17" N, 22°17'06" E, 153 m, 07.06.2016, O. Zhovnerchuk; 2♀♀, *Malus* sp., Uzhhorod, 48°38'17" N, 22°17'06" E, 153 m, 07.06.2016, O. Zhovnerchuk; 6♀♀, *Prunus avium*, Uzhhorod, 48°38'17" N, 22°17'06" E, 153 m, 07.06.2016, O. Zhovnerchuk; 8♀♀, *Prunus* sp., Uzhhorod, 07.06.2016, O. Zhovnerchuk; 1♀, *Chaenomeles japonica*, Botanical Garden of UzhNU, Uzhhorod, 48°37'11" N, 22°18'17" E, 116 m, 07.07.2016, O. Zhovnerchuk; 1♀, *Prunus avium*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 48°37'16" N, 22°15'55" E, 122 m, 07.10.2016, O. Zhovnerchuk; 5♀♀, *Prunus* sp., Bozdosh Park, Uzhhorod, 48°37'16" N, 22°15'55" E, 122 m, 07.10.2016, O. Zhovnerchuk.

The species is widely distributed in the world [Migeon & Dorkeld 2006–2022] and in Ukraine [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014*b*; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

***Bryobia ulmophila* Reck, 1947**

Specimens examined: 5♀♀, *Ulmus* sp., road to Nevytske Castle, Nevytske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'54" E, 262 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk.

Previously, the species was recorded in Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987], the steppe [Akimov & Zhovnerchuk 2016], forest steppe [Zhovnerchuk 2014*b*], and in the Polissia [Vojtenko 1969] zones of Ukraine.

Tribe Hystrichonychini Pritchard & Baker, 1955

The world fauna of spider mites includes 22 genera of that tribe [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. In present study, the tribe is represented by one genus and a singular species.

Genus *Tetranychopsis* Canestrini, 1889

This genus of the tribe Hystrichonychini is represented only by 10 species in the database Spider Mites Web. Three of those species are noted for the fauna of Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. Only one species of the genus is found in the Transcarpathian region.

***Tetranychopsis horridus* (Canestrini et Fanzago, 1875)**

Specimens examined: 3♀♀, *Corylus avellana*, Dovhe, Khust Raion, 04.09.1976, I. Akimov; 1♀, *Corylus avellana*, Keretsky, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 6♀♀, 2DN, 7PN, *Corylus avellana*, garden, Bilovartsi, Tiachiv Raion, 03.08.2008, A. Putrashyk; 1♀, *Corylus avellana*, forest, Bilovartsi, Tiachiv Raion, 03.08.2008, A. Putrashyk; 1♀, 7L, *Corylus avellana*, Chynadiiovo, Mukachevo Raion, 28.06.2009, A. Putrashyk; 13♀♀, *Corylus avellana*, Berezyinka forestry district, Mukachevo Raion, 02.05.2010, A. Putrashyk; 5♀♀, *Corylus avellana*, street, Dovhe, Khust Raion, 18.06.2010, A. Putrashyk; 5♀♀, 1DN, 2L, *Corylus avellana*, Kamianytisia, Uzhhorod Raion, 14.07.2010, A. Putrashyk; 5♀♀, 5DN, 4PN, 2L, *Corylus avellana*, Zabrid, Uzhhorod Raion, 29.08.2010, A. Putrashyk; 16♀♀, *Corylus avellana*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 15.05.2011, A. Putrashyk; 11♀♀, 5DN, 13PN, 2L, *Corylus avellana*, Yasinia, Rakhiv Raion, 26.07.2011, A. Putrashyk; 6♀♀, 4DN, 3PN, *Corylus avellana*, Strypa, Uzhhorod Raion, 23.07.2012, A. Putrashyk; 6♀♀, 4L, *Corylus avellana*, Turia Pasika, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 3♀♀, *Corylus maxima*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 29.05.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 3DN, 1PN, *Corylus maxima*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 11.06.2010, A. Putrashyk; 7♀♀, *Corylus avellana*, Botanical Garden of UzhNU, Uzhhorod, 48°37'11" N, 22°18'17" E, 116 m, 07.07.2016, O. Zhovnerchuk; 7♀♀, *Corylus avellana*, road to Nevytske Castle, Nevytske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'54" E, 262 m, 08.07.2016, O. Zhovnerchuk; 2♀♀, *Corylus avellana*, Botanical Garden of UzhNU, Uzhhorod, 48°37'11" N, 22°18'17" E, 116 m, 27.09.2021, O. Zhovnerchuk; 3♀♀, *Acer* sp., road to Nevytske Castle, Nevytske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'54" E, 262 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk.

This species is widespread in Ukraine [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014*b*; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

Subfamily Tetranychinae Berlese, 1913

Tribe Eurytetranychini, Reck, 1950

The tribe includes 12 genera in total, one of which is noted in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022].

Genus *Eurytetranychus* Oudemans, 1931

There are 19 species of this genus in the world fauna. One species has been recorded in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. We noted two species of the genus in the Transcarpathian region, and a new host plant for one of them.

***Eurytetranychus buxi* (Garman, 1935)**

Specimens examined: 15♀♀, 2♂♂, 1PN, *Buxus sempervirens*, Uzhhorod, 09.05.2012, A. Putrashyk; 10♀♀, 2♂♂, *Buxus sempervirens*, Botanical Garden of UzhNU, Uzhhorod, 48°37'11" N, 22°18'17" E, 116 m, 07.07.2016, O. Zhovnerchuk; 10♀♀, 1♂, *Buxus sempervirens*, Uzhhorod, 48°38'17" N, 22°17'06" E, 153 m, 07.10.2016, O. Zhovnerchuk.

The species often damages *Buxus* [Akimov 1965; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014*b*; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

***Eurytetranychus furcisetus* Wainstein, 1956**

Specimens examined: 2 ♀♀, *Picea* sp., Kolochava, Khust Raion, 48°24'43" N, 23°40'58" E, 552 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 18 ♀♀, *Picea* sp., Kolochava, Khust Raion, 48°24'51" N, 23°40'53" E, 567 m, 04.07.2016, O. Zhovnerchuk; 3 ♀♀, *Picea* sp., road to Nevyske Castle, Nevyske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'48" E, 248 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk; 5 ♀♀, *Picea* sp., Velykyi Bereznyi, Uzhhorod Raion, 48°54'35" N, 22°27'28" E, 219 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk; 1 ♀, *Picea abies*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°01'39" N, 24°09'40" E, 605 m, 16.07.2017, O. Zhovnerchuk; 3 ♀♀, *Picea pungens*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°01'31" N, 24°09'59" E, 435 m, 16.07.2017, O. Zhovnerchuk; 1 ♀, *Picea abies*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 47°56'07" N, 24°06'02" E, 346 m, 18.07.2017, O. Zhovnerchuk; 11 ♀♀, 1 DN, *Picea* sp., Synevyr National Nature Park, Synevyrska Poliana, Khust Raion, 48°36'03" N, 23°41'52" E, 843 m, 13.08.2021, A. Dudynska.

In Ukraine, this species was previously found in the forest steppe zone on *Picea pungens* [Zhovnerchuk 2014a, 2014b; Zhovnerchuk *et al.* 2021]. The findings of the species in Ukraine were have not been previously presented in the Tetranychidae database [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. *Picea abies* is a newly recorded host plant for this mite.

Tribe Tetranychini, Reck, 1950

This is a largest tribe including 29 genera [Migeon & Dorkeld, 2006–2022]. Seven genera are represented in the studied region.

Genus *Amphitetranychus* Oudemans, 1931

There are three species in this genus, two of which occur in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. Only one species is noted in the Transcarpathian region.

***Amphitetranychus viennensis* (Zacher, 1920)**

Specimens examined: 19 ♀♀, 10 ♂♂, *Prunus domestica*, Poroshkovo, Uzhhorod Raion, 02.09.1976, I. Akimov; 14 ♀♀, 10 ♂♂, *Prunus spinosa*, Huklyvyi, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 5 ♀♀, 1 ♂, *Prunus cerasus*, Chynadiiovo, Mukachevo Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 13 ♀♀, 5 ♂♂, 1 DN, *Malus* sp., Keretsky, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 1 ♀, *Prunus cerasus*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 16.06.2008, A. Putrashyk; 4 ♀♀, *Malus* sp., Petrivka, Uzhhorod Raion, 16.06.2008, A. Putrashyk; 2 ♀♀, *Malus* sp., Bilovartsi, Tiachiv Raion, 03.08.2008, A. Putrashyk; 14 ♀♀, 10 ♂♂, *Malus* sp., Uzhhorod, 16.06.2009, A. Putrashyk; 10 ♀♀, *Malus* sp., Uzhhorod, 16.06.2009, A. Putrashyk; 10 ♀♀, 14 ♂, *Malus* sp., Uzhhorod, 16.08.2009, A. Putrashyk; 4 ♀♀, 1 ♂, 1 DN, 1 L, *Malus* sp., Bilovartsi, Tiachiv Raion, 16.08.2009, A. Putrashyk; 3 ♀♀, 1 ♂, 2 DN, 2 PN, 2 L, *Malus* sp., Vyllok, Berehove Raion, 30.05.2010, A. Putrashyk; 1 ♀, 1 ♂, *Sorbus aucuparia*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 11.06.2010, A. Putrashyk; 3 ♀♀, 2 DN, 3 PN, *Malus* sp., Bilovartsi, Tiachiv Raion, 30.07.2010, A. Putrashyk; 2 ♀♀, *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 4 ♀♀, 2 ♂♂, *Prunus avium*, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 4 ♀♀, 2 ♂♂, *Prunus avium*, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 7 ♀♀, 1 ♂, 4 DN, 5 PN, *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 3 DN, 5 PN, 8 L, *Malus* sp., Petrivka, Uzhhorod Raion, 09.05.2011, A. Putrashyk; 1 ♀, *Pyrus communis*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 29.05.2011, A. Putrashyk; 2 ♀♀, 1 ♂, 4 N, 4 L, *Sorbus domestica* L., Petrivka, Uzhhorod Raion, 14.06.2011, A. Putrashyk; 4 ♀♀, *Pyrus communis*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 14.06.2011, A. Putrashyk; 1 ♀, 4 PN, 2 L, *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 9 ♀♀, *Malus* sp., Drotynsi, Berehove Raion, 10.07.2011, A. Putrashyk; 12 ♀♀, 4 ♂♂, 12 DN, 1 L, *Prunus cerasifera*, Drotynsi, Berehove Raion, 10.07.2011, A. Putrashyk; 5 ♀♀, 2 PN, 2 L, *Malus* sp., Yasinia, Rakhiv Raion, 26.07.2011, A. Putrashyk; 8 ♀♀, 1 ♂, 5 DN, 4 PN, 5 L, *Malus* sp., Batovo, Berehove Raion, 28.09.2011, A. Putrashyk; 8 ♀♀, 8 ♂♂, 1 L, *Sorbus aucuparia*, Uzhhorod, 22.10.2011, A. Putrashyk; 1 ♀, *Malus* sp., Petrivka, Uzhhorod Raion, 23.10.2011, A. Putrashyk; 10 ♀♀, 2 ♂♂, 1 DN, *Prunus domestica*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 26.05.2012, A. Putrashyk; 8 ♀♀, 4 DN, *Prunus domestica*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 26.05.2012, A. Putrashyk; 8 ♀♀, 5 ♂♂, 5 DN, *Rosa micrantha*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 26.05.2012, A. Putrashyk; 9 ♀♀, 1 ♂, 4 DN, 1 PN, *Malus* sp., Turia Pasika, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 8 ♀♀, *Malus* sp., Svoboda, Berehove Raion, 21.06.2012, A. Putrashyk; 6 ♀♀, 1 ♂, 7 DN, 5 PN, *Malus* sp., Strypa, Uzhhorod Raion, 23.07.2012, A. Putrashyk; 1 ♀, *Malus sylvestris*, Kolochava, Khust Raion, 48°24'51" N, 23°40'53" E, 568 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 1 ♀, *Pyrus communis*, Velykyi Bereznyi, Uzhhorod Raion, 48°54'35" N, 22°27'28" E, 217 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk; 1 ♀, *Prunus avium*, Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion (48°11'28" N, 24°18'00" E), 585 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk; 4 ♀♀, *Ribes nigrum*, Mali Heivtsi, Uzhhorod Raion, 48°29'57" N, 22°18'13" E, 104 m, 17.07.2021, A. Dudynska; 2 ♀♀, *Prunus domestica*, Mali Heivtsi, Uzhhorod Raion, 48°29'57" N, 22°18'13" E, 104 m, 17.07.2021, A. Dudynska.

The species is widely distributed in the world [Migeon & Dorkeld 2006–2022] and in Ukraine [Akimov 1965; Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

Ribes nigrum is a new recorded host plant for this species of mites.

Genus *Eotetranychus* Oudemans, 1931

The collection materials from the Transcarpathian region include the highest diversity of *Eotetranychus*. Currently, there are 200 species of this genus in the world fauna [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. Nine species are known in Ukraine, seven of those are noted in the Transcarpathian region.

Another species, *Eotetranychus quercicola* is recorded in the region on a previously unknown host plant and is new for the fauna of Ukraine.

***Eotetranychus carpini* (Oudemans, 1905)**

Specimens examined: 2♀♀, 2♂♂, *Carpinus betulus*, near the 'Karpaty' sanatorium, Mukachevo Raion 28.06.2009, A. Putrashyk; 5♀♀, 2♂♂, 2DN, *Carpinus betulus*, Strypa, Uzhhorod Raion, 18.08.2009, A. Putrashyk; 3♀♀, 2♂♂, 5DN, 3PN, 4L, *Carpinus betulus*, Lysychevo, Khust Raion, 28.06.2009, A. Putrashyk; 2♂♂, *Carpinus betulus*, Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 5♀♀, 3♂♂, 2DN, 5PN, 4L, *Carpinus betulus*, Yasinia, Rakhiv Raion, 26.07.2011, A. Putrashyk; 1♂, *Carpinus betulus*, Kopania, Berehove Raion, 27.07.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, *Carpinus betulus*, near Khust Castle, Khust Raion, 18.08.2010, A. Putrashyk; 3♂♂, 5DN, *Fagus sylvatica*, Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 11♀♀, 3♂♂, 2PN, *Carpinus betulus*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 23.10.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, *Carpinus betulus*, Kolochava, Khust Raion, 48°24'35" N 23°40'58" E, 565 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 10♀♀, 2♂♂, *Alnus* sp., Svydovets Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'35" N, 24°17'52" E, 607 m, 13.07.2017; 17♀♀, 2♂♂, *Carpinus betulus*, near Nevyske Castle, Nevyske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'34" E, 233 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk; 1♀, 1♂, *Alnus* sp., Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'15" N, 24°18'30" E, 640 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk.

The species is widely distributed in Ukraine [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

***Eotetranychus colurnae* Mitrofanov, 1977**

Specimens examined: 9♀♀, 1♂, 1DN, *Corylus avellana*, Verkhni Vorota, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 11♀♀, 3♂♂, *Corylus avellana*, Kersky, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 3♀♀, 2♂♂, 5DN, *Corylus avellana*, Zabrid, Uzhhorod Raion, 29.08.2010, A. Putrashyk; 1♀, 1♂, *Corylus avellana*, near Nevyske Castle, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'29" E, 209 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk.

A quite common species in other regions of Ukraine [Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

***Eotetranychus fagi* (Zacher, 1922)**

Specimens examined: 9♀♀, 10♂♂, 8DN, *Fagus* sp., Dovhe, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov.

This is the second find of the species in Ukraine. Previously, it was found on *Fagus sylvatica* in Chernivtsi Oblast [Zhovnerchuk 2012, 2013].

***Eotetranychus populi* (Koch, 1838)**

Specimens examined: 12♀♀, 4♂♂, 5DN, *Populus nigra*, Chynadiiovo, Mukachevo Raion, 05.09.1976, I. Akimov.

The species is found on *Populus* in various natural zones of Ukraine: steppe zone [Akimov 1965; Akimov & Zhovnerchuk 2016], forest zone [Vojtenko 1969], forest steppe zone [Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b], and Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987], but in the Transcarpathian region it was found only in 45-year-old samples.

***Eotetranychus pruni* (Oudemans, 1931)**

Specimens examined: 1♀, 2♂♂, *Acer platanoides*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 31.08.2008, A. Putrashyk; 9♀♀, 1♂, 3N, *Sorbus aucuparia*, Uzhhorod, 22.05.2010, A. Putrashyk; 8♀♀, 6♂♂, 4DN, *Aesculus hippocastanum*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 27.05.2012, A. Putrashyk; 17♀, 31♂♂, *Malus* sp., Drotyntsi, Berehove Raion, 10.07.2011, A. Putrashyk; 5♀♀, 6♂♂, *Acer* sp., Uzhhorod, 08.10.2011, A. Putrashyk; 15♀♀, 18♂♂, 5DN, 3PN, *Acer* sp., Uzhhorod, 01.11.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 4♂♂, 4DN, 1PN, *Aesculus hippocastanum*, Uzhhorod, 14.07.2012, A. Putrashyk.

The species is widely distributed in various natural zones of Ukraine [Akimov 1965; Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

***Eotetranychus quercicola* Auger & Migeon, 2014**

Specimens examined: 3♂♂, 4DN, 3PN, *Quercus robur*, near Khust Castle, Khust Raion, 18.08.2010, A. Putrashyk; 6♀♀, 5♂♂, 2DN, 1PN, 1L, *Quercus robur*, Yasinia, Rakhiv Raion, 26.07.2011, A. Putrashyk; 10♀♀, 8♂♂, *Quercus robur*, Uzhhorod, 22.10.2011, A. Putrashyk; 13♀♀, 11♂♂, 1DN, 1PN, *Quercus robur*, Uzhhorod, 20.05.2012, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, 1DN, *Quercus robur*, Strypa, Uzhhorod Raion, 23.07.2012, A. Putrashyk.

The first identification of the specimens by the author of the collection turned out to be incorrect. After consulting with Philippe Auger, we have identified the specimens as *E. quercicola*, previously known from southern France and Turkey. In Transcarpathia, it is found in all altitudinal zones. This find is new for Ukraine. *Quercus robur* is a new recorded host plant for this species of mites.

***Eotetranychus rubiphilus* Reck, 1948**

Specimens examined: 1♂, 2L, *Rubus caesius*, Chorna Hora Botanical Sanctuary, Berehove Raion, 20.07.2010, A. Putrashyk; 12♀♀, 1♂, 2DN, 3PN, *Rubus caesius*, near Khust Castle, Khust Raion, 18.08.2012, A. Putrashyk.

The species was previously known in Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987]. On the mainland of Ukraine, it has been recently discovered in the Roztochia Biosphere Reserve (Lviv Oblast) [Zhovnerchuk *et al.* 2021].

***Eotetranychus tiliarium* (Herman, 1804)**

Specimens examined: 9♀♀, 4♂♂, *Tilia cordata*, Uzhhorod, 18.05.2008, A. Putrashyk; 7♀♀, 8♂♂, 5DN, 63PN, *Tilia cordata*, Kholmets, Uzhhorod Raion, 05.06.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, 3PN, *Tilia cordata*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 10.07.2010, A. Putrashyk; 12♀♀, 9♂♂, *Tilia cordata*, Uzhhorod, 12.07.2012, A. Putrashyk; 9♀♀, 10♂♂, 3DN, 3PN, *Tilia platyphyllos*, street, Uzhhorod, 20.09.2011, A. Putrashyk; 12♀♀, 14♂♂, *Tilia mandshurica*, Narodna Square, Uzhhorod, 29.10.2011, A. Putrashyk.

The species is widespread in Ukraine, mainly in anthropogenic biotopes [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

Genus *Neotetranychus* Tragardh, 1915

The genus includes 11 species, only one of which is recorded in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022].

***Neotetranychus rubi* Tragardh, 1915**

Specimens examined: 15♀♀, 2♂♂, 4DN, 8PN, *Rubus idaeus*, Volovets, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 28♀♀, 10♂♂, *Rubus idaeus*, Huklyvyi, Mukachevo Raion, 06.09.76, I. Akimov; 9♀♀, 2♂♂, *Rubus idaeus*, Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 3♂♂, *Rubus idaeus*, near Lake Synevyr, Synevyr National Nature Park, Khust Raion, 48°37'00" N 23°41'19" E, 967 m, 04.07.2016, O. Zhovnerchuk; 4♀♀, 2♂♂, *Rubus idaeus*, Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, Chornohora massif, 48°11'09" N, 24°18'46" E, 664 m, 12.0.017, O. Zhovnerchuk; 9♀♀, 1♂, 1DN, *Rubus idaeus*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°01'38" N, 24°09'42" E, 581m, 14.07.2017, O. Zhovnerchuk; 12♀♀, 2♂♂, *Rubus idaeus*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°01'38" N, 24°09'42" E, 581m, 16.07.2017, O. Zhovnerchuk; 8♀♀, 1♂, *Rubus idaeus*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°01'31" N, 24°10'03" E, 419 m, 16.07.2017, O. Zhovnerchuk; 14♀♀, 3♂♂, 1DN, *Rubus idaeus*, Kuzii–Trybushany Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°01'37" N, 24°10'17" E, 441m, 17.07.2017, O. Zhovnerchuk; 8♀♀, 3♂♂, *Rubus idaeus*, Khudlovo, Uzhhorod Raion, 48°35'06" N, 22°28'35" E, 179 m, 08.08.2021, A. Dudynska; 6♀♀, *Rubus idaeus*, Drahovo, Khust Raion, 48°14'01" N, 23°33'04" E, 365 m, 13.08.2021, A. Dudynska.

This species has been previously known from the forest steppe zone of Ukraine [Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b; Zhovnerchuk *et al.* 2021] and Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987]. It is quite common in the Transcarpathian region of Ukraine.

Genus *Oligonychus* Berlese, 1886

This is the largest genus of spider mites; it currently includes 211 species [Migeon & Dorkeld, 2006–2022]. In Ukraine, nine species are listed, seven of which feed on conifers. Three species have been found in the Transcarpathian region: two are inhabitants of conifers and one is a monophagous species that feeds on oaks.

***Oligonychus karamatus* (Ehara, 1956)**

Specimens examined: 12♀♀, 6♂♂, *Larix* sp., Uzhhorod, 48°37'33" N, 22°17'11" E, 116 m, 07.10.2016, O. Zhovnerchuk; 8♀♀, *Larix* sp., Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'28" N, 24°18'01" E, 588 m, 12.07.2017, O. Zhovnerchuk.

A common pest of *Larix* in all regions of Ukraine [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b; Zhovnerchuk *et al.* 2021].

***Oligonychus mitis* Begljarov et Mitrofanov, 1973**

Specimens examined: 4♀♀, 4♂♂, *Quercus robur*, Velyka Kopania, Khust Raion, 27.07.2009, A. Putrashyk; 5♀♀, 1♂, 1PN, *Quercus robur*, Strypa, Uzhhorod Raion, 18.06.2010, A. Putrashyk; 8♀♀, 1♂, *Quercus robur*, Kholmets, Uzhhorod Raion, 05.06.2011, A. Putrashyk; 6♀♀, 2♂♂, *Quercus robur*, Uzhhorod, 22.10.2011, A. Putrashyk.

The species is also found on oaks in the forest steppe zone of Ukraine [Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2013, 2014b].

***Oligonychus ununguis* (Jacobi, 1905)**

Specimens examined: 8♀♀, 4♂♂, *Cupressus sempervirens*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 31.08.2008, A. Putrashyk; 18♀♀, 2♂♂, *Cupressus sempervirens*, Berezhnyky, Khust Raion, 18.06.2010, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, *Cupressus sempervirens*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 10.07.2010, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, *Cupressus sempervirens*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 03.09.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, 2PN, 5DN, *Picea abies*, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 17♀♀, 4♂♂, 2PN, 2DN, *Abies alba*, Synevyrskya Poliana, Khust Raion, 27.06.2011, A. Putrashyk; 9♀♀, 5♂♂, 6PN, 5DN, *Abies alba*, Yasinia, Rakhiv Raion, 26.07.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 1♂, 6PN, 1DN, *Pinus sylvestris*, Turia Pasika, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 18♀♀, 3♂♂, 1N, *Picea* sp., Biostation of Uzhhorod University, Kolochava, Khust Raion, 48°24'51" N, 23°40'53" E, 567 m, 01.07.2016, O. Zhovnerchuk; 1♂, *Picea* sp., Kolochava, Khust Raion, 48°24'43" N, 23°40'58" E, 552m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 2♀♀, *Picea* sp., Biostation of Uzhhorod University, Kolochava, Khust Raion, 48°24'51" N, 23°40'53" E, 567m, 04.07.2016, O. Zhovnerchuk; 13♀♀, 1♂, *Picea* sp., road to Nevyske Castle, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'48" E, 248m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk.

The species is found on various coniferous plants in Ukraine [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b; Zhovnerchuk *et al.* 2021].

Genus *Panonychus* Yokoyama, 1929

Only one of the 14 species of this genus known in the world fauna has been recorded in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022].

***Panonychus ulmi* (Koch, 1836)**

Specimens examined: 3♀♀, *Prunus* sp., Poroshkovo, Uzhhorod Raion, 02.09.1976, I. Akimov; 1♀, *Prunus spinosa*, Huklyvyi, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 6♀♀, *Malus* sp., Huklyvyi, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 2♀♀, *Alnus incana*, Verkhni Vorota, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 13♀♀, 5♂♂, *Malus* sp., Volovets, Mukachevo Raion, 03.09.1976, I. Akimov; 2♀♀, 3♂♂, 1L, 2PN, *Alnus* sp., Keretsky, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 1♀, *Prunus* sp., Mokra, Uzhhorod Raion, 07.09.1976, I. Akimov; 7♀♀, 3♂♂, 1L, 2PN, 2DN, *Sorbus aucuparia*, Uzhhorod, 21.09.2008, A. Putrashyk; 2♂♂, 2L, 3PN, 3DN, *Malus* sp., Vuchkove, Khust Raion, 06.06.2009, A. Putrashyk; 1♀, 3L, 1DN, *Prunus* sp., Synevyrskya Poliana, Khust Raion, 11.07.2009, A. Putrashyk; 1♀, *Malus* sp., garden near house, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 15♀♀, 11♂♂, 2DN, *Malus* sp., Huklyvyi, Mukachevo Raion, 27.06.2011, A. Putrashyk; 6♀♀, 1♂, 13L, 8PN, 2DN *Malus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, *Prunus* sp., Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 8L, 4PN, 2DN, *Carpinus betulus*, Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 21♀♀, 1♂, 3PN, 7DN, *Malus* sp., Khust, 27.07.2011, A. Putrashyk; 11♀♀, 2♂♂, 1L, *Malus* sp., Khust, 27.07.2011, A. Putrashyk; 1♀, 3L, 1PN, 2DN, *Prunus* sp., Khust, 27.07.2011, A. Putrashyk; 1♀, 8L, 3PN, 2DN, *Prunus cerasus*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 27.07.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 3♂♂, 7DN, *Prunus* sp., Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 2PN, *Pyrus communis*, Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 1♀, 1♂, *Rubus caesius*, Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, *Carpinus* sp., Kolochava, Khust Raion, 48°24'38" N, 23°40'53" E, 547 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 4♀♀, 1♂, *Alnus incana*, Kolochava, Khust Raion, 48°24'38" N, 23°40'53" E, 547 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 3♀♀, 1♂, Kolochava, Khust Raion, 48°24'38" N, 23°40'53" E, 547 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 12♀♀, 2♂♂, *Carpinus* sp., Kolochava, Khust Raion, 48°24'38" N, 23°40'53" E, 547 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 1♀, *Fagus sylvatica*, Kolochava, Khust Raion, 48°24'41" N, 23°40'57" E, 550 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 3♀♀, 1N, *Alnus incana*, Kolochava, Khust Raion, 48°24'41" N, 23°40'57" E, 550 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 2♀♀, *Ulmus* sp., road to Nevyskyi Castle, Nevyske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'59" E, 263 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk; 3♀♀, *Alnus* sp., Svydovets Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'35" N, 24°17'52" E, 607 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk; 2♀♀, 1♂, *Eupatorium cannabinum*, Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'24" N, 24°18'00" E, 594 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk; 4♀♀, *Alnus* sp., Kvasy, Chornohora Massif, Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv Raion, 48°11'19" N, 24°18'10" E, 620 m, 13.07.2017, O. Zhovnerchuk; 3♀♀, *Carpinus* sp., Zabrid, Uzhhorod Raion, 48°55'50" N, 22°26'54" E, 220 m, 25.09.2021, O. Zhovnerchuk; 1♂, *Alnus* sp., Zabrid, Uzhhorod Raion, 48°55'48" N, 22°26'51" E, 231 m, 25.09.2021, O. Zhovnerchuk; 4♀♀, 1♂, *Ulmus* sp., near Nevyske Castle, Nevyske, Uzhhorod Raion, 48°40'50" N, 22°24'32" E, 226 m, 26.09.2021, O. Zhovnerchuk.

A widespread polyphagous species found in various natural zones of Ukraine [Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016; Zhovnerchuk & Auger 2019].

Genus *Schizotetranychus* Trägårdh, 1915

The genus includes 117 species, only six of them are represented in Ukraine [Migeon & Dorkeld, 2006–2022]. In the Transcarpathian region, three species of the genus are found, one of those has not been previously listed in the world electronic database of spider mites for Ukraine, although its findings had been recorded earlier. Another species is noted for the fauna of Ukraine for the first time.

***Schizotetranychus schizopus* (Zacher, 1913)**

Specimens examined: 2♀♀, 1♂, *Salix babylonica*, Mokra, Uzhhorod Raion, 08.09.1976, I. Akimov; 4♀♀, 2♂♂, 3DN, 19PN, 7L, *Salix alba*, Dovge, Khust Raion, 18.06.2010, A. Putrashyk; 1♀, 1♂, 8PN, 3L, *Salix fragilis*, Onokivtsi, Uzhhorod Raion, 12.07.2010, A. Putrashyk; 2♀♀, 2♂♂, 2DN, 4PN, 2L, *Salix fragilis*, near Khust Castle, Khust Raion, 18.08.2010,

A. Putrashyk; 10♀♀, 2♂♂, *Salix glauca*, Turia Pasika, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 3F, 1 ♂, *Salix* sp., Turii Remety, Uzhhorod Raion, 48°43'13" N, 22°33'18" E, 201 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk; 9♀♀, 3♂♂ *Salix* sp., Velykyi Bereznyi, Uzhhorod Raion, 48°54'36" N, 22°27'30" E, 220 m, 07.08.2016, O. Zhovnerchuk.

The species is found in all geographical zones of Ukraine on *Salix* [Akimov 1965; Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016]. *Salix glauca* is a new recorded host plant for this mite.

***Schizotetranychus beckeri* Wainstein, 1958**

Specimens examined: 3♀♀, 2♂♂, Poaceae, Botanical Garden of UzhNU, Uzhhorod, 48°37'11" N, 22°18'17" E, 116 m, 07.07.2016, O. Zhovnerchuk.

The species was described by Wainstein from western Russia [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. The find is new for Ukraine.

***Schizotetranychus spireafolia* Garman, 1940**

Specimens examined: 7♀♀, 1♂, *Spiraea* sp., Botanical Garden of UzhNU, Uzhhorod, 48°37'11" N, 22°18'17" E, 116 m, 27.09.2021, O. Zhovnerchuk.

The species was previously noted in the steppe zone (Kirovohrad Oblast) and in A. V. Fomin Botanical Garden of Kyiv [Zhovnerchuk & Chumak 2018], but has not been previously presented in the Tetranychidae database [Migeon & Dorkeld 2006–2022].

Genus *Tetranychus* Dufour, 1832

This genus is represented by 153 species in the world fauna, only seven of them are recorded in the fauna of Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. In the Transcarpathian region, we noted three species that are widely distributed in the world as well as a rare species that is not listed in the cited database for the territory of Ukraine.

***Tetranychus frater* Wainstein, 1960**

Specimens examined: 8♀♀, 2♂♂, *Convolvulus* sp., Keretsky, Khust Raion, 05.09.1976, I. Akimov; 4♀♀, 1♂, *Euphorbia* sp., Turia Polyana, Uzhhorod Raion, 09.09.1976, I. Akimov.

Probably a rare species, previously found only in the steppe zone of Ukraine [Akimov 1968]. Its findings are also noted in Greece, Iran, Kazakhstan, and Zambia [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. The findings of the species in Ukraine have not been previously presented in the Tetranychidae database [Migeon & Dorkeld 2006–2022].

***Tetranychus przhevalskii* Reck, 1956**

Specimens examined: 10♀♀, 3♂♂, *Elytrigia* sp., Uzhhorod, 48°37'33" N, 22°17'11" E, 116 m, 07.09.2016, O. Zhovnerchuk; 4♀♀, 1♂, *Elytrigia repens*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 48°37'16" N, 22°15'56" E, 125 m, 07.10.2016, O. Zhovnerchuk.

The species is quite common in the steppe zone of Ukraine [Akimov 1965; Akimov & Zhovnerchuk 2016; Zhovnerchuk & Auger 2019]; it is also found in the forest steppe [Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014b] and Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987].

***Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nikolskii, 1937**

Specimens examined: 10♀♀, 5♂♂, *Lamium album*, Strychava, Uzhhorod Raion, 10.07.2008, A. Putrashyk; 10♀♀, 4♂♂, 3DN, *Phaseolus vulgaris*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 19.08.2008, A. Putrashyk; 14♀♀, 6♂♂, *Phaseolus vulgaris*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 29.06.2010, A. Putrashyk; 10♀♀, 9♂♂, *Phaseolus vulgaris*, Mynai, Uzhhorod Raion, 07.07.2010, A. Putrashyk; 2♀♀, 1♂, *Humulus lupulus*, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 8♀♀, 2♂♂, *Beta vulgaris*, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 5♀♀, 3♂♂, *Phaseolus vulgaris*, Liuta, Uzhhorod Raion, 29.06.2011, A. Putrashyk; 14♀♀, 12♂♂, *Phaseolus vulgaris*, Batiovo, Berehove Raion, 03.09.2011, A. Putrashyk; 16♀♀, 9♂♂, 1DN, 3PN, *Cucumis sativus*, Batiovo, Berehove Raion, 03.09.2011, A. Putrashyk; 11♀♀, 3♂♂, *Rubus idaeus*, Chervone, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 6♀♀, 1♂, *Phaseolus vulgaris*, Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 10♀♀, 3♂♂, *Humulus lupulus*, Volosianka, Uzhhorod Raion, 20.09.2011, A. Putrashyk; 1♀♀, 1♂, *Fragaria ananassa*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 23.10.2011, A. Putrashyk; 8♀♀, 1♂, 1DN, *Fragaria viridis*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 23.10.2011, A. Putrashyk; 10♀♀, 9♂♂, *Lamium album*, Turia Pasika, Uzhhorod Raion, 24.06.2012, A. Putrashyk; 14♀♀, 6♂♂, *Solanum melongena*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 15.07.2012, A. Putrashyk; 15♀♀, 15♂♂, *Phaseolus vulgaris*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 15.07.2012, A. Putrashyk; 10♀♀, 9♂♂, 1PN, *Humulus lupulus*, Simer, Uzhhorod Raion, 08.08.2012, A. Putrashyk; 5♀♀, 2♂♂, *Agrimonia eupatoria*, Mali Heivtsi, Uzhhorod Raion, 48°29'57" N, 22°18'13" E, 104 m, 07.09.2016, O. Zhovnerchuk.

A widespread polyphagous species found in various natural zones of Ukraine [Akimov 1965; Vojtenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

Tetranychus urticae Koch, 1836

Specimens examined: 3♀♀, 3♂♂, 9DN, *Rosa canina*, Mokra, Uzhhorod Raion, 07.09.1976, I. Akimov; 16♀♀, 2♂♂, *Urtica dioica*, Bilovarts, Tiachiv Raion, 03.08.2008, A. Putrashyk; 12♀♀, 4♂♂, *Lamium album*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 31.08.2008, A. Putrashyk; 5♀♀, 2♂♂, 2DN, 5PN, 3L, *Ribes spicatum*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 16.06.2009, A. Putrashyk; 4♀♀, 1♂, 1N, *Ribes nigrum*, Mynai, Uzhhorod Raion, 07.07.2010, A. Putrashyk; 1♂, 1DN, 2PN, *Crataegus sanguinea*, Liuta, Uzhhorod Raion, 20.09.2010, A. Putrashyk; 8♀♀, 5♂♂, 2DN, *Pyrus communis*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 14.06.2011, A. Putrashyk; 5♀♀, 3♂♂, 7PN, 6L, *Ribes spicatum*, Synevyrska Poliana, Khust Raion, 27.06.2011, A. Putrashyk; 2♀♀, 2♂♂, 1L, *Rubus idaeus*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 23.10.2011, A. Putrashyk; 3♀♀, 5♂♂, 6DN, 4PN, *Ribes spicatum*, Petrivka, Uzhhorod Raion, 23.10.2011, A. Putrashyk; 6♀♀, 4♂♂, 1DN, 1PN, 4L, *Ribes rubrum*, Velyki Luchky, Mukachevo Raion, 25.09.2012, A. Putrashyk; 17♀♀, 12♂♂, 1PN, 1L, *Lamium album*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 26.05.2012, A. Putrashyk; 16♀♀, 9♂♂, *Urtica dioica*, Bozdosh Park, Uzhhorod, 26.05.2012, A. Putrashyk; 3♀♀, 1♂, *Galeopsis speciosa*, Biostation of Uzhhorod University, Kolochava, Khust Raion, 48°24'51" N, 23°40'53" E, 567 m, 03.07.2016, O. Zhovnerchuk; 2♀♀, 1♂, *Rubus idaeus*, Uzhhorod, 48°37'40" N, 22°17'51" E, 139 m, 28.7.2021, A. Dudynska.

A widespread polyphagous species found in various natural zones of Ukraine [Akimov 1965; Voitenko 1969; Mitrofanov *et al.* 1987; Zhovnerchuk 2014b; Akimov & Zhovnerchuk 2016].

Discussion

The checklist of tetranychid mites of the Transcarpathian region of Ukraine currently includes 28 species of 10 genera. Two species — *Eotetranychus quercicola* and *Schizotetranychus beckeri* — have been recorded for the first time for the fauna of Ukraine. For the first time, 20 species of spider mites have been listed for the territory of Transcarpathia. Of the 28 species of spider mites, 25 species were found on deciduous trees, bushes, and grasses, and only three species on conifers. The genus *Eotetranychus*, represented by eight species, is the most diverse in the studied collection. Four genera (*Amphitettranychus*, *Neotetranychus*, *Panonychus*, and *Tetranychopsis*) are represented by only one species each. In addition to the two species of tetranychids new for the fauna of Ukraine, another five species (*B. praetiosa*, *B. lagodechiana*, *E. furcisetus*, *S. spireafolia*, and *T. frater*) that have been previously recorded in other regions of Ukraine (steppe zone [Akimov 1965; Akimov & Zhovnerchuk 2016], forest zone [Voitenko 1969], forest steppe zone [Akimov & Zhovnerchuk 2010; Zhovnerchuk 2014a–b; Zhovnerchuk & Chumak 2018; Zhovnerchuk *et al.* 2021], and Crimea [Mitrofanov *et al.* 1987]), can be added to the electronic database Spider Mites Web (Migeon & Dorkeld 2006–2022) as present in Ukraine.

Moreover, eight new host plant species were also recorded as new hosts for six spider mite species (*Eupatorium cannabinum* for *B. praetiosa*, *Armoracia rusticana*, *Betonica officinalis*, and *Melilotus officinalis* for *B. lagodechiana*, *Picea abies* for *E. furcisetus*, *Ribes nigrum* for *A. viennensis*, *Quercus robur* for *E. quercicola*, and *Salix glauca* for *S. shizopus*).

According to the Spider Mites Web database, there are 65 species of tetranychid mites known to occur in Ukraine [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. Even taking into account the fact that another seven species indicated in this publication have not been previously included in that list of species for Ukraine, the species richness of spider mites found in Transcarpathia (28 species) is about 40% of the group's richness in the whole of Ukraine. If we analyse the species composition of tetranychids in different natural zones of Ukraine, the highest richness (40 species) is found in the steppe zone [Akimov & Zhovnerchuk 2016], followed by the forest-steppe zone with 37 species [Zhovnerchuk 2014b], whereas the lowest species richness (20) is noted for the zone of mixed forests [Voitenko 1969]. In Hungary, neighbouring Transcarpathia, 46 species of tetranychid mites are currently known, while in Romania and Slovakia eight and seven species, respectively [Migeon & Dorkeld 2006–2022]. Obviously, it can be explained by the degree of exploration of these territories. At the same time, a number of species indicated for the Hungarian fauna may as well be found in the territory of the Transcarpathian region of Ukraine upon further thorough research.

Acknowledgments

This study was carried out within the framework of the planned theme of the Department of Acarology of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine and financially supported by a scholarship for scientists affected by the war in Ukraine (09I03-03-V01-00022).

References

- Akimov, I. A., 1968. Ecological features of the mites *Tetranychus* in the steppe zone of Ukraine. *Proceedings of XIII congress of entomology* (Moscow, August 2–9, 1968). Moscow, Vol. 1, 467. [In Russian]
- Akimov, I. A., O. V. Zhovnerchuk. 2010. *Tetranychid Mites — Pests of the Megalopolis Green Plantations*. Kyiv, 1–107. [In Russian]
- Akimov, I. A., O. V. Zhovnerchuk. 2016. Current Status and Tendencies in Diversity and Trophic Specialization of Tetranychidae Mites (Acari, Tetranychidae) of the Steppe Zone of Ukraine. *Ukrainian Entomological Journal*, **1**–2 (11): 105–109.
- Gerenchuk, K. I. (Ed.) 1981. *Pryroda Zakarpats'koi oblasti*. Vyscha shkola, Lviv, 1–156. [In Ukrainian]
- Migeon, A., F. Dorkeld. 2006–2022. *Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae*. Available from: <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb> (accessed October 6, 2022).
- Mitrofanov, V. I., Z. I. Strunkova, I. Z. Livshits. 1987. *Keys to the tetranychid mites (Tetranychidae, Bryobiidae) fauna of the USSR and adjacent countries*. Donish. Dushanbe, 1–224. [In Russian]
- Putrashyk, A. 2011. Investigation of the composition of tetranychoid mites species (Trombidiformes, Tetranychoidae) in urban environment and natural habitats of Transcarpathia. *Scientific Bulletin Uzhhorod University. Series Biology*, **30**: 95–97. [In Ukrainian]
- Voitenko, A.N. 1969. *Dendrophilic Tetranychidae mites Polissia of Ukraine*. Kyiv, 1–17. [In Russian]
- Zhovnerchuk, O. V. 2012. First record of *Eotetranychus fagi* (Acariformes, Tetranychidae) in Ukraine. *Vestnik zoologii*, **49** (3): 285.
- Zhovnerchuk, O. V. 2013. Tetranychoid mites (Acariformes, Tetranychoidae) of Fagales plants in Ukraine. *Modern problems of zoology and parasitology. Materials V International scientific conference* (Voronezh, March 14–16, 2013). Voronezh, 68–72. [In Russian]
- Zhovnerchuk, O. V. 2014a. New records of the mites of the genus *Eurytetranychus* Oudemans, 1931 (Acariformes, Tetranychidae) in Ukraine. *Vestnik zoologii*, **48** (1): 93–94.
- Zhovnerchuk, O. V. 2014b. Tetranychoid mites (Trombidiformes, Tetranychoidae) of the Middle Dnieper area of Ukraine. *Ukrainian Entomological Journal*, **1** (8): 15–21 [In Russian]
- Zhovnerchuk, O., P. Auger. 2019. Spider mites (Acari: Tetranychidae) from the Black Sea Biosphere Reserve (Ukraine): faunistic survey, reinstatement of the genus *Georgiobia* Wainstein, 1960 and description of a new species. *Zootaxa*, **4559** (2): 321–338.
- Zhovnerchuk, O. V., P. Ya. Chumak. 2018. The spider mite *Schizotetranychus spireaefolia* (Acari, Tetranychidae), specific pest of *Spiraea* sp., in the A.V. Fomin Botanical Garden (Kyiv, Ukraine). *Vestnik zoologii*, **52** (5): 389–394.
- Zhovnerchuk, O. V., L. O. Kolodochka, V. Yu. Bondarev. 2021. Results of the first studies of plant mites (Tetranychidae, Phytoseiidae) in the Nature Reserve Roztochia. *Current problems of studying the entomofauna of the western region of Ukraine* (Kremenets, June 11–13, 2021). Kremenets, 9. [In Ukrainian]

Biodiversity of the Satanivska Dacha tract, a UNESCO World Heritage site (Ukraine)

Lyudmila Lyubinska¹ , Mykola Matvieiev¹ , Mykhailo Drebet² ,
Olga Optasyuk¹ , Marina Ragulina³ 

¹ Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)

² Podilski Tovtry National Nature Park (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)

³ State Museum of Natural History NAS of Ukraine (Lviv, Ukraine)

article info

key words

Satanivska Dacha, UNESCO World Heritage Site, fauna, flora, biotopes, vegetation, fungi, monitoring.

correspondence to

Mykola Matvieiev; Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University; Kamianets-Podilskyi, 61 Ohienko Street, 32300 Ukraine; Email: matveevmd@ukr.net; orcid: 0000-0001-9641-1653

article history

Submitted: 29.11.2022. Revised: 24.12.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Lyubinska, L., M. Matvieiev, O. Optasyuk, M. Drebet, M. Ragulina. 2022. Biodiversity of the Satanivska Dacha tract, a UNESCO World Heritage site (Ukraine). GEO&BIO, 23: 107–130. (In Ukrainian, with English summary)

abstract

The Satanivska Dacha tract in Khmelnytskyi Oblast, Ukraine, is unique in that *Fagus sylvatica* L. grows here at the edge of its geographic range. In 2017, the forest community was included in the trans-European World Heritage site 'Primeval beech forests and ancient forests of the Carpathians and other regions of Europe' by UNESCO under the name Site No. 61 'Satan's Dacha.' In the territory of the tract, 163 species of vertebrates have been recorded, including 12 species of amphibians, 6 species of reptiles, 96 species of birds, and 50 species of mammals, which are representatives of 24 orders. Within the world heritage site, 72 species of vertebrates have been recorded: 7 species of amphibians, 3 species of reptiles, 39 species of birds, and 23 species of mammals. There are 135 species of vertebrates that have protection statuses and included in the Red Data Book of Ukraine (33 species), Regional Red List (23 species), Bern (134 species), Bonn (43 species), and Washington (17 species) conventions. Of higher plants, 234 species have been recorded, including 169 species within the world heritage site, and 7 species are included in the Red Data Book of Ukraine (2009, 2021) and 5 species are included in the CITES list. The List of Regionally Rare Species in Need of Protection in Khmelnytskyi Oblast includes 24 species that were found in the Satanivska Dacha tract, of which 17 species grow in the territory of the world heritage site. The bryoflora of the tract consists of 98 bryophytes. The mycoflora, according to preliminary studies, includes 61 species of fungi and fungus-like organisms. According to the EUNIS classification, rare biotopes represent the following type — G: Woodland, forest and other wooded land; G 1.6: Beech forests (*Fagus* woodland). Three rare associations have been identified that have a synzooecological status according to the Directive of the Council of Europe 92/43/EEC. The population status of *Allium ursinum* L., *Galanthus nivalis* L., *Epipactis purpurea* Smith, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, and *Barbastella barbastellus* Schreber was monitored. The territory is characterised by a high potential as an environment for the self-regeneration of the biota on the whole. Continuation of monitoring programmes of this type is extremely important.

© 2022 L. Lyubinska, M. Matvieiev, O. Optasyuk, M. Drebet, M. Ragulina; Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Біотичне різноманіття урочища «Сатанівська дача» — об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО (Україна)

Людмила Любінська, Микола Матвеєв, Михайло Дребет,
Ольга Оптасюк, Марина Рагуліна

Резюме. Урочище «Сатанівська дача» на Хмельниччині унікальне тим, що тут зростає на межі ареалу *Fagus sylvatica* L. У 2017 р. лісове угруповання включено до трансєвропейського об'єкта Всесвітньої Спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» ЮНЕСКО під назвою ділянка №61 «Сатанівська дача». На території урочища «Сатанівська дача» зареєстровано 163 види хребетних тварин: 12 видів земноводних, 6 видів плазунів, 96 видів птахів і 50 видів ссавців, що є представниками 24 рядів. У межах об'єкта Всесвітньої Спадщини зареєстровано 72 види хребетних тварин: 7 видів земноводних, 3 види плазунів, 39 видів птахів і 23 види ссавців. Тут зустрічається 135 видів хребетних тварин, що мають охоронні статуси — Червона книга України (33 види), Регіональний червоний список (23 види), Бернська (134 види), Боннська (43 види) та Вашингтонська (17 видів) конвенції. Зареєстровано 234 види вищих рослин, а в межах об'єкта Всесвітньої спадщини нараховується 169 видів, зростає 7 видів, що включені до Червоної книги України (2009, 2021), 5 видів входять до списку CITES. До Переліку регіонально рідкісних видів, що потребують охорони у Хмельницькій області включені 24 види урочища «Сатанівська дача», з них на території об'єкта Всесвітньої спадщини зростає 17 видів. Бріофлору урочища складають 98 мохоподібних. Мікофлора за попередніми дослідженнями нараховує 61 вид грибів та грибоподібних організмів. Рідкісні біотопи за класифікацією EUNIS представляють тип: G : Ліси та інші лісові землі (Woodland, forest and other wooded land); G 1.6 : Букові ліси (*Fagus woodland*). Виявлено 3 рідкісних асоціації, які мають синсозологічний статус за Директивою Ради Європи 92/43/ЄЕС. Проведено моніторинг стану популяції *Allium ursinum* L., *Galanthus nivalis* L., *Epipactis purpurea* Smith, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Barbastella barbastellus* Schreber. Територія характеризується високим потенціалом, в якості середовища самовідновлення біоти в цілому. Продовження програм моніторингу такого типу є надзвичайно важливими.

Ключові слова: «Сатанівська дача», об'єкт всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, фауна, флора, біотопи, рослинність, гриби, моніторинг.

Адреса для зв'язку: Микола Матвеєв; Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; вулиця Огієнка 61, 32300, Кам'янець-Подільський, Україна; e-mail: matveevmd@ukr.net; orcid: 0000-0001-9641-1653

Вступ

Дослідження флори, фауни та біотопів лісових екосистем сприяє виділенню лісів, особливо цінних для збереження. На території Національного природного парку «Подільські Товтри» особлива увага приділяється лісовому урочищу «Сатанівська дача», яке входить у структуру Державного підприємства (ДП) «Ярмолинецьке лісове господарство» (Хмельницька обл.) та поєднує як функціональні зони природного парку, так і об'єкта Всесвітньої Спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи».

Наукові дослідження в межах території ДП «Ярмолинецьке лісове господарство» фрагментарно проводилися українськими та польськими вченими у XX ст. [Mądaliski 1947; Bilous 1962, 1995; Kovalchuk & Klets 1982, 1984; Kovalchuk & Zadorozhny 1985; Kosets 1971]. Проте різнобічні систематичні дослідження розпочалися після створення Національного природного парку «Подільські Товтри»: ботанічні [Maycock *et al.* 2000; Melnyk & Korinko 2002, 2005; Bilous 2003; Onishchenko 2009] і зоологічні [Drebet *et al.* 2010; Godlevska *et al.* 2011; Drebet 2020; Drebet *et al.* 2021], результатом яких стало створення об'єкта «Сатанівська дача» Всесвітньої Спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи».

Важливість цієї території визначається різними аспектами. Це найбільші за площею ліси, описані та задокументовані в науковій літературі на крайній східній межі ареалу бука звичайного *Fagus sylvatica* L. підвиду подільський *Fagus sylvatica* subsp. *moesiaca* (Maly) Czecczott. Вік букових дерев сягає 120–160 років. На цій території поширені рідкісні види рослин, грибів і тварин, що підлягають охороні за різними статусами, а також знаходяться зимувальні

скупчення *Barbastella barbastellus* Schreber [Drebet 2020]. Територія, на якій знаходиться об'єкт Всесвітньої Спадщини «Сатанівська дача», досліджувалася українським археологом І. І. Винокуром (1985), яким було виявлено у лісі давню неолітичну стоянку IV–III ст. до н. е. та трипільську стоянку III–II ст. до н. е. Також неподалік лісового масиву є залишки поселення XII ст. На території урочища виявлено родовище мінеральні води — Збручанська «Нафтуся».

Важливим елементом наукових досліджень є проведення моніторингу компонентів живої природи. Авторами був проведений моніторинг різних груп біоти з акцентом на вивчення стану популяцій рідкісних видів рослин і тварин, а також об'єктів фауни з використанням фотопасток.

Історія створення та характеристика урочища та об'єкта Всесвітньої Спадщини «Сатанівська дача»

За часів знаходження території, яка зараз є об'єктом Всесвітньої Спадщини, у складі Польської держави землі належали родині графів Потоцьких, а за часів перебування у складі Російської імперії (XVII–XIX ст. — до 1917 р.) — різним землевласникам. Ліс утримувався і доглядався власниками. Оскільки заготівля деревини проводилася у незначних об'ємах лісовий масив зберігав природну структуру.

У 1930 р. М. Котов провів обстеження бучини та визначив її унікальну цінність [Kotov 1930]. Український комітет з охорони пам'яток природи підготував перший перспективний план і запропонував створення нових державних заповідників. До переліку заповідних об'єктів включено територію над р. Збруч — «Бучина», площею 300 га. Нажаль, заповідний об'єкт не створили через економічні потреби і політичні міркування. Але ця ділянка охоронялась неофіційно з 1931 р. працівниками лісового господарства, які розуміли її цінність.

У 1947 р. Головне управління по заповідниках при Раді міністрів УРСР спільно з Академією наук УРСР, за участі П. С. Погребняка, що мав досвід вивчення лісів Поділля [Pogrebnyak 1931], підняло питання про заповідання 11 нових лісових об'єктів, серед яких був «Сатанівський» площею 4513 га (Кам'янець-Подільська обл., Проскурівський р-н). На жаль, ще понад 20 років Сатанівська дача не мала охоронного статусу, і лісники надалі зберігали унікальні ділянки в міру можливості, а науковці (Юрій Шеляг-Сосонко та Михайло Круцкевич) і місцеві природоохоронці продовжували відстоювати цінність букових лісів на Хмельниччині.

28 жовтня 1974 р. постановою Ради Міністрів УРСР створено заказник «Сатанівська дача» площею 250 га зі статусом ботанічний загальнодержавний. Постановою № 5 від 7 січня 1985 р. «Про внесення змін і доповнень у мережу територій та об'єктів природно-заповідного фонду Української РСР» територію заказника розширено до 487 га. А в 1990 р. змінено статус на «загальнодержавний лісовий заказник» з площею 1778 га і назву — «Сатанівський лісовий заказник». Згідно з Постановою кабінету Міністрів України № 584 (584-92-п) від 12.10.1992 об'єкту надано статус «ботанічний заказник загальнодержавного значення». У 1996 р. території заказника включено до складу Національного природного парку «Подільські Товтри».

Упродовж 2015–2017 рр. Л. Любінська, О. Кучинська та М. Матвеев підготували інформацію про Сатанівську бучину для номінування на статус Всесвітньої Спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» [Pokynchereda *et al.* 2017]. 12 липня 2017 р. урочищу «Сатанівська дача» як частині об'єкта Всесвітньої Спадщини надано № 61. «Сатанівська дача» як частина трансєвропейського об'єкта Всесвітньої спадщини (World Heritage) ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» (рис. 1) представлена заповідною зоною та зоною регульованої рекреації НПП «Подільські Товтри». Структура ділянки складається з ядра площею 212,04 га та буферної зони — 559,37 га.

На території Сатанівського лісництва ДП «Ярмолинецьке лісове господарство» урочище «Сатанівська дача» в межах заповідної зони і зони регульованої рекреації НПП «Подільські

¹ Постанова Ради Міністрів УРСР № 500 (500-74-п) (ЗП УРСР, 1974 р., № 11, ст. 71).

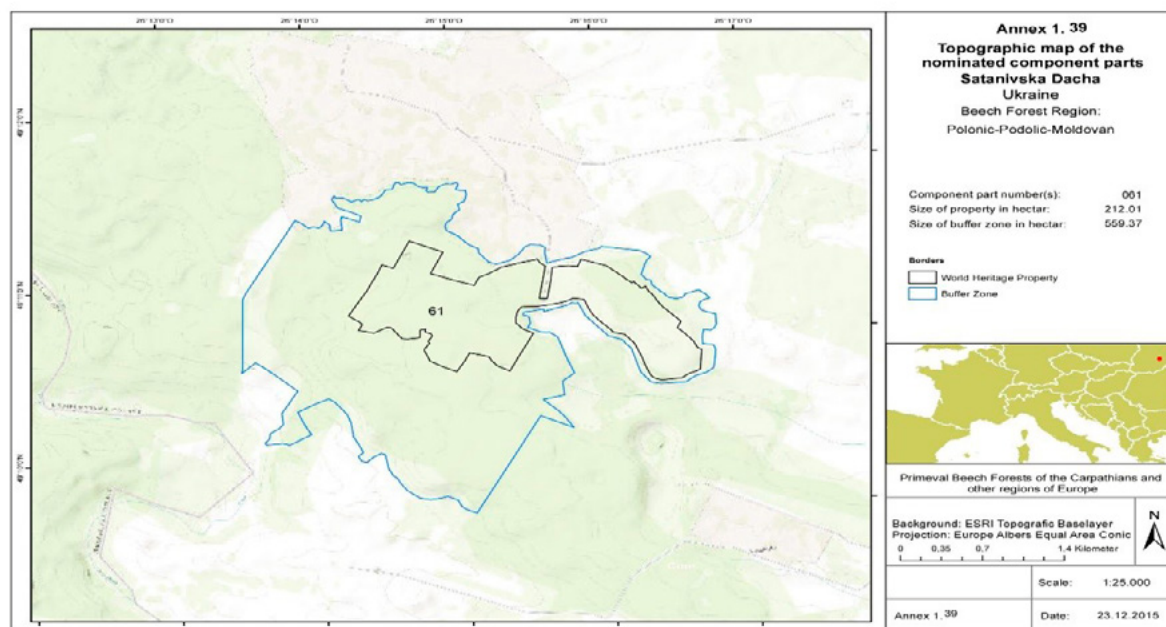


Рис. 1. Об'єкт Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача».

Fig. 1. World Heritage Site 'Satanivska Dacha'.

Товтри» віднесено до категорії 1 статусу «Особливо цінні для збереження ліси» (ОЦЗЛ)². Такий статус отримують ліси, в яких виявлено осередки біорізноманіття (наприклад, рідкісні види, ендеміки тощо) важливі на глобальному, національному або регіональному рівнях.

У Сатанівському лісництві до ОЦЗЛ віднесені квартали ядра об'єкта Всесвітньої спадщини, де переважають насадження *Fagus sylvatica* L.: 43 (виділи 1-13); 44 (виділи 9, 15, 16); 46 (виділи 1-3, 7-9); 47 (виділи 1-4, 7, 10, 11, 14, 15); 48 (виділи 1, 6); 49 (виділ 3), а також буферної зони об'єкта, що включає квартали: 37 (виділи 14-17, 20-22); 40 (виділи 1-18); 41 (виділи 1-15); 42 (виділи 1-11); 43 (виділи 14-17); 44 (виділи 1-8, 10-14); 45 (виділи 1-14); 46 (виділи 4-6, 10-16); 47 (виділи 5, 8, 9, 12, 13, 17); 48 (виділи 2, 3, 4, 5); 49 (виділи 1, 2); 50 (виділи 1-12); 51 (виділи 1-9), де зростають букові і грабово-дубові ліси, насадження монокультур сосни звичайної *Pinus sylvestris* L., берези повислої *Betula pendula* Roth.

За збереженість та охорону, а також подальший природний розвиток об'єкта Всесвітньої Спадщини відповідають ДП «Ярмолинецьке лісове господарство» та Національний природний парк «Подільські Товтри».

У 2016 р. розроблено і затверджено Регіональну схему формування екологічної мережі Хмельницької обл.³ Сатанівська дача включена в Сатанівсько-Вільховецьке суб'ядро Подільсько-товтринського природного ядра локальної екомережі в межах Національного природного парку «Подільські Товтри».

Об'єкт Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» входить до Польсько-Подільсько-Молдовського букового лісового регіону та презентує межу Центрально-Європейської флористичної області [Zaverukha 1985], а також за геоботанічним районуванням [Didukh & Shelyag-Sosonko 2003] — межу Європейської широколистяно-лісової області (Центральноевропейська провінція широколистяних лісів: Південнопольсько-Західноподільська підпровінція широколистяних лісів, лук, лучних степів та евтрофних боліт: Покутсько-Медоборський округ букових, грабово-дубових та дубових лісів, справжніх та остепнених лук та лучних степів).

² Особливо цінні для збереження ліси: визначення та господарювання. Практичний посібник для України (2008). URL: <https://bit.ly/3WNqMw7>

³ Регіональна екомережа Хмельницької області (2016). URL: <https://bit.ly/3wJLlP7>

Матеріал і методи

Дослідження біотопів, флори, рослинності та хребетних тварин фауни об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Сатанівська дача» та прилеглих територій проводилися під час польових досліджень з 1982 р. по 2022 р.

При дослідженні флори польові дослідження проводилися маршрутно-експедиційним методом. Використовувалися систематичні, флористичні та геоботанічні методи. Назви вищих рослин подані за номенклатурним виданням [Mosyakin & Fedoronchuk 1999], асоціацій за [Prodromus... 2019], біотопи описані за Національним каталогом біотопів України [National... 2018], рідкісні види — за Червоною книгою України (2009). Опис рослинних угруповань здійснювали за [Braun-Blanquet 1964]. Моніторинг рідкісних видів рослин проводили на виявлених ділянках, а для обрахунку різновікових особин застосовувався прямий перелік. Популяційні дослідження рідкісних видів рослин проводили з використанням прийнятих методик [Zlobyn 2009].

Наукові назви *Bryobionta* подано за системою [Hodgetts *et al.* 2020].

Встановлення видового різноманіття та чисельності земноводних і плазунів проводилося за допомогою візуального огляду територій та маршрутного методу [Shcherbak 1996].

Дослідження видового складу та чисельності птахів здійснювалось шляхом візуальних спостережень та за допомогою методик маршрутних птахів [Järvinen & Väisänen 1977; Guziy 1997] з використанням картографування гнізд, фотографування. Українські назви птахів подано за [Fesenko & Bokotey 2002]. Спостереження за птахами здійснювалося за допомогою бінокля Nikon Action 10x50 6.5.

Інвентаризація та моніторинг ссавців виконується відповідно до Програми літопису природи для заповідників та національних природних парків [The nature ... 2002]. Дослідження кажанів літньої фауни проводили загальноприйнятими методиками активного акустичного моніторингу кажанів обліки кажанів виконували з використанням детектора Echo Meter Touch Ultrasonic Modules та смартфона (переважно Xiaomi Mi A2 Lite). Попередній аналіз звукових сигналів виконано у програмному забезпеченні Echo Meter (версія 2.7.23), а подальший — у програмному забезпеченні Kaleidoscope bat software. Окрім трансектних обліків здійснювали відлов кажанів із використанням павутинних тенет за методикою колективу харківських хіроптерологів [Vlashchenko & Hukasoova 2009] та пошук і обстеження природних сховищ з використанням професійного ендоскопу Trotec BO26. Під час зимового обліку кажанів використовували налобні ліхтарі Fenix HL60R. Морфометричні заміри здійснювали з допомогою електронного штангенциркуля — Electronic Digital Caliper. При обстеженні підземель використано методичні підходи описані в «Керівництві для польових досліджень» [Zagorodniuk *et al.* 2002]. Визначення кажанів проводили з використанням ілюстрованого визначника кажанів Європи [Dietz & Helversen 2004].

Для дистанційного моніторингу ссавців за допомогою фотопасток використано 9 фотопасток: Yager S1-U (2), ULTRA-GHOSTHUNTER (1) і TC HC-810 Series (6). Для фотографування тварин використовували фотоапарати Nikon D200 і Canon EOS 350D та об'єктиви і бездзеркальний фотоапарат Panasonic Lumix DC та об'єктиви.

Назви ссавців та відповідний перелік ссавців подано за номенклатурою [Zagorodniuk & Emelyanov 2012] з доповненнями [Zagorodniuk & Kharchuk 2020].

1. Характеристика біотопів і біоти урочища та об'єкта Всесвітньої Спадщини «Сатанівська дача»

1.1. Біотопи урочища «Сатанівська дача»

За результатами дослідження рослинності нами виявлено 3 рідкісних асоціації, які мають синсозологічний статус за Директивою Ради Європи 92/43/ЄЕС. На ділянці № 61 Всесвітньої

спадщини поширена асоціація *Euonymo verrucosae-Fagetum* Onyshchenko 2017 класу *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs EX Passarge 1968 союзу *Fagion sylvaticae* Luquet 1926. Вона представлена 34 діагностичними видами і входить до угруповань № 91F0, що охороняються. На суміжних територіях зростають ще дві рідкісні асоціації (*Galeobdolo lutei-Carpinetum* Shevchyk, Bakalyna et Solomakha 1996 — 15 діагностичних видів, *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* Onyshchenko 1998 — 19 діагностичних видів) цього ж класу союзу *Carpinion betuli* Issler 1931, які мають синфітосозологічний статус 91Y0.

Рідкісні біотопи, що виявлені у «Сатанівській дачі» на ділянці № 61 за класифікацією EUNIS представляють тип:

G: Ліси та інші лісові землі (Woodland, forest and other wooded land)

G 1: Широколистяні листопадні ліси (Broadleaved deciduous woodland)

G 1.6: Букові ліси (*Fagus woodland*). (EUNIS G 1.6)

G 1.6: Букові ліси (*Fagus woodland*).

У буферній зоні та інших ділянках виявлено біотоп типу: G 1.A : Мезо- і евтрофні ліси з домінуванням *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*. Споріднені ліси (Meso- and eutrophic *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* and related woodland).

Відповідно до Національного каталогу біотопів України (2019) ліси «Сатанівської дачі» відносять до кількох типів:

Д1.1 Букові ліси

Д1.1.2 Центральноевропейські нейтрофільні букові ліси

UkrBiotop: G:1.222 Нейтрофільні букові ліси Західного Поділля.

Д1.2. Мезофільні евтрофні ліси з домінуванням граба, дуба та інших широколистяних дерев

Д1.2.1 Центральноевропейські грабово-дубові ліси

UkrBiotop: G:1.212 Широколистяно-дубові ліси Західного Поділля.

Рідкісні угруповання, що зростають у межах ділянки №61 «Сатанівська дача», включені у «Зелену книгу України» [Green... 2009] наводимо нижче:

- угруповання букових лісів з домінуванням плюща звичайного (*Fageta sylvaticae* з домінуванням *Hedera helix*);
- угруповання букових лісів з домінуванням у травостої цибулі ведмежої (*Fageta sylvaticae* з домінуванням *Allium ursinum*);
- угруповання буково-звичайнодубових лісів (*Fageto (sylvaticae)-Querceta (roboris)*). Асоціації, що перебувають під загрозою зникнення і підлягають охороні:
- буковий ліс ведмежоцибулевий (*Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*);
- буковий ліс плющовий (*Fagetum (sylvaticae) hederosum (helicis)*);
- буково-звичайнодубовий ліс волосистоосоковий (*Fageto (sylvaticae)-Quercetum (roboris) caricosum (pilosae)*);
- буково-звичайнодубовий ліс зеленчуковий (*Fageto (sylvaticae)-Quercetum (roboris) galeobdolosum (lutei)*).

На території урочища «Сатанівська дача» поширені рідкісні угруповання:

- угруповання звичайнодубових лісів з домінуванням плюща звичайного (*Querceta roboris* з домінуванням *Hedera helix*);
- угруповання звичайнодубових лісів з домінуванням у травостої цибулі ведмежої (*Querceta roboris* з домінуванням *Allium ursinum*).

Також трапляються рідкісні асоціації:

- грабово-звичайнодубово-буковий ліс ведмежоцибулевий (*Carpineto(betuli)-Querceto (roboris)-Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*);
- грабово-буковий ліс плющовий (*Carpineto (betuli)-Fagetum (sylvaticae) hederosum (helicis)*);
- грабово-звичайнодубово-буковий ліс плющовий (*Carpineto (betuli)-Querceto (roboris)-Fagetum (sylvaticae) hederosum (helicis)*);

- грабово-звичайнодубовий ліс плющовий (*Carpineto (betuli)-Quercetum(roboris) hederosum (helicis)*);
- грабово-звичайноясеневозвичайнодубовий ліс ведмежоцибулевий (*Carpineto (betuli)-Fraxineto (excelsioris)-Quercetum (roboris) alliosumursini*).

1.2. Вищі судинні рослини урочища «Сатанівська дача»

На території урочища «Сатанівська дача» зростає 234 вищих рослин. Видовий склад флори наводимо за результатами опрацьованих літературних джерел [Zelinka & Stoyko 1983; Kosets 1971; Melnyk & Korinko 2005; Lyubinska & Yuglichek 2017] та особистими багаторічними дослідженнями. До уваги взято види лісового масиву, лісових галявин, лісових стежок і доріг. За систематичною належністю вони відносяться до 4 відділів (табл. 1). Як видно з таблиці 1, переважають представники *Magnoliophyta* і, зокрема, *Magnoliopsida*. За кількістю видів у родин (рис. 2) найбільш чисельною є родина *Rosaceae*, що пояснюється наявністю галявин і просік. Одинадцять родин представлені 5-13 видами, решта родин включають від одного до чотирьох видів. На території цього об'єкту Всесвітньої спадщини нараховується 169 видів вищих рослин, які належать двох відділів: *Polypodiophyta* — 8 родин, 10 видів; *Magnoliophyta* — 38 родин, 159 видів.

Таблиця 1. Систематична структура флори урочища «Сатанівська дача»

Table 1. Systematic structure of the flora of the Satanivska Dacha tract

Відділ	Клас	Родин	Родів	Видів
<i>Polypodiophyta</i> Папоротеподібні	<i>Polypodiopsida</i>	9	10	15
<i>Equisetophyta</i> Хвощеподібні	<i>Equisetopsida</i>	1	1	1
<i>Pinophyta</i> Голонасінні	<i>Pinopsida</i>	1	2	2
<i>Magnoliophyta</i> Покритонасінні	загалом	63	152	216
	з них <i>Magnoliopsida</i> Дводольні	52	127	181
	<i>Liliopsida</i> Однодольні	11	25	35
Разом		74	165	234

У межах ядра ділянки Всесвітньої Спадщини зростає 7 видів, які включені до Червоної книги України (2009, 2021), зокрема, *Allium ursinum* L., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis atrorubens* (Hoffm.ex Bernh.) Besser, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Galanthus nivalis* L., *Lilium martagon* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. П'ять видів входять до списку CITES. На суміжних територіях виявлено такі види, як *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm., *Euonymus nana* M. Bieb., *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Gren., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., *Scopolia carniolica* Jacq. До списку CITES включено сім видів.

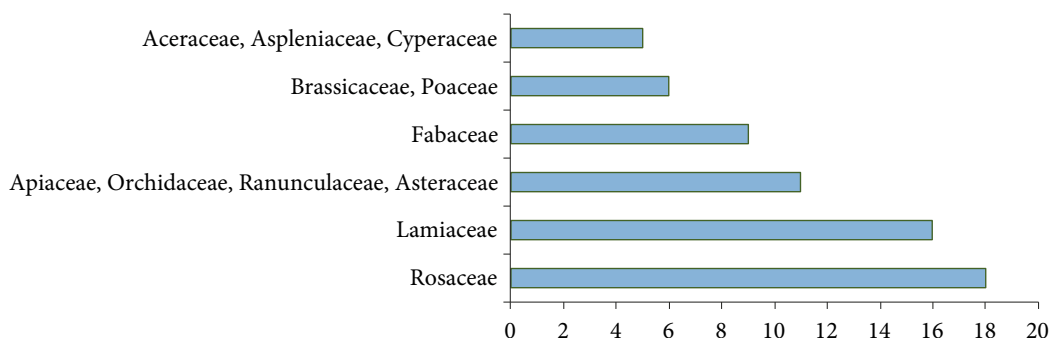


Рис. 2. Кількість видів у родин *Magnoliopsida* флори урочища «Сатанівська дача».

Fig. 2. The number of species in the Magnoliopsida families of the flora of the Satanivska Dacha tract.

До Переліку регіонально рідкісних видів, що потребують охорони у Хмельницькій області з доповненнями [Lyubinska & Yuglichek 2017], виявлено 24 види, що трапляються в урочищі «Сатанівська дача», з них на території ділянки № 61 зростає 17 видів: *Aconitum lasiostomum* Reichenb., *Actaea spicata* L., *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub, *Arum besserianum* Schott, *Blechnum spicant* (L.) Roth, *Campanula persicifolia* L., *Cimicifuga europaea* Schipcz., *Daphne mezereum* L., *Dentaria bulbifera* L., *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Hedera helix* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman., *Primula elatior* (L.) Hill., *Primula veris* L., *Vinca minor* L.

1.3. Бріофлора урочища «Сатанівська дача»

У межах урочища «Сатанівська дача» проведено вивчення видового складу *Bryobionta*. Мохоподібні є обов'язковим компонентом лісових екосистем і невід'ємною складовою епіфітних, епіксільних, наземних і наскельних рослинних угруповань. Бріобіонти відіграють важливу роль у циклі розкладу мертвої деревини та відновленні ґрунтових відслонень природного або антропогенного походження.

Моховий покрив урочища «Сатанівська дача» дотепер спеціально не досліджували, але є окремі загальні відомості щодо бріофлори Національного природного парку «Подільські Товтри» [Bolyukh 2000; Lyubinska *et al.* 2010], зокрема, їхню епілітну складову [Garon *et al.* 2010]. Серед зборів [Bolyukh 2000] згадуються зразки, зібрані в околицях с. Іванківці.

Конспект (табл. 2) складено на основі оригінальних досліджень, проведених на території урочища «Сатанівська дача» та в межах ділянки об'єкта всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» влітку 2019 р.

Бріофлору урочища «Сатанівська дача» складають 98 мохоподібних, що належать до 2 відділів: *Marchantiophyta* (6 видів, 6 родів, 6 родин) та *Bryophyta* (92 види, 62 родів, 24 родин). Найширше представлені родини: *Brachytheciaceae* — 15 видів, *Orthotrichaceae* — 11 видів, *Pottiaceae* — 10 видів, *Mniaceae* — 8 видів, *Amblystegiaceae* — 6 видів, *Plagiotheciaceae* — 5 видів (табл. 3). Провідне положення родин *Brachytheciaceae* та *Pottiaceae* у флористичному спектрі є характерним для бріофлор аридногоарктичного типу (південних зон) [Boyku 1999], що обумовлено як розташуванням урочища у лісостеповій зоні, так і численністю виходів кам'янистих порід у межах пасма Подільських Товтр. Високі позиції «лісових» родин *Orthotrichaceae*, *Mniaceae* та *Plagiotheciaceae* надають досліджуваній флорі виразних сільванічних рис, що відображає розташування основної частини урочища в межах старовікової бучини.

За розподілом субстратних груп переважають епіфіти та епіліти — мохоподібні, що надають перевагу поселенню відповідно на корі дерев та на виходах щільних порід, наприклад, камінні (табл. 4). Ці групи виявились найбільш спеціалізованими: представники родини *Orthotrichaceae*, *Callicladiaceae*, *Pylaisiaceae*, *Neckeraceae* є переважно епіфітними, тоді як *Pottiaceae*, *Grimmiaceae*, *Encalyptaceae* — епілітними. Доволі слабо представлені епігеї, що є нормою для широколистяних листопадних лісів з потужним шаром підстилки та епіксили, які, натомість, мали би бути доволі чисельними. З одного боку, це вплив антропогенного чиннику через довгий період загосподарювання лісів регіону та брак мертвої деревини крайніх стадій розкладу, з іншого — природні особливості мікроклімату Подільських Товтр та приналежність до лісостепової зони, яка є помітно ксерофітизованою відносно прилеглої неморальної. Тим самим пояснюється і незначна представленість відділу *Marchantiophyta* (6,1%), що є в своїй більшості абсолютно мезофільними. Специфічно епіризними є родини *Leskeaceae* та *Plagiotheciaceae*. Цікавою є група неспецифічних епіризів, що оселяються переважно на окоренках дерев, проте є важливими резервом для заселення як мертвої деревини, так і ґрунтових відслонень у разі їхньої появи. До таких видів належать представники *Polytrichaceae*, *Brachytheciaceae*, *Thuidiaceae* та *Mniaceae*. За відсутності спеціалізованих епіксілів такі мохоподібні відіграють важливу роль у циклі розкладу мертвої деревини.

Таблиця 2. Конспект бріофлори урочища «Сатанівська дача»

Table 2. Synopsis of the bryoflora of the Satanivska Dacha tract

MARCHANTIOPHYTA

Lepidoziaceae

1. *Lepidozia reptans* (L.) Dumort.

Plagiochilaceae

2. *Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb.

Frullaniaceae

3. *Frullania dilatata* (L.) Dumort.

Porellaceae

4. *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.

Radulaceae

5. *Radula complanata* (L.) Dumort.

Metzgeriaceae

6. *Metzgeria furcata* (L.) Corda

BRYOPHYTA

Polytrichaceae

7. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.

8. *Polytrichum formosum* Hedw.

9. *P. juniperinum* Hedw.

10. *P. piliferum* Hedw.

Encalyptaceae

11. *Encalypta streptocarpa* Hedw.

Dicranellaceae

12. *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp.

Fissidentaceae

13. *Fissidens dubius* P. Beauv.

14. *F. taxifolius* Hedw.

Dicranaceae

15. *Dicranum montanum* Hedw.

16. *D. scoparium* Hedw.

Ditrichaceae

17. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.

Pottiaceae

18. *Barbula unguiculata* Hedw.

19. *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P.C. Chen

20. *Didymodon fallax* (Hedw.) R.H. Zander

21. *D. rigidulus* Hedw.

22. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr

23. *S. virescens* (De Not.) Ochyra

24. *Tortula muralis* Hedw.

25. *T. subulata* Hedw.

26. *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.

27. *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P. Beauv.

Grimmiaceae

28. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.

29. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.

Bryaceae

30. *Bryum argenteum* Hedw.

31. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen

32. *P. imbricatum* (Müll.Hal.) Holyoak & N. Pedersen

Mniaceae

33. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.

34. *Mnium marginatum* (Dicks.) P. Beauv.

35. *M. stellare* Hedw. — Зіркомох колючий

36. *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J. Kop.

37. *P. cuspidatum* (Hedw.) T.J. Kop.

38. *P. rostratum* (Schrad.) T.J. Kop.

39. *P. undulatum* (Hedw.) T.J. Kop.

40. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J. Kop.

Orthotrichaceae

41. *Lewinskya affinis* (Schrad. ex Brid.) F. Lara, Garilleti & Goffinet

42. *L. speciosa* (Nees) F. Lara, Garilleti & Goffinet

43. *L. striata* (Hedw.) F. Lara, Garilleti & Goffinet

44. *Nyholmiella obtusifolia* (Brid.) Holmen & E. Warncke

45. *Orthotrichum anomalum* Hedw.

46. *O. cupulatum* Brid.

47. *O. diaphanum* Brid.

48. *O. pallens* Bruch ex Brid.

49. *O. stramineum* Hornsch. ex Brid.

50. *Pulviger a lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra

51. *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.

Plagiotheciaceae

52. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats.

53. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats.

54. *P. denticulatum* (Hedw.) Schimp.

55. *P. laetum* Schimp.

56. *P. nemorale* (Mitt.) A. Jaeger

Amblystegiaceae

57. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.

58. *Campylophyllopsis calcarea* (Crundw. & Nyholm) Ochyra

59. *C. sommerfeltii* (Myrin) Ochyra

60. *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S. Chopra

61. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk.

62. *Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs

Leskeaceae

63. *Leskea polycarpa* Hedw.

64. *Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb

65. *P. nervosa* (Brid.) Nyholm

Thuidiaceae

66. *Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch.

67. *Thuidium assimile* (Mitt.) A. Jaeger

68. *T. delicatulum* (Hedw.) Schimp.

Brachytheciaceae

69. *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp.

70. *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp.

71. *R. confertum* (Dicks.) Schimp.

72. *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M. Fleisch.

73. *C. piliferum* (Hedw.) Grout

74. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske

75. *Brachythecium velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

76. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp.

77. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp.

78. *B. salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.

79. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H. Rob.

80. *H. philippeanum* (Spruce) Schimp.

81. *H. sericeum* (Hedw.) Schimp.

82. *Sciuro-hypnum oedipodium* (Mitt.) Ignatov & Huttunen

83. *S. populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

Hypnaceae

84. *Hypnum cupressiforme* Hedw.

Callicladiaceae

85. *Callicladium haldanianum* (Grev.) H.A. Crum

86. *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp.

Jocheniaceae

87. *Jochenia pallescens* (Hedw.) Hedenäs, Schlesak & D. Quandt

Pylaisiaceae

88. *Homomallium incurvatum* (Schrad. ex Brid.) Loeske

89. *Pseudohygrohypnum fertile* (Sendtn.) Jan Kučera & Ignatov

90. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp.

Leucodontaceae

91. *Leucodon sciurooides* (Hedw.) Schwägr.

Neckeraceae

92. *Alleniella complanata* (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt

93. *Exsertotheca crispa* (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt

94. *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Brid.

95. *Pseudanomodan attenuatus* (Hedw.) Ignatov & Fedosov

Lembophyllaceae

96. *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.

Anomodontaceae

97. *Anomodan longifolius* (Schleich. ex Brid.) Hartm.

98. *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor

Таблиця 3. Флористичний спектр бріофлори урочища «Сатанівська дача»

Table 3. Floristic spectrum of the bryoflora of the Satanivska Dacha tract

Провідні родини	Кількість видів	%	Провідні родини	Кількість видів	%
Brachytheciaceae	15	15,3	Amblystegiaceae	6	6,1
Orthotrichaceae	11	11,2	Plagiotheciaceae	5	5,1
Pottiaceae	10	10,2	Polytrichaceae	4	4,1
Mniaceae	8	8,2	Neckeraceae	4	4,1

Таблиця 4. Субстратний розподіл мохоподібних урочища «Сатанівська дача»

Table 4. Substrate distribution of bryophytes of the Satanivska Dacha tract

Субстратні групи	Типові представники (родини)	%
Епіфіти	<i>Orthotrichaceae, Callicladiaceae, Pylaisiaceae, Neckeraceae</i>	36,7
Епіризиди	<i>Leskeaceae, Plagiotheciaceae, Polytrichaceae, Brachytheciaceae, Thuidiaceae, Mniaceae</i>	24,5
Епіксиліди	<i>Lepidoziaceae, Plagiobolaceae, Dicranaceae</i>	12,2
Епігеї	<i>Polytrichaceae, Fissidentaceae</i>	18,4
Епіліти	<i>Pottiaceae, Grimmiaceae, Encalyptaceae</i>	32,7*

* загальне число % перевищує 100, через наявність ди-, три- чи полісубстратних видів.

За екологічними перевагами бріофлора урочища «Сатанівська дача» займає широкий спектр уподобань за відношенням до основних факторів середовища — зволоження та освітлення (рис. 3).

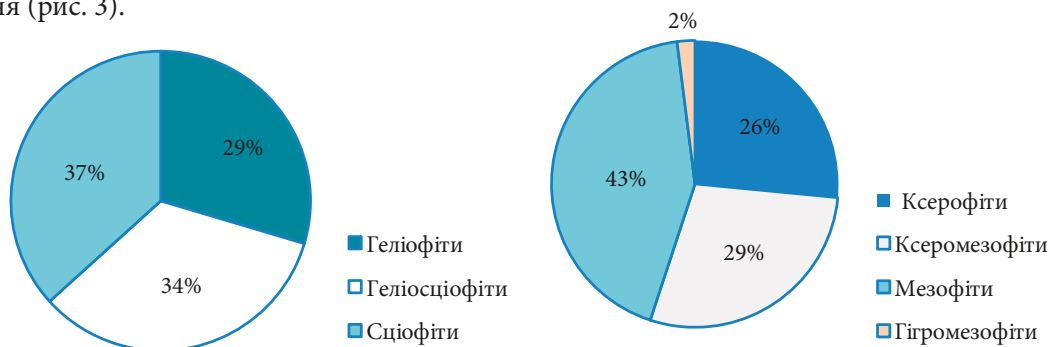


Рис 3. Спектр екологічних груп за відношенням до зволоженості (а) та до освітлення (b).

Fig. 3. Spectrum of ecological groups in relation to moisture (a) and lighting (b).

За гігропреферендумом екологічний спектр є переважно мезофільним, проте з виразними ксеро (ксеро-мезофільними) рисами, що пояснюється високою часткою епілітних та епіксильних видів, добре пристосованих до нестачі вологи. За відношенням до освітлення розподіл за групами є доволі рівномірним, що пов'язано, насамперед, із сезонно-змінними умовами освітлення в умовах листопадного лісу.

Раритетну фракцію складають всього два види — *Streblotrichum convolutum* та *Homomallium incurvatum* (2% від загального числа видів), що є регіонально-рідкісними для лісостепової зони [Boyko 2010].

1.4. Гриби урочища «Сатанівська дача»

Мікофлора за попередніми дослідженнями нараховує 61 вид грибів та грибоподібних організмів, що належать до 46 родів, 29 родин та трьох відділів царства *Fungi*. Найчисленнішим у досліджуваній мікофлорі є відділ Базидієві гриби *Basidiomycota* — 51 вид, представники якого належать до 37 родів і 21 родини (табл. 5). У складі відділу представлені різні екологічні групи грибів, в тому числі сапротрофи на різноманітних субстратах, паразити вищих рослин, мікоризоутворювачі, дереворуйнуючі гриби тощо. Значна кількість видів належить до істівних або отруйних грибів. Деякі представники мають цінні лікарські властивості.

Таблиця 5. Систематичний спектр мікофлори урочища «Сатанівська дача»

Table 5. Systematic spectrum of the mycoflora of the Satanivska Dach tract

Назва відділу	Кількість родин		Кількість родів		Кількість видів	
	n	%	n	%	n	%
<i>Mycetozoa</i>	1	3,4	1	2,2	1	1,6
<i>Ascomycota</i>	7	14,3	8	17,4	8	13,1
<i>Basidiomycota</i>	21	72,4	37	80,4	52	85,2
Разом	29	100	46	100	61	100

Другим за кількістю видів є відділ *Ascomycota*, представлений 8 видами з 8 родів і 7 родин — гетерогенна група організмів, що є невід’ємною складовою гетеротрофного блоку будь-якої екосистеми. Типовими, широко поширеними представниками цього класу є сапротрофи *Xylaria polymorpha*, що зростає виключно на мертвій деревині; отруйний весняний гриб — *Gyromitra esculenta*, сапротроф або паразит на субстратах рослинного походження — *Rhytisma acerinum* та ін.

Лише одним видом представлений відділ *Mycetozoa* — справжні слизовики, які за останніми молекулярно-філогенетичними дослідженнями відносяться до грибоподібних організмів. У сучасних класифікаційних системах їх виділяють в окрему групу «гриботварин» (відділ

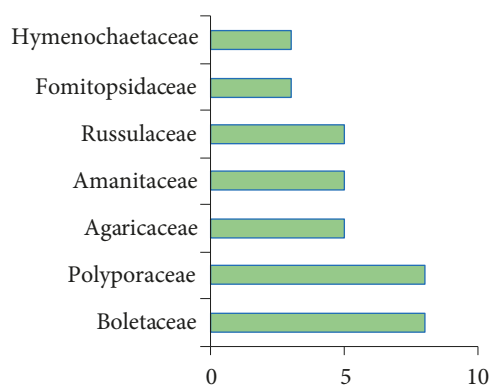


Рис. 4. Спектр провідних родин мікофлори урочища «Сатанівська дача».

Fig. 4. Spectrum of the leading families of the mycoflora of the Satanivska Dach tract.

Mycetozoa). На території дослідження зафіксовано лише один вид цього відділу — Лікогала надеревна *Lycogala epidendrum* з родини Тубіферові *Tubiferaceae*, представники якого знайдені на гнилих пеньках і гнилій деревині листяних порід.

До складу провідних родин належить 31 вид (50,8%) і 17 родів (36,9%) досліджуваної мікофлори, усі вони є представниками базидієвих грибів (рис. 4). Перше і друге місця в родинному спектрі посідають родини *Boletaceae* і *Polyporaceae* (по 8 видів), з третьої по п'яту позицію займають родини *Agaricaceae*, *Amanitaceae*, *Russulaceae* (по 5 видів).

Інші родини малочисельні, представлені 1-3 видами, що становлять 49,2 % від загальної кількості. У родовому спектрі мікофлори провідними є роди *Amanita*, *Boletus* (по 5 видів) і *Russula* (3 види).

1.5. Еколого-трофічні групи грибів

За трофічною приуроченістю до субстрату гриби поділяють на еколого-трофічні групи, у найзагальнішому випадку це сапротрофи, паразити та симбіотрофи.

Сапротрофи оселяються на різноманітних рослинних та тваринних залишках, отримують поживні речовини з мертвої органічної речовини, розкладаючи її. Загально визнаними групами сапротрофів є, зокрема, гриби-кислотрофи, які розвиваються на деревині, гумусні та підстилкові сапротрофи, що зростають у ґрунті або у лісовій підстилці, відповідно, копротрофи, що утилізують екскременти тварин та ін. У лісових екосистемах кислотрофні гриби беруть активну участь у забезпеченні процесів біологічного кругообігу речовин, є деструкторами органічної речовини і ґрунтоутворювачами на планеті. Гриби здатні руйнувати лігнін та інші сполуки, що входять до складу деревини, розщеплюють складні за структурою карбоновмісні сполуки, виступаючи редуцентами в лісових екосистемах і засвоюючи недоступну для інших організмів енергію органічних речовин, що містяться в рештках деревних рослин. Ростуть на живій, сухостійній і гнилій деревині, опалих гілках, коренях, пеньках та біля них.

Під час проведених досліджень серед ксилотрофів виявлено значну кількість сапротрофів, у т.ч. гумусові сапротрофи, сапроксилотрофи (35 видів; 57,3%), які зростають на гнилій деревині, відмерлих стовбурах, пенях і гілках: *Lycogala epidendrum*, *Lycoperdon pyriforme*, *Ganoderma lucidum*, *Polyporus squamosus*, *Paxillus involutus*, *Hericium coralloides*, *Hypholoma fasciculare*, *Fomes fomentarius*, *Trametes gibbosa*, *Daedalea quercina*, *Pleurotus ostreatus*, *Fomes fomentarius*, *Bulgaria inquinans* та ін. Так, *Daedalea quercina* викликає деструктивну гниль, темно-буру з сіруватим відтінком. Біля гнилих пнів ростуть великими скупченими групами *Coprinellus micaceus* та *Hypholoma fasciculare*.

Наявність відповідного субстрату зумовлює насамперед поширення трутових грибів за типами лісу і основними екологічними чинниками: температурою, вологою, освітленістю поверхні.

Гриби-паразити оселяються на інших організмах (рослинах, тваринах, інших грибах) і споживають органічну речовину господаря. Нами виявлено 8 (13,1%) видів паразитів: *Armillaria mellea*, *Auricularia auricular-judae*, *Laetiporus sulphureus*, *Ganoderma lipsiense*, *Daedaleopsis confragosa*, *Daedaleopsis tricolor*, *Rhytisma acerinum*. Широко поширеним на території дослідження є *Phellinus igniarius* — біотроф, що паразитує на ясені, березі, вербі, та інших деревних породах, викликаючи буру гниль. Відмічено також і факультативні паразити, які оселяються як на живій, так і гнилій деревині: *Fomes fomentarius*, *Polyporus squamosus* та ін.

Деякі гриби утворюють мутуалістичні відносини з іншими організмами. Найбільш відомими та численними групами грибів-симбіотрофів є мікоризоутворюючі, які розвиваються в ризосфері вищих рослин, утворюючи мікоризи. Нами було виявлено 25 видів (41,0 %), які співіснують з корінням судинних рослин, серед яких *Amanita muscaria*, *A. pantherina*, *A. phalloides*, *Tricholoma saponaceum*, *Boletus badius*, *B. chrysenteron*, *Leccinum aurantiacum*, *Suillus luteus*, *Phallus impudicus*, *Lactarius deliciosus*, *Russula virescens* та ін.

Серед досліджуваного мікорізономаніття більшість представників виявились їстівними (27 видів; 44,2%), неїстівними є 22 види (36,0%), умовно-їстівними — 4 види (6,5%). До отруйних належать 8 видів (13,1 %), серед яких *Amanita muscaria*, *Amanita pantherina* — надзвичайно отруйні, *Amanita phalloides* — смертельно отруйний.

На території урочища «Сатанівська дача» і ділянки Всесвітньої спадщини виявлено два види грибів, що включені до Червоної книги України (табл. 6).

Група Гриби вивчена недостатньо і потребує подальшої інвентаризації на території урочища і об'єкта Спадщини ЮНЕСКО «Сатанівська дача».

Таблиця 6. Види грибів урочища «Сатанівська дача», що занесені до Червоної книги України (2009, 2021)

Table 6. Species of fungi of the Satanivska Dacha tract listed in the Red Data Book of Ukraine (2009, 2021)

Вид	Місцезнаходження (лісництво; квартал/виділ)
Геріцій кораловидний <i>Hericium coralloides</i> (Fr.) Gray	Сатанівське; 48/1
Шишкогриб лускатий (лускач) <i>Strobilomyces strobilaceus</i> (Scop.) Berk.	Сатанівське; 46/14

1.6. Хребетні фауни урочища «Сатанівська дача»

На території об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Сатанівська дача» за період дослідження було зареєстровано 163 види хребетних тварин, що є представниками 24 рядів, зокрема: 12 видів земноводних, 6 видів плазунів, 96 видів птахів і 49 видів ссавців. У межах ядра об'єкта зареєстровано 72 види хребетних тварин, зокрема: 7 видів земноводних, 3 види плазунів, 39 видів птахів і 23 види ссавців, що є представниками 14 рядів (рис. 5). Така різниця у кількості видів між ядром і буферною зоною об'єкта пов'язане з переважанням монокультури — старих дерев бука європейського на території ядра об'єкта, в той час, як в буферній зоні — різні види дерев різного віку; наявність штолень, гротів; екотони.

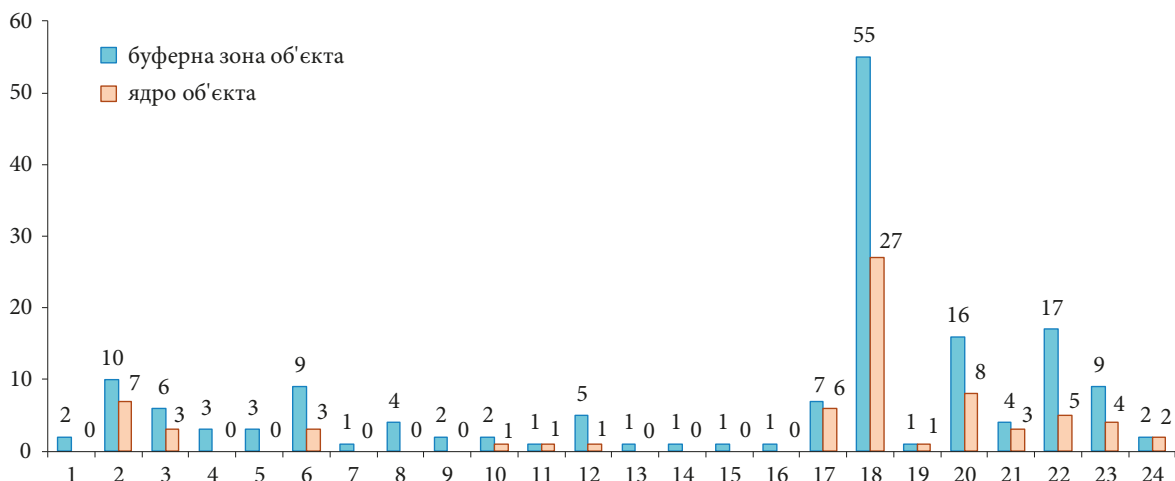


Рис. 5. Ряди та різноманіття видів хребетних у складі фауни урочища та об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача». Цифрами позначено назви рядів: 1 — Хвостаті Caudata; 2 — Безхвості Anura; 3 — Лускаті Squamata; 4 — Лелекоподібні Ciconiiformes; 5 — Гусеподібні Anseriformes; 6 — Соколоподібні Falconiiformes; 7 — Куроподібні Galliformes; 8 — Журавлеподібні Gruiformes; 9 — Сивкоподібні Charadriiformes; 10 — Голубоподібні Columbiformes; 11 — Зозулеподібні Cuculiformes; 12 — Совоподібні Strigiformes; 13 — Дрімлюгоподібні Caprimulgiformes; 14 — Серпокрильцеподібні Apodiformes; 15 — Сиворакшеподібні Coraciiformes; 16 — Одудоподібні Upupiformes; 17 — Дятлоподібні Piciformes; 18 — Горобцеподібні Passeriformes; 19 — Зайцеподібні Leporiformes; 20 — Мишоподібні Muriformes; 21 — Мідичеподібні Soriciformes; 22 — Лиликоподібні Vespertilioniformes; 23 — Псоподібні Caniformes; 24 — Оленеподібні Cerviformes.

Fig. 5. Orders and diversity of species of the vertebrates in fauna of the Satanivska Dacha tract and the world heritage site. Orders of Vertebrates: 1—Caudata; 2—Anura; 3—Squamata; 4—Ciconiiformes; 5—Anseriformes; 6—Falconiiformes; 7—Galliformes; 8—Gruiformes; 9—Charadriiformes; 10—Columbiformes; 11—Cuculiformes; 12—Strigiformes; 13—Caprimulgiformes; 14—Apodiformes; 15—Coraciiformes; 16—Upupiformes; 17—Piciformes; 18—Passeriformes; 19—Leporiformes; 20—Muriformes; 21—Soriciformes; 22—Vespertilioniformes; 23—Caniformes; 24—Cerviformes.

Земноводні Amphibia, населення яких на території урочища «Сатанівська дача» налічує 12 видів, представлені рядами Безхвості Ecaudata (4 родини, 10 видів) і Хвостаті Caudata (1 родина, 2 види).

На території ядра об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» зареєстровано 7 видів земноводних, що є представниками ряду Безхвості.

На території урочища «Сатанівська дача» зареєстровано 5 видів класу Плазуни Reptilia, що належать до ряду Лускаті Squamata (4 родини), а на території ядра об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» зареєстровано лише 3 види плазунів.

Птахи Aves є найбільш різноманітною у видовому відношенні та численною групою хребетних тварин фауни Сатанівського лісництва. З 96 видів (представники 35 родин), що зареєстровані на території лісництва, 28 видів мешкають протягом року на цій території, тобто є гніздовими та осілими; гніздяться та зустрічаються під час перельотів — 40 видів; залітають для харчування із суміжних з лісництвом територій, де гніздяться, або залітають з інших районів — 11 видів; спостерігаються у зимовий період — 5 видів. Статус ще 12 видів є невизначеним.

На території ядра об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» зареєстровано значно менше птахів — 39 видів, які є представниками лісового орнітокомплексу і належать до 19 родин. З них 21 вид є гніздовим та осілим; гніздяться та зустрічаються під час перельотів — 15 видів; зареєстровані у зимовий період — 2 види.

Фауна урочища «Сатанівська дача» представлена 49 видами класу Ссавці Mammalia. На території ядра об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» зареєстровано 24 види ссавців.

Таблиця 7. Види земноводних і плазунів фауни урочища «Сатанівська дача», що включені до охоронних категорій

Table 7. Species of amphibians and reptiles of the fauna of the Satanivska Dacha having conservation categories

Клас, ряд, вид	ЧКУ	Червоний список Хмельницької області	Конвенції		
			Бернська	Бонська	Ваштінгтонська
Клас Земноводні Amphibia					
Ряд Хвостаті земноводні Caudata					
Тритон гребінчастий <i>Triturus cristatus</i> Laur.	BP	—	2	—	—
Ряд Безхвості земноводні Anura					
Джерлянка червоночерева <i>Bombina bombina</i> L.*	—	—	2	—	—
Землянка звичайна <i>Pelobates fuscus</i> Laur.	—	+	2	—	—
Ропуха зелена <i>Bufo viridis</i> Laur.	—	+	2	—	—
Ропуха сіра <i>Bufo bufo</i> L.*	—	—	3	—	—
Райка деревна <i>Hyla arborea</i> L.*	—	—	2	—	—
Жаба озерна <i>Pelophylax ridibundus</i> Pall.	—	—	3	—	—
Жаба ставкова <i>Pelophylax lessonae</i> Camer.	—	—	3	—	—
Жаба гостроморда <i>Rana arvalis</i> Nilsson *	—	+	2	—	—
Жаба трав'яна <i>Rana temporaria</i> L.*	—	—	3	—	—
Жаба прудка <i>Rana dalmatina</i> Bonaparte *	BP	—	2	—	—
Клас Плазуни Reptilia					
Ряд Лускаті Squamata					
Веретільниця ламка <i>Anguis fragilis</i> L.*	—	+	3	—	—
Ящірка прудка <i>Lacerta agilis</i> L.*	—	—	2	—	—
Ящірка зелена <i>Lacerta viridis</i> Laurenti	BP	—	2	—	—
Вуж звичайний <i>Natrix natrix</i> L.*	—	—	3	—	—
Гадюка звичайна <i>Vepera berus</i> L.	—	—	3	—	—

У Центрі реабілітації «Парк хижаків Арден», що знаходиться на межі буферної зони об'єкта, утримуються в напіввільних умовах ще 3 представники ссавців: ведмідь бурий *Ursus arctos* L., лань звичайна *Dama dama* L., олень шляхетний *Cervus elaphus* L.

На території урочища «Сатанівська дача» зареєстровано 135 видів хребетних тварин, що мають охоронні статуси — Червона книга України (33 види), Регіональний червоний список (23 види), Бернська (134 види), Боннська (43 види) та Вашингтонська (17 видів) конвенції, зокрема:

- 11 видів земноводних, з них: 2 види включені до Червоної книги України, 11 видів — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 3 види — до Червоного списку Хмельницької області (табл. 7);
- 5 видів плазунів, з них: 1 вид включений до Червоної книги України, 5 видів — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 1 вид - до Червоного списку Хмельницької області;
- 91 вид птахів, з них 8 видів включені до Червоної книги України, 91 вид — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 26 видів — до 1-го і 2-го додатків Боннської конвенції, 14 видів — до 2-го додатку Вашингтонської конвенції, 12 видів — до Червоного списку Хмельницької області (табл. 8);
- 28 видів ссавців, з них 22 видів включені до Червоної книги України, 28 видів — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 17 видів — до 1-го і 2-го додатків Боннської конвенції, 3 види — до 1-го і 2-го додатків Вашингтонської конвенції, 7 видів — до Червоного списку Хмельницької області (табл. 9).

До видів фауни об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Сатанівська дача», що мають охоронні категорії, належать:

- 6 видів земноводних, з них: 1 вид включений до Червоної книги України, 6 видів — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 1 вид — до Червоного списку Хмельницької області (табл. 7);
- 3 види плазунів, з них: 3 види включені до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 1 вид — до Червоного списку Хмельницької області;
- 35 видів птахів, з них 1 вид включений до Червоної книги України, 35 видів — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 8 видів — до 1-го і 2-го додатків Боннської конвенції, 4 види —

до 2-го додатку Вашингтонської конвенції, 1 вид — до Червоного списку Хмельницької області (табл. 8);

- 7 видів ссавців, з них 5 видів включені до Червоної книги України, 7 видів — до 2-го і 3-го додатків Бернської конвенції, 5 видів — до 2-го додатків Боннської конвенції, 2 види - до Червоного списку Хмельницької області (табл. 9).

Таблиця 8. Види птахів фауни урочища «Сатанівська дача», що включені до охоронних категорій

Table 8. Species of birds of the fauna of the Satanivska Dacha tract having conservation categories

Клас, ряд, вид	ЧКУ	Червоний список Хмельницької області	Конвенції		
			Бернська	Бонська	Ваштнгтонська
Ряд Лелекоподібні Ciconiiformes					
Чепура <i>Egretta alba</i> L.	—	—	2	2	—
Чапля сіра <i>Ardea cinerea</i> L.	—	—	3	—	—
Лелека білий <i>Ciconia ciconia</i> L.	—	—	2	2	—
Ряд Гусеподібні Anseriformes					
Лебідь—шипун <i>Cygnus olor</i> Gm.	—	—	3	1, 2	—
Крижень <i>Anas platyrhynchos</i> L.	—	—	3	1, 2	—
Чирянка велика <i>Anas querquedula</i> L.	—	—	3	1, 2	—
Ряд Соколоподібні Falconiiformes					
Осоїд <i>Pernis apivorus</i> L.	—	+	2	1, 2	2
Шуліка чорний <i>Milvus migrans</i> Bodd.	BP	+	2	1, 2	2
Яструб великий <i>Accipiter gentilis</i> L. *	—	—	2	1, 2	2
Яструб малий <i>Accipiter nisus</i> L. *	—	—	2	1, 2	2
Лунь очеретяний <i>Circus aeruginosus</i> L.	—	—	2	1, 2	2
Канюк звичайний <i>Buteo buteo</i> L. *	—	—	2	1, 2	2
Змієїд <i>Circaetus gallicus</i> Gm.	РД	+	2	1, 2	2
Підорлик малий <i>Aquila pomarina</i> Brehm	РД	+	2	1, 2	2
Боривітер звичайний <i>Falco tinnunculus</i> L.	—	—	2	1, 2	2
Ряд Куроподібні Galliformes					
Куріпка сіра <i>Perdix perdix</i> L.	—	+	3	—	—
Ряд Журавлеподібні Gruiformes					
Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	—	—	3	—	—
Деркач <i>Crex crex</i> L.	—	+	2	—	—
Курочка водяна <i>Gallinula chloropus</i> L.	—	—	3	—	—
Лиска <i>Fulica atra</i> L.	—	—	3	2	—
Ряд Сивкоподібні Charadriiformes					
Крячок річковий <i>Sterna hirundo</i> L.	—	—	2	2	—
Ряд Голубоподібні Columbiformes					
Горлиця звичайна <i>Streptopelia turtur</i> L.	—	—	3	—	—
Ряд Зозулеподібні Cuculiformes					
Зозуля звичайна <i>Cuculus canorus</i> L. *	—	—	3	—	—
Ряд Совоподібні Strigiformes					
Сова вухата <i>Asio otus</i> L.	—	—	2	—	2
Сова сіра <i>Strix aluco</i> L. *	—	—	2	—	2
Сова довгохвоста <i>Strix uralensis</i> Pall.	НВ	—	2	—	2
Сова болотяна <i>Asio flammeus</i> Pont.	РД	—	2	—	2
Пугач <i>Bubo bubo</i> L.	РД	—	2	—	2
Ряд Дрімлюгоподібні Caprimulgiformes					
Дрімлюга <i>Caprimulgus europaeus</i> L.	—	+	2	—	—
Ряд Серпокрильцеподібні Apodiformes					
Серпокрилець чорний <i>Apus apus</i> L.	—	—	3	—	—
Ряд Сиворакшеподібні Coraciiformes					
Рибалочка <i>Alcedo atthis</i> L.	—	—	2	—	—
Ряд Одудоподібні Upupiformes					
Одуд <i>Upupa epops</i> L.	—	—	2	—	—
Ряд Дятлоподібні Piciformes					
Крутиголовка <i>Junco torquilla</i> L. *	—	—	2	—	—
Жовна зелена <i>Picus viridis</i> L. *	BP	—	2	—	—
Жовна сива <i>Picus canus</i> Gm. *	—	—	2	—	—
Жовна чорна <i>Dryocopus martius</i> L. *	—	+	2	—	—
Дятел звичайний <i>Dendrocopos major</i> L. *	—	—	2	—	—
Дятел середній <i>Dendrocopos medius</i> L. *	—	—	2	—	—
Дятел малий <i>Dendrocopos minor</i> L.	—	—	2	—	—
Ряд Горобцеподібні Passeriformes					
Ластівка берегова <i>Riparia riparia</i> L.	—	—	2	—	—

Клас, ряд, вид	ЧКУ	Червоний список Хмельницької області	Конвенції		
			Бернська	Бонська	Ваштінгтонська
Ластівка сільська <i>Hirundo rustica</i> L.	—	—	2	—	—
Ластівка міська <i>Delicho urbica</i> L.	—	—	2	—	—
Жайворонок лісовий <i>Lulula arborea</i> L.	—	—	3	—	—
Жайворонок польовий <i>Alauda arvensis</i> L.	—	—	3	—	—
Щеврик лісовий <i>Anthus trivialis</i> L. *	—	—	2	—	—
Плиска біла <i>Motacilla alba</i> L.	—	—	2	—	—
Сорокопуд терновий <i>Lanius collurio</i> L.	—	—	2	—	—
Сорокопуд сірий <i>Lanius excubitor</i> L.	РД	+	2	—	—
Вивільга <i>Oriolus oriolus</i> L. *	—	—	2	—	—
Крук <i>Corvus corax</i> L. *	—	—	3	—	—
Волове очко <i>Troglodytes troglodytes</i> L. *	—	—	2	—	—
Кобилочка річкова <i>Locustella fluviatilis</i> Wolf	—	+	2	—	—
Очеретянка чагарникова <i>Acrocephalus palustris</i> Bechst	—	—	2	—	—
Очеретянка велика <i>Acrocephalus arundinaceus</i> L.	—	—	2	—	—
Берестянка звичайна <i>Hippolais icterina</i> Viellot	—	+	2	—	—
Кропив'янка рябогруда <i>Sylvia nisoria</i> Bechstein	—	—	2	—	—
Кропив'янка чорноголова <i>Sylvia atricapilla</i> L. *	—	—	2	—	—
Кропив'янка садова <i>Sylvia borin</i> Boddaert	—	—	2	—	—
Кропив'янка сіра <i>Sylvia communis</i> Latham	—	—	2	—	—
Кропив'янка прудка <i>Sylvia curruca</i> L.	—	—	2	—	—
Вівчарик весняний <i>Phylloscopus trochilus</i> L.	—	—	2	—	—
Вівчарик—ковалик <i>Phylloscopus collybita</i> Viellot *	—	—	2	—	—
Вівчарик жовтобровий <i>Phylloscopus sibilatrix</i> Bechst. *	—	—	2	—	—
Золотомушка жовтоголова <i>Regulus regulus</i> L.	—	—	2	—	—
Мухоловка білошия <i>Ficedula albicollis</i> Temm. *	—	—	2	2	—
Мухоловка мала <i>Ficedula parva</i> Bechstein	—	+	2	2	—
Мухоловка сіра <i>Muscicapa striata</i> Pall. *	—	—	2	2	—
Трав'янка лучна <i>Saxicola rubetra</i> L.	—	—	2	2	—
Горихвістка звичайна <i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	—	—	2	2	—
Вільшанка <i>Erithacus rubecula</i> L. *	—	—	2	2	—
Соловейко східний <i>Luscinia luscinia</i> L.	—	—	2	2	—
Чикотень <i>Turdus pilaris</i> L.	—	—	3	2	—
Дрізд чорний <i>Turdus merula</i> L. *	—	—	3	2	—
Дрізд співочий <i>Turdus philomelos</i> C.L.Brehm *	—	—	3	2	—
Синиця довгохвоста <i>Agithalos caudatus</i> L. *	—	—	3	—	—
Гаїчка болотяна <i>Poecile palustris</i> L. *	—	—	2	—	—
Гаїчка—пухляк <i>Poecile montanus</i> Bald.	—	—	2	—	—
Синиця чорна <i>Parus ater</i> L.	—	—	2	—	—
Синиця блакитна <i>Parus caeruleus</i> L. *	—	—	2	—	—
Синиця велика <i>Parus major</i> L. *	—	—	2	—	—
Повзик <i>Sitta europaea</i> L. *	—	—	2	—	—
Підкоришник звичайний <i>Certhia familiaris</i> L. *	—	—	2	—	—
Горобець польовий <i>Passer montanus</i> L.	—	—	3	—	—
Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> L. *	—	—	3	—	—
Зеленяк <i>Chloris chloris</i> L. *	—	—	2	—	—
Чиж <i>Spinus spinus</i> L.	—	—	2	—	—
Щиглик <i>Carduelis carduelis</i> L. *	—	—	2	—	—
Коноплянка <i>Acanthis cannabina</i> L.	—	—	2	—	—
Снігур <i>Pyrrhula pyrrhula</i> L. *	—	—	3	—	—
Костогриз <i>Coccothraustes coccothraustes</i> L. *	—	—	2	—	—
Вівсянка звичайна <i>Emberiza citrinella</i> L. *	—	—	2	—	—

Таблиця 9. Види ссавців фауни урочища «Сатанівська дача», що включені до охоронних категорій
Table 9. Species of mammals of the fauna of the Satanivska Dacha tract having conservation categories

Клас, ряд, вид	ЧКУ	Червоний список Хмельницької області	Конвенції		
			Бернська	Бонська	Ваштінгтонська
Ряд Мишоподібні Muriformes					
Вовчок сірий <i>Glis glis</i> L.	—	—	3	—	—
Соня лісова <i>Dryomys nitedula</i> Pallas	—	—	3	—	—
Бобер європейський <i>Castor fiber</i> L.	—	—	3	—	—
Ряд Мідицеподібні Soriciformes					
Білозубка білочерева <i>Crocidura leucodon</i> Hermann	НВ	+	3	—	—

Клас, ряд, вид	ЧКУ	Червоний список Хмельницької області	Конвенції		
			Бернська	Бонська	Ваштінгтонська
Ряд Лиликоподібні Vespertilioniformes					
Підковик малий <i>Rhinolophus hipposideros</i> Bechstein *	BP	+	2	2	—
Нічниця велика <i>Myotis myotis</i> Borkhausen	BP	+	2	2	—
Нічниця довговуха <i>Myotis bechsteinii</i> Kuhl	BP	—	2	2	—
Нічниця війчаста <i>Myotis nattereri</i> Kuhl	BP	—	2	2	—
Нічниця північна <i>Myotis brandtii</i> Eversmann	PK	—	2	2	—
Нічниця вусата <i>Myotis mystacinus</i> Kuhl	BP	—	2	2	—
Нічниця ставкова <i>Myotis dasycneme</i> Boie	ЗК	+	2	2	—
Нічниця водяна <i>Myotis daubentonii</i> Kuhl	BP	—	2	2	—
Вухань бурий <i>Plecotus auritus</i> L.	BP	—	2	2	—
Вухань австрійський <i>Plecotus austriacus</i> Fischer	PK	—	2	2	—
Широковух європейський <i>Barbastella barbastellus</i> Schreber *	ЗК	—	2	2	—
Вечірниця мала <i>Nyctalus leisleri</i> Kuhl	PK	—	2	2	—
Вечірниця дозріла <i>Nyctalus noctula</i> Schreber *	BP	—	2	2	—
Нетопир білосмугий <i>Pipistrellus lepidus</i> Blyth	BP	—	2	2	—
Нетопир лісовий <i>Pipistrellus nathusii</i> Keyserling, Blasius *	HO	—	2	2	—
Нетопир пігмей <i>Pipistrellus pygmaeus</i> Leach *	HO	—	2	2	—
Пергач пізній <i>Eptesicus serotinus</i> Schreber	BP	—	2	2	—
Ряд Псоподібні Caniformes					
Кіт лісовий <i>Felis silvestris</i> Schreber	BP	—	2	—	2
Вовк <i>Canis lupus</i> L.		—	2	—	2
Горностаї <i>Mustela erminea</i> L.	HO	+	3	—	—
Тхір темний <i>Mustela putorius</i> L.	HO	—	3	—	—
Куниця лісова <i>Martes martes</i> L. *	—	—	3	—	—
Борсук європейський <i>Meles meles</i> L. *	—	+	3	—	—
Видра річкова <i>Lutra lutra</i> L.	HO	+	2	—	1

* види, що зареєстровані у межах ядра об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача»

2. Моніторинг окремих видів біоти на території урочища

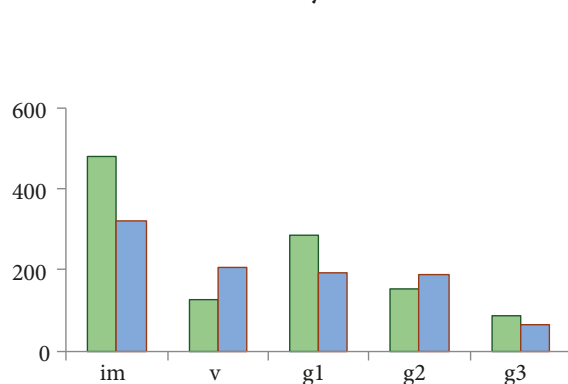
У 2021 р. проведено моніторинг стану популяції *Allium ursinum* L., *Galanthus nivalis* L. та продовжено моніторинг популяцій видів з родини *Orchidaceae*: *Epipactis purpurea* Smith, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz на ділянці «Сатанівська дача» об'єкта Всесвітньої спадщини.

2.1. Моніторинг цибулі ведмежої *Allium ursinum* L.

Вид трапляється у вигляді як великорозмірних ділянок, так і незначних куртин. Також може зростати поодинокі або нечисленними групами. Нами проведено ценопопуляційні дослідження виду в кварталі 41 виділ 5 (ділянка 1) та у кварталі 48 виділ 1 (ділянки 1 і 2). Обстежено всю територію виділів і проведено прямий обрахунок особин (табл. 10, рис. 6).

Таблиця 10. Кількісний склад вікових груп *Allium ursinum* на обстеженій території

Table 10. Quantitative composition of age groups of *Allium ursinum* in the surveyed area



Показник	Квартал/виділ		
	№ кварталу/виділ	41/5	48/1-2
Площа ценопопуляції		180 м ²	28 м ²
	im	481 ос.	323 ос.
	v	128 ос.	205 ос.
	g1	286 ос.	193 ос.
	g2	151 ос.	189 ос.
	g3	88 ос.	65 ос.
Разом		1134 ос.	975 ос.

Рис. 6. Вікова структура *Allium ursinum*: ліворуч — ділянка у кв. 41/5; праворуч — ділянка у кв. 48/1-2. Позначення вікових станів як у табл. 10.

Fig. 6. Age structure of *Allium ursinum*: left—plot in the quarter 41/5; right—plot in the quarter 48/1-2.

У кварталі 41 виділ 5 вид зростає на рівнинній території, і форма заселеної території близька до багатокутника. У кварталі 48 виділ 1 виявлено ділянку овальної форми у невеликій та не глибокій (до 0,4 м) улоговині, в якій збираються дощові води, а інша ділянка знаходиться вище першої на віддалі біля 300 м. Територія має схил до 6%, форма ділянки багатокутна.

Як видно з вищевказаних даних, на ділянці 41/5 переважають генеративні особини, зокрема, з групи середньовікових генеративних особин. Ця ділянка нами обстежується продовж 20 років. Перша ділянка 48/1-1 також нами досліджується тривалий час. Як бачимо дані за кількістю особин близькі до ділянки 41/5. Друга ділянка 48/1-2 сформувалася близько 8 років тому і відбулося її заселення з верхньої частини виділу під час весняного танення снігу. Разом з водою у цій улоговині створилися умови для проростання насіння.

2.2. Моніторинг коручки пурпурової *Epipactis purpurea* Smith

На території об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» вид трапляється спорадично. Особини можуть зростати поодинокі або нечисленними групами. Нами виявлено цей вид у кварталах 46 (виділи 7, 13); 47 (виділи 6, 7, 11, 14); 50 (виділ 2); 51 (виділи 3, 7). Кількість особин наведено у табл. 11 (2020 р. і 2021 р.).

Як видно з вищевказаних даних, переважають генеративні особини, зокрема, з групи молодих генеративних рослин.

Таблиця 11. Кількість особин *Epipactis purpurea* Smith на території об'єкта Всесвітньої Спадщини «Сатанівська дача»

Table 11. The number of individuals of *Epipactis purpurea* Smith in the territory of the Satanivska Dacha world heritage site

Віковий стан	Квартал/виділ															
	46/7		46/13		47/6		47/7		47/11		47/14		50/2		51/3	
Рік	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
v	1	2	1	2	1	2	1	2					1	2	1	2
g1		1	1	1		1	1	1	2		1	2	1	1		1
g2	1	1	1		1	1	2	2			2	2	2	2	2	3
g3						1	1	1	2	2	3	3	2	2		1

Примітка: 1 — 2020 р.; 2 — 2021 р.

2.3. Моніторинг гриба *Hericium coralloides*

Цей вид знайдено у 2018 р. на території об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» у кварталі 48 (виділ 1) на повалених буках. У 2020 р. для цього виду підтверджено зареєстроване місцезнаходження. Гриб росте на 5-ти повалених відмерлих стовбурах буків, які знаходяться в межах ділянки площею 160 м². На стовбурі №1 виявлено 7 плодових тіл, на стовбурі №2 — три плодових тіла, на інших відповідно: №3 — 2 плодових тіла, №4 — 5 плодових тіла, №5 — 3 плодових тіла. Розміри плодових тіл різні (табл. 12).

№ стовбура	Номери плодкових тіл						
	1	2	3	4	5	6	7
	Розміри плодкових тіл, см						
	2020 р.						
1	12,8	32,5	43,2	8,4	3,8	2,5	23,7
2	14,5	6,2	4,8	—	—	—	—
3	12,3	8,2	—	—	—	—	—
4	28,4	38,5	14,3	5,3	2,2	—	—
5	1,4	18,5	21,2	—	—	—	—
	2021 р.						
1	13,2	33,4	41,1	8,6	3,3	2,9	—
2	12,6	7,1	5,2	—	—	—	—
3	13,7	8,4	—	—	—	—	—
4	27,8	39,1	14,3	5,6	2,8	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—

Таблиця 12. Розміри плодових тіл *Hericium coralloides* (Fr.) Gray на території об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача»

Table 12. Dimensions of the fruiting bodies of *Hericium coralloides* (Fr.) Gray in the territory of the Satanivska Dacha world heritage site

У 2021 р. на відміну від 2020 р. на стовбурі №1 не виявлено одне плодове тіло, а на стовбурі №5 плодове тіло взагалі відсутнє.

2.4. Моніторинг гриба *Strobilomyces strobilaceus*

Особини *Strobilomyces strobilaceus* виявлено у 2018 р. на території об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача» у кварталі 46 (виділ 14) на ґрунті (одна особина). У 2020 р. виявлене місцезнаходження виду неподалік того місця, де він був попередньо знайдений у 2018 р., але у виділі 4. Гриб росте на ґрунті, серед буків, які знаходяться в межах ділянки площею 10 м². Виявлено одне плодове тіло. Друге плодове тіло виявлено у кварталі 49, виділ 3, в межах ділянки площею 6 м². Гриб росте серед буків на ґрунті. Розміри плодових тіл суттєво різняться, що наведено у табл. 13.

Розмір плодового тіла, см					
Шапинка, діаметр		Ніжка, довжина		Ніжка, діаметр	
2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
8,2	8,4	6,3	5,9	2,1	2,2
5,3	5,2	4,2	4,4	1,6	1,5

Таблиця 13. Розміри плодових тіл *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk. на території об'єкта Всесвітньої спадщини «Сатанівська дача»

Table 13. The dimensions of the fruiting bodies of *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk. in the territory of the Satanivska Dacha world heritage site

Порівняння морфометричних показників плодових тіл свідчить про незначну зміну кількісних ознак у 2021 р., зокрема, перше грибне тіло має більшу шапинку, коротшу, але товстішу ніжку.

Стан досліджених особин задовільний, рекомендується постійний моніторинг та контроль за чисельністю.

2.5. Моніторинг широкоуха європейського *Barbastella barbastellus* Schreber

Зникнення видів рослин і тварин пов'язане із посиленням антропогенного навантаження є однією із сучасних глобальних проблем. Важливим кроком вирішення цієї проблеми є запровадження програм моніторингу за змінами чисельності і розповсюдження окремих видів. На основі програм моніторингу, в подальшому, має базуватися природоохоронна діяльність, що особливо важливо на територіях природно-заповідного фонду, як національного так і міжнародного значення. У зв'язку з тим, що в Україні досі відсутня єдина державна система моніторингу біорізноманіття, ключову роль у цьому важливому процесі відіграють локально-регіональні програми моніторингу, зокрема ті, які виконуються в рамках ведення Літописів природи установами природно-заповідного фонду, які виконуються відповідно до розроблених методичних рекомендацій [Andrienko *et al.* 2002; Kolomiets *et al.* 2010; Filonov & Nuhimovskaya 1985]. При розробці фауністичних моніторингових програм для території ОВС «Сатанівська дача» ми намагалися врахувати усі існуючі недоліки Програм літопису природи [Moskalenko 2020].

Кажани — особлива група раритетних ссавців фауни України, всі види включені до Червоної книги України, охороняються окремою угодою Бернської конвенції. Однією з ключових загроз для популяцій кажанів є деградація та втрата їх середовищ існування (оселищ). У зв'язку з цим ключову роль в збереженні даної групи є розробка і реалізація програм моніторингу літнього населення кажанів та моніторингу ключових підземних місцезнаходжень кажанів (переважно місць зимівлі). Серед різноманіття рукокрилих, особливу роль відіграють види-індикатори та особливо вразливі види, серед яких — широкоух європейський *Barbastella barbastellus* [Drebet 2020; Drebet *et al.* 2021], ключове зимове сховище якого межує з територією об'єкта Всесвітньої Спадщини «Сатанівська дача».

На Поділлі упродовж 2009–2020 рр. спостерігається фаза підйому чисельності широкоуха європейського. За цей час чисельність виду на зимівлі у ключових зимових сховищах регіону зросла, зокрема й у штольнях Іванковецьких, із 0,5 до 2,5 тисяч особин. Позитивна динаміка чисельності відмічається за результатами обліку у ключових зимових сховищах регіону, одними з яких є штольні Іванковецькі. Згідно з даними моніторингу фауни Національного

природного парку «Подільські Товтри» Іванковецькі штольні є постійним місцем зимівлі широкоуха європейського впродовж 2005–2022 рр. Вперше чисельне зимове скупчення виявлено при обстеженні в грудні 2008 р., чисельність становила близько 500 особин. За результатами першого абсолютного обліку кажанів у ключових зимових оселищах на території НПП «Подільські Товтри» у 2009 р. в Іванковецьких штольнях обліковано понад 498 особин. Впродовж усіх наступних сезонів чисельність широкоуха європейського на зимівлі в Іванковецьких штольнях постійно зростала. Станом на зиму 2017–2018 рр. чисельність колонії становила вже понад 1 тис. особин, а 2018–2019 рр. — близько 2 тис. особин (табл. 14). Темп росту зимового скупчення за роками загалом наростає: загальний приріст за 12 років склав 2200 особин, в середньому +168 особин на рік, але очевидна прогресія: в перші роки приріст був до 1,1[×], а надалі зріс до 1,4–2,5[×].

Таблиця 14. Динаміка чисельності *Barbastella barbastellus* в Іванковецьких штольнях впродовж 2008–2020 рр.

Table 14. Dynamics of the population of *Barbastella barbastellus* in the Ivankovets adits during 2008–2020

Дата	Особин	Приріст популяції*	Особливості скупчення
2008-12-18	460	1,00 [×]	одна колонія
2009-02-22	498	1,08 [×]	колонія з 380 ос. та 118 поодинокими й малими групами
2011-01-26	560	1,12 [×]	поодинокі або малими групами
2011-03-17	480	0,86 [×]	одна колонія
2012-01-09	570	1,19 [×]	одна колонія
2012-01-20	630	1,11 [×]	одна колонія
2012-02-24	580	0,92 [×]	одна колонія
2013-02-06	610	1,05 [×]	одна колонія
2014-03-06	780	1,28 [×]	бл. 600 — колонія, решта групами та подинці
2014-12-03	720	0,92 [×]	бл. 650 — колонія, решта групами та подинці
2016-01-21	870	1,21 [×]	бл. 600 — колонія, решта 2 групами та подинці
2017-03-24	850	0,98 [×]	бл. 600 — колонія, решта 2 групами та подинці
2017-01-26	1256	1,48 [×]	колонія бл. 900 ос., решта подинці і малими групами
2018-01-12	1914	1,52 [×]	1014 ос. та три групи особин із 550+250+100 ос.
2019-02-20	1000	0,52 [×]	одна колонія і ще близько 1 тис. ос. групами подинці
2020-01-21	2500	2,50 [×]	колонія 1500 ос. та 1000 поодинокими й малими групами

* Коефіцієнт приросту як відношення поточного значення до попереднього.

Взимку 2020 р. у штольнях обліковано понад 2 тис. особин. Більша частина з них розміщувалася двома великими групами, по 360 та 424 особин (рис. 7). Інші зимували меншими групами, по 50–150 особин, а також по 10–30 особин та подинці.

У цьому скупченні понад 1000 особин (підрахунок кількості особин проведено за фото. 21.01.2020 р. (ліворуч). Фрагмент великого скупчення широкоухів у Іванковецькій штольні (окол. с. Іванківці); 24.02.2012 (праворуч).



Рис. 7. Зимове скупчення *Barbastella barbastellus* у Іванковецьких штольнях (окол. с. Іванківці).

Fig. 7. Winter accumulation of *Barbastella barbastellus* in the Ivankovets adits (near the village of Ivankivtsi).

Таким чином, Іванковецькі штольні є унікальним зимовим сховищем, одним з найбільших зимових скупчень виду з відомих в Україні за останні 10 років. Зважаючи на важливість стиглих лісових масивів Сатанівського лісництва та зниження інтенсивності лісгосподарських заходів для життєдіяльності широколистя, саме Іванковецькі штольні та лісові масиви навколо є найбільш придатною територією в межах НПП «Подільські Товтри» для підтримання популяції виду. Очевидно, що для нормального існування популяції виду необхідно забезпечити недоторканність ділянок вікових лісів, які є місцем існування виду. Поряд із тим на ділянках, що знаходяться в лісокористуванні важливою умовою є збереження значної кількості окремих вікових дерев, так як для виду характерна зміна сховищ для ночівлі.

2.6. Моніторинг окремих видів ссавців і птахів з використанням фотопасток

Важливість моніторингу раритетної фауни не викликає жодних сумнівів, однак не менш значимим є аналіз динаміки популяцій групи «фонових» видів, які складають основу фауністичних угруповань [Zagorodniuk 2010]. У сучасних умовах одним із кращих методів моніторингу групи «фонових» видів ссавців є дистанційний моніторинг з використанням фотопасток.

З 2021 р. у межах Об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Сатанівська дача» проводиться моніторинг окремих видів ссавців з використанням дистанційних методів дослідження (фотопасток). Всього на цей час відпрацьовано 222 пастко/діб. За час роботи фотопасток було встановлено перебування на території 10 видів ссавців (заєць сірий *Lepus europaeus* Pallas, вивірка лісова *Sciurus vulgaris* L., соня лісова *Dryomys nitedula* Pallas, мишак європейський *Sylviaemus sylvaticus* L., нориця руда *Myodes glareolus* Schreber, лис рудий *Vulpes vulpes* L., куниця лісова *Martes martes* L., борсук європейський *Meles meles* L., свиня лісова *Sus scrofa* L., сарна європейська *Capreolus capreolus* L.). Окрім ссавців зафіксовано перебування на ділянках кількох видів птахів (сойка, дрізди чорний та співочий, повзик, канюк звичайний).

Окрім диких ссавців, зафіксовано 2-х представників здичавілих свійських тварин: кіт свійський *Felis catus* L., пес свійський *Canis familiaris* L., а також присутність людини *Homo sapiens* L.

Дистанційний моніторинг фауни з використанням фотопасток має ряд переваг — є прижиттєвим методом (не потребує вилучення особин), зменшує людський фактор, достатньо автономний та ефективний і головне дає велику кількість інформації [Vyshnevsky 2021]. Цей метод дозволяє доволі швидко оцінити видовий склад і чисельність тварин на певних ділянках природоохоронної території, дозволяє вести спостереження за станом лісової екосистеми та виявляти її зміни та закономірності. Подальший аналіз отриманих даних фіксуватиме багаторічні зміни складу теріофауни і окремих угруповань.

3. Висновки та пропозиції

«Сатанівська дача» як урочище в межах Сатанівського лісництва ДП «Ярмолинецьке лісове господарство» своєрідне за ландшафтами, оскільки розташоване на товтровій гряді. Саме тут проходить східна межа поширення *Fagus sylvatica* в Європі. Створений у XX ст. заказник, статус якого змінювався від місцевого до загальнодержавного, в 1996 р. увійшов до Національного природного парку «Подільські Товтри». Але унікальність лісового масиву з *Fagus sylvatica* сприяло включенню його до категорії 1 статусу «особливо цінні для збереження ліси» та до об'єкта Всесвітньої спадщини (World Heritage) ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» як ділянки під № 61 «Сатанівська дача».

Авторами вперше проведено узагальнений аналіз біорізноманіття і складено списки *Bryobionta*, *Polypodiophyta*, *Equisetophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta* та *Vertebrata*. Започатковано вивчення та інвентаризація *Invertebrata*. Потребує подальшого вивчення група *Fungi*, оскільки попередньо сформовано перелік *Mycomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*.

Започатковано популяційні дослідження раритетних видів флори, грибів і фауни. Отримані дані є базою для подальшого моніторингу і впровадження менеджменту лісових екосистем, який запроваджується в рамках міжнародних угод та українського законодавства.

Проведені дослідження є частиною виконання «Перспективної програми моніторингу лісів високої природоохоронної цінності на території до 2030 року» (ОЦЗЛ). Але приналежність до об'єкта Всесвітньої спадщини потребує ретельного вивчення як біорізноманіття і ландшафтів, так і змін клімату. Моніторингова програма спрямована на вивчення стану як окремих видів і, особливо, рідкісних, так і популяцій, фітоценозів, зооценозів, біотопів. Для вивчення стану *Fagus sylvatica* необхідним є вивчення фізико-географічних, фітоценотичних, ґрунтових умов, особливості морфометрії, онтогенезу, впливу фізичних хімічних показників повітря, ґрунту, водного режиму, антропогенних факторів, що започатковано авторами і буде продовжено.

Зібраний матеріал підтверджений значною кількістю фотографій, які можуть використовуватися для атласів, довідників, буклетів, стендів і бути наочною базою для працівників лісового господарства, науковців, учнівської і студентської молоді.

Територія характеризується високим потенціалом в якості середовища самовідновлення біоти в цілому, незважаючи на існуючий високий ступінь антропогенної трансформації на околицях лісових масивів. Тому продовження програм моніторингу такого типу є надзвичайно важливими з огляду на перспективи подальшого використання цих територій.

Подяки

Автори дякують директору ДП «Ярмолинецьке лісове господарство» Івану Кирилюку та всім працівникам лісового господарства, які сприяли проведенню досліджень; краєзнавцю та природодосліднику Олександрю Кльоцу.

References

- Andrienko, T. L., S. Yu. Popovych, G. V. Parchuk, V. S. Gavrylenko, O. I. Priadko. 2002. *A nature record program for nature reserves and national parks*. Akademperiodika, Kyiv, 1–103. [In Ukrainian]
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill. 1992. *Bird Census Techniques*. London, 66–84.
- Bilous, V. I. 1962. Distribution of forest beech in Ukraine in the past. *Bulletin of agricultural science*, 2: 80–84. [In Ukrainian]
- Bilous, V. I. 1995. Distribution of the European beech in the right-bank Ukraine in the past. *VIIUFRO Symposium on Beech Problems. Abstracts of reports*. Lviv, 11. [In Ukrainian]
- Bilous, V. I. 2003. Geographical and climatic ecotypes of beech, fir and spruce in the forests of Ukraine. *Forestry, forest, paper and woodworking industry*, 28: 6–11. [In Ukrainian]
- Bolyukh, V. 2000. Synopsis of moss-like NNP «Podilskyi Tovtry». *Chronicle of the nature of the «Podilskyi Tovtry» National Nature Park. T. III. Kamianets-Podilskyi*, 31–50. [In Ukrainian]
- Boyko, M. F. 1999. *Analysis of bryoflora of the steppe zone of Europe*. Phytosociocenter, Kyiv, 1–180. [In Ukrainian]
- Boyko, M. F. 2010. *Red list of bryophytes of Ukraine. Rare and endangered species of bryophytes of Ukraine*. Ailant, Kherson, 1–93. [In Ukrainian]
- Boyko, M. F. 2015. Ukrainian names of bryophytes. *Black Sea Botanical Journal*, 11 (2): 178–216. [In Ukrainian]
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien-New York, 1–865.
- Didukh, J. P., Y. R. Shelyag-Sosonko. 2003. Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories. *Ukrainian Botanical Journal*, 60 (4): 447–463. [In Ukrainian]
- Dietz, C., O. von Helvesen. 2004. *Illustrated Identification Key to the Bats of Europe*. 1–144. On-line: <https://goo.gl/2BmzPg>
- Drebet, M., M. Matvieiev, M. Tarasenko. 2010. Results of the bat census of the «Podilskyi Tovtry» National Nature Park during the winter of 2008. *Monitoring of theriofauna*. Luhansk, 47–53. (Series: Proceedings of the Tperiological School; Vol. 10). [In Ukrainian]
- Drebet, M. V. 2020. European broadbill (*Barbastella barbastellus*) in Podillya: the phase of population growth. *Novitates Theriologicae*, 11: 83–91. [In Ukrainian]
- Drebet, M. V., V. Yu. Martyniuk, A. V. Lishchuk. 2021. Acoustic monitoring of bats: experience of organization in protected areas of Podillia. *Theriologia Ukrainica*, 21: 125–132.

- Fesenko, G. V., A. A. Bokotey. 2002. *Birds of the fauna of Ukraine: a field guide*. Kyiv, 1–416. [In Ukrainian]
- Filonov, K. P., Yu. D. Nuhimovskaya. 1985. *Annals of nature in reserves of the USSR. Methodical manual*. Nauka, Moscow, 1–144. [In Ukrainian]
- Gapon, S. V., L. G. Lyubinska, M. M. Ryabiy. 2010. Epilithic bryophytes of the «Podilsky Tovtry» NNP and their participation in the formation of communities. *Biodiversity: theory, practice and methodical principles in general education and higher education*. Poltava, 64–69. [In Ukrainian]
- Godlevska, L. V., M. A. Ghazali, V. M. Tyshchenko, M. V. Drebet, V. Ju. Martynjuk. 2011. Results of the winter bat census in two sites of the Central Podolia (Ukraine). *Vestnik zoologii*, **45** (1): 81–84.
- Green... 2009. *Green Book of Ukraine*. Alterpress, Kyiv, 1–448. [In Ukrainian]
- Guziy, A. I. 1997. Bird counting methods in forest conditions. *Bird records: approaches, methods, results*. Lviv, Kyiv, 55–57. [In Ukrainian]
- Hodgetts, N. G., L. Söderström, T. L. Blockeel, [et al.] 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, **42** (1): 1–116.
- Järvinen, O., R. A. Väisänen. 1977. Line transect method: a standard fieldwork. *Polish ecological studies*, **3** (4): 11–15.
- Kolomiets, G., I. Sirenko, S. Sirenko. 2010. Annals of Nature: A Database. *Living Ukraine*, 3–4: 2–3. [In Ukrainian]
- Kosets, M. I. 1971. Beech forests. In: *Vegetation of the Ukrainian SSR. Forests*. Naukova dumka, Kyiv, 137–177. [In Ukrainian]
- Kotov, M. I. 1930. Geobotanical sketch of beech forests along the river. Zbruch. *Journal of the Russian Botanical Society*, **15** (1–2): 139–148. [In Russian]
- Kovalchuk, S. I., M. A. Zadorozhny. 1985. *Natural sights of Khmelnytskyi region*. Kamenyar, Lviv, 1–55. [In Ukrainian]
- Kovalchuk, S. I., O. M. Klets. 1984. Findings of *Eunymus nana* Bieb. in Podilla (Khmelnytskyi region). *Ukrainian botanical journal*, **41** (4): 69–71. [In Ukrainian]
- Kovalchuk, S. I., O. M. Klots. 1982. Protection of botanical objects of the Khmelnytskyi region. *VII Congress of the Ukrainian Botanical Society, abstracts of reports*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–89. [In Ukrainian]
- Lyubinska, L. G., L. S. Yuglichek. 2017. *Flora of Khmelnytsky region. Textbook*. Polygraphist, Khmelnytsky, 1–240. [In Ukrainian]
- Małdalski, J. 1947. Z badań nad *Fagus silvatica* L. i *Fagus moesiaca* (Maly, Domin) Czezcott. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **18** (2): 129–154.
- Maycock, P. F., J. Guzik, J. Jankovic, M. Shevera, T. J. Carleton. 2000. Composition, structure and ecological aspects of Mesic Old Growth Carpathian Deciduous Forests of Slovakia, Southern Poland and the Western Ukraine. *Fragm. Flor. Geobot.*, **45** (1–2): 281–321.
- Melnyk, V. I., O. M. Korinko. 2002. Intraspecific variability and range genesis of *Fagus sylvatica* L. in Podilla. In: *Y.D. Kleopov and modern botanical science*. Phytosocial Center, Kyiv, 263–267. [In Ukrainian]
- Melnyk, V. I., O. M. Korinko. 2005. *Beech forests of the Podilsk Highlands*. Phytosocial Center, Kyiv, 1–190. [In Ukrainian]
- Moskalenko, Yu. 2020. The program of the Annals of Nature of Nature Reserves and National Natural Parks of Ukraine: what's wrong with it? *Monitoring and protection of biodiversity in Ukraine*, Kyiv, 91–106. (Series: "Conservation Biology in Ukraine. 16 (3)). [In Ukrainian]
- Mosyakin, S., M. Fedoronchuk. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv, 1–346.
- National... 2018. *National catalog of biotopes of Ukraine*. FOP Klymenko Yu. Ya., Kyiv, 1–442. [In Ukrainian]
- Onishchenko, V. A. 2009. *Forests of the order Fagetalia sylvaticae in Ukraine*. Alterpres, Kyiv, 1–212. [In Ukrainian]
- Pogrebnyak, P. S. 1931. Forest vegetation conditions of Podillya. *News of the All-Union Institute of Forestry and Forest Reclamation (Kharkiv)*, **10**: 5–120. [In Ukrainian]
- Pokyncherada, V. F., B. G. Prots, Yu. Yu. Berkela. 2017. Summary of the second stage of nomination of primeval beech forests and ancient forests of Ukraine to the UNESCO World Natural Heritage. *Primitive beech forests of the Carpathians and ancient beech forests of Germany*. Rastr-7, Lviv, 255–264. [In Ukrainian]
- Prodromus... 2019. *Prodromus vegetation of Ukraine*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–784. [In Ukrainian]
- Shcherbak, M. M. 1996. Quantitative accounting of amphibians and reptiles. Methodological recommendations for monitoring biological objects in protected areas. Lybid publishing house, Kyiv, 15–17. [In Ukrainian]
- Vinokur, I. S. 1985. *History of Forest-Steppe Transnistria and Southern Pobuzhia from the Stone Age to the Middle Ages*. Odesa, Vyscha Shkola, 1–128. [In Ukrainian]
- Vlashchenko, A. S., A. S. Hukasova. 2009. Development of a method for inventorying the species composition and structure of the bat population. *Protected business in Ukraine*, **15** (1): 49–57. [In Ukrainian]
- Vyshnevsky, D. 2021. The experience of low-resource fauna research by using camera traps. *Theriolgia Ukrainica*, **21**: 114–124. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2010. Cryptic diversity and changes of views on mammal fauna composition. In: Zagorodniuk, I. (ed.). *Monitoring of Mammal Fauna*. Luhansk, 13–27. (Proceedings of the Theriological School. Vol. 10). [In Ukrainian]

- Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelyanov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 5–30. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., L. Godlevska, V. Tyshchenko, Ya. Petrushenko. 2002. *Bats of Ukraine and Adjacent Countries: a guide for field investigations*. Natl. Mus. Nat. Hist., NAS of Ukraine, Kyiv, 1–110. (Proceedings of the Theriological School; Vol. 3). [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., S. Kharchuk. 2020. List of mammals of Ukraine 2020: additions and clarifications. *Theriologia Ukrainica*, **20**: 10–28. [In Ukrainian]
- Zaverukha, B. V. 1985. *Flora of Volyn-Podilly and its genesis*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–192. [In Ukrainian]
- Zelinka, S. V., S. N. Stoyko. 1983. On the necessity of organizing the Tovtry regional natural park in Podillia. *Ukrainian botanical journal*, **40** (1): 87–93. [In Ukrainian]
- Zlobyn, Yu. A. 2009. *Population ecology of plants: current state, growth points*. University book, Sumy, 1–263. [In Ukrainian]

Alien fish species of Atlantic–Mediterranean origin in the Sea of Azov within the waters of Ukraine (a review for the last 50 years)

Leonid Manilo¹ , Viktor Demchenko² 

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

² Institute of Marine Biology, NAS of Ukraine (Odesa, Ukraine)

article info

key words

fish, alien species, distribution, climatic and anthropogenic factors, salinity, Azov Sea, Ukraine.

correspondence to

Leonid Manilo; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Ky-iv, 01030 Ukraine;
Email: leonid.manilo@gmail.com;
Orcid: 0000-0002-7143-9470

article history

Submitted: 24.08.2022. Revised: 02.12.2022. Accepted: 30.12.1922

cite as

Manilo, L., V. Demchenko. 2022. Alien fish species of Atlantic–Mediterranean origin in the Sea of Azov within the waters of Ukraine (a review for the last 50 years). GEO&BIO, 23: 131–142. [In Ukrainian, with English summary]

abstract

The article is devoted to alien fish species that have appeared over the past 50 years off the coast of Ukraine in the Sea of Azov. The coastal waters of the Sea of Azov are analysed within the waters of Ukraine from Cape Tarkhan of the Kerch Peninsula to the Kryva Spit in Taganrog Bay with the selection of three areas: the southern part — from Cape Tarkhan to Cape Kazantip; the western part — from Arabatska Bay to the Tonka Strait, including Syvash Bay; the northern part—from the Utlyutsky Estuary to the Kryva Spit. According to generalised data from numerous literature sources, from the time of the publication of the work of K. F. Kessler in 1877 and A. Ostroumov in 1897 to the present time, 53 species of fish from 43 genera and 32 families of Atlantic–Mediterranean origin have been registered in the Sea of Azov. During the same period of time, 37 species from 32 genera and 25 families were recorded in the waters of Ukraine. From this list currently disappeared 4 species from 2 families. Since the 1970s, 6 alien species of Atlantic–Mediterranean origin (or complex) have been found in the waters of the Sea of Azov in Ukraine (11.3% of the total number of species registered in the sea since 1897), belonging to 6 genera of 6 families. At species level, aliens make up 16.2% of the number of representatives of the Atlantic–Mediterranean assemblage in Ukrainian waters, at the genus level—18.7%, and at family level — 24.0%. According to ecological groups, 3 species belong to benthic species, 2 to benthopelagic species, and 1 to pelagic species. Brief information on these species is given (synonymy, presence of material in the fish collection of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine, description, distribution, record localities). A table is provided with a complete list of species of this assemblage in Ukrainian waters and the entire Sea of Azov. Unlike other areas of the Azov–Black Sea Basin (Crimean waters, northwestern part of the Black Sea), where a share of aliens has also occurred constantly and sporadically, all alien species of the Sea of Azov of Atlantic–Mediterranean origin over the past 50 years are random in the area that have entered the sea during intensive advection of saline Black Sea waters through the Kerch Strait.

Чужорідні види риб атлантично-середземноморського походження в Азовському морі в межах акваторії України (огляд за останні 50 років)

Леонід Маніло, Віктор Демченко

Резюме. Стаття присвячена чужорідним видам риб, що з'явилися за останні 50 років біля узбережжя України в Азовському морі. Прибережна акваторія Азовського моря аналізується в межах вод України від мису Тархан Керченського півострова до Кривої коси в Таганрозькій затоці з виділенням трьох районів: південна частина — від мису Тархан до мису Казантип; західна частина — від Арабатської затоки до протоки Тонкої, включно з затокою Сиваш; північна частина — від Утлюцького лиману до Кривої коси. За узагальненими даними численних літературних джерел, з часу виходу робот К. Ф. Кесслера [1877] та А. Остроумова [1897] по теперішній час, в Азовському морі зареєстровано 53 види риб з 43 родів і 32 родин атлантично-середземноморського походження. У водах України за такий же період часу відзначено 37 видів з 32 родів і 25 родин. З цього списку в даний час зникли 4 види з 2 родин. З 1970-х років в Азовському морі у водах України виявлено 6 чужорідних видів атлантично-середземноморського походження (або комплексу) (11.3 % від загальної кількості видів, зареєстрованих у морі з 1897 р.), що відносяться до 6 родів з 6 родин. На видовому рівні вселенці складають 16.2 % від кількості представників атлантично-середземноморського комплексу в українських водах, на рівні родів — 18.7 % і на рівні родин 24.0 %. За екологічними групами 3 види відносяться до бентичних видів, 2 — до бентопелагічних та 1 — до пелагічних. Наводяться їх короткі відомості (синонімія, наявність матеріалу в іхтіологічній колекції Національного науково-природничого музею НАНУ, опис, поширення, точки знахідок). У вигляді таблиці наводиться повний список видів цього комплексу українських вод та всього Азовського моря. На відміну від інших районів Азово-Чорноморського басейну (води Криму, північно-західна частина Чорного моря), де частка вселенців зустрічалася також постійно та епізодично, всі чужорідні види Азовського моря атлантично-середземноморського походження за останні 50 років відносяться до випадкових, які розширили свій ареал при інтенсивній адвекції у море більш солоних чорноморських вод через Керченську протоку.

Ключові слова: риби, чужорідні види, поширення, кліматичний та антропогенний фактори, солоність, Азовське море, Україна.

Адреса для зв'язку: Леонід Маніло; Національний науково-природничий музей НАН України, вул. Богдана Хмельницького 15, Київ, 01030 Україна; e-mail: leonid.manilo@gmail.com; orcid: 0000-0002-7143-9470

Вступ

Азовське море належить до типу внутрішніх морів з виходом до Світового океану через Керченську протоку, Чорне, Мармурове та Середземне моря. Його площа 39.1 тис. км², об'єм 323 км³, найбільша глибина 13 м; середня глибина близько 8.5 м [Hydrometeorology... 1991].

У море впадають дві великі річки — Дон і Кубань, а також близько двох десятків малих та середніх річок, гирла яких розташовані в основному в його північній частині. Найбільшим фактором, що створює перерозподіл абіотичних та біотичних факторів, є водний баланс. Солоність Азовського моря формується внаслідок змішування вод великих річок та солоних чорноморських вод, а також під впливом інших складових водного балансу (опадів та випаровування, стоку з Північнокримського каналу). Водний та сольовий обміни через Керченську протоку визначаються в основному регіональними вітровими умовами та незначними коливаннями рівня моря у суміжних басейнах.

Антропогенний компонент цього балансу пов'язаний з гідротехнічним будівництвом — організацією водосховищ, створенням численних ставкових господарств та перерозподілом стоку річок (насамперед Дону та Кубані) на зрошення. Господарська діяльність людини в Азовському морі має багатовікову історію і помітно впливає на структуру морських та прибережних екосистем та їх зміни у часі.

Солоність вод є ключовим екологічним фактором для будь-якої морської водойми. Міжрічні коливання сумарного балансу прісних вод призводять до чергування періодів осолонення або опріснення моря тривалістю від 5 до 25 років. Багаторічний режим солоності Азовського моря прийнято поділяти на чотири різні періоди:

1. *Період природного стану* — до зарегулювання стоку річок у 1952 р., коли солоність моря визначалася переважно природним режимом водосток у море та водообміном з Чорним морем. В середньому рівень солоності коливався в межах 10–11 ‰.
2. *Період осолонення* — спостерігався в результаті зарегулювання стоку після будівництва Цимлянського гідровузла та тривав до кінця 80-х років XX ст. Солоність в цей період коливалася в межах 11–14 ‰ [Ecological atlas... 2019].
3. *Період опріснення* — в результаті природного росту кількості опадів та підвищення стоку, відбувався з початку 90-х років XX ст. та тривав до 2007 року. В цей період солоність зменшилася до історичного природного мінімуму і коливалася в межах 10–11 ‰. Важливо зазначити, що крім природних причин збільшення стоку річок, існують і антропогенні чинники, які пов'язані зі зменшенням обсягів безповоротного водокористування в басейні Дону та Кубані.
4. *Сучасний період осолонення* — триває з 2007 року та є результатом зниження кількості атмосферних опадів і зростанням антропогенного вилучення стоку річок. Солоність в цей період стрімко зростає і в останні роки досягла історичного максимуму в 14 ‰. Останній період осолонення вважається більш катастрофічним ніж період осолонення 1970-х років [Berdnikov *et al.* 2019].

Залежно від солоності та низки цих природних та антропогенних факторів змінюється склад та структура іхтіоценозів як окремих ділянок, так і моря в цілому. Особливо це стосується видів середземноморського походження, динаміка та поширення яких в Азовському морі визначаються, насамперед, градієнтом солоності та його змінами у часі. Починаючи з 2007 року виділяється новий етап підвищення солоності вод моря, що сприяє більш широкому поширенню в ньому середземноморських та чорноморських видів — процес «понтизації» моря [Anistratenko *et al.* 2011].

Іхтіофауна Азово-Чорноморського басейну формувалася в процесі тривалого геологічного минулого, і, маючи складний генезис, включає представників різних фауністичних комплексів — прісноводного, понто-каспійського, середземноморського та бореально-атлантичного [Berg 1949; Zenkevich 1963]. Відповідно до більш сучасних поглядів на походження іхтіофауни цього басейну, вона повністю сформувалася після останнього з'єднання Чорного моря із Середземноморським басейном у голоцені [Mordukhai-Boltovskoy 1960]. Виділені раніше види бореально-атлантичного комплексу до моменту прориву протоки Дарданелли вже увійшли на той час до складу середземноморського комплексу, що оформився, і який в даній публікації позначається як атлантично-середземноморський.

В Азовському морі іхтіологічні дослідження мають багаторічну історію, проте відомості про риб-вселенців атлантично-середземноморського комплексу (або походження) опубліковані у розрізних літературних джерелах та залишаються недостатньо висвітленими.

Суттєвий науковий внесок у вивчення риб Азовського моря внесли співробітники Азовського науково-дослідного інституту рибного господарства (м. Ростов-на-Дону), Південного науково-дослідного інституту рибного господарства та океанографії (м. Керч), Інституту рибного господарства та екології моря (м. Бердянськ), Міжвідомчої лабораторії моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології та Мелітопольського ДПУ ім. Б. Хмельницького (м. Мелітополь), Інституту морської біології НАН України (м. Одеса).

Метою даної роботи є узагальнення літературних відомостей та аналіз матеріалів за описом та поширенням нових чужорідних видів риб атлантично-середземноморського походження в Азовському морі за останні 50 років.

Матеріал і методи

Деякі дослідники характеризують Азовське море як окрему водойму [Dobrovolskiy & Zalogin 1982], інші — як затоку Чорного моря або слабосолоний лиман р. Дон [Zenkevich 1963; Hydrometeorology...1991; Anistratenko *et al.* 2011]. У цій роботі ми дотримуємося точки зору,

що воно є напівзамкненою шельфовою водоймою естуарного типу, відноситься до системи Середземного моря басейну Атлантичного океану і є зоною змішування річкових і чорноморських вод [Diripasko *et al.* 2011].

Прибережна акваторія Азовського моря аналізується в межах вод України від мису Тархан Керченського півострова до Кривої коси в Таганрозькій затоці з виділенням трьох районів: (1) південна частина — від мису Тархан до м. Казантип; (2) західна частина — від Арабатської затоки до протоки Тонкої, включно з затокою Сиваш; (3) північна частина — від Утлюцького лиману до Кривої коси.

Акваторія південної частини моря до мису Тархан є дуже динамічною зоною впливу вод Керченської протоки, що може часто змінюватися протягом коротких часових відрізків залежно від кількох гідрометеорологічних факторів, у цій роботі не розглядається.

Список видів складено на основі аналізу публікацій, матеріалів численних експедиційних досліджень, а також колекційних зборів, що зберігаються у Національному науково-природничому музеї НАН України (далі ННПМ НАНУ) (для видів вказані номери проб та їх меристичні ознаки).

Структура наведених у таблиці матеріалів та послідовність розташування родин відповідає класифікації Дж. Нельсона [Nelson 2006]. Систематика і номенклатура видових назв риб в роботі представлені відповідно їх валідності за сучасними даними FishBase [Froese & Pauly 2021]. Роди та види всередині родин розташовані в алфавітному порядку, підродина, підроди та підвиди не виділяються. Українські назви риб наводяться за публікацією Ю. Мовчана [Movchan 2011].

На сучасному етапі існує чимало точок зору з питання визначення поняття «чужорідний вид». В цій роботі застосовано термінологію, яка використана у монографії Р. Новицького [Novitsky 2021] та визнана в рамках Конвенції про біологічне різноманіття [Convention... 1992], а також згідно пропозицій Спеціальної Комісії по чужорідним видам [Invasive... 2001].

Матеріали по чужорідним видам за останні 50 років аналізуються на тлі атлантично-середземноморського походження за час досліджень з 1897 року.

За ступенем зустрічальності всі недавні види-вселенці риб об'єднані в 3 групи: постійні, епізодичні і випадкові. Ці види віднесені до трьох екологічних груп: бентичної, бентопелагічної і пелагічної.

У статтю включені дані за наявністю видів в іхтіологічній колекції ННПМ НАН України (номері проб), які були зібрані під час експедицій, та їх меристичні ознаки (D_1 , D_2 , D_3 — кількість променів у спинних плавцях; A — кількість променів в анальному плавці, P — кількість променів у грудному плавці, $l.l.$ — кількість рядів лусок у бічній лінії, $sp.br.$ — кількість зябрових тичинок на першій зябровій дузі).

У даній роботі не розглядаються екологічно пластичні, прісноводні за своїм походженням види, які розширюють свою присутність в естуарних ділянках моря, дані за якими частково вказані раніше [Diripasko *et al.* 2011; Demchenko & Demchenko 2015], наприклад *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758; *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846, *Oryzias sinensis* Chen, Uwa & Chu, 1989 та ін., а також види понто-каспійського фауністичного комплексу.

Методи збору матеріалу в Азовському морі докладно описані в чисельних публікаціях [Demchenko 2011; Demchenko & Demchenko 2015, 2020] та ін.

Результати та обговорення

Упродовж XX ст. іхтіофауна Азовського моря зазнавала значних змін у зв'язку з коливаннями солоності вод, спричиненими переважно різними видами антропогенної діяльності, а також природними кліматичними факторами [Demchenko 2010].

Кількісний склад іхтіофауни Азовського моря (включаючи Керченську протоку та Таганрозьку затоку або без них) у різні періоди за даними дослідників значно варіює. За даними

В. Майського [Maisky 1955], при природному режимі до зарегулювання річок Дон та Кубань з 1931 р. по 1952 р., іхтіофауна Азовського моря та Таганрозької затоки була представлена 79 видами.

Наприкінці 1990-х років за матеріалами С. Воловика та А. Чихачова [Volovik & Chikhachev 1998] іхтіофауна моря з Таганрозькою затокою та північно-східною частиною Чорного моря включала 183 види та підвиди, а іхтіофауна власне Азовського моря — 103 таксони.

За припущеннями Е. Яновського [Yanovsky 2001] та В. Демченка [Demchenko 2010], іхтіофауна Азовського моря в періоди осолонення може досягати 140–150 видів, проте О. Діріпаско [Diripasko 2012] стверджує, що за весь час спостережень сумарний перелік видів та підвидів безщелепних та риб моря включає 120 таксонів. Цей список поповнився пізніше ще одним видом родини ошибневих — *Ophidion rochei* Muller, 1845, який був виявлений у південно-східній частині Азовського моря [Diripasko et al. 2020].

У праці Є. Васильєвої та В. Лужняка [Vasilieva & Luzhnyak 2013] зазначається, що сучасна іхтіофауна Азовського моря, включаючи Керченську протоку, лимани, дельти річок Дон та Кубань, налічує 141 вид круглоротих та риб.

На нашу думку, відмінності у видовому складі рибного населення в Азовському морі за різними джерелами пов'язані з тимчасовим та просторовим факторами, зі збільшенням кількості видів у періоди осолонення, не включенням видів, що зрідка зустрічаються, у тому числі вселенців, а також з рибогосподарськими заходами (акліматизацією та рибоводними роботами). Також слід зазначити, що різні автори до опису видового складу включають, або не включають риб з акваторій Таганрозької затоки та Керченської протоки. Це суттєво може доповнювати видовий склад типово прісноводними видами або видами з Чорного моря.

Зростання вилучення прісних вод річок для господарських цілей з 1967 р. зумовило значне скорочення прісного стоку в морі, що призводило до збільшення його солоності. До кінця 1970-х рр. її значення досягали 15–18 ‰ у південних районах і 7–10 ‰ у північно-східних, становлячи в середньому близько 13.8 ‰ [Matishov et al. 2006]. У період осолонення Азовського моря (1975–1976 рр.), коли в його південній частині відзначалася солоність 15–17 ‰, сюди проникали види, що зустрічалися вкрай рідко: луфар *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), морський кіт *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758), катран *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758, горбані — темний *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 і світлий *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758), скумбрія *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758, зеленушка плямиста *Symphodus ocellatus* (Linnaeus, 1758), морський собачка Звонимира *Parablennius zvonimiri* (Kolombatović, 1892), бичок-бланкет *Aphia minuta* (Risso, 1810), товсторила морська голка *Syngnathus variegatus* Pallas, 1814 та ін. Також вперше в морі були виявлені зеленушка рябчик *Symphodus cinereus* (Bonnaterre, 1788), морський собачка червоний *Parablennius sanguinolentus* (Pallas, 1814), бички — лисун мармуровий *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810) та бичок чорний *Gobius niger* Linnaeus, 1758, зубарик *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777), морський минь середземноморський *Gaidropsarus mediterraneus* (Linnaeus, 1758) та ін. Проте ці види — рідкісні і нові, відзначалися переважно у південній частині Азовського моря у невеликій кількості [Volovik & Chikhachev 1998].

Згодом деякі з них стали зустрічатися в морі постійно або епізодично, а бичок чорний *G. niger* через два роки після проникнення став досить звичайним видом у південних і північних районах — біля Обитічної та Бердянської кіс [Volovik & Dachno 1983], але в більш пізні роки не зустрічався.

За узагальненими нами даними численних літературних джерел, з часів виходу праць К. Кесслера [Kessler 1877] та А. Остроумова [Ostroumov 1897], в Азовському морі зареєстровано 53 види риб з 43 родів і 32 родин атлантично-середземноморського походження. З цього списку в наш час зникли 4 види з 2 родин. В українських водах виявлено 37 видів з 32 родів та 25 родин. Це значно менше, ніж в чорноморських водах півострова Крим, де за той же період знайдено 115 видів з 85 родів і 51 родини [Manilo 2021], а також у водах ПЗЧМ — 81 вид

з 64 родів і 43 родин [Manilo *et al.* 2022]. З 1970-х років в Азовському морі у водах України занотовано 6 чужорідних видів атлантично-середземноморського походження (11.3 % від загальної кількості видів, зареєстрованих з 1897 р. у морі та 16.2 % від кількості видів цього комплексу в українських водах), що відносяться до 6 родів з 6 родин (табл. 1).

На відміну від інших районів Азово-чорноморського басейну, таких як води Криму або північно-західна частина Чорного моря, де частка вселенців зустрічалася також постійно та епізодично [Manilo 2021; Manilo *et al.* 2022], всі чужорідні види атлантично-середземноморського походження за останні 50 років Азовського моря відносяться до випадкових, які розширили свій ареал в окремі періоди при інтенсивній адвекції чорноморських вод через Керченську протоку.

Таблиця 1. Видовий склад риб Азовського моря атлантично-середземноморського походження (з 1897 р.), а також в межах акваторії України (з 1970-х років) та їх належність до екологічних груп
Table 1. Species composition of fishes of the Sea of Azov of Atlantic-Mediterranean origin (since 1897), as well as within the waters of Ukraine (since the 1970s) and their belonging to ecological groups

Родина, вид	Південна частина від м. Тархан до м. Казантип			Західна частина від Арабатської затоки до Тонкої протоки*			Північна частина (від Утлюцького лиману до Кривої коси)			Для Азовського моря загалом			Екологічна група
	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	
I. Squalidae													
1. <i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758			+								+		БП
II. Rajidae													
2. <i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758									+			+	Б
III. Dasyatidae													
3. <i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	+			+			+			+			Б
IV. Anguillidae													
4. <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)			+								+		БП
V. Engraulidae													
5. <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+			+			+			ПЛ
VI. Clupeidae													
6. <i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)						+			+			+	ПЛ
7. <i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)			+								+		ПЛ
VII. Phycidae													
8. <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)**												+	Б
VIII. Gadidae													
9. <i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)						+			+			+	БП
IX. Ophidiidae													
10. <i>Ophidion rochei</i> Müller, 1845**												+	Б
X. Mugilidae													
11. <i>Chelon auratus</i> (Risso, 1810)	+			+	?		+			+			БП
12. <i>Chelon saliens</i> (Risso, 1810)		+	?		+	?		+	?		+		ПЛ
13. <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758			+			+			+		+		БП
XI. Atherinidae													
14. <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	+			+			+			+			ПЛ
15. <i>Atherina hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)**												+	ПЛ
XII. Belonidae													
16. <i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1758)	+			+			+			+			ПЛ
XIII. Gasterosteidae													
17. <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+			+			+			+			БП
XIV. Syngnathidae													
18. <i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829			+			+				+		+	БП
19. <i>Nerophis ophidion</i> (Linnaeus, 1758)						+				+		+	БП
20. <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	+			+			+			+			БП
21. <i>Syngnathus tenuirostris</i> Rathke, 1837			+			+				+		+	БП
22. <i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus, 1758	+					+				+		+	БП
23. <i>Syngnathus variegatus</i> Pallas, 1814**												+	БП
XV. Scorpaenidae													
24. <i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758			+							+		+	Б
XVI. Triglidae													
25. <i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)						+				+		+	Б
XVII. Moronidae													
26. <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)**												+	ПЛ

Родина, вид	Південна частина від м. Тархан до м. Казантип			Західна частина від Арабатської затоки до Тонкої протоки*			Північна частина (від Утлюцького лиману до Кривої коси)			Для Азовського моря загалом			Екологічна група
	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	
XVIII. Pomatomidae													
27. <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)			+						+		+		ПЛ
XIX. Carangidae													
28. <i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	+				+				+		+		ПЛ
XX. Sparidae													
29. <i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)			+						+		+		БП
30. <i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)											+		БП
31. <i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758**											+		БП
XXI. Centracanthidae													
32. <i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810**											+		ПЛ
XXII. Sciaenidae													
33. <i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758**											+		БП
34. <i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)**											+		БП
XXIII. Mullidae													
35. <i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758	+				+				+		+		Б
XXIV. Labridae													
36. <i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)**												+	БП
37. <i>Symphodus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)		+			+				+		+		БП
XXV. Uranoscopidae													
38. <i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758			+									+	Б
XXVI. Blenniidae													
39. <i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)**												+	Б
40. <i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768)**						+						+	Б
41. <i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatović, 1892)	+				+				+		+		Б
XXVII. Gobiidae													
42. <i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)			+									+	ПЛ
43. <i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758			+						+			+	Б
44. <i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810)	+			+			+			+			Б
45. <i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1770)			+									+	Б
46. <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)	+			+			+			+			Б
XXVIII. Scombridae													
47. <i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)***									+			+	ПЛ
48. <i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758***												+	ПЛ
49. <i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)***												+	ПЛ
XXIX. Xiphiidae													
50. <i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758***												+	ПЛ
XXX. Pleuronectidae													
51. <i>Platichthys flesus</i> Linnaeus, 1758		+			+			+			+		Б
XXXI. Scopthalmidae													
52. <i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)**												+	Б
XXXII. Soleidae													
53. <i>Pegusa nasuta</i> (Pallas 1814)						+			+			+	Б

* включно з затокою Сиваш. Напівжирним текстом виділено види-вселенці атлантично-середземноморського походження з 1970-х років. Зустрічальність видів: П — постійна, Е — епізодична, В — випадкова. Належність видів до екологічних груп: ПЛ — пелагічна, БП — бентопелагічна, Б — бентична; ? — знахідка виду під сумнівом. ** — види, відомі в Азовському морі за межами акваторії України. *** — види, що зникли у водах Азовського моря.

* including Syvash bay. Species of Atlantic-Mediterranean origin from the 1970s are highlighted in bold. Occurrence of species: П — regular, E — sporadic, B — casual. Belonging of species to ecological groups: ПЛ — pelagic, БП — benthopelagic, B — benthic. ? — finding the species in doubt. ** — species known in the Azov Sea outside the waters of Ukraine. *** — extinct species in recent years in the waters of the Azov Sea.

На видовому рівні вселенці складають 16,2 % від кількості представників атлантично-середземноморського комплексу в українських водах, на рівні родів — 18,7 % і на рівні родин — 24,0 %.

За екологічними групами 3 види відносяться до бентичних видів, 2 — до бентопелагічних та 1 — до пелагічних.

За результатами опрацьованих літературних джерел та обробки іхтіологічної колекції ННПМ НАНУ, у південній частині моря від мису Тархан до мису Казантип занотовано всі

6 видів-вселенців; в західній частині від Арабатської затоки до Тонкої протоки їх наявність не відмічена, а в північній частині від Утлюцького лиману до Кривої коси — 5 видів.

Нижче наводяться короткі характеристики чужорідних видів Азовського моря з 1970-х років (*R. clavata*, *S. pilchardus*, *M. merlangus*, *D. annularis*, *U. scaber* та *G. niger*).

Ряд Rajiformes

Родина Rajidae Cuvier, 1816

Рід *Raja* Linnaeus, 1758

***Raja clavata* Linnaeus, 1758** — Скат колючий (морська лисиця) (укр.), Thornback ray (англ.).

Синоніми: *Malacoraja clavata* (Linnaeus, 1758); *Raja rubus* Bloch, 1784; *Raja aspera* Risso, 1810; *Raja leiobatos* Gronow, 1854; *Raja pontica* Pallas, 1914.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ № 4304, 3506, 6583 — Чорне море, № 8073 — Азовське море).

Короткий опис. На довгому хвості 2 спинних плавці. На середині тіла від очей до першого спинного плавця 1 ряд шипів, ще по 1 ряду шипів вздовж боків хвоста.

Поширення. Східна Атлантика від Ісландії, Норвегії і Північного моря до Південної Африки, Середземне, Чорне моря, також південно-західна частина Індійського океану [Froese & Pauly 2021].

Раніше для Азовського моря не вказувався [Pavlov 1980; Volovik & Dachno 1983; Volovik & Chikhachev 1998; Movchan *et al.* 2003]. Часом (при надходженні солоних чорноморських вод через Керченську протоку) заходив в південну частину Азовського моря. Спійманий 20 вересня 2003 р. в Обитічній затоці моря на траверзі с. Строганівка Приазовського району Запорізької області в точці з координатами 46°34' пн. ш., 35°23' сх. д. [Smirnov 2005]. У серпні того ж року виловлений 1 екземпляр самки у відкритій частині моря [Diripasko *et al.* 2011]. Пізніші знахідки виду в Азовському морі невідомі.

Ряд Clupeiformes

Родина Clupeidae Cuvier, 1816

Рід *Sardina* Antipa, 1904

***Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)** — Сардина європейська (укр.), Pilchard sardine (англ.).

Синоніми: *Clupea harengus pilchardus* Walbaum, 1792; *Alosa pilchardus* (Walbaum, 1792); *Clupea pilchardus* Walbaum, 1792; *Clupea pilchardus* Bloch, 1795; *Sardina dobrogica* Antipa, 1904.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ № 7641, 9267 — Чорне море, № 9269 — Азовське море).

Короткий опис. *D* IV 14–15; *A* 15–18; *sp.br.* 80–85 (наші дані, Азовське море).

Поширення. Ареал охоплює Східну Атлантику від Північного моря та Ісландії до Сенегалу, також Середземне, Чорне та Азовське (випадково) моря [Froese & Pauly 2021]. В Чорному морі зустрічається майже уздовж всіх берегів, але найбільш звичайний в приборсфорському районі. З 2000-х рр. епізодично присутній в якості прилову в уловах траулерів на шельфі південного берегу Криму. У прибережній зоні рідкісний [Boltachev *et al.* 2014]. В північно-західній частині Чорного моря вид раніше відмічався як прилов від мису Бурнас до Сичавки в 1958 р. [Vinogradov 1960]. У 1970–1990 рр., як нехарактерний вид для Одеської затоки, приводився в статті Ф. Замбриборшча и др. [Zambriborshch *et al.* 1995], а пізніше в публікації С. Чернікової та В. Заморова [Chernikova & Zamorov 2011].

В Азовському морі зареєстровано два випадки виявлення виду: в 2008 р. у східній частині Казантипської затоки виловлені 4 екз. (іхтіологічна колекція ННПМ НАНУ, № 9269), а у вересні 2010 р. у Бердянській затоці (46 32'5 пн. ш., 36 28'3 сх. д.) 1 екз. [Diripasko & Zabroda 2012], що, безумовно, мають випадковий характер. Других знахідок виду в Азовському морі не зареєстровано.

Ряд Gadiformes

Родина Gadidae Rafinesque, 1815

Рід *Merlangius* Saint-Hilaire, 1767

***Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758)** — Мерланг чорноморський (укр.), Whiting (англ.).

Синоніми: *Gadus merlangus* Linnaeus, 1758; *Gadus merlangus merlangus* Linnaeus, 1758; *Merlangus vulgaris* Fleming, 1828; *Gadus euxinus* Nordmann, 1840; *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann, 1840).

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 1943, 2703 — Чорне море, №№ 6266, 6275 — Азовське море).

Короткий опис. D_1 14–15; D_2 16–18; D_3 19–21; A_1 30–32; A_2 21–22; *sp.br.* 22–23 (наші дані, Азовське море).

Поширення. Ареал охоплює Північно-Східну Атлантику від Баренцова моря та Ісландії до Португалії, а також Середземне (рідко зустрічається на північному заході), Чорне (майже уздовж всіх берегів) та Азовське (випадково) моря [Froese & Pauly 2021].

Раніше вид в Азовському морі зустрічався тільки в його південній частині, в прилеглих водах Керченської протоки [Svetovidov 1964]. В 2003 році у південній частині моря зазначено вилов чорноморського мерланга у кількості 2.5 т [Demchenko 2012]. За останні роки його знахідки були занотовані у водах всього моря: поодинокі екземпляри зустрічалися біля мису Казантип [Boltachev & Danilyuk 2006], в південній, центральній, західній і північній (Степанівська коса) частинах моря [Movchan *et al.* 2003; Diripasko *et al.* 2011]. Втім, поширення виду в Азовському морі носить випадковий характер і пов'язане з солоністю і температурою води.

Ряд Perciformes

Родина Sparidae Bonaparte, 1832

Рід *Diplodus* Rafinesque, 1810

***Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758)** — Морський карась, Ласкир (укр.), Annular seabream (англ.).

Синоніми: *Sparus annularis* Linnaeus, 1758; *Sparus sparulus* Lacepède, 1802; *Sparus sparlotus* Rafinesque, 1810; *Sciaena melanura* Pallas, 1814.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 7212, 7214, 7916 — Чорне море).

Короткий опис. D_1 X–XI+11–12 (13); A III+10–11 (12); *sp.br.* 16–19, *l.l.* 50–55 (наші дані, Чорне море).

Поширення. Ареал охоплює Східну Атлантику від Біскайської затоки до узбережжя Марокко і Сенегалу, включаючи Канарські острови, також Середземне, Чорне та частково Азовське моря [Froese & Pauly 2021].

В Азовському морі зустрічається вкрай рідко в його південній частині. Перша згадка про ласкиря в українських водах біля Білосарайської коси наводиться у роботі В. Тихонова [Tikhonov 1927], проте ми цю знахідку ставимо під сумнів. У монографії А. Световидова [Svetovidov 1964] згадуються знахідки морського карася у водах Керченської протоки та біля м. Казантип. Достовірні відомості про поодинокі знахідки виду в акваторії Казантипського заповідника наведені в публікації О. Болтачова та ін. [Boltachev *et al.* 2016]. Поширення виду в південну частину Азовського моря має випадковий характер і пов'язане з підвищенням солоності і температури води через надходження чорноморських вод.

Родина Uranoscopidae Bleeker, 1859

Рід *Uranoscopus* Linnaeus, 1758

***Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758** — Звичайний зіркогляд європейський (укр.), Stargazer (англ.).

Синоніми: *Uranoscopus occidentalis* Agassiz, 1831; *Uranoscopus bufo* Valenciennes, 1843.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 7220, 7221 — Чорне море).

Короткий опис. D_1 III–IV; D_2 13–15; A 13–15; P 15–18; *l.l.* 75–82 (наші дані, Чорне море).

Поширення. Ареал виду охоплює води Східної Атлантики від Біскайської затоки біля берегів Португалії до Сенегалу, звичайний у Середземному, Адріатичному, Егейському, Мармуровому, Чорному морях та Керченській протоці [Vasilieva & Luzhnyak 2013; Fricke *et al.* 2007]. У Чорному морі звичайний уздовж усіх берегів, але більш рідкісний в опріснених районах (наприклад, в північно-західній його частині).

В південній частині Азовського моря раніше були знайдені тільки ікринки виду, що розвиваються [Dekhnik 1973]. У грудні 2009 р. біля північного узбережжя Керченського півострова було спіймано екземпляр зіркогляда загальною довжиною 16 см [Diripasko *et al.* 2011]. Проникнення виду в південні води Азовського моря має випадковий характер і пов'язане з надходженням солоної чорноморської води через Керченську протоку.

Родина Gobiidae Cuvier, 1816

Під *Gobius* Linnaeus, 1758

Gobius niger Linnaeus, 1758 — Бичок чорний (укр.), Black goby (англ.).

Синоніми: *Gobius niger jazo* Linnaeus, 1758; *Gobius longiradiatus* Risso, 1827; *Gobius brittanicus* Thompson, 1837; *Gobius fuliginosus* McCoy, 1841; *Gobius jazo pontica* Kessler, 1859; *Gobius niger hispanicus* de Buen, 1928.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 2923, 5344, 7621 — Чорне море).

Короткий опис. D_1 VI; D_2 I+10–13; A I+10–12; P 16–18; Squ. 38–41 (наші дані, Чорне море).

Поширення. Широко поширений у водах Східної Атлантики від берегів Норвегії і Балтійського моря до Марокко, включаючи Канарські острови. Звичайний в Середземному, Адріатичному, Егейському та Мармуровому морях [Froese & Pauly 2021]. У Чорному морі зустрічається вздовж усіх берегів [Vasilieva 2007].

Був відомий з південної частини Азовського моря поблизу Керченської протоки [Knipovich 1923; Vasileva & Luzhnyak 2013]. У монографії А. Световидова [Svetovidov 1964] стверджується, що вид у водах Азовського моря не зустрічається. Спостерігалось розширення його ареалу в Азовське море у роки осолонення води (середина 1970-х рр.) до північних районів біля Обитічної та Бердянської кіс [Volovik & Dachno 1983; Volovik & Chikhachev 1998]. У більш пізні роки бичок чорний в цих районах не зустрічався.

Висновки

Глобальна антропогенна перебудова екосистеми Азовського моря, що продовжується протягом останніх десятиліть, вплинула також на рибне населення. Іхтіофауна моря поповнюється новими чорноморськими іммігрантами атлантично-середземноморського походження в періоди інтенсивної адвекції чорноморських вод через Керченську протоку, переважно внаслідок господарської діяльності людини.

Азовське море є водоймою-реципієнтом для вселення чужорідних видів риб атлантично-середземноморського комплексу, подальше їх поширення обмежується зниженою солоністю води.

На відміну від інших районів Азово-Чорноморського басейну, таких, як води Криму, або північно-західна частина Чорного моря, де частка вселенців зустрічалася також постійно та епізодично, всі чужорідні види Азовського моря атлантично-середземноморського походження за останні 50 років відносяться до випадкових, які розширили свій ареал при надходженні більш солоних чорноморських вод через Керченську протоку внаслідок скорочення стоку річок Дон і Кубань, спричиненого переважно антропогенними а також кліматичними факторами.

З риб-вселенців атлантично-середземноморського походження з 1970-х років в Азовському морі біля узбережжя України реєструвалися 6 видів: *Raja clavata*, *Sardina pilchardus*, *Merlangius merlangus*, *Diplodus annularis*, *Uranoscopus scaber* та *Gobius niger*).

В структурі недавніх чужорідних видів риб в Азовському морі переважають 3 бентичні види — *R. clavata*, *U. scaber* та *G. niger*), 2 відносяться до бентопелагічних — *M. merlangus*, *D. annularis* та 1 до пелагічної групи — *S. pilchardus*.

За останні роки у водах Азовського моря зникли 4 види з 2 родин — пелагіда атлантична *S. sarda*, скумбрія атлантична *S. scombrus*, тунець блакитний *T. thynnus* (Scombridae) та мечо-рил *X. gladius* (Xiphiidae).

Зміна видового складу риб Азовського моря в окремі періоди є яскравим показником не-стабільності стану екосистеми моря. Поява нових видів атлантично-середземноморського комплексу у водоймі за останні роки є вагомим доказом цього.

Також можна очікувати високої ймовірності проникнення з Чорного моря деяких інших морських видів риб, які раніше не спостерігалися в Азовському морі.

Подяки

Автори висловлюють щиру вдячність І. Загороднюку та З. Баркасі за допомогу надану під час підготовки статті, а також рецензентам за цінні поради.

References

- Anistratenko, V. V., I. A. Khaliman, O. Yu. Anistratenko. 2011. *Molluscs of the Sea of Azov*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–171. [In Russian]
- Berdnikov S. V., L. V. Dashkevich, V. V. Kulygin. 2019. Climatic conditions and hydrological regime of the Sea of Azov in the XX — early XXI centuries. *Aquatic Bioresources & Environment*, 2 (2): 7–19. [In Russian]
- Berg, L. S. 1949. *Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Part 3*. Izd. Akad. Nauk S.S.S.R. Moskva, Leningrad, 927–1382. [In Russian]
- Boltachev, A. R., S. V. Alemov, Yu. A. Zagorodnyaya, [et al.]. 2016. *Underwater World Kazantip Natural Reserve*. Business-Inform, Simferopol, 1–112. [In Russian]
- Boltachev, A. R., Ye. P. Karpova, O. N. Danilyuk. 2014. List of fish species of the Cape Martian nature reserve. *Nauchnyye zapiski prirodnogo zapovednika Mys Martian. Fauna i zhivotnyy mir*, 5: 113–121. [In Russian]
- Boltachev, A. R., O. N. Danilyuk. 2006. Preliminary review of the ichthyofauna of Kazantip natural reserve. *Biodiversity of nature reserves of the Kerch Peninsula. Proceedings of the Nikitsky Botanical Garden — National Scientific Center*. 126: 247–257. [In Russian]
- Chernikova, S. Yu., V. V. Zamorov. 2011. Fish fauna of the Odessa Bay (the Black Sea) in the first decades of the XXI century. *Marine ecological journal*, 10 (3): 76–85. [In Russian]
- Convention on Biological Diversity. 1992. <http://www.biodiv.org/rio>
- Dekhnik, T.V. 1973. *Ichthyoplankton of the Black Sea*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–236. [In Russian]
- Demchenko, V. O. 2010. Features of the influence of the changing climate on the fish communities of the Azov basin. *Bulletin of Zaporizhzhia National University. Biological Sciences*, 1: 22–32. [In Russian]
- Demchenko, V. O. 2011. The fishes of protect categories in reservoirs of the north-western part of the Sea of Azov. *Marine Ecological Journal*, 4 (10): 40–49. [In Ukrainian]
- Demchenko, V. O. 2012. The long-term dynamics of fish take in the Azov Sea in hydrogeological conditions change. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology*. 20 (1): 23–27. [In Ukrainian]
- Demchenko, V. O., N. A. Demchenko. 2020. Fish diversity of the Utytsky estuary. *Marine Ecological Journal*, 14 (1): 39–45. [In Ukrainian]
- Demchenko, V. A., N. A. Demchenko. 2015. Alien species in the ichthyofauna of north-western part of the Azov Sea basin. *Russian Journal of Biological Invasions*, No. 1: 17–29. [In Russian]
- Diripasko, O. A. 2012. Composition and brief description of the fish fauna of the Sea of Azov. *Water resources and fish industry issues in the Azov basin*. Institute of the Azov Sea. Publishing house of NPK Inter-M, Berdiansk, Zaporizhzhia, 51–74. [In Russian]
- Diripasko, O. A., L. V. Izergin, K. V. Demyanenko. 2011. *Fish of the Sea of Azov*. Publishing house of NPK Inter-M, Berdiansk, 1–288. [In Russian]
- Diripasko, O. A., P. N. Zabroda. 2012. The First Finds of European Pilchard *Sardina pilchardus* (Clupeidae, Clupeiformes) in the Sea of Azov. *Vestnik zoologii*, 46 (2): 122. [In Russian]
- Diripasko, O. A., V. D. Hetmanenko, V. I. Kyrychenko. 2020. First record of the snake blenny, *Ophidion rochei* Muller, 1845 (Actinopterygii: Ophidiiformes: Ophidiidae), from the Sea of Azov. *J. Black Sea & Mediterranean Environment*, 26 (3): 336–342.
- Dobrovolskiy, A. D., B. S. Zalogin. 1982. *Seas of the USSR*. Publishing Moskovsk. Univ., Moskva, 1–192. [In Russian]
- Ecological atlas. Black and Azov Seas*. 2019. PJSC “Rosneft”, “Arctic Scientific Center”, “NIR” Foundation, Moscow, 1–464. [In Russian]
- Fricke, R., M. Bilecenoglu, H. M. Sari. 2007. Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beitr. Naturk. A*, 70 (6): 1–169.
- Froese, R., D. Pauly. (Eds). 2021. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. <http://www.fishbase.org> version 02/2021.

- Hydrometeorology and hydrochemistry of the USSR Seas. Sea of Azov*, 5. Gidrometeoizdat, SPb., 1–237. [In Russian]
- Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission, 2001. URL: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp>
- Kessler, K. F. 1877. *Ryby, vodyashchiyesya i vstrechayushchiyesya v Aralo-kaspiysko-pontiyskoy ikhtiologicheskoy oblasti*. Tr. Aralo-Kaspiyskoy ekspeditsii. Vyp. 4. Typogr. M. Stasyulevicha, 1–360. (Prilozheniye k Trudam SPb o-va estestvoispytateley). [In Russian]
- Knipovich, N. M. 1923. *Keys to the fish of the Black and Azov seas*. Nauchrybburo, Moscow, 1–145. [In Russian]
- Maisky, V. N. 1955. Distribution and abundance of fish in the Sea of Azov before the regulation of the flow river Don. *Trudy VNIRO*, 31: 138–163. [In Russian]
- Manilo, L. G. 2021. Alien fishes in the Black Sea waters of Crimea (Ukraine) *GEO&BIO*, 20: 79–101.
- Manilo, L. G., S. M. Snigirev, P. V. Tkachenko, V. V. Zamorov. 2022. The Atlantic-Mediterranean fish assemblage and alien fishes in the north-western part of the Black Sea within the waters of Ukraine (review for the last 50 years). *GEO&BIO*, 22: 150–165. [In Ukrainian]
- Matishov, G. G., Yu. M. Gargopa, S. V. Berdnikov, S. L. Dzhenyuk. 2006. *Regularities of ecosystem processes in the Azov Sea*. Nauka, Moscow, 1–304. [In Russian]
- Mordukhai-Boltovskoy, F. D. 1960. *Caspian fauna in the Azov-Black Sea basin*. Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, Moskva, Leningrad, 1–288. [In Russian]
- Movchan, Yu. V. 2011. *Fishes of Ukraine. (determinant-handbook)*. Zoloti vorota, Kyiv, 1–420. [In Ukrainian]
- Movchan, Yu. V., L. G. Manilo, A. I. Smirnov, A. Ya. Shcherbukha. 2003. *Cyclostomata and Fishes. Catalogue of collections of the Zoological Museum*. National Museum of Natural History Ukrainian Academy of Sciences, Kyiv, 1–241. [In Russian]
- Novitskiy, R. O. 2021. Invasions of alien fish species in the Dnipro reservoirs. *Lyra, Dnipro*, 1–280. [In Ukrainian]
- Ostroumov, A. 1897. Scientific results of the «Atmanay» expedition. *Proceedings of the Imperial Academy of Sciences*. 7 (3). St. Petersburg, 251–267. [In Russian]
- Pavlov, P. I. 1980. *Fauna of Ukraine. Urochordata (Ascidia, Appendicularia), Acrania (Cephalochordata), Vertebrata (Cyclostomata, Chondrichthyes, Osteichthyes: Acipenseriformes, Clupeiformes, Salmoniformes, Esociformes)*. 8 (1). K.: Naukova dumka, 1–350. [In Russian]
- Smirnov, A. I. 2005. First Record Thornback Ray, *Raja clavata* Linnaeus, 1758 (Pisces, Rajiformes) from the Sea of Azov. *Zbirnyk pratz of the Zoological Museum*, 37: 83–84. [In Ukrainian]
- Svetovidov, A. N. 1964. *Fish of the Black Sea*. Nauka, Moscow, Leningrad, 1–546. [In Russian]
- Tikhonov, V. N. 1927. Materialy po izucheniyu rybnogo promysla ukrainskikh vod Azovskogo morya. Ch. 1: Promyslovo-biologicheskyy ocherk. *Byull. Vseukrainskoy Gosudarstvennoy Chernomorsko-Azovskoy nauchno-promyslovyoy opytnoy stantsii*. N 19–20: 47–77. [In Russian]
- Vasileva, E. D., V. A. Luzhnyak. 2013. *Fishes of the basin of the Azov Sea*. SSC RAS Publishers, Rostov-on-Don, 1–272. [In Russian]
- Vinogradov, K. O. 1960. *Ichthyofauna of the northwestern part of the Black Sea*. Publishing House of the Ukr. RSR Academy of Sciences, Kyiv, 1–116. [In Ukrainian]
- Volovik, S. P., A. S. Chikhachev. 1998. Anthropogenic transformations of the fish fauna of the Azov basin. *The main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Proc. AzNIIRKh (1996–1997)*. Rostov-on-Don, 7–23. [In Russian]
- Volovik, S. P., V. D. Dachno. 1983. *On the composition of the ichthyofauna of the Sea of Azov in the conditions of its salinization*. Abstracts scientific report conf. according to the results of the work of AzNIIRKh for 25 years. Rostov-on-Don, 21–22. [In Russian]
- Yanovsky, E. G. 2001. *Fishes of the Sea of Azov*. Dobre serze, Drohobych, 1–91. [In Russian]
- Zambriborshch, F. S., Vinnikova M. A., Zamorov V. V. 1995. Fish of the Odessa Gulf in the past and present. *Nauch. tr. Zool. muzeya Odesskogo gos. un-ta*, 2: 19–26. [In Russian]
- Zenkevich, L. A. 1963. *Biology of the seas of the USSR*. Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, Moskva, 1–739. [In Russian]

Small mammals in natural and agricultural lands of Slobozhanshchyna (eastern Ukraine): results of a five-year-long survey

Oksana Markovska 

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

article info

key words

small mammals, relative abundance, biotope preference, species composition, long-term monitoring, abundance category.

correspondence to

Oksana Markovska; V. N. Karazin National University of Kharkiv, 4 Svobody Square, Kharkiv, 61022 Ukraine;
Email: ksenia.markovskaia@gmail.com; orcid: 0000-0002-2573-4524

article history

Submitted: 26.11.2022. Revised: 24.12.2022. Accepted: 30.12.2022

cite as

Markovska, O. 2022. Small mammals in natural and agricultural lands of Slobozhanshchyna (eastern Ukraine): results of a five-year-long survey. GEO&BIO, 23: 143–153. [In Ukrainian, with English summary]

abstract

The study of the species composition, biological and ecological features of small mammals was carried out for five years (2018–2022) in the surroundings of the village of Rozsohuvata (Kharkiv Oblast, Ukraine). During the study period, nine species of mouse-like rodents and three species of insectivorans were detected. The research area is represented by a ravine-beam system, agrocoenoses, field-protecting forest strips, riparian vegetation around artificial reservoirs and streams, dry meadows, and pastures. Trappings of small mammals were carried out on thirty lines of traps. During the entire period of trapping, the dominant species was *Sylvaemus uralensis* and in some seasons *Sylvaemus sylvaticus* dominated. Starting from 2018, the relative abundance increased in autumn, reached a peak in 2020 and declined in the following years. In general, 2019 was the year of maximum abundance and most species were recorded in the summer of this year. The greatest number of species was found in the ecotone between riparian vegetation and field (10 species), as well as in the area of the multi-grass steppe in the beam (8 species). The eurytopic species include *Sylvaemus uralensis* and *Sylvaemus sylvaticus*, whereas the stenotopic species is *Mus spicilegus*. According to the obtained abundance scores, only one species—*Myodes glareolus*—occurs randomly, whereas the rare species here are *Mus spicilegus*, *Sorex minutus*, and *Cricetulus suaveolens*. Six species are non-abundant: *Apodemus agrarius*, *Sylvaemus tauricus*, *Mus musculus*, *Microtus levis*, *Cricetulus migratorius*, and *Sorex araneus*. Only *Sylvaemus sylvaticus* belongs to common species, and only *Sylvaemus uralensis* is abundant. It should be mentioned that *Cricetulus migratorius*, which usually belongs to the category of random or rare species, turned out to be non-abundant in the study region, and it was recorded regularly in almost half of the studied biotopes. *Myodes glareolus*, which usually prefers oak forest, was extremely rare. The abundance of *Apodemus agrarius*, which usually belongs to common species in river valleys, was also low. *Sylvaemus* showed greater ecological valence, dominated in abundance and inhabited most biotopes, except for *Sylvaemus tauricus*, which began to occur only in the last two years and mainly in forest strips.

© 2022 O. Markovska. Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Дрібні ссавці природних та агроландшафтів Слобожанщини (східна Україна): результати п'ятирічного моніторингу

Оксана Марковська

Резюме. Дослідження видового складу, особливостей біології та екології дрібних ссавців в околицях с. Розсохувата проводили протягом п'яти років (2018–2022 рр.). За період дослідження було виявлено дев'ять видів мишоподібних гризунів та три види комахоїдних. Територія досліджень представлена яруго-балковою системою, агроценозами, полезахисними лісосмугами, прибережно-водною рослинністю навколо штучних водоймищ та струмків, суходільними луками та пасовищами. В околицях с. Розсохувата було відпрацьовано 30 ліній пасток. Протягом всього періоду лову, домінуючим видом був мишак уральський і в окремі сезони домінував мишак європейський. Починаючи з 2018 року восени відносна чисельність зростала, досягла піку в 2020 році і в наступні роки пішла на спад. Загалом, 2019 рік був роком максимальної чисельності і більшість видів була зафіксована саме влітку цього року. Найбільша кількість видів виявлена в екотоні прибережно-водної рослинності та поля (10 видів), а також на ділянці різнотравно-типчакового степу в балці (8 видів). До евритопних видів належать мишаки уральський та європейський, до стенотопних – миша курганцева. Відповідно до отриманих балів рясноти, до випадкових видів належить лише один вид – нориця руда; до рідкісних відноситься три види – миша курганцева, мідія мала та білозубка мала; до категорії нечисельних потрапило шість видів – житник пасистий, мишак жовтогрудий, миша хатня, полівка лучна, хом'ячок сірий та мідія звичайна; до звичайних видів належить лише мишак європейський, як і до чисельних – лише мишак уральський. Варто зазначити, що хом'ячок сірий який зазвичай входить до категорії випадкових або рідкісних, на дослідженій території потрапив до категорії нечисельних, адже дійсно зустрічався регулярно і майже в половині досліджених біотопів. Нориця руда, яка зазвичай надає перевагу дібровам, зустрічалася вкрай рідко. Низькою була і чисельність житника пасистого, який в долинах рік зазвичай належить до звичайних видів. Мишаки показали більшу екологічну валентність, домінували за чисельністю і заселяли більшість біотопів, окрім мишака жовтогрудого, який почав траплятися лише останні два роки і переважно в лісосмугах.

Ключові слова: дрібні ссавці, відносна чисельність, біотопічна перевага, видовий склад, багаторічний моніторинг, категорія рясноти.

Адреса для зв'язку: О. Марковська, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, площа Свободи, 4, м. Харків, 61022 Україна; Email: ksenia.markovskaia@gmail.com; orcid: 0000-0002-2573-4524

Introduction

In recent years, agriculture has increasingly affected biodiversity [Bullock *et al.* 2007, Kostyushyn & Kostyushyn 2012]. Farmers reclaim every free piece of land from nature, reduce the width of the field protection forest strips to a minimum, plough up beam slopes and pastures. Pesticides kill many non-target animals every year [Patyka *et al.* 2003; Dudley *et al.* 2017]. The norms of land use have changed—immediately after harvesting, the fields are ploughed and prepared for the next sowing thus neither stubble nor crop residue remains in the fields. Haystacks, which used to serve as a shelter for many small mammals in the winter, have not been located in the fields for a long time [Naglov & Tkach 1998].

The study of areas with a considerable agricultural load is of great importance [Barral *et al.* 2015]. Often in such places we can find a number of rare species that have survived in fragmented pieces of natural lands, or have adapted to the anthropogenic environment [Fischer *et al.* 2008]. It is no less interesting to research the usual widespread species, the features of their use of available habitats, the influence of agricultural crops on their diet and abundance [Naglov & Tkach 2002]. In addition, the monitoring of small mammals in such areas has considerable epidemiological significance for predicting a number of epizootics [Naglov 2010; Zorya 2015]. After all, when their abundance increase, mouse-like rodents often flood granaries and human dwellings.

The aim of this research was to study the species composition of small mammals in natural and agricultural lands of eastern Ukraine, the biotopic preferences of species and fluctuations of their populations.

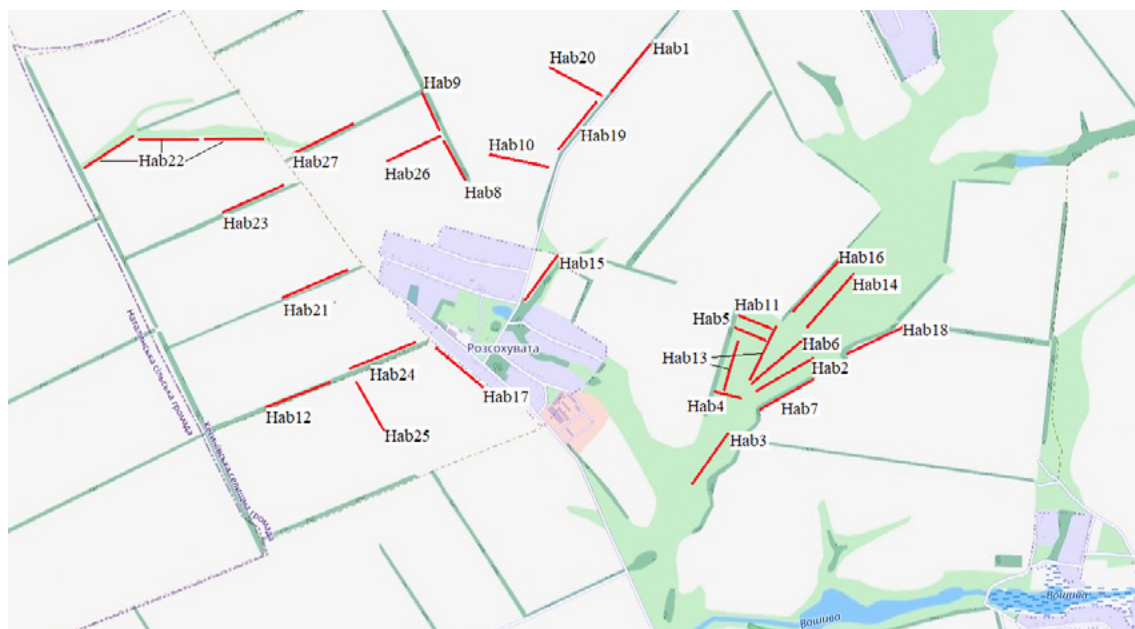


Fig 1. Studied habitats in the surroundings of Rozsohuvata: Hab1, Hab7, Hab12—field protection forest strip; Hab2—dry meadows; Hab3—riparian vegetation/floodplain meadows; Hab4—a ravine on a clay slope; Hab5—multi-grass steppe/field; Hab6—bottom of beam; Hab8, Hab9, Hab17, Hab18, Hab19, Hab21, Hab23, Hab24, Hab27—field protection forest strip/field; Hab10, Hab11—field; Hab13, Hab14—multi-grass steppe; Hab15—dry meadows/field; Hab16—field protection forest strip/multi-grass steppe; Hab20, Hab25, Hab26—on the border of fields and different crops; Hab22—riparian vegetation/field.

Рис. 1. Досліджені біотопи в околицях с. Розсохувата: Hab1, Hab7, Hab12 — полезахисна лісосмуга; Hab2 — суходільні луки; Hab3 — прибережно-водна рослинність/заплавні луки; Hab4 — яр на глинистому схилі; Hab5 — різнотравно-типчаковий степ/поле; Hab6 — дно балки; Hab8, Hab9, Hab17, Hab18, Hab19, Hab21, Hab23, Hab24, Hab27 — полезахисна лісосмуга/поле; Hab10, Hab11 — поле; Hab13, Hab14 — різнотравно-типчаковий степ; Hab15 — суходільні луки/поле; Hab16 — полезахисна лісосмуга/різнотравно-типчаковий степ; Hab20, Hab25, Hab26 — на межі полів з різними посівами; Hab22 — прибережно-водна рослинність/поле.

Materials and Methods

The research was conducted over a period of five years, from the spring of 2018 to the autumn of 2022. Field studies were carried out in vicinities of the village of Rozsohuvata, in Krasnograd Raion, Kharkiv Oblast, Ukraine. The surveyed habitats included a ravine–beam system, agrocoenoses, field protecting forest strips, riparian vegetation around artificial reservoirs and streams, dry meadows, and pastures.

Trappings were carried out on 30 trap-lines in various habitats (Fig. 1) using spring-loaded bar traps [Numerov *et al.* 2010]. 25/50/75/100/150 traps were placed in a line, trapping was carried out for one night in each habitat. Trapping was carried out, if possible, three times a year—in spring, summer, and autumn. In total, 30 trap-lines were placed, and with a trapping effort of 4900 trap-nights (Table 1) 380 individuals of small mammals were caught. The taxonomy and nomenclature of species follows [Zagorodniuk & Emelianov 2012].

Table 1. Surveyed habitats in various seasons in 2018–2022

Таблиця 1. Досліджені біотопи у різні сезони 2018–2022 рр.

Date	Surveyed habitat	Type of habitat	Trapping effort
Spring, 2018	Hab1	field protection forest strip	100
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	50
	Hab3	riparian vegetation/floodplain meadow ecotone	50
Autumn, 2018	Hab4	gradual clay beam slope	25

Date	Surveyed habitat	Type of habitat	Trapping effort
Spring, 2019	Hab5	harvested wheat field/multi-grass steppe ecotone	50
	Hab6	floodplain meadows at the bottom of the beam	25
	Hab7	field protection forest strip	25
	Hab8	field protection forest strip/beet field ecotone	25
	Hab9	field protection forest strip/sunflower field ecotone	25
	Hab10	maize field	25
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	25
	Hab4	gradual clay beam slope	25
	Hab5	harvested wheat field/multi-grass steppe ecotone	25
	Hab6	floodplain meadows at the bottom of the beam	25
Summer, 2019	Hab11	harvested wheat field	25
	Hab12	field protection forest strip	100
	Hab13	multi-grass steppe	25
	Hab14	multi-grass steppe	50
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	100
	Hab3	riparian vegetation/floodplain meadow ecotone	50
	Hab13	multi-grass steppe	100
	Hab14	multi-grass steppe	100
	Hab15	wheat field/dry meadow ecotone	50
	Hab16	field protection forest strip/multi-grass steppe ecotone	50
Autumn, 2019	Hab17	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	50
	Hab18	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	50
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	50
	Hab5	harvested sunflower field/multi-grass steppe ecotone	25
	Hab13	multi-grass steppe	75
	Hab14	multi-grass steppe	25
	Hab18	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	25
	Hab13	multi-grass steppe	100
	Hab17	field protection forest strip/sunflower field ecotone	100
	Hab19	field protection forest strip/harvested barley field ecotone	50
Summer, 2020	Hab20	harvested barley field/sunflower field ecotone	50
	Hab21	field protection forest strip/beet field ecotone	100
	Hab22	riparian vegetation/harvested wheat field ecotone	400
Autumn, 2020	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	50
	Hab5	harvested wheat field/multi-grass steppe ecotone	50
	Hab13	multi-grass steppe	50
	Hab17	field protection forest strip/wheat field ecotone	100
	Hab21	field protection forest strip/harvested beet field ecotone	50
	Hab22	riparian vegetation/harvested wheat field ecotone	50
	Hab23	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	50
	Hab24	field protection forest strip/wheat field ecotone	50
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	50
	Hab13	multi-grass steppe	50
Spring, 2021	Hab17	field protection forest strip/wheat field ecotone	100
	Hab21	field protection forest strip/harvested beet field ecotone	50
	Hab22	riparian vegetation/harvested wheat field ecotone	50
	Hab23	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	50
	Hab24	field protection forest strip/wheat field ecotone	50
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	50
	Hab13	multi-grass steppe	50
	Hab17	field protection forest strip/wheat field ecotone	100
	Hab21	field protection forest strip/maize field ecotone	100
	Hab22	riparian vegetation/maize field ecotone	50
Summer, 2021	Hab24	field protection forest strip/wheat field ecotone	50
	Hab25	wheat field/maize field ecotone	50
	Hab2	dry meadows on the steep beam slope	75
	Hab5	harvested maize field/multi-grass steppe ecotone	75
	Hab13	multi-grass steppe	150
	Hab17	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	75
	Hab21	field protection forest strip/harvested maize field ecotone	300
	Hab22	riparian vegetation/harvested maize field ecotone	150
	Hab24	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	75
	Hab26	harvested maize field/sunflower field ecotone	150
Autumn, 2021	Hab13	multi-grass steppe	50
	Hab14*	multi-grass steppe	150
	Hab21	field protection forest strip/wheat field ecotone	100
	Hab8	field protection forest strip/harvested sunflower field ecotone	100
	Hab17	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	50
	Hab21	field protection forest strip/harvested wheat field ecotone	100
	Hab24	field protection forest strip/maize field ecotone	50
	Hab27	field protection forest strip/sunflower field ecotone	100
Summer, 2022			

Note: * In 2020, a large part of the slope of the surveyed beam was ploughed, so Hab14 bordered a wheat field in the summer of 2022.

Results and Discussion

Species composition

In the course of the study, 12 species of small mammals belonging to 4 families were found in the surveyed habitats:

- Family Muridae Illiger, 1811: striped field mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771), Ural wood mouse (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811), European wood mouse (*Sylvaemus sylvaticus* Linnaeus, 1758), yellow-necked wood mouse (*Sylvaemus tauricus* Pallas, 1811), house mouse (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), mound-building mouse (*Mus spicilegus* Petenyi, 1882);
- Family Arvicolidae Gray, 1821: bank vole (*Myodes glareolus* Schreber, 1780), southern vole (*Microtus levis* Miller, 1908);
- Family Cricetidae Fischer, 1817: grey hamster (*Cricetulus migratorius* Pallas, 1773);
- Family Soricidae Fisher, 1821: lesser white-toothed shrew (*Crocidura suaveolens* Pallas, 1811), common shrew (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758), Eurasian pygmy shrew (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766).

Dominance structure and relative abundance of species

The monitoring of small mammals in the surroundings of Rozsohuvata was carried out from the spring of 2018 to the autumn of 2022, but in the summer of 2018, the spring of 2020 and the spring of 2022, no trapping was carried out (Tables 2–3).

During the entire trapping period, the dominant species was *Sylvaemus uralensis*, and in some seasons *Sylvaemus sylvaticus* dominated (Tables 2–3). The system of dominance remained unchanged, despite the annual fluctuations in the abundance of small mammals. If we consider only the autumn relative abundance, when the abundance of rodents is usually the highest, we can see that starting from 2018 it increased, reached a peak in 2020 and declined in the following years (Fig. 2). In general, 2019 was the year of maximum abundance and most species were recorded in the summer of this year (Table 2). In the autumn of 2020, shrews, which were found in most habitats, made up a large part of the individuals caught.

Table 2. Dynamics of trapping of small mammals by seasons in 2018–2020 in the surroundings of Rozsohuvata

Таблиця 2. Динаміка відлову дрібних ссавців за сезонами у 2018–2020 рр. в околицях с. Розсохувата

Species	Spring 2018		Autumn 2018		Spring 2019		Summer 2019		Autumn 2019		Summer 2020		Autumn 2020	
	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>
<i>Apodemus agrarius</i>	–	–	–	–	–	–	6	1.1	1	0.5	–	–	–	–
<i>Sylvaemus uralensis</i>	–	–	5	2.5	15	5.0	43	7.8	15	7.5	8	2.7	24	4.8
<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	1	0.5	1	0.5	5	1.7	13	2.4	11	5.5	1	0.3	29	5.8
<i>Sylvaemus tauricus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mus musculus</i>	–	–	–	–	–	–	2	0.4	–	–	1	0.3	6	1.2
<i>Mus spicilegus</i>	–	–	–	–	3	1.0	3	0.5	–	–	1	0.3	–	–
<i>Microtus levis</i>	–	–	–	–	–	–	2	0.4	5	2.5	–	–	1	0.2
<i>Myodes glareolus</i>	–	–	–	–	–	–	2	0.4	–	–	–	–	–	–
<i>Cricetulus migratorius</i>	–	–	–	–	1	0.3	2	0.4	–	–	1	0.3	1	0.2
<i>Sorex araneus</i>	–	–	1	0.5	–	–	8	1.5	–	–	–	–	6	1.2
<i>Sorex minutus</i>	–	–	–	–	–	–	2	0.4	–	–	–	–	6	1.2
<i>Crocidura suaveolens</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	2.0
Total	1	0.5	7	3.5	24	8.0	83	15.1	32	16.0	12	4.0	83	16.6

Note: *N*—relative abundance; $N = n \times 100/D$, where *n*—number of trapped individuals, *D*—trapping effort [Numerov *et al.* 2010].

Table 3. Dynamics of trapping of small mammals by seasons in 2021–2022 in the surroundings of Rozsohuvata

Таблиця 3. Динаміка відлову дрібних ссавців за сезонами у 2021–2022 рр. в околицях с. Розсохувата

Species	Spring 2021		Summer 2021		Autumn 2021		Summer 2022		Autumn 2022	
	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>
<i>Apodemus agrarius</i>	–	–	–	–	2	0.2	–	–	3	0.8
<i>Sylvaemus uralensis</i>	3	0.7	6	1.3	37	3.5	9	3.0	5	1.3
<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	2	0.4	2	0.4	10	1.0	5	1.7	7	1.8
<i>Sylvaemus tauricus</i>	–	–	4	0.9	4	0.4	3	1.0	3	0.8
<i>Mus musculus</i>	–	–	1	0.2	13	1.2	–	–	–	–
<i>Mus spicilegus</i>	–	–	–	–	1	0.1	–	–	–	–
<i>Microtus levis</i>	–	–	–	–	3	0.3	–	–	1	0.3
<i>Myodes glareolus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.3
<i>Cricetulus migratorius</i>	1	0.2	–	–	5	0.5	1	0.3	–	–
<i>Sorex araneus</i>	–	–	–	–	2	0.2	–	–	–	–
<i>Sorex minutus</i>	–	–	–	–	3	0.3	–	–	–	–
<i>Crocidura suaveolens</i>	–	–	–	–	1	0.1	–	–	–	–
Total	6	1.3	13	2.9	81	7.7	18	6.0	20	5.0

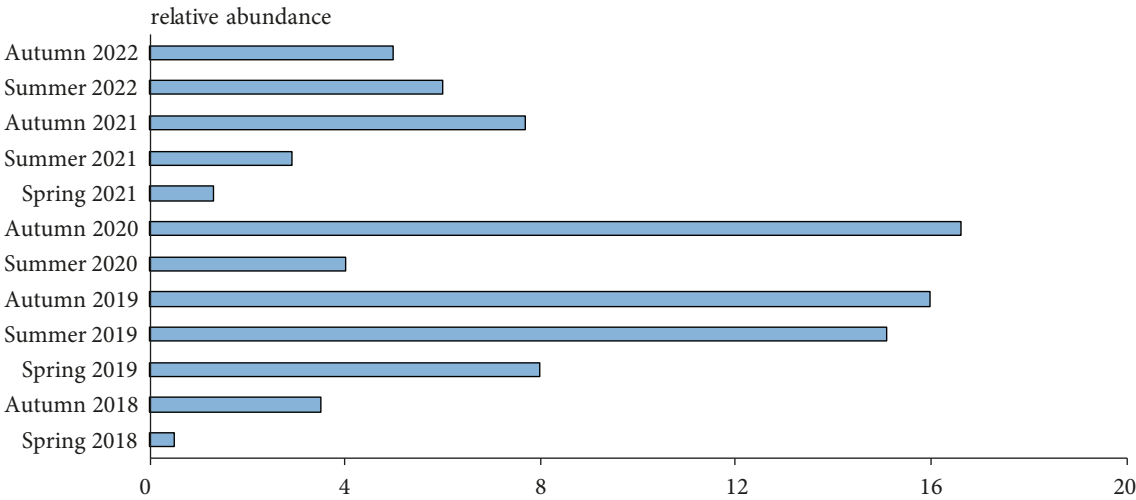


Fig. 2. The relative abundance (individuals/100 trap-nights) of small mammals during 2018–2022.

Рис. 2. Динаміка чисельності дрібних ссавців протягом 2018–2022 рр.

Distribution of small mammals in the studied habitats

The relative abundance in the spring of 2018 was minimal (Table 4), only one *Sylvaemus sylvaticus* was found in the field protection forest strip.

In the autumn of 2018, the abundance was still low, not a single individual was recorded in Hab9 and Hab10, and only three species occurred in other habitats, mainly *Sylvaemus uralensis*.

In the spring of 2019, not a single individual occurred in Hab6, in other habitats *Sylvaemus uralensis* prevailed. In wheat field harvested in the previous year, two mounds were found and three *Mus spicilegus* were captured, and *Cricetulus migratorius* was found in the steppe.

In the summer of 2019, ten species were recorded, with the dominance of *Sylvaemus uralensis*. Shrews *Sorex* dominated the floodplains. Two *Cricetulus migratorius* were found in Hab15 and Hab16. In Hab18, *Myodes glareolus* was recorded, and in Hab2—*Microtus levis*. Also in Hab2, Hab13, and Hab15, *Apodemus agrarius* was recorded. *Mus spicilegus* was recorded lower down the slope in the steppe.

In the autumn of 2019, the dominant species were *Sylvaemus uralensis* and *Sylvaemus sylvaticus*. In total, only four species were recorded compared to the summer. In Hab13, down the slope from the field, a mound was found (Fig. 3).



Fig. 3. A mound of *M. spicilegus* in multi-grass steppe (Hab13).

Рис. 3. Курганчик *M. spicilegus* у різнотравно-типчаковому степу (Hab13).

In the summer of 2021, the relative abundance remained low, only four species were recorded, *Sylvaemus uralensis* dominated. *Sylvaemus tauricus* was recorded in the field protection forest strips, which did not occur in previous years. No individuals were recorded in Hab2, Hab22, and Hab25.

Table 4. The relative abundance (N) of small mammals in the studied habitats in the surroundings of Rozsohuvata

Таблиця 4. Відносна чисельність (N) дрібних ссавців в досліджених біотопах в околицях с. Розсохувата

Habitat	Spr 2018	Aut 2018	Spr 2019	Sum 2019	Aut 2019	Sum 2020	Aut 2020	Spr 2020	Sum 2021	Aut 2021	Sum 2022	Aut 2022
FPFS	0.5	0.5	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DM	—	—	0.3	4.2	4.5	—	—	0.4	—	0.8	—	—
RV	—	—	—	2.0	—	—	14.6	—	—	0.7	—	—
BB	—	1.5	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MGS	—	0.5	3.3	4.9	9.0	1.0	—	0.7	0.7	4.0	2.7	—
FPFS/F	—	1.0	—	4.0	2.5	3.0	2.0	0.2	2.2	0.7	3.3	5.0
F	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	1.6	—	—

Note: FPFS—field protection forest strip (Hab1, Hab7, and Hab12); DM—dry meadows (Hab2, Hab15); RV—riparian vegetation (Hab3, Hab22); BB—bottom of the beam (Hab4, Hab6); MGS—multi-grass steppe (Hab5, Hab13, Hab14, and Hab16); FPFS/F—field protection forest strip/field (Hab8, Hab9, Hab17, Hab18, Hab19, Hab21, Hab23, Hab24, and Hab27); F—field (Hab10, Hab11, Hab20, Hab25, and Hab26).

In the autumn of 2021, eleven species were recorded, *Sylvaemus uralensis* dominated, and *Mus musculus* was found in large numbers in the fields surrounding the village. In Hab5, compared to previous years, six species were captured, including *Sorex minutus* and *Cricetulus migratorius*. Compared to the previous autumn, there were almost no *Sylvaemus* in Hab22. *Cricetulus migratorius* was recorded in four habitats—Hab5, Hab13, Hab24, and Hab26. Most of *Sylvaemus uralensis* were captured in the steppe. In Hab21, compared to the previous year, only one species was recorded. In Hab13, *Crocidura suaveolens* was found.

In general, the relative abundance in the summer of 2022 was not high; only four species were recorded, of which *Sylvaemus uralensis* dominated. *Cricetulus migratorius* was captured in Hab21.

Compared to the previous year, only six species were recorded in the autumn of 2022; the dominating species were *Sylvaemus sylvaticus* and *Sylvaemus uralensis*. Five species occurred in Hab27, including *Myodes glareolus*. In Hab24, compared to the previous year, only one species was captured. All three species of *Sylvaemus* were recorded in Hab21.

In general, during the trapping period, the largest number of species was recorded in the ecotone with riparian vegetation (Hab22) and in the multi-grass steppe (Hab13) (Table 5).

In the summer of 2020, compared to the summer of last year, the relative abundance was much lower, and, as in the previous year, *Sylvaemus uralensis* prevailed. Only three species were recorded in the steppe. In Hab17, only two individuals were captured against the twenty trapped in the previous year. No individual were recorded in Hab20.

In autumn 2020, the dominant species were *Sylvaemus sylvaticus* and *Sylvaemus uralensis*. All three species of shrews were found in large numbers. *Cricetulus migratorius* was recorded in Hab22.

The relative abundance in the spring of 2021 was very low (Table 4); only three species occurred—*Sylvaemus uralensis* and *Sylvaemus sylvaticus*, and *Cricetulus migratorius* was recorded in Hab17. No individuals were captured in Hab21, Hab22, Hab23, and Hab24.

Biotopic preferences

The degree of biotopic preferences is calculated according to the formula

$$F_{ij} = (n_{ij} \times N - n_i \times N_j) / (n_{ij} \times N + n_i \times N_j - 2n_{ij} \times N_j),$$

where n_{ij} —the number of individuals of i species in j sample (habitat) with a volume of N_j ; n_i —the number of individuals of the species in all captures with a total volume of N [Zagorodniuk & Naglov 2017]. The data necessary for calculating the degree of biotopic preference are summarised in a table (Table 5).

The value of F_{ij} ranges from -1 to $+1$:

-1 —the species is absent in the habitat;

$+1$ —the species occurs only in this habitat;

0 —the species is indifferent to this habitat (neither prefers nor avoids).

Thus, if the value is less than zero, the species avoids the studied habitat; if it is greater than zero, the species prefers the studied habitat, and the closer the value is to 1, the greater the preference of the species to this habitat.

Table 5. The number of trapped individuals and species in the studied habitats for the entire research period (2018–2022)

Таблиця 5. Кількість зловлених особин та видів в досліджених біотопах за весь період відлову (2018–2022 рр.)

Habitat	Ap-Agr <i>n</i>	Sy-Ura <i>n</i>	Sy-Syl <i>n</i>	Sy-Tau <i>n</i>	Mu-Mus <i>n</i>	Mu-spi <i>n</i>	Mi-Lev <i>n</i>	My-Gla <i>n</i>	Cri-Mig <i>n</i>	So-Ara <i>n</i>	So-Min <i>n</i>	Cr-Sua <i>n</i>	Sum <i>n</i>	Sum sp
Hab1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Hab2	3	17	7	–	–	–	5	–	–	1	–	–	33	5
Hab3	–	1	–	–	–	–	–	–	–	8	2	–	11	3
Hab4	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2
Hab5	–	16	2	–	–	1	1	–	1	–	1	–	22	6
Hab6	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Hab7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	1
Hab8	2	4	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	8	3
Hab11	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	3	1
Hab12	–	5	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9	2
Hab13	2	48	13	–	–	4	3	–	3	–	1	1	75	8
Hab14	–	9	6	–	–	–	1	–	–	–	–	–	16	3
Hab15	2	2	4	–	1	–	–	–	1	–	–	–	10	5
Hab16	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	2	2
Hab17	–	17	7	1	1	–	–	–	1	–	–	–	27	5
Hab18	–	3	2	–	–	–	–	2	–	–	–	–	7	3
Hab19	–	6	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	7	2
Hab21	–	8	3	6	7	–	–	–	1	–	–	2	27	6
Hab22	2	24	28	1	1	–	1	–	1	7	7	8	80	10
Hab24	–	5	1	4	–	–	–	–	1	–	–	–	11	4
Hab26	–	1	2	–	12	–	–	–	2	–	–	–	17	4
Hab27	1	2	4	–	–	–	1	1	–	–	–	–	9	5
Total	12	170	87	14	23	8	12	3	12	17	11	11	380	12

Note: Ap-Agr (*Apodemus agrarius*), Sy-Ura (*Sylvaemus uralensis*), Sy-Syl (*S. sylvaticus*), Sy-Tau (*S. tauricus*), Mu-Mus (*Mus musculus*), Mu-spi (*M. spicilegus*), Mi-Lev (*Microtus levis*), My-Gla (*Myodes glareolus*), Cri-Mig (*Cricetulus migratorius*), So-Ara (*Sorex araneus*), So-Min (*S. minutus*), Cr-Sua (*Crocidura suaveolens*), Sum n —total individuals, Sum sp—total species.

Also, this value allows to determine the eurytopy or stenotopy of the species. If a species occurs only in one habitat ($+1$), or it gives it a greater preference ($>+0.7$) with a negative or indifferent (close to zero) ‘attitude’ to other habitats, then it is a *stenotopic* species. If the value preference in all studied habitats are equal to zero or deviate slightly (within ± 0.3) from zero, then the species should be classified as *eurytopic*. An intermediate position is occupied by species that have sufficient ecological valence (plasticity) and occur in several habitats [Zagorodniuk & Naglov 2017].

The obtained values of biotopic preferences are presented in Table 6. During the monitoring period, *Apodemus agrarius* did not occur often, and it preferred ecotones with field protection forest

strips, especially areas in descent and with developed vegetation cover. *Sylvaemus uralensis* dominated in abundance and occurred in almost every habitat—it belongs to the eurytopic species of the studied area. *Sylvaemus sylvaticus* was the second most abundant species, occupying a large number of habitats, and similarly to *Sylvaemus uralensis* is a eurytopic species. *Sylvaemus tauricus* was recorded for the first time in the summer of 2021; it prefers field protection forest strips with an old stand of oak (*Quercus robur* L.), linden (*Tilia cordata* Mill.), and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). *Mus musculus* occurs in habitats closest to the village, in particular in fields and field protection forest strips. Mounds of *Mus spicilegus* were found only in two habitats—in a field located on a gradual beam slope and in an adjacent section of a multi-grass steppe on the same slope; it can be considered a stenotopic species. *Microtus levis* occurred rarely and mostly in dry meadows on the steep slope of the beam. *Myodes glareolus* was extremely rare, recorded in ecotones with oak field protection forest strips. *Cricetulus migratorius*, which belongs to the rare species of the region [Zorya 2008], was captured in almost half of the habitats; on the beam it occurred mainly in the steppe, whereas in the surroundings of the village—in ecotones of field protection forest strips and wheat or maize fields. Shrews *Sorex* preferred moist ecotones with riparian vegetation, while *Crociodura suaveolens* occurred near field protection forest strips.

Table 6. Values of the biotopic preference index (F_{ij})

Таблиця 6. Показники ступеня біотопної приуроченості (F_{ij})

Habitat	Ap-Agr	Sy-Ura	Sy-Syl	Sy-Tau	Mu-Mus	Mu-spi	Mi-Lev	My-Gla	Cri-Mig	So-Ara	So-Min	Cr-Sua	Sp in hab with $F_{ij} > 0$
Hab1	-1.0	-1.0	0.6	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1
Hab2	0.6	0.1	0	-1.0	-1.0	-1.0	0.8	-1.0	-1.0	-0.2	-1.0	-1.0	3
Hab3	-1.0	-0.7	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.9	0.8	-1.0	2
Hab4	-1.0	0.2	0.2	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	2
Hab5	-1.0	0.3	-0.4	-1.0	-1.0	0.4	0.2	-1.0	0.2	-1.0	0.2	-1.0	5
Hab6	-1.0	-1.0	0.6	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1
Hab7	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.9	-1.0	-1.0	1
Hab8	0.8	0.1	-1.0	0.8	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	3
Hab11	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1
Hab12	-1.0	0.1	0.3	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	2
Hab13	-1.0	0.2	-0.2	-1.0	-1.0	0.6	0.2	-1.0	0.2	-1.0	-0.4	-0.4	4
Hab14	-1.0	0.1	0.3	-1.0	-1.0	-1.0	0.3	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	3
Hab15	0.8	-0.4	0.3	-1.0	0.3	-1.0	-1.0	-1.0	0.5	-1.0	-1.0	-1.0	4
Hab16	-1.0	-1.0	0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.9	-1.0	-1.0	-1.0	2
Hab17	-1.0	0.2	0.1	0	-0.3	-1.0	-1.0	-1.0	0.1	-1.0	-1.0	-1.0	4
Hab18	-1.0	0	0.1	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	2
Hab19	-1.0	0.3	-1.0	-1.0	0.4	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	2
Hab21	-1.0	-0.2	-0.4	0.8	0.7	-1.0	-1.0	-1.0	0.1	-1.0	-1.0	0.5	4
Hab22	-0.1	-0.2	0.3	-0.6	-0.7	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5	0.4	0.7	0.8	4
Hab24	-1.0	0	-0.4	0.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	0.5	-1.0	-1.0	-1.0	3
Hab26	-1.0	-0.8	-0.3	-1.0	0.9	-1.0	-1.0	-1.0	0.6	-1.0	-1.0	-1.0	2
Hab27	0.6	-0.3	0.3	-1.0	-1.0	-1.0	0.6	0.9	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	4

Note: Sp in hab—the number of species, which are occur in the habitat.

Distribution of small mammals by categories of abundance

According to Zagorodniuk and Kyseliuk [Zagorodniuk 2002], there are six categories of species presence: absent, 0—the portion in the sample is zero; rare (very rare), 1—from 0 to 1%; occasional, 2—from 1 to 3%; frequent, 3—from 3 to 10%; common, 4—from 10 to 30%; and abundant, 5—from 30 to 100%.

Thus, according to the obtained abundance scores (Table 7), only one species belongs to rare species—*Myodes glareolus*; occasional are three species—*Mus spicilegus*, *Sorex minutus*, and *Crociodura suaveolens*; six species are categorised as frequent—*Apodemus agrarius*, *Sylvaemus tauricus*, *Mus musculus*, *Microtus levis*, *Cricetulus migratorius*, and *Sorex araneus*; only *Sylvaemus sylvaticus* belongs to common species, and only *Sylvaemus uralensis* belongs to abundant species.

Table 7. Estimates of the number and abundance of small mammals in the surroundings of Rozsohuvata for the period of trapping 2018–2022

Таблиця 7. Оцінка чисельності та ряснота дрібних ссавців в околицях с. Розсохувата за результатами обліків 2018–2022 рр.

Species	Relative abundance (N)	% in the sample	Abundance scores	Presence category
<i>Apodemus agrarius</i>	0.24	3.16	3	frequent
<i>Sylvaemus uralensis</i>	3.47	44.74	5	abundant
<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	1.78	22.89	4	common
<i>Sylvaemus tauricus</i>	0.29	3.68	3	frequent
<i>Mus musculus</i>	0.47	6.05	3	frequent
<i>Mus spicilegus</i>	0.16	2.11	2	occasional
<i>Microtus levis</i>	0.24	3.16	3	frequent
<i>Myodes glareolus</i>	0.06	0.79	1	rare
<i>Cricetulus migratorius</i>	0.24	3.16	3	frequent
<i>Sorex araneus</i>	0.35	4.47	3	frequent
<i>Sorex minutus</i>	0.22	2.89	2	occasional
<i>Crocidura suaveolens</i>	0.22	2.89	2	occasional

It should be mentioned that *Cricetulus migratorius*, which is usually included in the category of rare or occasional [Zorya 2008], fell into the category of frequent species in the studied area, because it occurred regularly and in almost half of the studied habitats. In addition, it reproduces successfully—5 to 7 placental scars were found in the captured females. *Myodes glareolus*, which usually prefers oak forest, was extremely rare. The abundance of *Apodemus agrarius*, which usually belongs to common species in river valleys, was also low. The absence of forests and rivers in the studied area could affect the abundance of these two species. *Sylvaemus* showed greater ecological valence, dominated in the abundance and occurred in most habitats, except for *Sylvaemus tauricus*, which began to occur only in the last two years and mainly in field protection forest strips.

Conclusions

1. Nine species of mouse-like rodents and three species of insectivorans were found in the course of the study of small mammals in natural and agricultural lands of eastern Ukraine carried out in the period from 2018 to 2022.
2. In the study period, the wood mice *Sylvaemus uralensis* and *Sylvaemus sylvaticus* turned out to be the predominating species in the surveyed habitats.
3. The largest number of species was found to occur in ecotone habitats, particularly those between riparian vegetation and field (10 species), as well as in patches of multi-grass steppe on the beam (8 species).
4. Among the recorded species, according to the estimated values of their biotopic preferences, *Sylvaemus uralensis* and *Sylvaemus sylvaticus* are the most eurytopic species, whereas the most stenotopic species in the studied area is *Mus spicilegus*.
5. Of the twelve species of small mammals found in the studied area, one species was categorised as rare, three as occasional, six as frequent, one as common, and one as abundant species.

Reference

- Barral, M. P., J. M. Rey Benayas, P. Meli, N. O. Maceira. 2015. Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: a global meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **202**: 223–231.
- Bullock, J. M., R. F. Pywell, K. J. Walker. 2007. Long-term enhancement of agricultural production by restoration of biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, **44**: 6–12.
- Dudley, N., S. J. Attwood, D. Goulson, D. Jarvis, Z. P. Bharucha, J. Pretty. 2017. How should conservationists respond to pesticides as drivers of biodiversity loss in agroecosystems? *Biological Conservation*, **209**: 44–453.
- Fischer, J., B. Brosi, G. C. Daily, P. R. Ehrlich, R. Goldman, J. Goldstein, D. B. Lindenmayer, E. Lindquist. 2008. Should agricultural policies encourage land sparing or wildlife-friendly farming? *Frontiers of Ecology and the Environment*, **6** (7): 380–385.
- Kostyushyn, E. V., V. A. Kostyushyn. 2012. The development of balanced agriculture and the main ways of preserving biodiversity in agricultural landscapes. *Environmental sciences*, **1** (1): 136–144. [In Ukrainian]

- Naglov, V. A., G. E. Tkach. 1998. Small mammals (Mammalia, Insectivora, Rodentia) are inhabitants of the stacks. *Vestnik zoologii*, **32** (3): 77–84. [In Russian]
- Naglov, V. A., G. E. Tkach. 2002. The structure of rodent communities in the agrocenoses of the forest-steppe and steppe zones of the Kharkiv region. *Visnyk Luhansk DPU imeni Taras Shevchenko*, **1**: 76–79. [In Russian]
- Naglov, V. 2010. The role of different species of small mammals in circulation of different leptospiroses serogroups in natural cells in the Kharkiv region. *Proceedings of the Theriological School*, **10**: 73–83. [In Russian]
- Numerov, A. D., A. S. Klimov, E. I. Trufanova. 2010. *Field Studies of Terrestrial Vertebrates*. Voronezhsky State University, Voronezh, 1–301. [In Russian]
- Patyka, V. P., V. A. Solomakh, R. I. Burda, A. L. Boyko, V. I. Glazko, [et al.]. 2003. *Prospects for the Use, Preservation and Reproduction of Agrobiodiversity in Ukraine*. Kyiv, 1–256. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. 2002. Field key to small mammals of Ukraine. *Proceedings of the Theriological School*, **5**: 1–60. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I. V., I. G. Emelianov. 2012. Taxonomy and nomenclature of mammals of Ukraine. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **10**: 5–30. [In Ukrainian]
- Zagorodniuk, I., V. Naglov. 2017. The index of habitat preference in ecological studies of species and of the structure of communities. *Novitates Theriologicae*, **10**: 176–182. [In Ukrainian]
- Zorya, A. 2008. Levels of abundance and needs for protection of shrews and mouse-like rodents in the Kharkiv province. *Proceedings of the Theriological School*, **9**: 182–186. [In Russian]
- Zorya, A. 2015. Small rodents as the main transmitting vectors of the hemorrhagic fever with renal syndrome in the Kharkiv Oblast. *Proceedings of the Theriological School*, **13**: 87–90. [In Ukrainian]

Long-term monitoring of the European roller (*Coracias garrulus*) in Ukraine: is climate behind the changes?

Tetiana Shupova¹ , Volodymyr Tytar² 

¹ Institute of Evolutionary Ecology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

² I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

article info

key words

Coracias garrulus, species distribution modelling, ecological niche, climate change, velocity of climate change.

correspondence to

Volodymyr Tytar;
I. I. Schmalhausen Institute of
Zoology, NAS of Ukraine; 15
Bohdan Khmelnytsky Street, Kyiv,
01601 Ukraine;
Email: vtytar@gmail.com;
orcid: 0000-0002-0864-2548

article history

Submitted: 27.11.2022. Revised:
01.12.2022. Accepted: 30.12.2022.

cite as

Shupova, T., V. Tytar. 2022. Long-term monitoring of the European roller (*Coracias garrulus*) in Ukraine: is climate behind the changes? GEO&BIO, 23: 154–171.

abstract

The European range of the roller was formerly more extensive, but since the 1980s there has been a long-term decline in numbers and in range, particularly towards the north, including much of north-western Ukraine. Our specific goals were to reconstruct the environmentally suitable range of the species in Ukraine before the 1980s, gain better knowledge on its requirements, compare the past and current suitable areas, infer the regional and environmental variables that best explain its occurrence, and quantify the overall range change in the country. For these purposes we created a database consisting of 584 findings made in Ukraine, based on a lengthy record of occurrences extending back to 1851: 203 for the period prior to 1980, 91 for records made between 1985 and 2009, and 290 records made between 2010 and 2020. We employed a species distribution modelling (SDM) approach to hind-cast changes in the suitable range of the roller during historical times across Ukraine and to derive spatially explicit predictions of environmental suitability for the species under current climate and a set of factors that were hypothesised to be of importance to roller presence and securing a sufficient food base. SDMs were created for three time intervals (before 1980, 1985–2009, 2010–2020) using corresponding climate data. SDMs show a decline of suitable for rollers areas in the country from around 86 to 44%. Several factors, including land cover and land use, human population density etc. that could have contributed to the decline of the species in Ukraine, were considered. For example, the loss of area of ‘short vegetation’ appears detrimental, although recent gains in this respect have favoured the bird in the Chornobyl Exclusion Zone and around, where Landsat images show the change from a previously vibrant agricultural and forestry economy, when crops have been replaced by grasslands. Threats posed to the roller by habitat and land use change are also likely to be compounded by the effects of global climate change. In summary, we suggest climate change, in particular velocity, have been responsible for shaping the contemporary home range of the European roller in Ukraine and perhaps beyond.

Довготривалий моніторинг євразійської сиворакші (*Coracias garrulus*) в Україні: чи стоїть клімат за змінами?

Тетяна Шупова, Володимир Титар

Резюме. Раніше європейський ареал сиворакші був ширшим, але з 1980-х років спостерігається тривале зниження чисельності виду та скорочення його ареалу, особливо на півночі, включаючи більшу частину пн.-зах. України. Мета дослідження полягала в реконструкції ареалу виду в Україні, який існував до 1980-х років, та склався пізніше. При цьому передбачалось отримання поглиблених знань про екологічні вимоги виду, порівняння географічних меж минулих та сучасних територій, придатних для перебування птахів, проведення аналізу факторів, які пояснюють особливості поширення сиворакші та дати кількісну оцінку загальних змін ареалу виду в країні. Для цього складена база даних, що складається з 584 знахідок птахів, що гніздилися, зроблених в Україні на основі довготривалих спостережень, реєстрація яких починається з 1851 року: 203 реєстрації за період до 1980 року, 91 для записів, зроблених між 1985 і 2009 роками, і 290 записів, зроблених між 2010 та 2020 роками. Ми застосували підхід, заснований на принципах моделювання поширення видів (SDM), також відомий як «моделювання екологічної ніші», для ретроспективного вивчення змін ареалу сиворакші протягом історичного часу по всій Україні та отримання просторових прогнозів екологічно придатних для виду територій як за умов поточного клімату, так і минулого клімату, та впливу низки факторів, які за припущенням мають важливе значення для перебування сиворакші та сприяють забезпеченню достатньої бази для живлення птахів. Моделі були створені для трьох часових інтервалів (до 1980, 1985–2009, 2010–2020) з використанням відповідних кліматичних даних. Моделі показують скорочення екологічно придатних для птахів територій з 86 до 44%. Було розглянуто кілька факторів, які могли сприяти погіршенню ситуації для виду в Україні. Наприклад, втрата площі «низькорослої рослинності» по країні є негативним фактором. Лише у Чорнобильській зоні відчуження та поблизу неї цей процес, як показують знімки Landsat, є зворотній, що сприяло птахам. Загрози, пов'язані зі зміною середовища існування та землекористування, можуть також посилюватися впливом глобальної зміни клімату. Підводячи підсумок, ми припускаємо, що зміна клімату, зокрема її швидкість, спричинила формування сучасного ареалу сиворакші в Україні та, можливо, за її межами.

Ключові слова: *Coracias garrulus*, моделювання поширення видів, екологічна ніші, зміна клімату, швидкість кліматичних змін.

Адреса для зв'язку: Володимир Титар; Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України; вул. Богдана Хмельницького, 15, Київ, 01601 Ukraine; Email: vtytar@gmail.com; orcid: 0000-0002-0864-2548

Introduction

The European roller (*Coracias garrulus*) is the only member of the roller family of birds to breed in Europe. Being a bird of warmer regions, its overall range extends into the Middle East, Central Asia, and Morocco. The species is commonly met in dry, open country with scattered trees, preferring lowlands [Cramp 1985]. The European roller is a long-distance migrant, wintering in Africa south of the Sahara. In Ukraine, they arrive at nesting sites in late April–early May. The bird, particularly in Ukraine, is mainly a secondary cavity nester. After egg-laying, chicks start to fly within 26 to 28 days, but still depend on their parents for about 3 weeks more. The diet of adult rollers is dominated by *Coleoptera*, whereas nestlings mostly consume *Orthoptera*, such as grasshoppers and bush crickets [Catry *et al.* 2019]; opportunistically small vertebrates and smaller insects (e.g. winged ants) are also consumed [Sosnowski & Chmielewski 1996; Aviles & Parejo 2002; Kiss *et al.* 2014]. Autumn migration begins in August/September.

The European range of the roller was formerly more extensive, but there has been a long-term decline in numbers and in range [Birdlife International 2015], particularly towards the north of the range, e.g. Poland [Sosnowski & Chmielewski 1996] and Estonia [Lüütsepp *et al.* 2011], and much of north-west Ukraine [Havryś 2009]. These marked population declines have been accompanied by local extinctions and overall range contraction due to, as suggested, land use changes [Kovács *et al.* 2008] and/or anthropogenic climate change causing historically unprecedented rates of transformation

[Huntley *et al.* 2006], or, more likely, the interplay between both these gross factors. On the ground the underlying cause of recent and ongoing declines of species is the growth of human populations and associated impacts ranging from habitat loss up to physiological stress responses to variable levels of human activities [Expósito-Granados *et al.* 2020], nest predation and killing or taking of birds [Havrys' 2009; Brochet *et al.* 2016; Belyalova 2020; etc.]. With an overall decline of more than 30%, the roller was classified as 'vulnerable' in Europe [Burfield & van Bommel 2004], although a later assessment reclassified the species as of 'least concern' [Birdlife International 2015]. In the Red Data Book of Ukraine [Havrys' 2009], the species is listed under the category 'Declining.'

According to the 'International Species Action Plan for the European Roller' [Kovacs *et al.* 2008], threats identified as 'critical' to the European roller are: intensification of forest and grassland management, increased habitat homogeneity, conversion of permanent grasslands, land abandonment, and increased insecticide use. Amongst other potential threats climate change has been named. Yet there are large gaps in the study of these threats [Finch 2016]. In summary, they have led to both food and nest-site limitation, suggested as being responsible for the decline of the European roller [Kovacs *et al.* 2008]. Consequently, a key part of many conservation interventions is the provisioning of artificial nest-boxes [Rodriguez *et al.* 2011], a management measure largely missing in Ukraine. The installation of nest-boxes for rollers proved to be an efficient method to replace the lack or the loss of natural nesting sites [Avilés *et al.* 2000], while other studies reported lesser success of nest-box programs [Sosnowski & Chmielewski 1996], indicating most likely the lack of food sources, namely large-bodied insects. A recent study showed that, approximately 10 years before extinction of the local population in southern Poland, European rollers preyed on large beetles and orthopterans, which is typical, but recent agriculture abandonment and natural succession may have reduced the abundance of these prey species and their availability for the birds, thus contributing to their extirpation in the area [Hebda *et al.* 2019]. Over the last few decades, orthopterans, for example, have experienced a considerable decline in Europe, with practices such as insecticide application, intensive cutting and grazing, and the spread of rationalised grass monoculture having detrimental effects [Wilson *et al.* 1999]. In another study employing a species distribution model to explore the effects of potential climate change scenarios on the distribution of the wart-biter bush cricket (*Decticus verrucivorus*), an important food item in the diet of the roller [Hebda *et al.* 2019], a prediction was made that under severe climate change, the cricket will be left with very little suitable habitat in Europe [Carne 2017]. This highlights the threat of climate change to the species and suggests the same may apply to other species in the roller's diet.

In general, recent findings using species distribution models hypothesise that future climate changes will likely amplify the impacts of existing threats on the majority of large roller populations in Europe [Kiss *et al.* 2020]. In our study, we too used a species distribution modelling approach [Austin 2002; Guisan & Thuiller 2005] to hindcast changes in the climatically suitable range of the roller during historical times across Ukraine and to derive spatially explicit predictions of climatic suitability for the species under current climate.

Species distribution models, or SDMs, closely related to ecological niche models, bioclimate-envelope modelling etc. generally correlate species' occurrence patterns with environmental variables. Especially SDMs have shown to be efficient in biodiversity research considering climate changes [Barbet-Massin *et al.* 2011; Visconti *et al.* 2016). As input, SDMs require georeferenced biodiversity observations. Often these occurrence points vary in geography and show significant gaps in the literature, even within one country. Therefore, a prerequisite for our study was to collate published and unpublished data to build a comprehensive dataset of occurrences of breeding pairs of the roller in Ukraine.

The specific goals of this study were to reconstruct the historical climatically suitable range of the species in Ukraine before the 1980s, gain better knowledge on its climatic requirements, compare the past and current climatically suitable areas, infer the regional and environmental variables that best explain its occurrence, and quantify the overall range change ('loss' or 'gain') in the country.

Materials and Methods

Dataset

The building of our dataset was based, besides our personal field work, on a bibliographic search performed using the SciVerse Scopus (<https://www.scopus.com>), ISI Web of Science (<https://webofknowledge.com>), Google Scholar (<https://scholar.google.com>) databases, corresponding databases of the Global Biodiversity Information Facility [GBIF.org 2022] and the European Breeding Bird Atlas (first and second versions) (<https://ebba2.info/maps/species/Coracias-garrulus/ebba1/breeding/>), checking curated repositories of specimens in Ukrainian museums and institutions, employing mailed questionnaire surveys, and holding consultations with fellow ornithologists. To take account and map the retrospective distribution of breeding rollers, we analysed collections of five leading museums in the country. In this case, only those specimens of the collections were considered that were captured during the breeding period. The collection of the Zoological Museum of the National Museum of Natural History (NASU) [Peklo 1997] contains 38 specimens of the roller, coming from 11 regions of Ukraine; the collection of the Zoological Museum of the Taras Shevchenko National University of Kyiv—14 specimens from 7 regions; the collection of the State Museum of Natural History (NASU) in Lviv [Bokotey & Sokolov 2000]—11 individuals from 2 regions of the west of Ukraine; the collection of the Zoological Museum of Uzhhorod National University [Potish & Potish 2006]—1 specimen caught in the Transcarpathian region; the collection of the Museum of Nature of V. N. Karazin Kharkiv National University—25 individuals from 8 regions of the country (information kindly presented by T. M. Devyatko). All specimens of the collections were captured in between 1851 and 1986. In addition to the collections, card files of the Department of Zoology of Taras Shevchenko National University of Kyiv, generously provided by Prof. V. V. Serebryakov, were processed: information from 51 nesting sites from 18 regions of Ukraine for the period of 1850–1986 were used. Questionnaire data of the Ukrainian Society for the Protection of Birds, collected in the frame of the awareness campaign ‘European Roller—Bird of the Year (1995),’ was kindly provided by the secretary of the society T. Mikhalevich: out of 49 completed questionnaires our analysis used data from 43 coming from 16 regions of the country. In terms of bibliography, 379 literature sources on the distribution of the roller in Ukraine were analysed. In this respect, the recently published three volumes of ‘Materials for the 4th Edition of the Red Data Book of Ukraine’ [2018a,b; 2019] and the first volume of ‘Records of Protected Animal, Plant and Fungi Species in Ukraine’ [2020] are an indispensable source of updated information concerning the years 2010–2020. As part of a PhD thesis ‘Ecology of Birds of the Orders *Coraciiformes* and *Upupiformes* in the Ukrainian Steppe,’¹ occurrences of breeding pairs, using conventional methods [Novikov 1953], were collected in the field in 1991–1997. In total, non-duplicate 584 point data records were taken account of, in our opinion sufficient for SDM purposes, even if our database is not exhaustive, which initially has not been the goal of this study.

Geographical coordinates were determined using the location details provided in the label, or in the literature source, and employing the GeoCalculator in the DIVA-GIS program [Hijmans *et al.* 2001].

Environmental Data

A severe challenge for modelling the temporal changes concerning suitable ranges of the European roller in Ukraine based on a lengthy record of occurrences extending back to 1851 is the inconsistency or absence of sets of available environmental variables in a GIS format that reflect historical parameters for certain time periods [Cohen *et al.* 2019]. Sometimes the available data is limited in space or of unacceptably coarse resolution. These shortcomings significantly hamper modelling efforts and the search for factors responsible for the decline of roller populations.

¹ Shupova, T. V. 2010. Ecology of the Birds of the orders *Coraciiformes* and *Upupiformes* in the Ukrainian Steppe. Summary of the PhD thesis. Kyiv, 1–18 [In Ukrainian]

Identifying the key environmental variables that determine the niche is one of the most crucial in SDM operations. Organisms usually respond to a complex of interdependent factors that consist of many environmental variables [Rydgren *et al.* 2003]. Long ago Joseph Grinnell [1917] listed the factors that potentially affect the species distribution, such as vegetation, food, climate, soil, breeding and refuge sites, interspecific effects, and species preferences. However, it is often difficult or impossible to find more or less complete sets of those variables, particularly of biotic character. Fortunately, remote sensing and geographical information system (GIS) technologies provide a wide spectrum of spatial information that assist in the evaluation of macro-distribution of species (e.g. climate, land-cover etc.) [Martínez Pastur *et al.* 2016].

Firstly, in this study we used factors such as temperature and precipitation, since they are related to processes and impacts that are central to the persistence of the bird species. Importantly, also they can be assumed to be central to the well-being of the bird's prey.

TerraClimate is a global gridded dataset of meteorological and water balance variables for 1958–present, available on a monthly timestep [Abatzoglou *et al.* 2018]. Its relatively fine spatial resolution, global extent, and long length are a unique combination that fills a void in climate data. These data can be used in species distribution modelling, to approximate local variability and changes where station-based data are lacking or derived variables are preferred, and for climate-impact analyses in ecological systems cases where spatial attributes of climate may be preferred over coarser resolution data².

Using SAGA GIS [Conrad *et al.* 2015], spatial resolution of the original rasters was resampled to ~1 km, as this satisfyingly approximates the home range sizes of nesting rollers [Finch 2016; Finch *et al.* 2019].

We utilised a set of factors that were hypothesised to be of importance to roller presence and securing a sufficient food base.

- 1) Abiotic factors, such as temperature (tmin, tmax) and precipitation (ppt), were employed because they are consistently found to be primary determinants of species distributions at broad scales [Wiens 2011].
- 2) Potential evapotranspiration (pet) can be especially informative for understanding broad-scale ecological patterns [Fisher *et al.* 2011], created by the synergy of temperature, humidity, solar radiation, wind, and biomass [Baltensperger & Joly 2019].
- 3) Actual evapotranspiration (aet) was used in order to assess the dependency on plant resource availability, which was previously described as enabling successful predictions of bird species richness, by replacing the Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) with aet measures as the two are significantly correlated [Cohen *et al.* 2019]. Moreover, recent findings support the applicability of NDVI data as a suitable habitat-specific proxy for the food availability of insectivores during spring [Fernández-Tizón *et al.* 2020]. For instance, foliage cover is important for egg laying in the orthopteran *Calliptamus italicus*, one of the most frequent diet items of the roller in Ukraine (unpublished data), as eggs are laid in open areas with bare ground between vegetation patches [Uvarov 1977]. Conversely, medium- to high-growing herbaceous layer provides a good windbreak and reduces the risk of the eggs dehydrating in the soil [Poniatowski & Fartmann 2008].
- 4) Downward shortwave radiation (srad) is a primary energy source in ecosystems [Yang *et al.* 2010], significantly affecting land surface processes (e.g. ecological, hydrological, and biogeochemical) [Liang *et al.* 2010], which interacting with soil moisture (soil) and climatic water deficit (def) shape vegetation patterns [Bonan 1989]. In addition, soil properties such as soil moisture have been shown to influence oviposition, and therefore further offspring viability in grasshoppers [Herrmann *et al.* 2010]. Also solar radiation can affect the performance of insect herbivores [Battisti *et al.* 2013] and

² The raw TerraClimate netcdf files are available for download by clicking on the file link https://climate.northwestknowledge.net/TERRACLIMATE/index_directDownloads.php

their reproductivity [Bale *et al.* 2002]. In grasshoppers, for instance, solar radiation is an important factor for body temperature regulation [Pepper & Hastings 1952].

- 5) Finally, from the TerraClimate dataset we extracted wind speed (ws). Wind is a key climatic variable for flying birds [Cornioley *et al.* 2016]. It potentially affects a wide range of activities from foraging to migration [Shepard *et al.* 2013]. In particular, wind influences foraging efficiency of birds by modulating energy expenditure and movement speed [Hedenstrom & Alerstam 1995]. Together with solar radiation, wind speed defines specific microclimates and their effects on water and energy budgets of birds and are of major importance to our understanding of avian thermal biology [Wolf & Walsberg 1996]. Wind speed can also regulate local ambient temperatures, enhance the loss of soil moisture, and facilitate long-distance dispersal of insects that represent potential prey of the roller [Yadav *et al.* 2018].

Besides meteorological and water balance conditions, changes in land cover and land use, including density of human population, significantly affect ecosystem processes including the carbon cycle, water cycle, species diversity, and socioeconomic development. Here too, inconsistent time series representation is a problem. Fortunately, in some way, the Global Land Analysis and Discovery (GLAD) Laboratory in the Department of Geographical Sciences at the University of Maryland (<https://glad.umd.edu/>) has filled this gap. Firstly, by producing a dataset representing a globally consistent cropland extent time-series [Potapov *et al.* 2021]. Cropland expansion is known to have severe adverse effects on natural biodiversity [Pimm & Raven 2000] through loss and fragmentation of habitats [Foley *et al.* 2005]. The crop mapping was performed in five-year intervals (2000–2003, 2004–2007, 2008–2011, 2012–2015, and 2016–2019); however, for our purpose the net cropland extent change from 2003 to 2019 was considered; pixel values (0–100) represent the percent of cropland dynamic (net loss or net gain) per pixel. Secondly, an annual vegetation continuous field product was developed consisting of tree canopy (TC) cover, short vegetation (SV) cover, and bare ground (BG) cover, characterising land change over the past 35 years (1982–2016) [Song *et al.* 2018]. Three global map layers represent net changes in TC, SV, and BG, respectively. Pixel values (–100 to 100) represent net percent change over the 35-year period. Negative values represent loss; positive values represent gain; zero represents no change.

Further, raster layers were employed for characterising human population density known to impact biodiversity [Luck 2007]. In a static case we used the ‘Gridded Population of the World’ Version 4 (GPWv4) [Center ... 2018] for the year 2000, whereas for the study of human population density dynamics a high resolution global gridded data set representing a time series from 1981 to 2014 was employed [Lloyd *et al.* 2017]. In this respect, another issue, maybe more important than human population density itself, could be how this density is distributed between urban and rural environs over time. One can suggest that under enhanced urbanisation most rural areas would have fewer people over more land area and would have a lower population density. Among measures used to quantify the degree of urbanisation, the proportion of built-up area (‘building footprint’) is considered an appropriate proxy [McDonnell & Hahs 2008]. For our purpose, we employed the Global Human Settlement Layer (GHSL) [Florczyk *et al.* 2019] for the years 1975 and 2014/15.

In the end, we considered the velocity of climate change, a surprisingly elegant analytical concept that can be used to evaluate the exposure of organisms to climate change [Loarie *et al.* 2009; Garcia *et al.* 2014; Hamann *et al.* 2015]. The measure is derived by dividing the rate of projected climate change in units of °C per year by the rate of spatial climate variability. The resulting variable is a speed or velocity measured in units of km/year, and represents an initial rate at which species must migrate over the surface of the earth to maintain constant climate conditions. In this study we performed the climate-analogue velocity algorithm developed by Hamann *et al.* [2015] that calculates both distance and speed of the climatic parameter from present to the future climate match, using the aggregated data from the TerraClimate database for the time periods 1961–1990 and 1981–2010.

Modelling

There exists a large suite of algorithms for modelling the distribution of species [Li & Wang 2013; Hallgren *et al.* 2016]. To explore the distribution of the European roller in our study area we employed Bayesian Additive Regression Trees (BART), a machine learning technique consisting of a Bayesian approach to Classification and Regression Trees (CART), capable of producing highly accurate predictions without overfitting to noise or to particular cases in the data. Models of this method estimate the probability of a given output variable (a binary classification of habitat suitability or species presence) based on decision ‘trees’ that split predictor variables with nested, binary rule-sets [Carlson 2020]. Running SDMs with BARTs has recently been greatly facilitated by the development of an R package, ‘*embarcadero*.’ The algorithm computes habitat suitability values ranging from 0, for fully non-suitable habitat, to 1, for fully suitable habitat. It includes an automated variable selection procedure being highly effective at identifying informative subsets of predictors. Also the package includes methods for generating and plotting partial dependence curves, illustrating the effect of selected variables on habitat suitability. These response curves consist of the specific environmental variable as the x-axis and, on the y-axis, the predicted probability of suitable conditions as defined by the output. Upward trends for variables indicate a positive relationship; downward movements represent a negative relationship [Baldwin 2009].

In terms of discrimination accuracy model performance was evaluated using two commonly used validation indices: the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve, abbreviated as AUC, and the True Skill Statistic (TSS). The AUC validation statistic is a commonly used threshold independent accuracy index that ranges from 0.5 (not different from a randomly selected predictive distribution) to 1 (with perfect predictive ability). Models having AUC values > 0.9 are considered to have very good, > 0.8 good and > 0.7 useful discrimination abilities. The TSS statistic ranges from -1 to $+1$ and tests the agreement between the expected and observed distribution, and whether that outcome would be predicted under chance alone. A TSS value of $+1$ is considered perfect agreement between the observed and expected distributions, whereas a value < 0 defines a model that has a predictive performance no better than random [Allouche *et al.* 2006]. TSS has been shown to produce the most accurate predictions [Jiménez-Valverde *et al.* 2011]. Values of TSS < 0.2 can be considered as poor, 0.2 – 0.6 as fair to moderate and > 0.6 as good.

Because of variable sampling intensity, occurrence points required by SDMs often vary in spatial density. As a result, and to avoid overemphasising heavily on sampled areas, the BART algorithm selects points for model calibration using subsampling to reduce sampling bias and spatial autocorrelation, which would produce models of lower rather than higher quality [Beck *et al.* 2013].

We used the 10th percentile training presence threshold value to generate binary maps [Liu *et al.* 2005]. This threshold value provides a better ecologically significant result when compared with more restricted threshold values [Phillips & Dudík 2008] or more liberal ones. Based on the probability value, we divided the study area into two classes: unsuitable and/or marginal area below the threshold value; in other words, where the species has predominantly gone extinct (also known as extirpation area), and an area where suitability is above the threshold value (chiefly habitation area).

Maps of habitat suitability in the GeoTIFF format were processed and visualised in SAGA GIS, statistical data was analysed using the PAST software package [Hammer *et al.* 2001] and/or the R environment [R Core Team 2020]. If necessary, raw data was log-transformed or the Box-Cox transformation was applied.

Results

Presence records

The update of published and unpublished data yielded a total of 584 of non-duplicate records geo-referenced occurrences: 203 for the period prior to 1980 (Fig. 1), 91 for records made between 1985 and 2009 (Fig. 2), and 290 records made between 2010 and 2020 (Fig. 3).

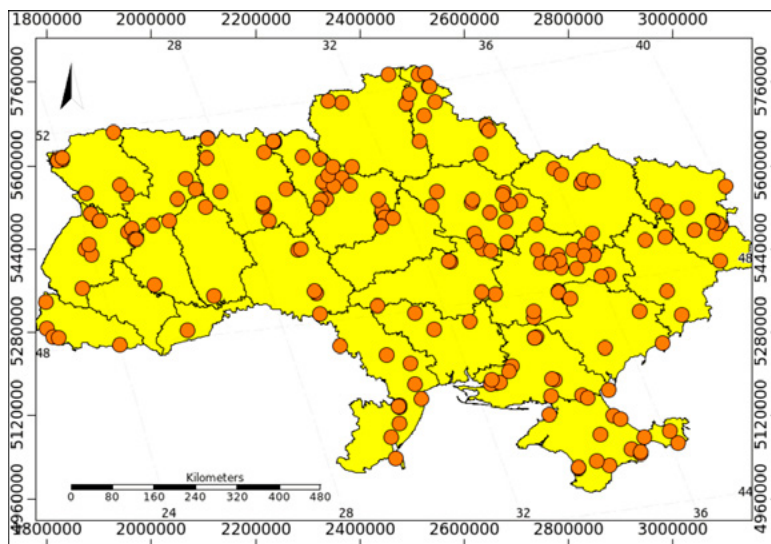


Fig. 1. Point data records of the European roller made in Ukraine before 1980 (red dots).

Рис. 1. Точкові реєстрації сиворакши, зроблених до 1980 р. (червоні кружечки).

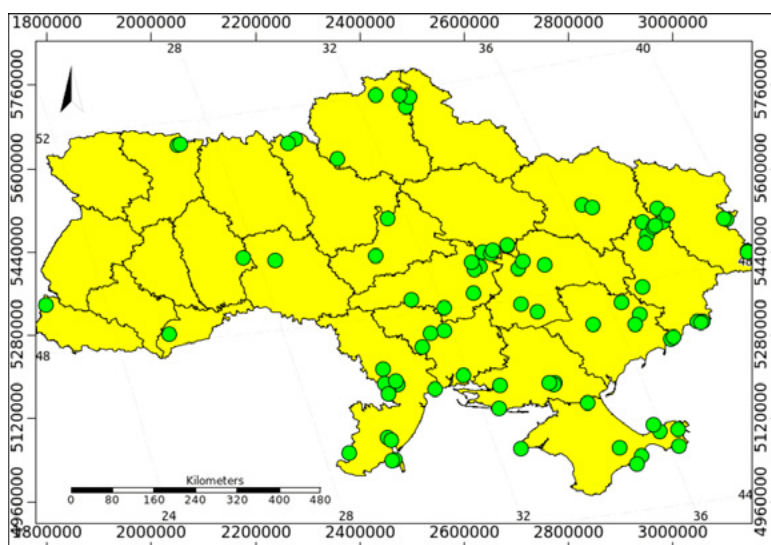


Fig. 2. Point data records of the European roller made in Ukraine between 1985 and 2009 (green dots).

Рис. 2. Точкові реєстрації сиворакши, зроблених між 1985 та 2009 рр. (зелені кружечки).

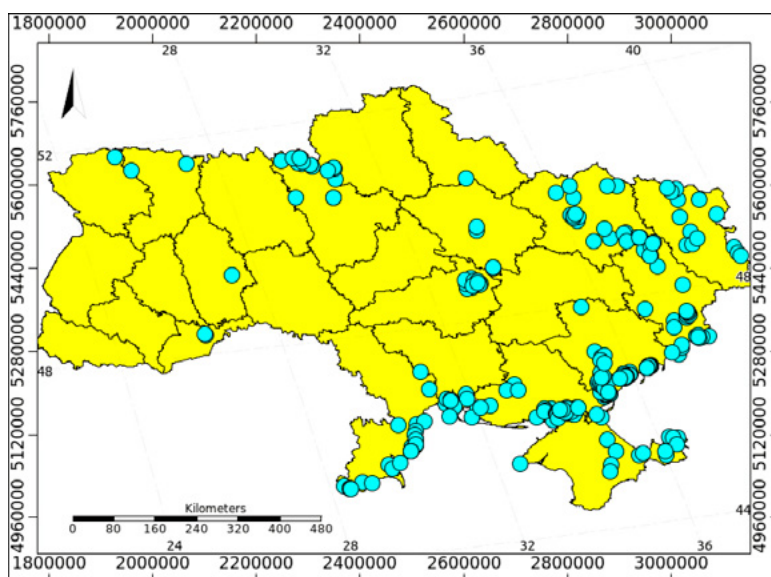


Fig. 3. Point data records of the European roller made in Ukraine between 2010 and 2020 (blue dots).

Рис. 3. Точкові реєстрації сиворакши, зроблених між 2010 та 2020 рр. (блакитні кружечки).

The trend of the 1980s was the shift in the concentration of nesting sites of the roller to the east and south (from the south of Poltava, Kharkiv, and Kirovograd oblasts to Luhansk, Donetsk in the east and the coastal areas of the Black and Azov seas in the south). In Central Ukraine, in the north and west of the country, sporadic registrations of the species are observed, periodically not proven, but supposed to be of nesting of birds [Franchuk & Zhuravchak 2016], or nesting once in a few years [Gashchak 2018]. During this period, the roller has disappeared from some regions of Rivne [Novak & Savchuk 1991; Novak 1994], Kyiv [Peheta 1991], Sumy [Knysh & Matvienko 1995; Knysh 2007], Zakarpattia [Lugovoi & Potish 2004], and Poltava [Klestov *et al.* 2016] oblasts. For many regions, the roller is characterised as a migrant and vagrant species [Kozlovsky *et al.* 1994; Pohranychnyi *et al.* 1994; Guziy 1996; Redinov 2006; Klestov *et al.* 2014].

By 2020, a clear picture of the localisation of nesting birds in the eastern and southern regions of Ukraine appears, with the highest density in areas adjacent to the Black and Azov seas, eastern Crimea, and Kharkiv, Donetsk, and Luhansk oblasts. A small nesting locality of the roller remains on the border of Kirovograd and Poltava oblasts (Fig. 3). Thus, the main part of the Ukrainian population of the roller is concentrated in the steppe natural-geographical zone. Whether single records of roller in Volyn, Chernivtsi, and Khmelnytsky oblasts are a residual occurrence of the species in these regions or centres of restoration of local populations can be checked in 10–20 years.

By 2020, a clear sub-population of the roller has been formed in the Chernobyl Exclusion Zone. In the 1980s and 1990s, the roller practically disappeared from Kyiv Oblast [Peheta 1991; Gashchak 2018]. This is confirmed by the data in Fig. 2. It is possible that the population that until 1980 nested around Kyiv moved to a region that is safer in terms of anthropogenic pressure. Gashchak [2018] suggests that the lack of logging, the low level of the disturbance factor, and rich foraging lands should contribute to an increase in the nesting group of rollers within the exclusion zone.

BART model performance

SDMs were created for the three time intervals (before 1980, between 1985–2009, and 2010–2020) using the corresponding climate data extracted from the TerraClim database for both the breeding season (May–August) and year-round conditions.

All BART models did a good job of differentiating known localities from background points ($0.83 \leq \text{AUC} \leq 0.94$; $0.52 \leq \text{TSS} \leq 0.76$). Similarity between habitat suitability models accounting for breeding season and year-round conditions was high (the coefficient of determination, R^2 , varying from 78.8% to 88.8%; $p < 0.05$); however, based on expert knowledge we considered the breeding season models to give a closer representation of both the past and current niche of the European roller in Ukraine, and, moreover, in neighbouring areas (see below). Correspondingly, three habitat suitability maps were produced: for the period prior to 1980 ($\text{AUC} = 0.83$, $\text{TSS} = 0.52$) (Fig. 4), for the period 1985–2009 ($\text{AUC} = 0.89$, $\text{TSS} = 0.68$), and the years 2010–2020 ($\text{AUC} = 0.94$, $\text{TSS} = 0.76$). Since there was a close similarity between the 1985–2009 and 2010–2020 models ($R^2 = 75.9\%$; $p < 0.05$), we decided to pool the data and build a joint habitat suitability model for this whole time period ($\text{AUC} = 0.92$, $\text{TSS} = 0.70$) (Fig. 5).

The obtained SDMs were reclassified as unsuitable areas (0–40%), low potential habitat suitability (40–50%), medium potential habitat suitability (50–70%), and high potential habitat suitability (70–100%). We defined these thresholds based on Martínez Pastur *et al.* [2016] proposals. In total, potentially suitable for the roller areas in Ukraine before the decline of the species comprised around 86%, whereas after the decline it was reduced to 44%. Areas with a potential exceeding 50% suffered noticeable losses, 73 and 35%, respectively. However, there was a gain in areas with a high potential (>70%) for accommodating the roller—from 4.6% up to 13.4%, primarily in the east and south of the country, including Crimea (but with the exception of the majority of the southern coast and adjoining mountains). Despite this gain, the overall average habitat suitability in the country has fallen from 0.55 to 0.39 ($p < 0.05$).

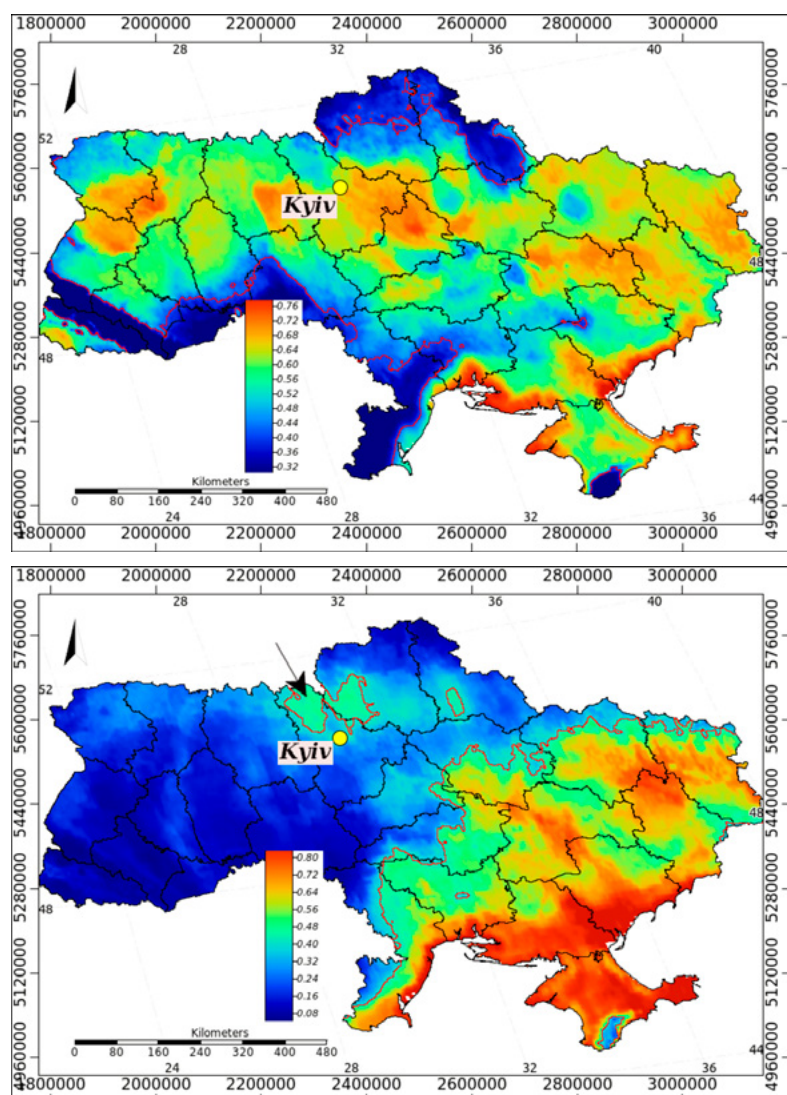


Fig. 4. Habitat suitability map for the European roller in Ukraine built for the period prior to 1980; the legend shows habitat suitability ranging from high (red) to low (blue); the red line depicts the 10th percentile threshold boundary.

Рис. 4. Карта придатності територій для перебування сиворакши; складена за період до 1980 р.; легенда показує придатність середовища існування в діапазоні від високого рівня (червоний) до низького (синій); червона лінія показує порогове значення 10-го процентиля.

Fig. 5. Habitat suitability map for the European roller in Ukraine built for the period 1985–2020; the arrow points to enclaves north of Kyiv (including portions of the Chornobyl Exclusion Zone); legend as in Fig. 4.

Рис. 5. Карта придатності територій для перебування сиворакши; складена за період 1985–2020 рр.; стрілка вказує на анклав на північ від Києва (включаючи частини Чорнобильської зони відчуження); легенда як на рис. 4.

The four most significant variables affecting the distribution of the roller in its Ukrainian range before the decline were in order of decreasing magnitude, average downward shortwave radiation (srad), average actual evapotranspiration (aet), average soil moisture (soilm), and average maximum temperature (tmax); partial dependence plots (i.e. response curves) for each of these are depicted in Figs 6. Other variables, like wind speed (ws), were dropped from the model by the BART algorithm as insignificant. Not very surprisingly, the same set of variables are responsible for forming the bioclimatic niche of the roller in its contemporary area of habitation in Ukraine and their corresponding partial dependence plots appear to be of similar shape. From these response curves conclusions can be made that breeding rollers in Ukraine prefer a habitat of a fairly narrow spectrum of heat influx, areas of short and/or sparse vegetation, dry soil, average breeding season maximum temperature reaching around 22°C, after which habitat suitability shows a steep drop (Fig. 6d).

Changes in land cover and land use

Using the 10th percentile threshold, we made a distinction between the extirpation area (predominantly in the north-west of the country) and the area of contemporary habitation (mainly in the south-east), and compared land cover and land use dynamics, both within their boundaries and/or between them, focusing on the surroundings of roller breeding sites as they were prior to 1980, after when the decline of the roller in the study area began.

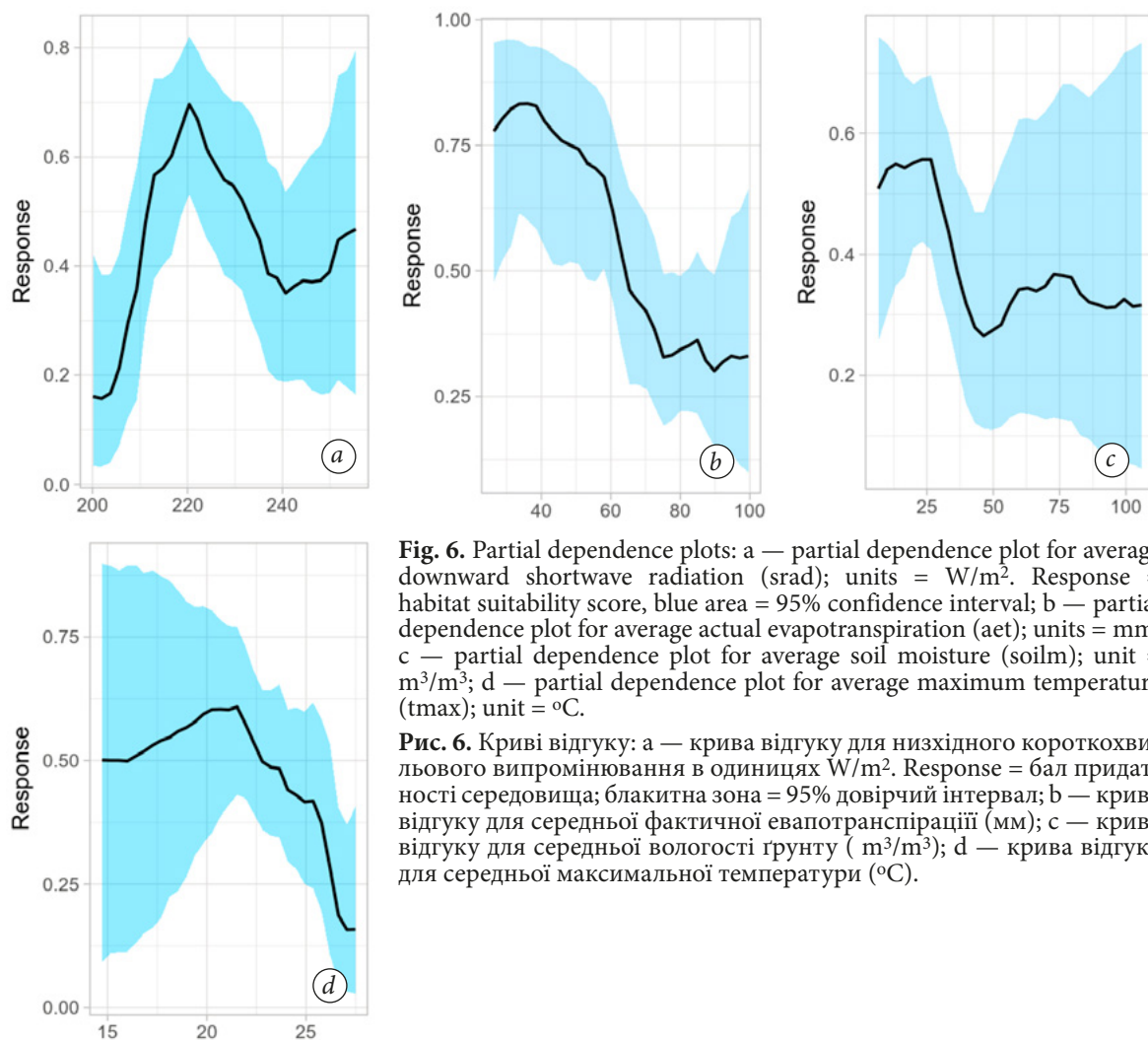


Fig. 6. Partial dependence plots: a — partial dependence plot for average downward shortwave radiation (srad); units = W/m^2 . Response = habitat suitability score, blue area = 95% confidence interval; b — partial dependence plot for average actual evapotranspiration (aet); units = mm; c — partial dependence plot for average soil moisture (soilm); unit = m^3/m^3 ; d — partial dependence plot for average maximum temperature (tmax); unit = $^{\circ}\text{C}$.

Рис. 6. Криві відгуку: а — крива відгуку для низхідного короткохвильового випромінювання в одиницях W/m^2 . Response = бал придатності середовища; блакитна зона = 95% довірчий інтервал; б — крива відгуку для середньої фактичної евапотранспірації (мм); с — крива відгуку для середньої вологості ґрунту (m^3/m^3); d — крива відгуку для середньої максимальної температури ($^{\circ}\text{C}$).

Cropland dynamics

Both within the extirpation area and area of contemporary habitation and between them cropland dynamics seem to have remained more or less constant and at a fairly low level (in the range from 4.1 to 5.6%), with loss and gain apparently compensating one another.

Vegetation field dynamics

Dynamics of the annual vegetation continuous field products mentioned above are presented in Table 1.

Table 1. Dynamics (1985–2016) of annual vegetation continuous field products in areas of extirpation of the roller (since 1980) and its contemporary habitation

Таблиця 1. Динаміка (1985–2016 рр.) щорічної безперервної вегетаційної продукції в районах, де сиворакша зникла (з 1980 р.), та її сучасних місць проживання

Vegetation field	Extirpation area	Habitation area	Student's t ($p < 0.05$)
Bare ground	-0.77	-1.58	2.4
Short vegetation	-10.53	-0.51	7.4
Tree canopy	+11.97	+2.65	6.7

Looking at the 'bare ground' category, one can see losses have occurred in both considered areas. More striking changes have affected the other two categories, showing a noticeable reduction of 'short vegetation' and significant gain of 'tree canopy' cover in the area today mainly abandoned by breeding rollers.

Human density and urbanization

According to the census of the year 2000, human population density in the surroundings of nesting rollers was higher in the contemporary habitation area of the species, 113.9 against 100.5 ind. per sq. km in the extirpation area (Student's $t = 2.1$; $p < 0.05$). In terms of the dynamics of human population densities recorded from 1981 to 2014, no growth has taken place within the breeding sites of the roller from which the bird today is absent (Student's $t = 1.0$; $p > 0.05$), whereas in the contemporary habitation area of the species human population densities have increased (regression slope 7.14 ± 1.12 , Student's $t = 2.8$; $p < 0.05$). Between 1975 and 2014/15, urbanization, as assessed by the 'building footprint,' has enhanced in the extirpation area by 53%, whereas in the contemporary habitation area of the species only by 38% ($p < 0.05$).

Velocity of climate change

Various climate surfaces can be used to generate estimates of the velocity of climate change, and include various biologically relevant temperature and precipitation variables, as well as extremes, growing and chilling degree days, various dryness and indices and growing season descriptors such as frost-free days [Hamann *et al.* 2015]. We used the average maximum temperature for the breeding season, a seemingly crucial factor in the biology of the roller (see above). Once again, focusing on breeding sites as they were prior to 1980, we found a faster change of this factor in the extirpation area than in the area inhabited by the species today, 0.142 against 0.105, respectively (Student's $t = 3.6$; $p < 0.05$).

Discussion

There is strong evidence showing that birds, as other animals [Parmesan & Yohe 2003], are shifting their ranges in response to climate change. Both range expansions and contractions are occurring worldwide, although some bird species may remain unaffected by climate change; however, range contractions are expected to be more frequent than range expansions [Wormworth & Mallon 2006]. Here the European roller is just one example of such range contraction presumably due to climate change. Between 1970 and 1990, the roller was declining in a majority of European countries [Tucker *et al.* 1994] and this pattern continued throughout the next decade. However, in 2000–2010 the roller's decline looked to have decelerated [Finch 2016]. Our modelling exercises seemingly support this view: a comparison of the model created using occurrences recorded prior to 1980 with the model for the 1985–2009 time period shows low similarity ($R^2 = 22.4\%$), whereas similarity between the latter and model for the years 2010–2020 appears to be notably higher ($R^2 = 72.7\%$), meaning fewer changes have taken place within this time period regarding the distribution and parameters of bioclimatic habitat suitability of the species in Ukraine. Saying 'fewer' does not, of course, mean that there were zero changes. Fortunately or not, they are continuing and climatic predictions show that things can become worse.

In the meantime, the European roller in Ukraine has retreated to the south-west of the country and today its northern range boundary (as defined by the 10th percentile threshold) closely follows ($R^2 = 99.94\%$ for longitude and 98.36% for latitude, respectively) the boundary of the Steppic biogeographical region [Cervellini *et al.* 2020], therefore characterising the species in Ukraine as 'steppic' is largely justified.

As common practice, we assessed the predictive performance of our SDMs by randomly splitting the dataset into training and testing, and fitting the model on the training dataset and validating it on the testing dataset using the area under the curve (AUC) and the true skill statistic (TSS). In our case these two metrics revealed good results. However, discrimination accuracy metrics may suggest a very good model while of poor transferability [Torres *et al.* 2015] and/or lead to relationships without a biological meaning [Santini *et al.* 2021]. Using only Ukraine-based records, we tested our models by extrapolating predictions of occurrence and habitat suitability to neighbouring areas, for instance

to Krasnodar Krai of the Russian Federation (Fig. 7). These extrapolations showed close to excellent predictive power by pointing out sites most favourable for the roller, namely the Taman and Yeysk peninsulas, where within the region the bird is found in its greatest abundance [Red Data Book... 2017]. Response curves (Figs. 6) too, in our opinion support the credibility of our SDMs by producing results that have a biological interpretation consistent with the physiology and/or ecology of the bird species or either environmental requirements of its potential prey.

As mentioned above, one of the most crucial in SDM operations is identifying the key environmental variables that determine the niche of the species in question. Usually, SDMs are calibrated only with abiotic variables as predictors, assuming that biotic interactions are indirectly represented by abiotic variables because they strongly correlate [Soberón & Nakamura 2009]. The addition of biotic interactions usually improves the predictive performance of SDMs [Araújo & Luoto 2007], although the inclusion of such interactions as, for example, the dependence of the roller on certain food items meets difficulties due to the insufficiency of appropriate data. Not able to incorporate abiotic and biotic predictors into one SDM, we considered building two: one for the roller and one for *Caloptamus italicus* (Linnaeus, 1758), the Italian locust, a species of 'short-horned grasshoppers' belonging to the family Acrididae, using the same set of climatic variables extracted from the TerraClimate database for the years 2010–2021 and employing the BART algorithm. Point data for the grasshopper was downloaded from the GBIF repository [GBIF.org 2021]. The choice of the prey species was determined by the fact that the Italian locust is a frequent food item for the roller in Ukraine: out of 172 individuals of *Acrididae* found in the stomach of sampled birds 41 (or 23.8%) belonged to this species, more than it was for other grasshoppers (unpublished data). Assuming a coupling between the spatial distribution of resources and consumers, we hypothesised that the geographical distribution of the roller should in some way match that of the Italian locust and tested the expected spatial congruence across grid cells of the produced SDMs. To control for spatial non-independence we used a modified t-test to calculate the statistical significance of the correlation coefficient (a corrected Pearson's correlation) based on geographically effective degrees of freedom as implemented in the Spatial-Pack package [Osorio & Vallejos 2014]. The relationship was found to be positive (0.487), statistically significant ($p = 0.05$) and can be considered moderate in its magnitude [Rumsey 2016]. Therefore, despite solely using abiotic variables as predictors, SDMs built for the roller niche roughly managed to capture features of the niche important for the locust too without explicitly introducing the insect to the model as a biotic factor. Perhaps, if the association between the bird and prey would be closer, as though the rollers would specialise and predominantly feed on locusts, the correlation coefficient would be higher. In the end, we found it reasonable to consider modelling the distribution only with abiotic variables and relying on the BART algorithm for identifying those to be of most importance.

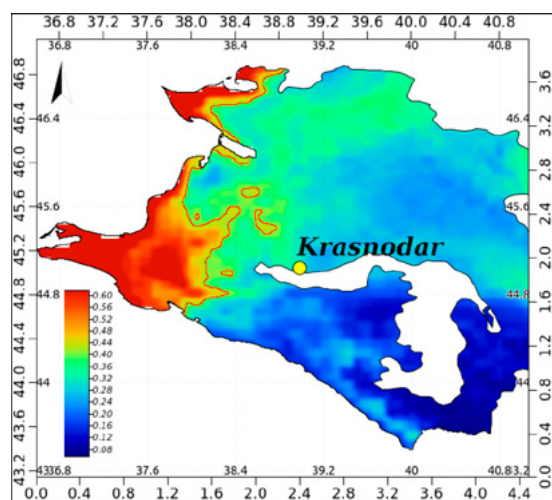


Fig. 7. Left: extrapolation of the 1985–2020 species distribution model for the European roller to Krasnodar Krai [habitat suitability ranging from high (red) to low (blue)]; right: map from the Red Data Book of Krasnodar Krai [2017], p. 577, showing the distribution (squares) of the species in the region.

Рис. 7. Ліворуч: екстраполяція моделі поширення сиворакиши (1985–2020 рр.) на територію Краснодарського краю [придатність середовища існування показано в діапазоні від високого (червоний) до низького (синій)]; справа: карта з Червоної книги Краснодарського краю [2017], с. 577, де показано поширення (квадрати) виду в цьому регіоні.

Because of the gaps in the study of threats faced by the European roller [Finch 2016], we considered several factors that could have contributed to the decline of the species, namely in Ukraine, but maybe also in a broader geographical context.

Reasons for this decline are primarily focused upon the spread and intensification of agricultural systems leading to habitat fragmentation and loss [Saunders 2016]. Cropland (% of land area) in Ukraine was reported at 56.76% in 2018, according to the World Bank collection of development indicators (<https://data.worldbank.org/indicator/>), meaning that much of the roller's habitat in Ukraine is lost. Today minor changes in cropland dynamics within the country hardly have any impact on the welfare of the species.

An analysis of land cover trends more or less coinciding with the decline of the species in Ukraine bare ground losses, more pronouncedly in the south-east of the country. Bare ground dynamics is an important component of global land cover change resulting from economic drivers such as urbanisation and resource extraction [Ying *et al.* 2017]. Bare ground losses could mean more vegetated sites. The closure and/or reduced operations of industrial plants and agricultural processing facilities in the eastern part of Ukraine [Burakovsky & Betlii 2009] seem to have facilitated this trend. Later it was shown that abandoned in the Donbas region quarrying and coal mining sites, with the encroachment of vegetation, notably enhance biodiversity [Ulyura & Tytar 2017, 2018].

Larger changes have been seen regarding the dynamics of 'short vegetation' and 'tree canopy' cover and these because of their magnitude are more likely to affect the roller. The loss of areas with short vegetation and increase in the tree canopy cover in the north-west of the country, now primarily abandoned by the species, certainly will not favour its return. Perhaps an exception is the Chornobyl Exclusion Zone and some adjacent areas, where Landsat images show the change from a previously vibrant agricultural and forestry economy, when crops have been replaced by grasslands (<https://www.usgs.gov/news/earthview-chernobyl-30-years-later>).

As for human population density and dynamics, these unlikely can be responsible for the extirpation of the roller from the north-west as far as the occupied by the species south-east of the country is more heavily populated by humans and densities here between 1981 and 2014 have noticeably increased. Also it appears that urbanisation in the north-west, leading to having fewer people over more land area, was not salutary for the roller.

The majority of threats posed to the roller by habitat and land use change are also likely to be compounded by the effects of global climate change [Saunders 2016] and in our study this is exactly what climate velocity points to. In fact, velocities are a simple function of spatial and temporal variation in climate conditions in a particular landscape, and can be interpreted as one of several risk factors that contribute to the persistence or loss of species and populations in complex landscapes under climate change [Hamann *et al.* 2015]. Ultimately, we suggest climate change, in particular its speed, have been responsible for shaping the contemporary distribution range of the European roller in Ukraine and likely in other countries of the continent.

Acknowledgments

We consider our duty is to express our deep gratitude to T. Devyatko, V. Serebryakov, I. Mikhalevich, L. Potish, A. Bokotey and M. Khymyn for sharing data and their kind assistance.

References

- Abatzoglou, J. T., S. Z. Dobrowski, S. A. Parks, *et al.* 2018. TerraClimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958–2015. *Scientific Data*, 5.
- Allouche, O., A. Tsoar, R. Kadmon. 2006. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of Applied Ecology*, 43: 1223–1232.
- Araújo, M. B., M. Luoto. 2007. The importance of biotic interactions for modelling species distributions under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 16 (6): 743–753.
- Austin, M. 2002. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. *Ecological Modelling*, 157: 101–118.

- Avilés, J. M., J. M. Sanchez, D. Parejo. 2000. Nest-site selection and breeding success in the Roller (*Coracias garrulus*) in the Southwest of the Iberian Peninsula. *Journal für Ornithologie*, **141**, 345–350.
- Aviles, J. M., D. Parejo. 2002. Diet and prey type selection by Rollers *Coracias garrulus* during the breeding season in southwest of the Iberian Peninsula. *Alauda*, **70**: 227–230.
- Baldwin, R. A. 2009. Use of maximum entropy modeling in wildlife research. *Entropy*, **11** (4): 854–866.
- Bale, J. S., G. J. Masters, I. D. Hodkinson, *et al.* 2002. Herbivory in global climate change research: Direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology*, **8**: 1–16.
- Baltensperger, A. P., K. Joly. 2019. Using seasonal landscape models to predict space use and migratory patterns of an arctic ungulate. *Movement Ecology*, **7**: 18.
- Barbet-Massin, M., W. Thuiller, F. Jiguet. 2011. The fate of European breeding birds under climate change, land-use and dispersal scenarios. *Global Change Biology*, **18**: 881–890.
- Battisti, A., L. Marini, A. Pitacco, *et al.* 2013. Solar radiation directly affects larval performance of a forest insect. *Ecological Entomology*, **38**: 553–559.
- Beck, J., L. Ballesteros-Mejia, P. Nagel, *et al.* 2013. Online solutions and the “Wallacean shortfall”: What does GBIF contribute to our knowledge of species’ ranges? *Diversity and Distributions*, **19**: 1043–1050.
- Belyalova, L. E. 2020. Some data on the nesting ecology of the Roller *Coracias garrulus* on the northwestern slopes of the Turkestan ridge. *The Russian Journal of Ornithology*, **29** (1881): 441–447 [In Russian]
- Birdlife International. 2015. *European Red List of Birds*. Birdlife International, Cambridge, 1–12.
- Bokotey, A. A., N. Yu. Sokolov. 2000. *Catalogue of the ornithological collection of the State Natural Science Museum*. Lviv, 1–164 [In Ukrainian]
- Bonan, G. B. 1989. A computer model of the solar radiation, soil moisture, and soil thermal regimes in boreal forests. *Ecological Modelling*, **45** (4): 275–306.
- Brochet, A.-L., W. Van Den Bossche, S. Jbour, *et al.* 2016. Preliminary assessment of the scope and scale of illegal killing and taking of birds in the Mediterranean. *Bird Conservation International*, **26** (1): 1–28.
- Burakovsky, I., O. Betliy. 2009. *Impact of the Global Economic Crisis on the Ukrainian Economy: Regional Aspects. Analytical Report*. Institute for Economic Research and Policy Consulting, Kyiv, 1–15.
- Burfield, I. J., F. P. J. van Bommel. 2004. *Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status*. BirdLife International, Cambridge, UK, 1–374.
- Carlson, C. J. 2020. embarcadero: Species distribution modelling with Bayesian additive regression trees in R. *Methods in Ecology and Evolution*, **11** (7): 850–858.
- Carne, C. 2017. Predicting habitat suitability for the wart-biter bush cricket (*Decticus verrucivorus*) in Europe. *Journal of Insect Conservation*, **21** (2): 287–295.
- Catry, I., A. Sampaio, M. C. Silva, F. Moreira, *et al.* 2019. “Combining stable isotope analysis and conventional techniques to improve knowledge of the diet of the European Roller *Coracias garrulus*”. *Ibis*, **161** (2): 272–285.
- Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University. 2018. Documentation for the Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4), Revision 11 Data Sets. Palisades NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC).
- Cervellini, M., P. Zannini, M. Di Musciano, *et al.* 2020. A grid-based map for the Biogeographical Regions of Europe. *Biodiversity Data Journal*, **8**: e53720.
- Cohen, M., M. McKinney, S. Kark, *et al.* 2019. Global invasion in progress: modeling the past, current and potential global distribution of the common myna. *Biological Invasions*, **21**: 1295–1309.
- Conrad, O., B. Bechtel, M. Bock, *et al.* 2015. System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4. *Geoscientific Model Development Discussions*, **8**: 2271–2312.
- Cornioley, T., L. Börger, A. Ozgul, *et al.* 2016. Impact of changing wind conditions on foraging and incubation success in male and female wandering albatrosses. *Journal of Animal Ecology*, **85** (5): 1318–1327.
- Cramp, S. 1985. *The Birds of the Western Palearctic, Vol. 4: Terns to Woodpeckers*. Oxford University Press, Oxford, 1–960.
- Expósito-Granados, M., D. Parejo, O. Chastel, *et al.* 2020. Physiological stress and behavioural responses of European Rollers and Eurasian Scops Owls to human disturbance differ in farming habitats in the south of Spain. *Bird Conservation International*, **30** (2): 220–235.
- Fernández-Tizón, M., T. Emmenegger, J. Perner, *et al.* 2020. Arthropod biomass increase in spring correlates with NDVI in grassland habitat. *The Science of Nature*, **107**: 42.
- Finch, T. M. 2016. *Conservation ecology of the European Roller*. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy School of Biological Sciences University of East Anglia, UK, 1–183.
- Finch, T., C. Branston, H. Clewlow, *et al.* 2019. Context-dependent conservation of the cavity-nesting European Roller. *Ibis*, **161** (3): 573–589.
- Fisher, J. B., R. J. Whittaker, Y. Malhi. 2011. ET come home: potential evapotranspiration in geographical ecology. *Global Ecology and Biogeography*, **20** (1): 1–18.
- Florczyk, A. J., C. Corbane, D. Ehrlich, *et al.* 2019. GHSL Data Package 2019, EUR 29788 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-13186-1, JRC 117104.
- Foley, J. A., R. Defrie, G. P. Asner, *et al.* 2005. Global consequences of land use. *Science*, **309** (5734): 570–574.
- Franchuk, M. V., R. O. Zhuravchak. 2016. Revision of avifauna of Somyne Mass, Rivnenskyi Nature Reserve. *Troglodytes*, **7**: 111–123.

- Garcia, R. A., M. Cabeza, C. Rahbek, *et al.* 2014. Multiple dimensions of climate change and their implications for biodiversity. *Science*, **344** (6183): 1247579.
- Gashchak, S. P. 2018. Vertebrate animals of the Chernobyl zone (Chernobyl radiation-ecological biosphere reserve), included in the Red Book of Ukraine (2009). *Problems of the Chernobyl exclusion zone*, **18**: 5–55. [In Russian]
- GBIF.org (14 November 2021) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.2w6yq7>
- GBIF.org (21 May 2022) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.w5nexy>
- Grinnell, J. 1917. The niche-relationships of the California Thrasher. *Auk*, **34** (4): 427–433.
- Guisan, A., W. Thuiller. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, **8**: 993–1009.
- Guziy, A. I. 1996. Ornithofauna of the Ukrainian Roztocze. *Zapovidna sprava v Ukraini*, **2**, 30–36. [In Ukrainian]
- Hallgren, W., L. Beaumont, A. Bowness, *et al.* 2016. The Biodiversity and Climate Change Virtual Laboratory: Where ecology meets big data. *Environmental Modelling & Software*, **76**: 182–186.
- Hamann, A., D. R. Roberts, Q. E. Barber, *et al.* 2015. Velocity of climate change algorithms for guiding conservation and management. *Global Change Biology*, **21** (2): 997–1004.
- Hammer, Ø., D. A. T. Harper, P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics soft ware package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, **4** (1): 1–9.
- Havrys, H. H. 2009. Roller. Red Book of Ukraine. Fauna. «Globalkonsalting», Kyiv, 471. [In Ukrainian]
- Hebda, G., K. Kata, M. Żmihorski. 2019. The last meal: large insects predominate the diet of the European Roller *Coracias garrulus* prior to population extinction. *Bird Study*, **66** (2): 173–177.
- Hedenström, A., T. Ålerstam. 1995. Optimal flight speed of birds. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* **348**: 471–487.
- Herrmann, D. L., A. E. Ko, S. Bhatt, *et al.* 2010. Geographic variation in size and oviposition depths of *Romalea microptera* (Orthoptera: Acrididae) is associated with different soil conditions. *Annals of the Entomological Society of America*, **103** (2): 227–235.
- Hijmans, R. J., L. Guarino, M. Cruz, *et al.* 2001. Computer tools for spatial analysis of plant genetic resources data: 1. DIVA-GIS. *Plant Genetic Resources Newsletter*, **127**: 15–19.
- Huntley, B., Y. C. Collingham, R. E. Green, *et al.* 2006. Potential impacts of climate change upon geographical distributions of birds. *Ibis*, **148** (1): 8–28.
- Jiménez-Valverde, A., A. Peterson, J. Soberón, *et al.* 2011. Use of niche models in invasive species risk assessments. *Biological Invasions*, **13**: 2785–2797.
- Kiss, O., I. Catry, J. M. Avilés, *et al.* 2020. Past and future climate-driven shifts in the distribution of a warm-adapted bird species, the European Roller *Coracias garrulus*. *Bird Study*, **67** (2): 143–159.
- Kiss, O., Z. Elek, C. Moskat. 2014. High breeding performance of European Rollers *Coracias garrulus* in heterogeneous farmland habitat in southern Hungary. *Bird Study*, **61** (4): 496–505.
- Klestov, M. L., N. P. Halchenko, O. D. Nekrasova, *et al.* 2016. *Flora and fauna of the lower Sula River*. Kyiv, 1–240. [In Ukrainian]
- Klestov, M. L., H. H. Havrys, O. I. Andriievska. 2014. Rare and endangered birds of the lower reaches of the Sula River. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*, **36** (329): 40–45. [In Ukrainian]
- Knysh, M. P. 2007. Retrospective note on the nesting of the Roller near the city of Sumy. *Berkut*, **16** (2): 280–281. [In Ukrainian]
- Knysh, M. P., M. E. Matvienko. 1995. Catastrophic state of the grayling population in the North-East of Ukraine. *Problems of study and protection of birds*. Lviv-Chernivtsi, 72–73. [In Ukrainian]
- Kovács, A., B. Barov, C. Urhun, *et al.* 2008. *International Species Action Plan for the European Roller Coracias garrulus garrulus*. Besenyotelek, Hungary, 1–52.
- Kozlovskiy, R. S., V. O. Pohranychnyi, I. M. Horban. 1994. Ornithofauna of the landscape reserve «Strytsi Dnistra». *The 1st Conference of Young Ornithologists of Ukraine (Lutsk, March 4–6, 1994)*. Chernivtsi, 76–79. [In Ukrainian]
- Li, X., Y. Wang. 2013. Applying various algorithms for species distribution modelling. *Integrative Zoology*, **8** (2), 124–135.
- Liang, S., K. Wang, X. Zhang, *et al.* 2010. “Review on Estimation of Land Surface Radiation and Energy Budgets From Ground Measurement, Remote Sensing and Model Simulations,” in *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, **3** (3): 225–240.
- Liu, C., P. M. Berry, T. P. Dawson, *et al.* 2005. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, **28** (3): 385–393.
- Lloyd, C., A. Sorichetta, A. Tatem. 2017. High resolution global gridded data for use in population studies. *Scientific Data*, **4**: 170001.
- Loarie, S. R., P. B. Duffy, H. Hamilton, *et al.* 2009. The velocity of climate change. *Nature*, **462**: 1052–1055.
- Luck, G. W. 2007. A review of the relationships between human population density and biodiversity. *Biological Reviews*, **82** (4): 607–645.
- Lugovoi, A. E., L. A. Potish. 2004. Red Book of Ukraine and birds of Transcarpathia. *Berkut*, **13** (1): 115–118. [In Russian]
- Lüütsepp, G., A. Kalamees, O. Lüütsepp. 2011. European Roller (*Coracias garrulus*) in Estonia 2000–2011. *Hirundo* **24**, 61–72.

- Martínez Pastur, G., P. L. Peri, R. M. Soler, *et al.* 2016. Biodiversity potential of *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina): tool proposal for regional conservation planning. *Biodiversity and Conservation*, **25**: 1843–1862.
- Materials for the 4th edition of the Red Book of Ukraine. Fauna. 2018a. Conservation Biology in Ukraine, 7 (1). Kyiv, I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, 1–442. [In Ukrainian]
- Materials for the 4th edition of the Red Book of Ukraine. Fauna. 2018b. Conservation Biology in Ukraine, 7 (2). Kyiv, I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, 1–454. [In Ukrainian]
- Materials for the 4th edition of the Red Book of Ukraine. Fauna. 2019. Conservation Biology in Ukraine, 7 (3). Kyiv, I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, 1–416. [In Ukrainian]
- McDonnell, M. J., A. K. Hahs. 2008. The use of gradient analysis studies in advancing our understanding of the ecology of urbanizing landscapes: current status and future directions. *Landscape Ecology*, **23**: 1143–1155.
- Novak, V. O. 1994. Preliminary analysis of avifauna of Letychiv district. *The 1st Conference of Young Ornithologists of Ukraine (Lutsk, March 4–6, 1994)*. Chernivtsi, 5–7. [In Ukrainian]
- Novak, O. V., A. V. Savchuk. 1991. Coraciiformes of the Rivne region. *Materials of the 10th All-Union Ornithological Conference (Vitebsk 1991)*, **2** (2). Minsk, 124–125. [In Russian]
- Novikov, G. A. 1953. *Field research on the ecology of terrestrial vertebrates*. Sov. Nauka, Moscow, 1–502. [In Russian]
- Osorio, F., R. Vallejos. 2014. *SpatialPack: package for analysis of spatial data*. R package version 0.2-3. <http://cran.r-project.org/package=SpatialPack>
- Parmesan, C., G. Yohe. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, **421**: 37–42.
- Peheta, V. P. 1991. Long-term changes in the avifauna of the environs of Kiev. *Mater. X All-Union ornithol. conf. Vitebsk 1991: abstracts*. Navuka i tekhnika, Minsk, **2** (2): 140–141. [In Russian]
- Peklo, A. M., 1997. *Catalog of the collections of the Zoological Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine. Birds*, **2**. Kyiv, 184–197 [In Russian]
- Pepper, J., E. Hastings. 1952. The effects of solar radiation on grasshopper temperatures and activities. *Ecology*, **33** (1): 96–103.
- Phillips, S. J., M. Dudik. 2008. Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, **31** (2): 161–175.
- Pimm, S. L., P. Raven. 2000. Extinction by numbers. *Nature*, **403**: 843–845.
- Pohranychnyi, V. O., R. S. Kozlovskiy, M. I. Makhnyk. 1994. Ornithofauna of the Lazy tract and its surroundings. *The 1st Conference of Young Ornithologists of Ukraine (Lutsk, March 4–6, 1994)*. Chernivtsi, 104–106. [In Ukrainian]
- Poniatowski, D., T. Fartmann. 2008. The classification of insect communities: Lessons from orthopteran assemblages of semi-dry calcareous grasslands in central Germany. *European Journal of Entomology*, **105** (4): 659–671.
- Potapov, P., S. Turubanova, M. C. Hansen, *et al.* 2021. Accelerated expansion of global cropland extent in the 21st century. *In Review. Nature Portfolio Journal*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-294463/v1>
- Potish, L. A., N. I. Potish. 2006. *Catalog of collections of the Zoological Museum of Uzhhorod National University. Birds: exhibition collection*. Uzhhorod National University, Uzhhorod, 1–38. [In Ukrainian]
- R Core Team 2020. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>
- Records of protected animal, plant and fungi species in Ukraine. 2020. Conservation Biology in Ukraine, **19**. Kyiv, Fund “Biodiversity Protection Fund of Ukraine”, 1–704. [In Ukrainian]
- Red Data Book of Krasnodar Province. 2017. 3rd edition. Part 2 (Vertebrates), 452–720. [In Russian]
- Rodriguez, J., J. M. Avilés, D. Parejo. 2011. The value of nestboxes in the conservation of Eurasian Rollers *Coracias garrulus* in southern Spain. *Ibis*, **153** (4): 735–745.
- Redinov, K. O. 2006. Ornithofauna of the Elanetsky Steppe Nature Reserve. *Zapovidna sprava v Ukraini*, **12**(1): 46–56. [In Ukrainian]
- Rumsey, D. J. 2016. *Statistics For Dummies, 2nd Edition*, 1–416. ISBN 978-1-119-29352-1.
- Rydgren, K., R. H. Økland, T. Økland. 2003. Species response curves along environmental gradients. A case study from SE Norwegian swamp forests. *Journal of Vegetation Science*, **14** (6) : 869–880.
- Santini, L., A. Benítez-López, L. Maiorano, *et al.* 2021. Assessing the reliability of species distribution projections in climate change research. *Diversity and Distributions*, **27** (6): 1035–1050.
- Saunders, P. W. *Habitat change and climate effects on the European Roller (Coracias garrulus); implications for conservation*. 2016. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy at the University of East Anglia, Norwich, UK, 1–165.
- Shepard, E. L. C., Wilson, R. P., Rees, W. G., Grundy, E., Lambertucci, S. A., Vosper, S. B. 2013. Energy landscapes shape animal movement ecology. *The American Naturalist*, **182** (3): 298–312.
- Soberón, J., M. Nakamura. 2009. Niches and distributional areas: concepts, methods and assumptions. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, **106**, Suppl. 2: 19644–19650.

- Song, X. P., M. C. Hansen, S. V. Stehman, *et al.* 2018. Global land change from 1982 to 2016. *Nature*, **560**: 639–643.
- Sosnowski, J., S. Chmielewski. 1996. Breeding biology of the Roller *Coracias garrulus* in Puszcza Pilicka Forest (Central Poland). *Acta Ornithologica*, **31** (2): 119–131.
- Torres, L. G., P. J. Sutton, D. R. Thompson, *et al.* 2015. Poor transferability of species distribution models for a pelagic predator, the Grey Petrel, indicates contrasting habitat preferences across ocean basins. *PLoS ONE*, **10** (3): e0120014.
- Tucker, G. M., M. F. Heath, L. Tomialojc, *et al.* 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. BirdLife International, Cambridge, UK, 1–600.
- Ulyura, E., V. Tytar. 2018. Terrestrial vertebrates of post-coalmining sites in the Donets Basin. *Geo&Bio*, **16**: 99–109.
- Ulyura, E., V. Tytar. 2017. Terrestrial vertebrates of post-quarrying sites in the Donbas region of Ukraine. *Vestnik Zoologii*, **51** (6): 517–526.
- Uvarov, B. P. 1977. *Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology. Volume 2. Behaviour, ecology, biogeography, population dynamics*. London: Centre for Overseas Pest Research, Cambridge University Press, 1–613.
- Visconti, P., M. Bakkenes, D. Baisero, *et al.* 2016. Projecting global biodiversity indicators under future development scenarios. *Conservation Letters*, **9** (1): 5–13.
- Wiens, J. J. 2011. The niche, biogeography and species interactions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B. Biological Sciences*, **366** (1576): 2336–2350.
- Wilson, J. D., A. J. Morris, B. E. Arroyo, *et al.* 1999. A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **75** (1–2): 13–30.
- Wolf, B. O., G. E. Walsberg. 1996. thermal effects of radiation and wind on a small bird and implications for microsite selection. *Ecology*, **77** (7): 2228–2236.
- Wormworth, J., K. Mallon. 2006. *Bird Species and Climate Change*. The Global Status Report: A synthesis of current scientific understanding of anthropogenic climate change impacts on global bird species now, and projected future effects, 1–75.
- Yadav, S., A. J. Stow, R. M. B. Harris, *et al.* 2018. Morphological variation tracks environmental gradients in an agricultural pest, *Phaulacridium vittatum* (Orthoptera: Acrididae). *Journal of Insect Science*, **18** (6): 13. Doi: 10.1007/s10841-018-0018-0.
- Yang, K., J. He, W. Tang, *et al.* 2010. On downward shortwave and longwave radiations over high altitude regions: Observation and modeling in the Tibetan Plateau. *Agricultural and Forest Meteorology*, **150** (1), 38–46.
- Ying, Q., M. C. Hansen, P. V. Potapov, *et al.* 2017. Global bare ground gain from 2000 to 2012 using Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, **194** (1): 161–176.