

Визначення видової належності вечірниць велетенської (*Nyctalus lasiopterus*) за виявлення її детектором

Анатолій Волох¹, Петро Горлов², Валерій Сіохін², Ігор Поліщук³

¹ Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного (м. Мелітополь); e-mail: volokh50@ukr.net; orcid: 0000-0003-1291-921X

² Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького, ННЦ Біорізноманіття (м. Мелітополь);

³ Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф. Е. Фальц-Фейна НААН України (смт Асканія-Нова)

VOLOKH A., P. GORLOV, V. SIOKHIN, I. POLISHCHUK. Species identification of the greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) by its records with detector. — During 2010–2020, 11 specimens of the greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) was recorded in 4 locations of the Ukrainian Azov Sea region using ultrasound detectors: Askania-Nova, Krasnoperekopsk, Melitopol, and Primorsk. The reliability of the species' identification by using computer programs BatSound and BatExplorer was 86.4 % ± 0.43 (83–88). Usually, the pulse frequency of the greater noctule bat at the peak of power is about 18 (14.7–20.0) kHz, and the wavelength of more than 90 % of them is 12.3–23.0 msec.

Вступ

Вечірниця велетенська відноситься до найрідкісніших видів нашої (Абеленцев & Попов 1956; Загороднюк *et al.* 2002) та європейської фауни (IUCN Red List). Її кілька знахідок в Україні дуже розтягнуті у часі — від 07.11.1898, коли 1 ос. цього кажана добуто в Мелітополі, до наших днів.

Відомо, що 1 особину вечірниць велетенської у 1900–1910 рр. зловлено у Херсоні (Браунер 1911), 4 у 1938 р. — на території смт Асканія-Нова, 1 — у 1939 р. у м. Гола Пристань Херсонської обл. (Абеленцев & Попов 1956); кілька особин здобуто у Криму на території Кримського державного заповідника (Константинов *et al.* 1976) та в парках степової зони (Дулицкий 2001); 1 — у с. Яски Біляївського району Одеської обл. (Гуль *et al.* 2001); 1 в 2009 р. у Чорнобильській зоні (Vlaschenko *et al.* 2010); 5 — у різних місцях Харківської обл. (Kovalev *et al.* 2019); відмічено літнє перебування (n = 2) у Луганську (Загороднюк & Заїка 2009). Найчастіше перебування цього кажана фіксували в Чорноморському біосферному заповіднику (Селюнина 1998).

Всього в Україні дотепер зроблено лише ~40 знахідок вечірниць велетенської в 24 локаціях. То ж не дивно, що її біотопна приуроченість, особливості

міграцій, розмноження, зимівлі, стан ареалу тощо з кінця ХХ ст. (Стрелков 1977; Кузякин 1980) ще й досі залишаються маловідомими.

Із появою нових технологій, які полягають у використанні для вивчення кажанів ультразвукових детекторів, а також відповідного програмного забезпечення, у вчених з'явилися нові можливості щодо дослідження хіроптерофауни, вивчення поширення зазначених тварин тощо. Зважаючи на періодичні зустрічі різними людьми в Україні великих за розмірами, але не ідентифікованих фахівцями особин, ми зосередились на виявленні велетенської вечірниці за допомогою ультразвукових детекторів на території Північно-Західного Приазов'я.

Метою роботи є встановлення місць та терміну перебування, а також ознайомлення фахівців з особливостями визначення видової належності *Nyctalus lasiopterus* (Schreber 1780) за характеристиками спектро- та сонограм. Це важливо тому, що екологічні особливості певного регіону, різноманіття об'єктів живлення, використання певних способів полювання, місця перебування тощо, суттєво впливають на формування кажанами ультразвукових сигналів і, за стабільності одних параметрів, можуть надавати певної своєрідності та динаміки іншим (Патлякевич 1980). Зазначене ускладнює визначення видової належності одного із найрідкісніших ссавців нашої фауни.

Матеріал та методи

Матеріалом для даної статті послужили результати досліджень, проведених у 2010–2020 рр. у вузькій смузі узбережжя Азовського моря від Маріуполя до оз. Сиваш включно переважно у місцях будівництва 14 парків вітрових електростанцій на території Донецької, Запорізької, Херсонської обл. та АР Крим. Розміри дослідженої ділянки, яка характеризується рясною мережею штучних лісосмуг, відсутністю природних лісів та інтенсивними міграціями кажанів, становили до 100 км за широтою та бл. 600 км за довготою.

На зазначеній території за допомогою ультразвукових детекторів «Pettersson D240x», «Pettersson D500x» та «LunaBat DFR-1 PRO» нами здійснено запис 68898 голосових треків, що належали 15 видам кажанів, тривалістю близько 467 тис. хв. Серед обраних 15 пунктів на території 4-х (Красноперекопськ, Асканія-Нова, Мелітополь та Приморськ) зафіксовано перебування кажанів, близьких за параметрами до вечірниці велетенської (табл. 1).

Незважаючи на доволі високу точність видової ідентифікації за допомогою комп'ютерних програм BatSound 4.1 (Pettersson Elektronik AB) та BatExplorer 2.1 (Analyse your recordings), вірогідність якої становила $86,4 \pm 0,43$ (83–88) %, нами була здійснена її додаткова експертна перевірка. Основою для цього послужила значна динаміка результатів дослідження М. Барото (Barataud 2015) із Франції та матеріалів Г. Абеля ([\) із Іспанії щодо встановлення видової належності велетенської вечірниці за даними ультразвукових детекторів.](https://observation.org...method=)

Таблиця 1. Виявлення кажанів, близьких за сигналами до велетенської вечірниць

Найближчий населений пункт	Координати		Термін виявлення	К-ть особин
	Широта	Довгота		
Красноперекопськ	45°57'18.47"	33°47'49.78"	12–14.04.2013	2
Асканія-Нова	46°27'27.13"	33°52'21.22"	16–29.07.2013; 12-20.04; 19–21.05.2015	3
Мелітополь	46°50'38.78"	35°21'46.56"	04.03; 19.04; 28.09; 21.10.2020	4
Приморськ	46°44'03.62"	36°21'06.27"	08.10.2019	2
Разом				11

Під час аналізу записаних треків певні сумніви щодо правильності визначення деяких з них також виникли й у авторів даної статті. Всі статистичні обрахунки, які використані у статті, та їх пояснення були зроблені нами.

Обговорення

Кажани генерують кілька типів сигналів, які дуже різняться за своєю структурою. Серед них уваги заслуговують QCF (квазіпостійні частотні) та FM-QCF (частотно модульовані) сигнали. За даними нашого французького колеги (Barataud 2015), у *Nyctalus lasiopterus* за тривалістю імпульсів вони виглядають майже однаково, відповідно, 19,4 та 17,0 мілісекунд (рис. 1). Але у першому випадку ширина хвилі становить 3,4, а у другому — 7,1 кГц, а частота за максимальної потужності звуку, відповідно, — 15,5 та 17,7 кГц.

За наших початкових знань щодо використання ультразвукових детекторів для пошуків кажанів та визначення їхньої видової належності вважалося, що частота сигналів велетенської вечірниць становить 20 кГц, що відповідає такій руді вечірниць — 20 (18–24) кГц (Загороднюк & Годлевська 2000). Із набуттям досвіду й вдосконаленням детекторів та програмного забезпечення, були уточнені частоти та запроваджені додаткові параметри, що дозволили якісніше визначати видову належність кажанів. Одними з найважливіших показників стали соно- та спектрограми, а також їхні характеристики.

Різні види роду *Nyctalus* добре розрізняються між собою за результатами статистичного обрахування останніх.

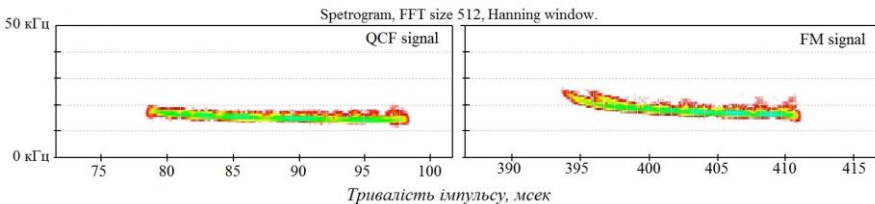


Рис. 1. Різновиди спектрограм вечірниць велетенської (Barataud 2015).

За використання для визначення велетенської вечірницьі сигналів QCF звертає на себе увагу суттєво більша величина тривалості імпульсів та інтервалу між ними, а також ширини хвилі, ніж у інших видів вечірниць. Натомість, такі показники, як частота сигналу за піку потужності, а також його верхня та нижня межі у досліджуваного виду виявилися найменшими (табл. 2). За використання сигналів FM-QCF зазначена вище тенденція зберігається у повній мірі, але різниця між обраними представниками роду *Nyctalus* за їхньою величиною суттєво скорочується.

Здавалося б, що тепер визначення видової належності велетенської вечірницьі за даними ультразвукового детектору стало простим та зрозумілим. Але після опублікування у 2019 р. даних із Іспанії (на <https://observation.org>) з'ясувалося, що всі характеристики у кажана із цієї країни, окрім частоти сигналу за піку його потужності, є іншими, ніж у Франції (табл. 3).

Таблиця 2. Параметри спектрограм представників роду *Nyctalus**

Види	n	Інтервал між імпульсами, мсек.		Тривалість імпульсу, мсек.		Верхня межа, кГц		Нижня межа, кГц		Ширина хвилі, кГц		За піку потужності, кГц	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
QCF (квазіпостійний частотний сигнал)													
<i>N. leisleri</i>	73	315,2	109,6	12,0	3,3	26,0	2,0	24,0	1,6	2,0	1,0	24,7	1,6
<i>N. noctula</i>	85	371,4	115,3	16,9	3,2	21,8	2,2	19,5	1,2	2,4	1,2	20,0	1,4
<i>N. lasiopterus</i>	77	528,6	196,8	22,7	3,3	17,1	2,3	14,5	2,4	2,7	1,2	15,2	1,5
FM-QCF (частотно модульований сигнал)													
<i>N. leisleri</i>	50	212,9	106,0	9,1	2,5	43,1	7,6	25,7	1,4	17,4	6,9	26,9	1,8
<i>N. noctula</i>	85	225,9	87,4	12,1	3,2	37,3	5,9	23,5	1,8	13,8	4,8	24,6	2,0
<i>N. lasiopterus</i>	89	297,2	97,1	19,2	3,3	27,8	5,3	17,1	1,7	10,7	3,9	18,0	1,8

* За: M. Barataud (2015).

Таблиця 3. Порівняння імпульсів велетенської вечірницьі із різних частин ареалу за основними параметрами

Характеристика сигналів	Франція (Barataud 2015) (n = 77)		Іспанія (Abel 2019) (n = 88)*	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Тривалість імпульсу, мс	22,7	3,3	9,0	0,32
Інтервал між імпульсами, мс	528,6	196,8	259,2	231,8
Верхня межа, кГц	17,1	2,3	22,5	4,6
Нижня межа, кГц	14,5	2,4	13,7	1,2
Частота за піку потужності, кГц	15,2	1,5	15,7	1,4

* За: G. Abel (на сервісі <https://observation.org>)

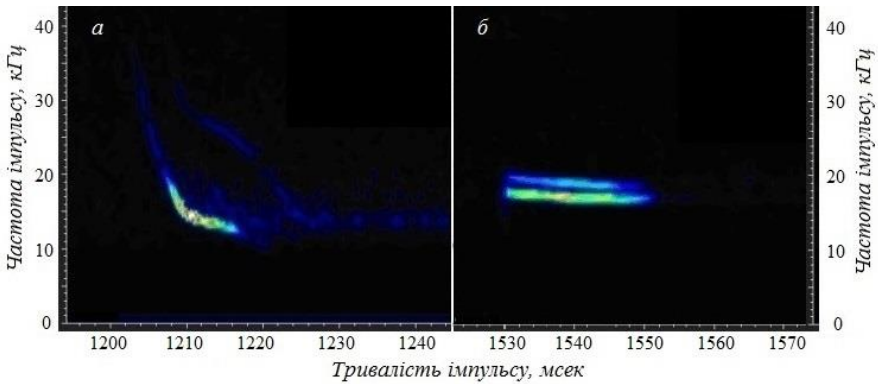


Рис. 2. Спектрограми велетенської вечірниці (QCF сигнал) із Українського Приазов'я: *a* — Приморськ (08.10.2019); *б* — Красноперекоськ (12.04.2013).

Специфічною особливістю локаційної системи вечірниці велетенської, за сонограмою із Іспанії, є випромінювання сигналів дуже малої довжини (3,3–15,7 мсек) за незначного піку потужності $15,7 \pm 0,15$ та коливання у межах всього кількох кілогерц: 12,2–18,9. Це дуже близько до величини цього показника із Франції — 15,2 кГц. Але на тлі такої подібності інтервал між імпульсами у іспанського кажана виявився майже в два рази меншим за такий у французького. В обох випадках мало місце доволі значне квадратичне відхилення (Std. Dev.), що свідчить про значну дисперсію сигналів у часі.

За результатами досліджень в м. Приморськ Запорізької обл., вкрай неочікуваними виявилися спектрограми 78 сигналів із 90 зареєстрованих восени 2019 р. Всі вони мали показник FME нижчий за 16 kHz. На рис. 2*a* параметри спектрограм *N. lasiopterus* дуже близькі до даних Південної Європи. Одним з головних показників у даному випадку є мала частота імпульсів у 14,9 kHz (один файл — за програмою BatSound) та 15,1 kHz (інший — за програмою BatExplorer). Однак, ці звуки могли належати лилику двоколірному (*Vespertilio murinus*), самці яких восени в населених пунктах видають шлюбні звуки частотою близько 14 kHz (Загороднюк *et al.* 2002).

Ми скористалися відкритою базою даних¹ та проаналізували запис *Vespertilio murinus* (social calls type C1+B1: Beucher 2017) за програмою BatExplorer. Однак очікуваного результату отримати не вдалося — більшість послідовностей було віднесено до *Nyctalus lasiopterus*, що підтверджує факт виявлення цього виду в м. Приморськ Запорізької обл.

На відміну від інших наших кажанів, що живляться переважно комахами, для велетенської вечірниці характерне полювання на горобиних птахів.

¹ <https://sonotheque.mnhn.fr/sounds/mnhn/so/2017-197>

Це було зафіксовано у Середземномор'ї під час їхньої нічної міграції із Африки — зокрема в Італії (Dondini & Vergary 2000) та Іспанії (Ibáñez *et al.* 2001). Інші вчені не виключають напади представників зазначеного виду на дрібних пташок у Східній Європі й поза періодом міграції.

Живлення такими різноманітними об'єктами вимагає від вечірниць велетенської не лише швидкісного та маневрового польоту, а й динамічності ультразвукового сигналу. За $p = 0,05$ між величинами верхньої та нижньої меж у цього кажана був виявлений статистично достовірний кореляційний зв'язок ($r = 0,61$). Ще тіснішим ($r = 0,68$) він виявився між довжиною хвилі та інтенсивністю сигналу. Між віддаленими у Приазов'ї місцями виявлення велетенської вечірниці, якими на сході є Приморськ, а на заході — Красноперекоськ, його величина виявилася ще більшою ($r = 0,72$).

У нашому першому випадку (рис. 2) область початкових частот охоплює діапазон від 32 до 22, з окремими відхиленнями до 20 і 22 кГц. Формантні частоти щільно згруповані в діапазоні від 12 до 19, зрідка до 16 і 20 кГц. Кінцеві частоти компактно зібрані в області 14–11, а іноді — 14–19 кГц і майже ніколи не виходять за ці межі. Як відмічають інші вчені (Патлякевич 2000), у добре дослідженій рудой вечірниці за локації в польоті та з рук тривалість сигналів (1,3–7,5) зазвичай більша, ніж у активних особин у стані спокою (1,5–3,3 мсек). Подібна закономірність стосується і частоти сигналу, який у зазначеного кажана під час польоту сягає 45–71, а при локації з рук експериментатора — 46–64 кГц.

У вечірниці велетенської з м. Мелітополя (рис. 3) область початкових частот охоплює діапазон від 22 до 12 кГц без будь-яких відхилень. Формантні частоти щільно згруповані в діапазоні від 17,1 до 15,9, зрідка до 16,3 і 18,1 кГц. Кінцеві частоти компактно зібрані в області 18,2–16,4 кГц і ніколи не виходять за ці межі.

У слабо досліджених видів, до яких у значній мірі відноситься і велетенська вечірниця, ускладнення видової ідентифікації за результатами дослідження ультразвукових сигналів кажанів можуть бути пов'язані також зі структурою та станом біотопів. Адже дотепер відомо, що за зовнішнім виглядом спектрограми особин, які перебувають під час запису їхніх сигналів за різних екологічних умов, можуть дуже суттєво відрізнятися між собою (Estók & Siemers 2009). Причому ця відмінність помітна як за частотою імпульсу, так і за наповненням спектрограми (рис. 4).

Найпростіший вигляд вона мала у кажанів, що перебували у польоті над відкритими просторами, найскладніший — у напіввідкритому середовищі, наприклад, у лісі чи садку, і проміжний — у вечірниці велетенської, звуки якої лунали у захищеному та відносно закритому середовищі (наприклад, на горищі). Тож на рисунку 2а спектрограма належить кажану, який перебував у якомусь сховку, а на рисунку 2б — у польоті.

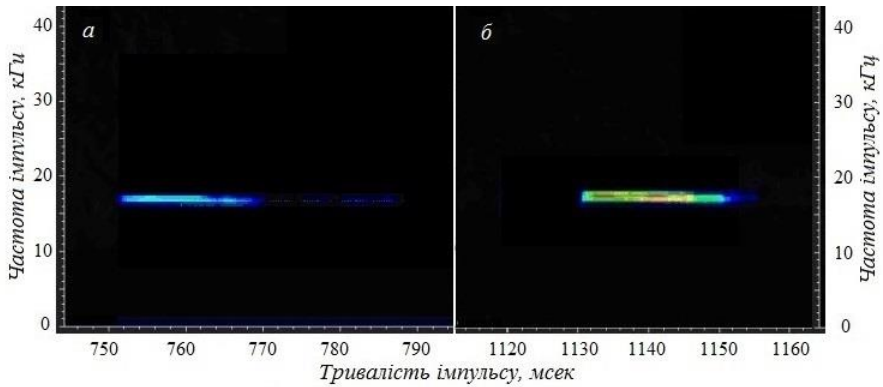


Рис. 3. Спектрограми велетенської вечірницї (QCF сигнал) із Мелітополя: *a* — 19.04.2020; *б* — 28.09.2020.

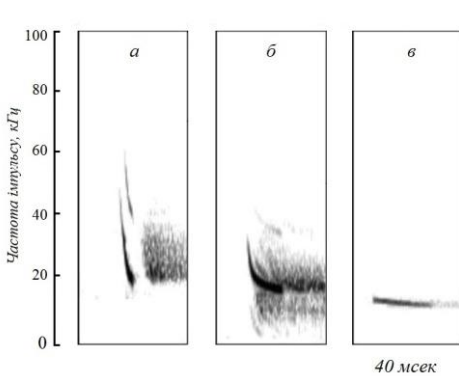


Рис. 4. Спектрограми велетенської вечірницї за різних біотопів (Estók, Siemers, 2009): *a* — захарашені; *б* — напіввідкриті; *в* — відкриті.

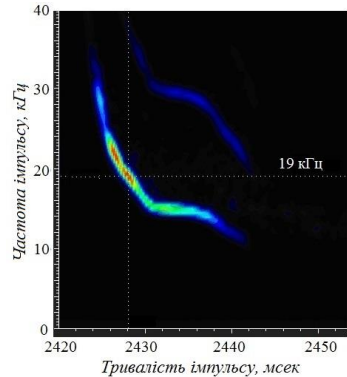


Рис. 5. Неоднозначна спектрограма.

Як дотепер відомо, велетенська вечірниця досить рідко утворює зграї і найчастіше трапляється разом з іншими кажанами — рудою та малою вечірницями, вуханями та нетопирами (Стрелков 1977).

За таких умов, під час аналізу матеріалів, отриманих за допомогою будь-якого детектора та використання зазначених вище комп'ютерних програм, трапляються певні ускладнення (рис. 5). Із 12 сигналів 8 (66,6 %) вони віднесли до *Nyctalus noctula* з вірогідністю визначення 52,4 % (45–62), а 4 % (33,4) — до *Nyctalus lasiopterus* з вірогідністю 78,3 % (77–82). Скоріш за все, зазначені імпульси належали рудій вечірницї (*Nyctalus noctula*), про що свідчать їхні характеристики (табл. 4) та вигляд спектрограми.

Таблиця 4. Визначення видової належності вечірниць із Приазов'я за аналізу 1 треку

К-ть особин	Довжина хвили, мсек	Верхня межа, кГц	Нижня межа, кГц	Пік, кГц	Інтенсивність імпульсу, дБ	Вид
1	10,6	21,5	15,1	15,1	-27,0	<i>N. lasiopterus</i>
1	12,7	30,3	15,1	15,1	-21,7	<i>N. noctula</i>
1	13,1	29,8	15,1	15,1	-25,1	<i>N. noctula</i>
1	7,4	18,1	15,1	15,1	-15,8	<i>N. lasiopterus</i>
1	7,8	18,5	15,1	15,1	-23,3	<i>N. lasiopterus</i>
1	13,5	35,6	15,1	15,1	-30,0	<i>N. noctula</i>
1	11,1	29,3	15,1	15,1	-18,3	<i>N. noctula</i>
1	7,8	30,3	15,1	15,1	-28,5	<i>N. noctula</i>
1	11,1	30,3	15,1	15,1	-23,9	<i>N. noctula</i>
2	10,2	23,9	15,1	21,5	-16,1	<i>N. lasiopterus</i>
2	9,8	30,3	15,1	19,5	-25,1	<i>N. noctula</i>
2	10,2	32,7	15,1	20,5	-28,8	<i>N. noctula</i>

В усіх випадках імпульси велетенської вечірниці із Українського Приазов'я мають одну гармоніку і характеризуються значною динамікою сонограм (рис. 6). Попри їхню різну форму, тривалість імпульсів у Мелітополі (рис. 6, а–б) та Красноперекоську (рис. 6 д) становила 21–23, у Іспанії (рис. 6, в), Мелітополі (рис. 6 е) та Приморську (рис. 6, з) — 11–18 мсек.

У випадках а, б та д імпульси, які тварини випромінювали в польоті, були дуже одноманітними з помірно розвиненою гармонікою. Велетенська вечірниця із Іспанії характеризується поступовим зростанням гучності сигналу — від 0 до 0,5 дБ, а також його різким спадом перед 4–5 формантними частотами за гучності у межах 0,5 до 1,0 дБ.

Після цього відбувається її неухильне скорочення, тривалість якого становить 2,8 мсек. Зазначена структура сонограми дуже схожа на таку у кажана з Приморська, тривалість імпульсу якого становила 14 мсек за піку потужності сигналу $16,9 \pm 0,37$ (15,9–18,1) кГц. Остання статистично не відрізняється від такої із Іспанії: $15,1 \pm 0,29$ (14,0–17,7) кГц, оскільки за $P = 0,88$, $t = 0,15$.

У велетенської вечірниці, на відміну від *Nyctalus noctula*, фронт сигналів завжди крутий. Амплітудний пік є не дуже помітним, а амплітудний максимум частіше припадає на середину імпульсу. Сонограми двох кажанів із Мелітополя (рис. 6, а–б) та із Красноперекоська (д) є дуже подібними не лише за тривалістю імпульсів, а й за структурою. У всіх випадках гучність звуку стрімко зростала і досягала першого піку за 1–2 мсек. Після цього вона трималась на високому рівні 12–17 мсек, потім зменшувалася до 0,04–0,05 дБ, що тривало не більше 2 мсек, знову зростала і поступово затихала упродовж 5–7 мсек. Загалом локаційна система велетенської вечірниці характеризується більшою густиною заповнення локаційних сигналів у порівнянні з близькою за ультразвуковими характеристиками родою вечірницею.

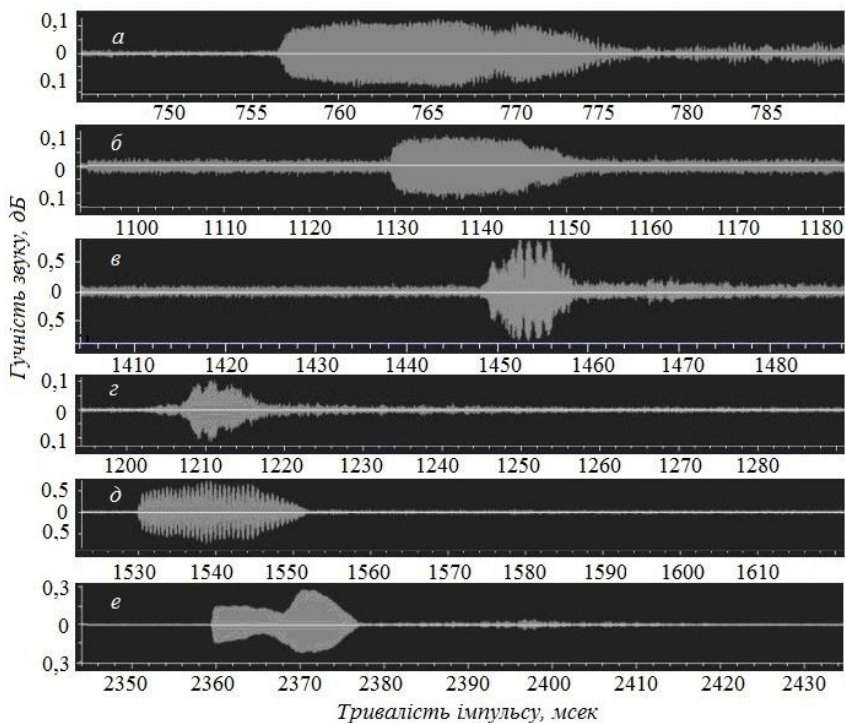


Рис. 6. Сонограми велетенської вечірницї із різних частин ареалу: а, б, е — Мелітополь; е — Іспанія; з — Приморськ; д — Красноперекопськ.

Узагальнюючи характеристики імпульсів кажанів із Українського Приазов'я, ідентифікованих нами як велетенська вечірниця (табл. 5), слід зазначити, що за довжиною хвилі 92,9 % їхні сигналів знаходилися у межах 12,3–23,0 мсек, за верхньою межею 100 % — у межах 16,3–24,4, а за нижньою 82,1 % — 13,0–18,5 кГц.

Таблиця 5. Характеристика імпульсів (n = 28) велетенської вечірницї із Приазов'я

Характеристика сигналів	M ± m	Min	Max	Std. Dev
Довжина хвилі, мс	18,3±0,79	12,3	30,7	4,15
Інтервал між імпульсами, мс	511,2±37,38	309,0	1026,0	167,16
Верхня межа, кГц	19,3±0,53	16,3	24,4	2,82
Нижня межа, кГц	16,6±0,34	13,0	19,0	1,80
Частота за піку потужності, кГц	17,8±0,48	14,7	20,0	1,88
Інтенсивність імпульсу, дБ	-25,4±2,62	-52,5	-11,5	12,01
Вірогідність визначення, %	86,4±0,43	83,0	88,0	2,30

Показовим є те, що частота імпульсу за піку потужності становила близько 18 за дуже незначного коливання у межах 14,7–20,0 кГц. Це відповідає результатам досліджень інших європейських хіроптерологів (Varataud 2015; Ibáñez *et al.* 2001), які вважають, що зазначений показник для вечірниць велетенської може лежати в інтервалі до 20 kHz.

Зазначені особливості вимагають від дослідника особливої уваги та спеціальної підготовки, що допоможе найбільш точно визначити видову належність рідкісного кажана.

Висновки

1. В Українському Приазов'ї велетенська вечірниця є рідкісним кажаном, який трапляється на цій території в усі періоди біологічного циклу.

2. У квітні 2013 р. її було зафіксовано у повітряному просторі Краснопекреського р-ну, що свідчить про вірогідні міграційні переміщення цього кажана між континентальними ділянками та гірськими лісами Криму.

3. При використанні під час аналізу частотно модульованих сигналів (FM-QCF), зазвичай частота імпульсу велетенської вечірниця за піку потужності становить близько 18 (14,7–20,0) кГц, а довжина хвилі понад 90 % з них коливається у межах 12,3–23,0 мсек.

4. За суперечливих випадків, які обов'язково мають місце, важливим допоміжним критерієм є величина інтервалу між імпульсами, понад 80 % якого має знаходитися у межах 100–710 мсек.

Подяки

Більшість ультразвукових детекторів та програмне забезпечення до них придбано компаніями «Вінд Пауер», «Віндрафт», «Юрокейп Юкрейн», керівництву яких ми висловлюємо подяку. В різні роки та сезони досліджень до збирання польового матеріалу долучалися: В. Долинний, С. Подорожний, О. Ільчов та А. Горлова, що дало можливість авторам провести зазначене дослідження.

Література

- Абеленцев, В. І., Б. М. Попов. 1956. Ряд рукокрилі або кажани — Chiroptera. *Фауна України. Ссавці. Том 1. Випуск 1*. Вид-во АН УРСР. Київ, 229–446.
- Браунер, А. А. 1911. Летучія миши Крима. *Записки Крымского общества испытателей и любителей природы*, 1: 1–10.
- Гуль, І. Р., А. В. Матюхин, М. А. Шелякин. 2001. О добыче большой вечерницы (*Nyctalus lasiopterus* Sphr.) — меланиста. *Материалы по изучению животного мира*. Астропринт, Одесса, 183. (Серия: Научные труды Зоол. музея Одесского нац. ун-та; Том 4).
- Дулицкий, А. И. 2001. *Млекопитающие (История, состояние, охрана, перспективы): Биоразнообразие Крыма*. Сонат, Симферополь, 1–208.
- Загороднюк, І., Л. Годлевська. 2000. Ультразвукові сигнали кажанів України. *Матеріали детекторного семінару в Ядутах*. Київ, 19–20. (Серія: Novitates Theriologicae; Pars 2).
- Загороднюк, І., Л. Годлевська, В. Тищенко, Я. Петрушенко. 2002. *Кажани України та суміжних країн*. Київ, 1–108. (Серія: Праці Теріологічної школи; Вип. 3).

- Загороднюк, І. В., С. Заїка. 2009. Нові дані про поширення рідкісних видів кажанів та гризунів. *Вестник зоології*, **43** (6): 564.
- Константинов, А. И., Ф. Н., Вшивков, А. И. Дулицкий. 1976. Современное состояние фауны рукокрылых Крыма. *Зоологический журнал*, **55**: 885–893.
- Кузякин, В. П. 1980. Гигантская вечерница (*Nyctalus lasiopterus*) в СССР. *Рукокрылые: Вопросы териологии*. Наука, Москва, 55–59.
- Патлякевич, Л. Д. 1980. Локационные сигналы Vespertilionidae. *Рукокрылые: Вопросы териологии*. Наука, Москва, 213–270.
- Селонина, З. 1998. Рукокрылые Черноморского биосферного заповедника. *Європейська ніч кажанів '98 в Україні*. Київ, 80–83. (Серія: Праці Териологічної школи; Вип. 1).
- Стрелков, П. П. 1977. Редкие виды летучих мышей фауны СССР и их охрана. *Редкие млекопитающие фауны СССР*. Наука, Москва, 50–66.
- Barataud, M. 2015. *Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris, 1–340. <https://bit.ly/36ipXTM>
- Beucher, Y. 2017. Greater Noctule — social calls type D1. *La Sonothèque. du Muséum National d'Histoire naturelle* (web-site). <https://bit.ly/32oehxB>
- Dondini, G., S. Vergary. 2000. Carnivory in the greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) in Italy. *Journal of Zoology*, **251**: 233–236.
- Estók, P., B. M. Siemers. 2009. Calls of a bird-eater: the echolocative behaviour of the enigmatic greater noctule, *Nyctalus lasiopterus*. *Acta Chiropterologica*, **11** (2): 405–414. doi: 10.3161/150811009X485620
- Ibáñez, C., J. Juste, J. L. García-Mudarra, P. T. Agirre-Mendi. 2001. Bat predation on nocturnally migrating birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **98** (17): 9700–9702.
- Kovalev, V., V. Hukov, O. Rodenko. 2019. New record of *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) in Ukraine with a new confirmation of carnivory. *North-Western Journal of Zoology*, **15** (1): 91–95.
- Vlaschenko, A., S. Gaschak, A. Gukasova, A. Naglov. 2010. New record and current status of *Nyctalus lasiopterus* in Ukraine (Chiroptera: Vespertilionidae). *Lynx, n.s.* (Praha), **41**: 209–216.

Резюме

ВОЛОХ, А., П. ГОРЛОВ, В. СЮХІН, І. ПОЛШУК. Визначення видової належності вечірниць велетенської (*Nyctalus lasiopterus*) за виявлення її детектором. — Упродовж 2010–2020 рр. в Українському Приазов'ї за допомогою ультразвукових детекторів виявлено 11 особин вечірниць велетенської (*Nyctalus lasiopterus*) у 4 локаціях: Асканія-Нова, Красноперекопськ, Мелітополь, Приморськ. Вірогідність визначення її видової належності за допомогою комп'ютерних програм BatSound і BatExplorer становила $86,4\% \pm 0,43$ (83–88). Зазвичай частота імпульсу велетенської вечірниці за піку потужності становить близько 18 (14,7–20,0) кГц, а довжина хвилі понад 90 % з них коливалася у межах 12,3–23,0 мсек.