

Novitates Theriologicae

PARS 2, 2000



Інформаційний бюлетень Українського теріологічного товариства НАН України. Вип. 2

Використання ультразвукових детекторів у дослідженнях кажанів

*Bat-detector workshop
in Ukraine 2000*

*Матеріали детекторного
семінару в Ядутах
30 квітня – 3 травня 2000 року*



Київ — 2000

Novitates Theriologicae Pars 2 (выпуск 2), 2000

Інформаційний бюлетень Українського теріологічного товариства (УТТ) НАН України.

Випускається за ініціативою Ради Теріологічної школи, Українського центру охорони кажанів (УЦОК) та Групи з проблем вивчення і охорони великих хижих (група *HELP*).

Бюлетень містить інформаційні повідомлення про акції, програми, проекти, закони, конференції, наради, семінари, видання, експедиції та різноманітні ініціативи щодо вивчення та охорони ссавців в Україні та суміжних країнах. Вся інформація розміщена за розділами.

Бюлетень готується 2–4 рази на рік і поширюється серед зацікавлених осіб. Частота виходу чергових випусків, їх обсяг та наклад визначаються інтенсивністю надходження нової інформації та активністю членів товариства у підготовці такої інформації.

Скорочена назва бюлетеню: «*Nov. Theriol.*», в тексті повідомлень використовується також аббревіатура «*NT*». Українським відповідником його назви є «*Теріологічні новини*».

Редакційна Рада

голова – академік НАН України
заступник голови
відповідальний редактор

Вадим Топачевський,
професор *Ігор Ємельянов,*
Ігор Загороднюк,

члени Ради

професор *Михайло Ковтун,*
професор *Юлій Крочко,*
професор *Леонід Рековець*

Випуск затверджено Радою Українського теріологічного товариства НАН України
29 червня 2000 року.

Адреса для листів:

01030, Київ-30, вул. Богдана Хмельницького 15,
Національний науково-природничий музей,
Українське теріологічне товариство НАН України.



ЗМІСТ

Передмова редактора випуску 2

Інформація про Школу-семинар в Ядутах

Загороднюк І. Загальна інформація про Школу-семинар в "Ядутах" 30 квітня – 3 травня 2000 р.	3
Загороднюк І., Вобленко О. Пам'ятка учаснику Школи-семинару на біостанціоні "Ядути".	4
Лімпенс Г. Програма детекторної Школи-семинару 2000 на біостанціоні "Ядути".	5
Шешурак П., Кедров Б., Загороднюк І. Біостанціон "Ядути": загальна характеристика, робочі умови.	7
Вобленко О., Годлевська Л. Опис і план місцевості, де проводиться детекторне навчання.	8
Шешурак П., Кедров Б. Види ссавців району розташування біостанціону НДПУ "Ядути".	9

Інформація для учасників семінару та користувачів УЗ-детекторів

Лімпенс Г. Ультразвукові детектори у детальному спостереженні кажанів: метод.	10
Загороднюк І., Годлевська Л. Ультразвукові сигнали кажанів України.	19
Годлевська Л. Ультразвукові детектори: технології, принципи, цілі.	21
Кедров Б., Шешурак П. Огляд хіроптерофауни Чернігівщини.	23
Годлевська Л. Учасники детекторної школи-семинару на біостанціоні "Ядути".	26

Після-семинарські матеріали

Лімпенс Г. Звіти про детекторні семінари у Східній Європі. Україна.	28
Загороднюк І., Годлевська Л., Кедров Б. Звіт Оргкомітету про роботу детекторної Школи-семинару на біостанції "Ядути".	30
Лімпенс Г. Об'єктивність і оцінка «суб'єктивного» спостереження при використанні УЗ детекторів для ідентифікації та вивчення кажанів.	37
Інформація про цей та подальші випуски "Novitates Theriologicae".	54

Передмова редактора

Шановний колего,


ще кілька років тому в Україні питаннями вивчення біології і проблемами охорони кажанів переймалося лише кілька фахівців, і мова про спільні узгоджені дослідження практично не йшла. Наразі ситуація суттєво змінилася. Від 1998 року, підтримуючи ініціативу професора *Броніслава Волошина*, в рамках щорічної Теріологічної Школи-семинару ми проводимо "Ніч кажанів", присвячену поширенню знань про цю найбільш таємничу та найвразливішу групу ссавців нашої фауни. Щоразу ця акція стає більш потужною, і до неї приєднується все більше колег-зоологів та аматорів з усіх куточків України.

Створена 1997 року ініціативна група "Український хіроптерологічний центр", що спочатку об'єднувала лише трьох зацікавлених осіб (*Василь Покин'череда*, *Володимир Домашинець* та *Ігор Загороднюк*), помалу переросла в потужне неформальне об'єднання "Український центр охорони кажанів", актив якого поповнили такі відомі тепер фахівці, як *Тарас Бахта*, *Лена Годлевська*, *Борис Кедров*, *Ярослав Петрушенко*, *Володимир Тищенко*, *Олександр Кондратенко* та інші. Продовжують свої дослідження відомі фахівці *Юлій Крочко*, *Анатолій Волох*, *Альфред Дулицький*. Працюю і повсякденними турботами всіх цих зоологів за останні роки створено Інформаційний центр з кільцювання кажанів, Робочу групу з питань вивчення фауни сакральних споруд, Центр реабілітації кажанів, Науково-консультаційну раду з охорони кажанів при Мінекології України. За цей час видано збірку "Європейська ніч кажанів в Україні", довідник "Ссавці України під охороною Бернської конвенції" із 100-сторінковим розділом про кажанів, три польових визначники кажанів.

Новою ініціативою УЦОК став розвиток дистанційних методів дослідження кажанів. Цього року ми спільно з голландськими колегами *Германом Лімпенсом* та *Пітером Ліною* провели Школу-семинар з визначення кажанів та локалізації їх сховищ за допомогою ультразвукових детекторів. Місцем його проведення стала біостанція Ядути, де восени 1996 року відбулась пам'ятна III Теріологічна школа, на якій ми вперше слухали записи голосів кажанів.

Цей бюлетень містить всі робочі матеріали Школи-семинару в Ядутах, які є важливими для опанування дистанційних методів дослідження фауни і стануть у пригоді при проведенні нових навчань. Результатом цьогорічної Школи стало створення мережі фахівців, що тепер озброєні необхідними знаннями та ультразвуковими детекторами і вже розпочали власні дослідження. Звіти про їхню роботу будуть вміщені в наступному числі Бюлетеню. Центральною публікацією в NT2 є стаття *Германа Лімпенса* — автора і ведучого семінару в Ядутах — про особливості роботи з детектором при пошуку місць оселення кажанів. До Бюлетеню включено низку інших повідомлень, що стосуються цієї актуальної теми, зокрема, звіт про роботу семінару в Ядутах зі схемою організації моніторингової мережі на 2000 рік та ще одна надіслана нам після семінару стаття *Германа Лімпенса* про проблеми інтерпретації даних при роботі з ультразвуковим детектором в польових умовах.

Ігор Загороднюк

NOVITATES THERIOLOGICAE Pars 2, 2000	Загальна інформація про Школу-семинар в “Ядутах” 30 квітня – 3 травня 2000 р.	
---	--	--

Інформація про “Семинар з визначення кажанів та локалізації їх сховищ за допомогою ультразвукових детекторів”¹

Такою є назва акції, яку проводять Український центр охорони кажанів та Мінекології України. Співорганізаторами семінару є природничо-географічний факультет Ніжинського педагогічного університету (НДПУ) та Благодійний фонд “Нові екологічні ініціативи”.

На семінарі присутні спостерігачі від Наукового комітету Угоди про охорону кажанів у Європі (EUROBATs) та Управління біоресурсів Мінекології України.

Семинар проводиться згідно з проектом німецької сторони Угоди про збереження кажанів в Європі (EUROBATs). Назва цього проекту — “*Bat conservation expert training and data collection in Southeast Europe. A German contribution towards the implementation of EUROBATs transboundary programmes*”. Проектом передбачено проведення серії подібних нашому семінарів у 10 країнах Європи, і Україна є першою країною у цьому списку на 2000 рік.

Основними задачами семінару є:


- ознайомлення зоологів, що працюють у заповідниках, національних парках та на біологічних стаціонарах, із сучасними методами роботи у царині збереження кажанів,
- підготовка експертів із використання ультразвукових детекторів та створення моніторингової мережі в Україні.

Схема роботи семінару включає проведення лекційних і практичних занять, що дозволять опанувати принципами роботи із сучасною ультразвуковою технікою. Місце проведення семінару – біостанція “Ядути” НДПУ. Термін роботи: 30 квітня до 3 травня 2000 р. Загальна кількість учасників семінару, рахуючи співорганізаторів, спостерігачів і групу підтримки, становить близько 40 осіб. У робочих (учбових) групах, що проходять польові навчання, число учасників буде обмежено 15–20 особами.

Результатом роботи Школи-семинару в “Ядутах” стане створення моніторингової мережі в Україні. По закінченні семінару Український центр охорони кажанів отримає від авторів проекту 5–7 ультразвукових детекторів типу “D-200”, які будуть використовуватися згідно з програмою роботи детекторної мережі, запропонованою УЦОК та затвердженою Науково-консультаційною радою з охорони кажанів при Мінекології України. Ця програма включає схему передачі та використання УЗ-детекторів у мережі об'єктів природно-заповідного фонду України та біологічних стаціонарів та схему річних звітів регіональних експертів.

*Ігор Загороднюк,
голова Науково-консультаційної ради
з охорони кажанів при Мінекології України*

¹ Цей та наступний лист розіслано у лютому 2000 всім потенційним учасникам семінару.

NOVITATES THERIOLOGICAE Pars 2, 2000	Пам'ятка учаснику Школи-семинару на біостанції “Ядути”	
---	---	---

Школа-семинар з визначення кажанів та локалізації їх сховищ за допомогою ультразвукових детекторів

проводиться від 30 квітня до 3 травня 2000 року на біостанції Ніжинського державного педагогічного університету “Ядути”, що розташований поблизу однойменного селища у Борзнянському районі Чернігівської області.

Заняття розпочнуться 30 квітня о 14 годині і закінчатся 3 травня о 13 годині за київським часом, тобто триватимуть 3 доби. Графік роботи на школі – вечірньо-нічний. Програму школи-семинару наведено на наступній сторінці.

Заїзд учасників — з ранку 29 квітня до 13:00 30 квітня. В околицях біостанції знаходиться залізнична станція “41 км”, що є зупинкою дизель-поїзда Ворожба–Щорс. На цей поїзд можна сісти на станції Бахмач двічі на добу вранці близько 9:00 та ввечері о 20:49. Станція Бахмач – залізничний вузол, від якого до біостанції їхати близько 1 год. до зупинки “41-й кілометр”. На станції Вас зустрічатимуть члени Оргкомітету. Від станції до табору йти ліворуч до табору 1,5 км. До станції Бахмач можна потрапити електропотягом Київ–Конотоп, що виходить із Києва о 16 год., і приїзд якого узгоджений з потягом Ворожба–Щорс (у напрямку Щорс). Від'їзд зворотним шляхом ввечері 3 травня або вранці 4 травня.

Учасники семінару будуть поселені у цегляних (за бажанням – у дерев'яних) будинках табору “Лісове озеро”. Докладний опис біостанції та побутових умов наведено далі. Для поселення необхідно сплатити внесок за білизну (близько 3–5 грн. за комплект на час семінару) або мати свою білизну чи спальник. Кількість підготовлених ліжок і ковдр достатня. Подбайте про запас харчів типового експедиційного набору на день приїзду та від'їзду.

Для польових занять необхідно мати теплий одяг, зручне взуття (бажано мати також чоботи), засоби від комарів і дощу, ліхтар. Планується закупити за рахунок організаторів елементи живлення – по 2 батареї великої ємності (типу R20 “Duracell”) на кожного запрошеного учасника. У кожному разі бажано мати свій запас елементів живлення.

Заняття ввечері проходять у конференц-залі (14:00 – 18:00), від сутінок до світанку – на природі в місцях обліку кажанів. Час відпочинку – від 5:00 ранку до 13:00 дня. Харчування триразове, сніданок (13:00) та обід (18:00) – гарячі, вечеря (вночі на маршруті) — канапки. Харчування принаймні раз на добу буде за рахунок Оргкомітету.

Передбачена можливість демонстрації слайдів (слайдоскоп Етюд-2) і текстових чи графічних файлів (Pentium-75, 12 RAM). Просимо всіх взяти свої демонстраційні матеріали про об'єкти і місця ваших досліджень. На учасників школи-семинару чекають цікаві презентації та подарунки від наших закордонних колег. Ніч кажанів 2000 наближається.

*Від імені Оргкомітету,
Ігор Загороднюк та Олександр Вобленко*



Програма школи-семінару з визначення кажанів та локалізації їх сховищ за допомогою ультразвукових детекторів

1-й день — 30 04. 2000 (неділя)

- 14.00: лекції:
– короткий вступ до курсу біології кажанів, що базується на найновіших методах дослідження,
– положення щодо використання УЗ-детекторів (I)
– принципи різної детекторної техніки,
– теоретичне ознайомлення з акустичними параметрами, що можливі в спостереженні .
- 16.00: перерва на каву
- 16.15: лекції
– дослідження сховищ
– локалізація сховищ під час огляду місцевості
- 18.00: обід + підготовка нічної вечері
- 19.30: підготовка нічної дослідницької роботи:
організація кількох (різних) груп (коли можливо), підготовка мап, планування роботи вночі, передогляд робочої території
- 21.30: систематичний огляд територій, стратегічне розміщення для спостереження польотних шляхів кажанів, практика визначення
- 24.00: перерва, можливо, коротке обговорення результатів
- 01.00: короткі візити до різних сховищ (по можливості)
- 02.30: систематичний огляд територій, стратегічне спостереження шляхів польоту, що ведуть до сховищ і пошуки скупчень кажанів біля сховищ
- 05.00: кінець (залежить від ситуації)

2-й день — 01.05.2000 (понеділок)

- 13.00: сніданок
- 14.00: аналіз результатів і даних попередньої ночі:
дані різних груп з минулої ночі наносяться на мапи та обговорюються всіма учасниками, на підставі даних роботи минулої ночі планується стратегія роботи наступної ночі
- 15.00: лекції:
– визначення з використанням УЗ-детекторів (II)
– теоретичне ознайомлення з ехолокаційною поведінкою
– теоретичне ознайомлення з поведінкою кажанів у польоті
- 16.00: перерва на каву
- 16.15: лекції
– міжвидова відмінність в ехолокаційній поведінці
– умови визначення видів
– визначення: звукові параметри і поведінка в польоті у різних видів
- 18.00: обід + підготовка нічної вечері
- 19.30: підготовка до нічної дослідницької роботи:
організація кількох (різних) груп (коли можливо), підготовка мап, планування роботи вночі, попередній огляд робочої території

- 21.00: підрахунок тварин біля сховищ, що вже були знайдені (по можливості), відлов хіроптерологічними сітками біля сховищ для перевірки визначення виду (по можливості), продовження огляду територій, польотних шляхів, практика визначення
- 24.00: перерва; можливо, коротке обговорення результатів
- 01.00: короткі візити до сховищ (по можливості)
- 02.30: систематичний огляд територій, стратегічне спостереження польотних шляхів, що ведуть до сховищ і пошуки скупчень кажанів біля сховищ
- 05.00: Кінець (залежить від ситуації)

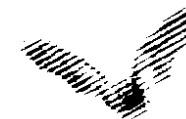
3-й день – 02.05.2000 (вівторок)

- 13.00: сніданок
- 14.00: аналіз результатів і даних попередньої ночі:
дані минулої ночі різних груп наносяться на мапу й обговорюються всіма учасниками, на підставі даних роботи минулої ночі планується стратегія досліджень наступної ночі
- 15.00: лекції:
– визначення з використанням УЗ-детекторів III
– ознайомлення зі звуковими параметрами і польотною поведінкою різних видів
– питання й обговорення видового визначення
- 16.00: перерва на каву
- 16.15: лекції
– систематичні дослідження
– порівняння різних дослідницьких методів
– організація активного систематичного дослідження
– обговорення організації загальнонаціонального дослідження кажанів
- 18.00: обід + підготовка нічної вечері
- 19.30: підготовка до нічної дослідної роботи:
організація кількох різних груп (коли можливо), підготовка мап, планування роботи вночі, передогляд робочої території
- 21.00: підрахунок тварин біля сховищ, що вже були знайдені (по можливості), відлов хіроптерологічними сітками біля сховищ для перевірки визначення виду (по можливості), продовження огляду територій, шляхів польоту, практика визначення
- 24.00: перерва, коротке обговорення результатів
- 01.00: короткі візити до різних сховищ
- 02.30: систематичний огляд територій, стратегічне спостереження польотних шляхів, що ведуть до сховищ і пошуки скупчень кажанів біля сховищ
- 05.00: Кінець (залежить від ситуації)

4-й день — 03.05.2000 (середа)

- 11.00: сніданок
- 12.00: підсумовування результатів та обговорення
– результати досліджень (різних груп) минулої ночі наносяться на мапу та обговорюються
– зведення та перегляд усіх результатів
– обговорення й оцінка роботи семінару
– обговорення подальшої роботи учасників семінару
- 13.00: Кінець (незалежно від ситуації)

*Програму запропонував: Герман Лімпенс
(переклад Лени Годлевської)*





Загальна характеристика біостаціонару

Біостаціонар “Ядути» Ніжинського державного педагогічного університету ім. Миколи Гоголя розміщений в околицях с. Ядути, що в Борзнянському районі Чернігівщини. Біостаціонар щороку використовують як місце учбової практики студентів природничо-географічного факультету (перша частина літа) та як базу відпочинку викладачів (друга половина літа). У 1996 році (21–26 жовтня) “Ядути” стали місцем проведення III Теріологічної школи-семінару за темою “Аналіз фауністичних угруповань: концепція, підходи, перспективи”.

Географія та клімат

Місце його розташування знаходиться на межі зони мішаних лісів (Чернігівське Полісся) та Лісостепу. Місцевість – переважно низинна рівнина, ледь нахилена у північно-західному напрямку. В багатьох місцях рівнина заболочена (особливо заплава Десни). Клімат помірно континентальний із достатньою кількістю опадів, не дуже спекотним літом і порівняно лагідною зимою. Середня температура січня $-6...-8^{\circ}\text{C}$, липня $+18...+20^{\circ}\text{C}$. Вегетаційний період 189–199 днів, сума активних температур $2800-3500^{\circ}$, річна сума опадів біля 550 мм. Серед несприятливих метеоявищ – часті зливи с грозами і градом; зимою – відлиги (після яких часом утворюється льодяна корка), хуртовини, пізні весінні та ранні осінні заморозки. У повінь (кінець квітня: час проведення семінару) деснянська вода доходить до біостації.

Характеристика місцевості

Біостаціонар знаходиться в лісі на березі оз. Трубин. Ліс мішаний з переважанням сосни (*Pinus*). Листяні дерева представлені березою (*Betula*), вербою (*Salix*), тополею (*Populus*), осикою (*P. tremula*), дубом (*Quercus*), часом – іншими породами. У 4 км на північ від стаціонару протікає Десна. У долині Десни багато озер, стариць. На берегах Десни, її стариць та заплавах озер росте велика кількість старих часто дуплистих дерев (тополя, верба, вільха).

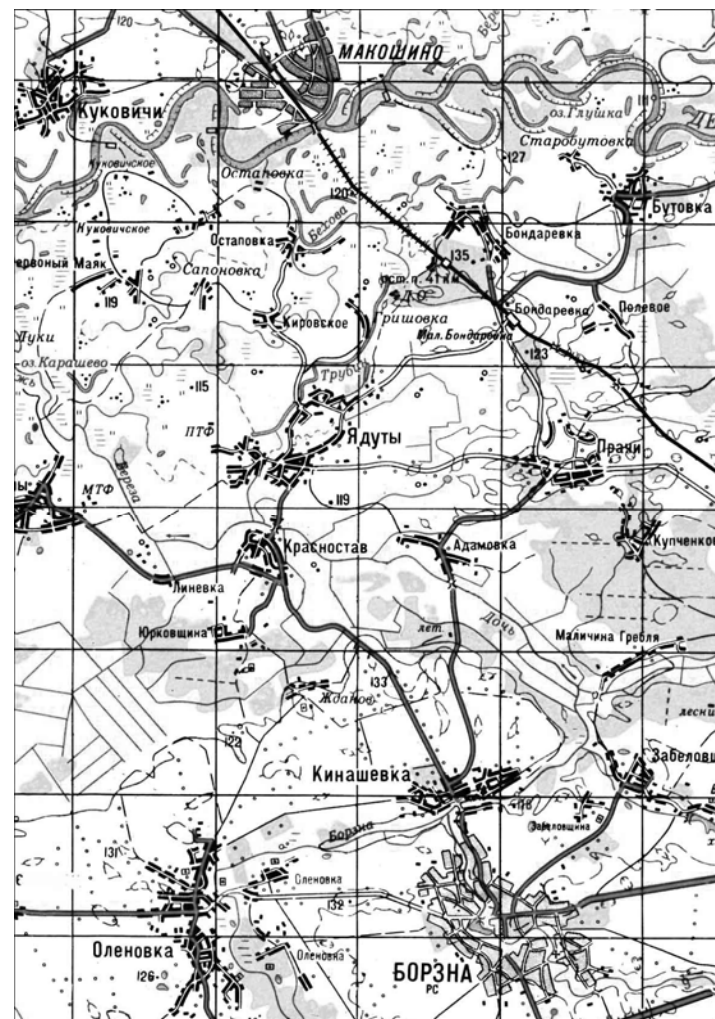
Робочі та побутові умови

Біостаціонар являє собою комплекс літніх дерев'яних та цегляних будиночків та кількох робочих приміщень (кімната для засідань, їдальня тощо). Житлові будинки електрифіковані і обладнані 4–8 ліжками і столами, мають центральне освітлення, зовнішні замки тощо. Санітарні споруди розміщені поруч з будинками. Харчування у їдальні, з централізованим приготуванням їжі (найближчий магазин у 7–8 км в селі Ядути). Під час семінару харчування буде у літній їдальні, а засідання проходитимуть у закритому приміщенні їдальні. Свого автотранспорту немає. Для роботи на воді є необхідна кількість човнів і катамаранів.

Довідку підготували: Павло Шешурак, Борис Кедров та Ігор Загороднюк

Опис і план місця проведення детекторного навчання

Стаціонар “Ядути” розташований на південному березі озера Трубин у 1,5 км на захід від залізничної станції “41 кілометр” (на правій частині мапи) та в 4 км на південь від річки Десна. Навчання планується провести у двох місцях. Одна група працюватиме в лісовому масиві та вздовж південного берега оз. Трубин, друга – у заплавному лісі в північній петлі лівого берега Десни. Масштаб мапи: 1 см на карті відповідає 1 км на місцевості.



Інформацію підготували: Олександр Вобленко та Лена Годлевська

NOVITATES THERIOLOGICAE Pars 2, 2000	Види ссавців району розташування біостаціонару НДПУ “Ядути”	
---	--	--

Контрольний список фауни

Теріофауна біостаціонару “Ядути” та його околиць досить багата. За даними на початок 2000 р. тут загалом зареєстровано 36 видів ссавців, що представляють 6 рядів.

Ordo Insectivora (комахоїдні, 5 видів): 1. *Erinaceus concolor* Martin, 1838; 2. *Desmana moschata* (Linnaeus, 1758); 3. *Talpa europaea* Linnaeus, 1758; 4. *Sorex araneus* Linnaeus, 1758; 5. *Sorex minutus* Linnaeus, 1766.

Ordo Chiroptera (кажани, 1? вид): [*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774].²

Ordo Lagomorpha (зайцеподібні, 1 вид): 6. *Lepus europaeus* Pallas, 1778.

Ordo Rodentia (гризуни, 15 видів): 7. *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758; 8. *Castor fiber* Linnaeus, 1758; 9. *Sylvaemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758); 10. *Sylvaemus tauricus* (Pallas, 1811); 11. *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771); 12. *Mus musculus* Linnaeus, 1758; 13. *Micromys minutus* (Pallas, 1771); 14. *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769); 15. *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758); 16. *Ondatra zibethica* (Linnaeus, 1758); 17. *Myodes glareolus* (Schreber, 1780); 18. *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758); 19. *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776); 20. *Microtus arvalis* (Pallas, 1779); 21. *Microtus rossiaemeridionalis* Ognev, 1924.

Ordo Carnivora (хижі, 11 видів): 22. *Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834; 23. *Canis lupus* Linnaeus, 1758; 24. *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758); 25. *Martes martes* (Linnaeus, 1758); 26. *Martes foina* (Erxleben, 1777); 27. *Mustela erminea* Linnaeus, 1758; 28. *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766; 29. *Musela vison* Schreber, 1777; 30. *Mustela putorius* Linnaeus, 1758; 31. *Meles meles* (Linnaeus, 1758); 32. *Lutra lutra* Linnaeus, 1758.


Ordo Artiodactyla (ратичні, 4 види): 33. *Sus scrofa* Linnaeus, 1758; 34. *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758; 35. *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758); 36. *Alces alces* (Linnaeus, 1758).

Зауваження щодо хіроптерофауни

Аналіз фауни ссавців засвідчує, що існує імовірність знаходження ще кількох видів, відомих з суміжних районів Чернігівщини. Хіроптерофауна біостаціонару та її околиць дотепер спеціально не вивчалась. Хоча кажанів спостерігали на біостанції неодноразово, матеріал для видової ідентифікації тут не відловлювали. Сподіваємось, що під час роботи Школи-семінару 2000 список теріофауни поповниться новими цікавими знахідками кажанів.

Довідку підготували: Павло Шешурак та Борис Кедров

² При проведенні підготовчих робіт і розробці екскурсійних маршрутів для семінару 14–15.04.2000 нами разом з Л. Годлевською та І. Загороднюком проведено пробні детекторні обліки, що дозволили встановити наявність 2 видів кажанів – *Eptesicus serotinus* та *Nyctalus cf. noctula*.

NOVITATES THERIOLOGICAE Pars 2, 2000	Нідерландський досвід щодо техніки використання ультразвукових детекторів	
---	--	---

Передмова редактора

Пропонуємо вашій увазі повний переклад статті *Германа Лімпенса*, що присвячена техніці ідентифікації кажанів у польоті та пошуку їхніх сховищ з допомогою ультразвукових детекторів. Стаття надіслана спеціально для поширення серед учасників детекторної школи в Ядутах. Викладені у статті матеріали будуть важливими для всіх, хто бажає опанувати сучасними методами дослідження особливостей екології, етології та популяційної структури кажанів з використанням дистанційних методів дослідження. У кінці цього випуску вміщено ще одну працю *Г. Лімпенса*, в якій аналізуються типові проблеми інтерпретації звуків і проблеми ідентифікації видів. Переклади обох статей підготувала *Лена Годлевська*.

УЛЬТРАЗВУКОВІ ДЕТЕКТОРИ У ДЕТАЛЬНОМУ СПОСТЕРЕЖЕННІ КАЖАНІВ: МЕТОД

1. Вступ

У Нідерландах усі види кажанів мають охоронний статус. Щоб мати можливість перенести цей статус у конкретні засоби ландшафтного керування, розроблено метод, що використовує ультразвукові детектори для вивчення того, яким саме чином різні види кажанів використовують ландшафтні ресурси [4; 5, 6, 9; 10; 13; 18]. Першою метою стало виконання загальнонаціонального дослідження за допомогою багатьох професіоналів і початківців [19].

Метод базується на факті передбачення поведінки видів, що досліджуються. Це вимагає активного зворотного зв'язку у навчанні спостерігача. Знання біологічних особливостей, поведінки тварин і інтерпретація спостережень ведуть до накопичення більшої інформації і, отже, до розвитку використання методу. Однак, таке навчання «із зворотним зв'язком» несе небезпеку упередженого судження в дослідженнях, про це спостерігач повинен пам'ятати. Необхідні навички можна розвинути тільки в умовах польової практики.

Насамперед, метод пропонує базисну інформацію про поширення і використання кажанами ландшафтних ресурсів (місця полювання, польотні шляхи, місця сховищ, шлюбні території). Отже, метод відкриває можливість впровадження засобів охорони елементів місцевості. У той же час, отримані дані можуть бути основою даних для багатьох, різного типу, польових екологічних досліджень кажанів [напр.: 22, 23].

Метод розроблено у Нідерландах, і він базується на поведінці голландських видів, характерних для голландських ландшафтів. Відмінність в поведінці кажанів навіть на різних голландських територіях припускає, що (у європейському масштабі) користувач повинен адаптувати метод до місцевих умов [7, 25, 26]. Тому нижче метод викладається у своїй базисній формі і поведінка різних видів розглядається тільки як приклад.

2. Задача дослідження

Задачею дослідження є систематичне і детальне спостереження місць полювання, польотних шляхів, сховищ та шлюбних територій кажанів. Все це вимагає досить різнобічного підходу і, отже, у наступному поясненні розглядається окремо. Однак на практиці, спостерігач часто збирає інформацію про усі відношення «кажан – місце існування» одночасно.

3. Попередні умови

Насамперед, спостерігач повинен розвивати в собі вміння визначати види кажанів у польоті на підставі акустичного і візуального спостереження [1–3, 9, 15, 17, 20, 28].

Починаючи роботу з детекторами в польових умовах, спостерігач повинен усвідомлювати різницю у звуках, навіть якщо він у даний момент не знає, до якого саме виду належить звук. По-друге, спостерігач повинен розвивати вміння розрізняти звук і поведінку кажана, що летить «за маршрутом» між сховищем і місцем полювання, та кажана, що полює.

4. Підготовка

Важливо попередньо ознайомитися з територією: пройти територію в денний час, вивчити детальну (кольорову) карту місцевості і відзначити на ній усі водойми, старий ліс, старі дерева, лінійні ландшафтні елементи, що можливо зв'язують сховища і місця полювання.

5. Дослідження

5.1. Дослідження місць полювання

У першому, загальному, дослідженні території, необхідно зафіксувати, які види полюють на певних місцях або де полюють певні види. Щоб оглянути місця полювання, необхідно пройти або об'їхати всі доступні місця і відзначити, де спостерігаються види, час, особливо, години між заходом і сходом сонця, напрямком польоту.

У різний час ночі кажани часто використовують різні місця полювання. Також, на різних територіях може спостерігатися різна поведінка. Отже, необхідно спробувати відвідати всі ділянки території, принаймні, тричі за ніч: на заході, у середині ночі, і вранці (табл. 1).

Табл. 1. Різні періоди спостереження вночі й основні задачі спостереження

Час заходу сонця (30 хв. до та 90 хв. після)	Середина ночі	Час сходу сонця (90 хв. до та 30 хв. після)
місця полювання, польотні шляхи	місця полювання	місця полювання польотні шляхи сховища

Табл. 2. Різні періоди спостереження на протязі року й основні об'єкти спостереження в ці періоди

Весна (березень – 1/2 липня)	Раннє літо (1/2 травня – 1/2 липня)	Рання осінь (1/2 липня – вересень...)
місця полювання польотні шляхи	місця полювання польотні шляхи материнські колонії	місця полювання польотні шляхи місця сховищ шлюбні території

У різні пори року можуть бути різні місця полювання і спостерігатися різна поведінка. Отже, необхідно відвідати всі ділянки території у різні пори року: навесні, на початку літа і ранньої осені (табл. 2). Час спостереження може відрізнятися залежно від країни і кліматичних умов.

Частота відвідувань і оглядів різних ділянок залежить від кількох чинників: рівня детальної, що очікується від дослідження, розміру території, що досліджується, числа спостерігачів, відповідного часу, доступності території тощо.

5.2. Дослідження політних шляхів

Під час загального спостереження, у періоди заходу і сходу сонця необхідно сконцентруватися на інформації про політні шляхи і частини маршруту, що вже були оглянуті. Маршрути звичайно відповідають лінійним ландшафтним елементам [8, 21, 23, 27] і, отже, спостереження політних шляхів буде концентруватися уздовж лінійних структур ландшафту: стежин, огорож, насипів, струмків і т.д.

Загалом поведінка переміщення (commuting behavior) може бути описана як прямолінійний політ із високою швидкістю у певному напрямку, що часто відповідає лінійним ландшафтним елементам. У багатьох випадках можна спостерігати групу кажанів, що слідує один за іншим. Поведінка переміщення найбільш показова у спостереженні материнських колоній і більш показова у видів, що формують великі групи. Таку поведінку можна спостерігати протягом всієї ночі, особливо впродовж першої половини лактаційного періоду.

Багато видів увечері прагнуть залишити сховище у порівняно короткий відрізок часу, і всі тварини використовують один або тільки кілька альтернативних маршрутів. Повернення у сховище відбувається протягом тривалішого часу з використанням більшого числа маршрутних шляхів. Як правило, кажана, що летить за маршрутом, краще спостерігати в час заходу. У зв'язку з великим числом маршрутних шляхів поведінка переміщення менш показова вранці, однак цей час часто є джерелом вказівок на місця розташування сховищ.

Розрізняють два основних способи переміщення за маршрутом: кажан летить прямо до місця полювання (*Myotis daubentoni* на своєму шляху до води; *Pipistrellus pipistrellus* на своєму шляху до лісового масиву) і кажани поступово розсіюються по всій місцевості уздовж своїх мисливських маршрутів (напр., *Pipistrellus pipistrellus* розсіюється й полює вздовж огорож). В другому випадку звичайно складніше розпізнати польотний шлях і напрямом, якого тримаються тварини. Загалом можна сказати, що поведінку переміщення відрізнити тим простіше, чим ближче кажан знаходиться до свого сховища.

Ехолокаційні імпульси, пов'язані з польотом за маршрутом, можуть бути описані як порівняно регулярні і голосні, що складаються з більш низьких частот і мають більш низьку періодичність. Разом із високою швидкістю польоту часто спостерігається тільки декілька імпульсів на відмінність від сигналів, що використовує кажан для полювання.



Рис. 1. Скупчення *M. daubentoni* перед входом у сховище.

Якщо маршрут між сховищем і місцем полювання цілком зафіксовано, то далі, в залежності від ситуації (напр. для охоронних заходів), маршрут може бути поза інтересами спостерігача або становити інтерес щодо одержання інформації про напрямок польоту (див.: 5.3-Б).

5.3. Дослідження сховищ

Систематичне дослідження сховищ базується на інтерпретації особливостей поведінки (behavioural clues), частково встановлених за допомогою дослідження місць полювання і польотних шляхів способом, що ведуть спостерігача до сховища. Багато особливостей поведінки можна спостерігати як у великих групах, так і в окремих осіб. Загалом, спостереження великих груп є джерелом більш конкретної і ясної інформації в порівнянні з спостереженням менших груп або одиночних тварин.

Правильна інтерпретація особливостей поведінки в усіх випадках залежить від виду, сезону, часу ночі, структури місцевості. Загалом вся інформація з поведінки виду і те, яким чином вид використовує ресурси певного ландшафту, може бути ключем до пошуку сховища.

Поведінка

(А) Схильність певних видів до колоніальності веде до концентрації тварин біля сховищ рано ввечері і пізно ранком. У такий час група кажанів одного виду, що полюють, може бути визначена як “та, що знаходиться біля сховища”. Чим ближчий час спостереження такої групи до часу вечірнього скупчення чи ранкового повернення у сховище, тим кращий сигнал.

(Б) Кажани, що з'являються зі своїх сховищ, не розсіюються відразу по всій території, але летять до і по місцях полювання, слідуючи політним шляхам. Отже, такий рух тварин може спостерігатися в періоди заходу і сходу. Рух часто відповідає лінійним структурам ландшафту і ввечері має напрямок «від сховища», ранком – «до сховища». Чим час спостереження ближче до часу вильоту і часу повернення, тим сигнал ясніше.

Напрямок польоту кажана найбільш показовий при можливості візуального спостереження. Коли занадто темно, напрямок польоту може фіксуватися одною людиною шляхом швидкого переміщення детекторного мікрофона в протилежних напрямках. Різниця в звуковій інтенсивності говорить про те, із якої сторони прилітає тварина й у якому напрямку летить знову. Мікрофон напрямку необхідний для визначення цих різниць у звуковій інтенсивності. Однак, при умовах слабкої освітленості, напрямок польоту простіше фіксувати при наявності стерео-детектора або коли разом працюють дві людини.

Деякі види, такі як *N. noctula*, переміщуються високо над ландшафтними структурами, що ускладнює спостереження і картування політних шляхів. Проте ранком таких тварин можна спостерігати на шляхах повернення до місця їхнього сховища. Крім цього, такі види мають інші особливості поведінки (див. 5.3–Д), що дають чіткі вказівки щодо місця сховища.

(В) Більшість видів демонструє перевагу до певного типу сховищ і звичайно відомо, який тип сховища слід варто очікувати. Однак, у таких випадках слід мати на увазі, що один і той же вид може віддавати перевагу різним типам сховищ у різних регіонах.

Сховища звичайно розташовані не випадковим способом. Якщо спостерігач знає місцевість, він також буде знати, у якій частині певний тип сховищ буде зустрічатися: наприклад, сховища дендрофільних видів здебільшого знаходяться в старих (>100 років) частинах лісу.

(Г) Повертаючись у сховище, багато видів летять не прямо до вхідного отвору, а декілька разів облітають сховище, наближаючись до входу, іноді навіть на короткий період сідають на поверхню біля входу, перед тим, як злетіти й повторити усе знову. Отже, для видів, що демонструють таку поведінку, може спостерігатися скупчення тварин перед входом у сховище (рис. 1).

У період сходу сонця число активних тварин одного виду буде досить велике в одній частині території (див. А). Потім тварини повільно скупчуються біля можливого місця сховища (будинки, дерево, міст). На цьому етапі польоти наближення зазначать точний вхід у сховище. Скупчення особливо помітні, коли мова йде про великі групи кажанів (залежно від виду).

На початку весни, коли колонії ще не досягли повного розміру, поведінка скупчення може бути менш помітною. Також пізньою весною, у періоди з холодними ночами, деякі з тварин можуть ставати менш активними і час, проведений поза сховищем, може дуже варіювати по тривалості. Це також веде до того, що скупчення тварин можуть бути менше помітні.

Кружляння навколо сховища і польоти наближення, що вказують на вхідний отвір, можуть виконуватися одиночними особинами (одиночними самцями). У цьому випадку поведінка скупчення також менш помітна.

Представники деяких видів (напр., *E. serotinus* у Нідерландах) мають досить велику різницю в часі полювання. Це веде до зменшення концентрації тварин, тому шанс знайти колонію при пошуку скупчень, дуже малий. Скупчення видів, “що шепочуть” (напр. *P. auritus*) можна спостерігати без фіксації великої кількості звукових сигналів. При поверненні в сховище пізно ранком «гучні» види (напр., *N. noctula*) також можуть поводитися досить безшумно, однак у більшості випадків, крім ультразвука, ці види видають чіткі сигнали, що їх чує людина.

Групи кажанів, що живуть у мансардах або на горищах із відкритим входом або в печеро-подібних сховищах, можуть скупчуватися тільки усередині самого сховища і, отже, будуть менш помітними ззовні. Але в цьому випадку сховище зовні, саме по собі, більш помітно.

Часто для багатьох видів кажанів можна спостерігати поступове зростання числа тварин, що скупчилися поблизу певного дерева, імовірного сховища. Але раптово усі тварини переміщуються до іншого дерева. Таке може відбутися кілька разів до того, як справжнє деревосховище буде знайдено. Необхідно засвідчитися в тому, що тварини потрапили у сховище. Інші дерева, біля яких концентрувалися тварини, могли бути колишніми сховищами.

Для кажанів, що мешкають у будівлях (напр., *P. pipistrellus*) також можливо спостереження скупчень особин біля певних дерев. Прибуваюча особа приєднується до загальної групи й остання здається постійного розміру. Потім декілька тварин можуть залишити групу і летіти до найближчої будівлі, де, «не товплячись», потрапляють у сховище.

Ранковий час, коли спостерігається поведінка скупчення і повернення кажанів у сховища, у різних видів різний. Скупчення *Myotis* спостерігаються рано, скупчення інших видів – порівняно пізніше. Таким чином, можливо спочатку знайти скупчення *M. daubentoni* і час, що залишився, використати для пошуків скупчень *N. noctula*, *P. pipistrellus*.

(Д) Багато соціальних взаємодій усередині сховища супроводжуються чутними для людини соціальними сигналами. В залежності від типу сховища і “шумності” виду ці звуки можуть бути чутними ззовні. Вечірниць, що потрапили всередину сховища, можна чути близько години після сходу сонця на відстані до 100 м, хоча можливі і періоди мовчання.

Такі соціальні звуки допомагають у пошуку сховищ також рано ввечері, перед вильотом тварин, наприклад, коли спостерігач з якихось причин не може зробити цього ранком. У багатьох випадках простіше шукати соціальні сигнали без ультразвукового детектора, оскільки покривається велика територія і краще відчувається напрямок вихідних сигналів.

5.4. Дослідження шлюбних територій

Особливим типом соціальних сигналів є сповіщальні сигнали самців певних видів [1, 9, 14, 24, 29, 30]. Така поведінка також привертає увагу до місць сховищ або до шлюбних дерев (у Нідерландах більшість дендрофілів – *P. nathusii*, *N. noctula*). Загалом ця поведінка може бути використана для картування шлюбних територій подібно з картуванням територій розмноження для птахів [12]. Зараз у Нідерландах розвивається метод використання територіальної поведінки для моніторингу чисельності кажанів [11, 29].

У Нідерландах *P. pipistrellus* проводить велику частину часу, літаючи по території в останніх тижнях серпня й у перших тижнях вересня. Тому дійсне місце сховища самця встановити складно. *P. nathusii* і *N. noctula*, навпроти, проводять час “говорючи” із дерева і їх “шлюбні дерева” знайти легко. У шлюбних деревах *N. noctula* часто також знаходять материнські колонії. Материнські колонії *P. nathusii* дотепер у Нідерландах не знайдені. Невідомо, чи використовуються восени материнські сховища як шлюбні сховища територіальних самців

У самців *P. kuhli*, *P. savii*, *V. murinus* також відомі сповіщальні сигнали [1, наші дані], соціальний сигнал *N. leisleri*, описаний Зингом [31], також може бути сповіщальним. Хоча мій досвід обмежений короткими екскурсіями за кордон, я очікую, що картування шлюбних територій для цих видів також можливе.

Ввечері необхідно спробувати знайти польотні шляхи серед груп тварин, що полюють, тварин одного виду і їх можливе місце сховища. Такі пошуки завжди ефективніше проводити, кооперуючись з іншими людьми.

Коли кажани, що пролітають, виявлені, необхідно просуватися в протилежному напрямку. Кажани, що пролітають, повинні спостерігатися, принаймні, раз на п'ять хвилин. Коли усі кажани пролетіли, слід йти до місця, де кажани востаннє були чутні ранком, і слідувати за кажанами, що повертаються у свої сховища. Якщо колонія не знайдена в першу ніч, необхідно ще раз знайти політний маршрут наступної ночі і слідувати в напрямку, протилежному тому, котрим кажани летять із сховища до місць полювання. Коли такий політний шлях приводить спостерігача на територію, де можливо перебування сховища, необхідно спробувати виявити скупчення тварин на світанку.

6. Дослідження на практиці

При застосуванні цієї теорії на практиці, територію досліджують за допомогою ультразвукового детектора і відвідують ділянки з великим ступенем активності кажанів. На цих територіях необхідно виявити групи тварин одного виду в періоди заходу і сходу.

У деяких випадках можливо тільки кілька місць сховищ: наприклад, ліс із кількома старими деревами або агрокультурна територія з кількома маленькими містечками. У таких ситуаціях часто немає необхідності слідувати політними шляхами по дорозі до сховища. Напрямок польоту кажанів на заході і сході ідентифікує, у якій частині місцевості сховище знаходиться і це та частина лісу або те містечко, у яких необхідно шукати скупчення кажанів ранком.

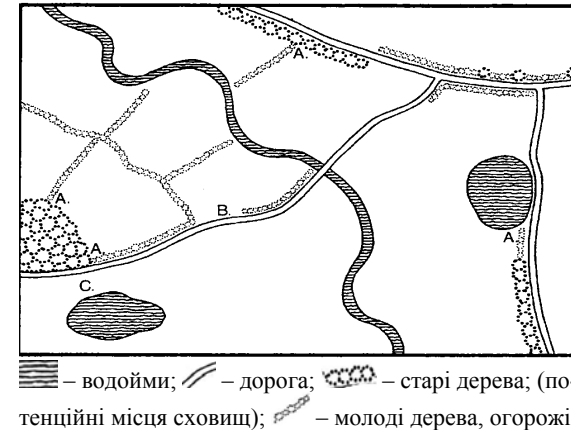


Рис. 2. Приклад з пошуком водяної нічниці, *Myotis daubentonii*:

a – позиція на місцевості, де можна очікувати переміщення *M. daubentonii*,

b – позиція, на якій спостереження переміщень *M. daubentonii* неможливо, оскільки водою можна досягти по лінійних елементах ландшафту,

c – позиція, на якій можна спостерігати *M. daubentonii*, що перетинає відкритий простір для досягнення місць полювання.

Вибір правильної позиції для початку пошуку шляхів польоту є справою досвіду або й вдачі. На рис. 2 показано приклад типового голландського ландшафту, де очікуються місця полювання і сховищ *M. daubentoni* (у Нідерландах на більшій їх частині – старі дерева), декілька позицій, де польотні шляхи можуть бути знайдені.

На рис. 3 показано, як можна виявити сховище *M. mystacinus/brandtii*³. У Нідерландах ці види полюють поблизу сховищ, і звичайно виразні шляхи польоту відсутні. У Нідерландах більшість старих порожніх дерев заселені. Концентрація тварин, що полюють, у верхній лівій частині території (рис. 3a) і наявність масиву старих дерев припускають можливість існування тут сховищ. Додаткову інформацію можна отримати зі спостережень за напрямком польоту кажанів рано ввечері (рис. 3b) і пізно вранці (рис. 3c). Врешті, залишаються дві невеликі ділянки старих дерев, і скупчення тварин біля них варто шукати вранці.

7. Метод за межами Нідерландів

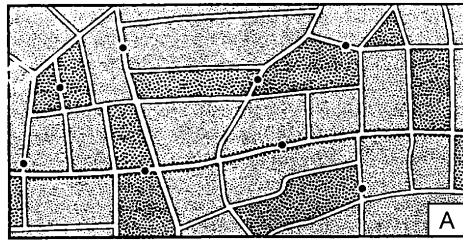
Як зазначено вище, метод розроблено у Нідерландах на основі особливостей поведінки голландських видів у голландських ландшафтах. Різниця у поведінці кажанів навіть на різних голландських територіях припускає, що користувач повинен адаптувати свій підхід до місцевих умов. Вище також відзначено, що знання про особливості поведінки і використання ресурсів певного ландшафту у вирішальний момент спостереження стають ключем до пошуку сховищ, і що необхідні навички можна отримати лише в процесі польової практики.

Навички, необхідні для ефективного застосування методу, простіше набути на прикладі найбільш поширених видів. Я пропоную хіроптерологам інших країн сконцентруватися на найпоширеніших видах і зробити усі їхні практичні знання і досвід доступними хіроптерологам іншим країн, в яких такі види можуть бути рідкісними і, отже, невідомими. У Нідерландах ми робимо це у відношенні поширених видів, публікуючи результати і досвід роботи, проведеної відповідно до загальнонаціонального проекту дослідження рукокрилих.

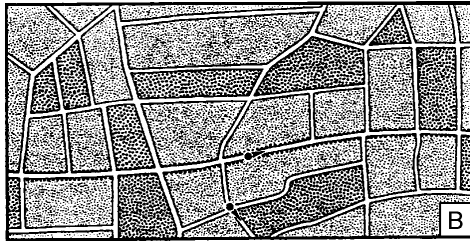
³ Ще неможливо розрізнити такі подібні види як *M. mystacinus* и *M. brandtii*, орієнтуючись [лише] на сигнали, що видають тварини. Тому ми посилаємось на пару “*M. mystacinus* / *M. brandtii*”.

Рис. 3. Спостереження *M. mystacinus/brandti*. Позначення на картах такі:

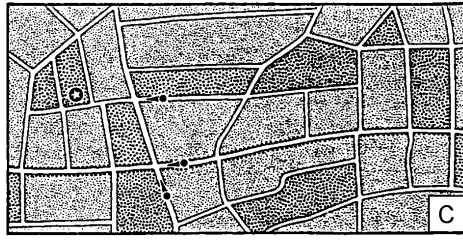
- – старий ліс;
- ▨ – молодий ліс;
- – кажан, що полює;
- – напрям польоту (у сутінках);
- ⊕ – сховище.



місця спостереження нічних впродовж однієї ночі;



спостереження напрямків польоту на початку заходу сонця;



спостереження шляхів польоту та скупчень наприкінці періоду сходу сонця.

Висновок

З метою перенесення охоронного статусу видів у конкретні заходи ландшафтного керування розроблено метод, що використовує ультразвукові детектори для вивчення того, яким чином кажани використовують ландшафтні ресурси. Метод базується на інтерпретації особливостей поведінки кажанів біля схованок, на полюванні та на маршрутах до схованок. Навички, необхідні для застосування методу, можна розвинути лише шляхом польової практики.

Саме по собі дослідження виявляє базисну інформацію щодо поширення кажанів і використання нами ландшафтних ресурсів і служить фундаментальним методом у багатьох, різного типу, екологічних польових дослідженнях кажанів. Задачею є систематичне спостереження за місцями полювання, польотними шляхами, місцями сховищ і шлюбними територіями.

Інформація про особливості поведінки тварин складається із: спостережень над материнськими колоніями (концентрація в часі і просторі); спостережень над постійними маршрутами між сховищем та місцями полювання (напрямок); знань того, який тип сховища можна очікувати; знань того, що сховища-дерева можуть бути знайдені в старих частинах лісових масивах; поведінки скупчення перед входом у сховище; соціальних звуків, що чути ззовні сховища; сповіщальними сигналами територіальних самців.

Цитована література

1. Ahlen I., 1981. Identification of Scandinavian bats by their sounds: 1–56. Reports, Departement of Wildlife Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
2. Ahlen I., 1989. European bat sounds transformed by ultrasound detectors; 29 species flying in natural habitats (reference cassette). – Departement of Wildlife Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
3. Ahlen I., 1990. Identification of bats in flight: 1–50. Swedish Society for Conservation of Nature and The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation.
4. Coelen J., Van Der, 1988. Hoe benut je een nacht strategisch? (Chiroptera). – Huid en Haar, 7:134–136.

5. Helmer W., 1982. Vleermuizen, in het bijzonder boomholtebewonende vleermuizen in een bosgebied bij Nijmegen: 1–102. Verslag Dieroecologie, Katholieke Universiteit, Nijmegen.
6. Helmer W., 1987. Een onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen in 25 bosgebieden in Nederland: 1–114. Studie Stichting Vleermuis-Onderzoek voor het Staatsbosbeheer, Utrecht.
7. Helmer W., 1988. Inventarisatie van vleermuizen (Chiroptera) in bosgebieden. – Huid en Haar, 7:123–126.
8. Helmer W., Limpens H. J. G. A., 1988. Echo's in het landschap; over vleermuizen en ecologische infrastructuur. – De Levende Natuur, 88: 2–6.
9. Helmer W., Limpens H. J. G. A., Bongers W., 1987. Handleiding voor het inventariseren en determineren van Nederlandse vleermuissoorten met behulp van bat-detectors: 1–67. Stichting Vleermuis-Onderzoek. Soest.
10. Hoeve R., Helmer W., 1988. Resultaten van vier nachten onderzoek met behulp van een batdetector (Chiroptera); vleermuizen in de omgeving van Staphorst. – Huid en Haar, 7: 104–111.
11. Hollander J. W. D. 1991. Naar een methode voor monitoring van territoriale mannetjes van de gewone dwergvleermuis (Pipistrellus pipistrellus): 1–40. Verslag Vakgroep Natuurbeheer (verslag nr. 2057), Landbouwwuniversiteit Wageningen, Wageningen.
12. Hustings M. F. H., Kwak R. G. M., Opdam P. F. M., Reunen M.J.S.M. (eds.). 1989. Vogelinventarisatie; achtergronden, richtlijnen en verslaglegging (Natuurbeheer in Nederland, deel 3): 1–492. PUDOC/ Vogelbescherming, Wageningen / Zeist.
13. Jong M. De, Limpens H. J. G. A., 1985. Vleermuizen in de omgeving van Wageningen. Studie naar de verspreiding en oecologie van vleermuizen (Chiroptera) in de omgeving van Wageningen en evaluatie van een inventarisatie methode: 1–63. Vakgroep Natuurbeheer (verslag nr. 820), Landbouwwuniversiteit Wageningen, Wageningen.
14. Kapteyn K., 1991. Sociale geluiden van de gewone dwergvleermuis (Pipistrellus pipistrellus), de ruige dwergvleermuis (Pipistrellus nathusii) en de rosse vleermuis (Nyctalus noctula) in het najaar. – Nieuwsbrief Vleermuiswerkgroep Nederland, nr. 10: 11–14.
15. Kapteyn K., Limpens H. J. G. A., 1991. Determineren met een bat-detector. – Zoogdier, 2: 14–19.
16. Laufens G., 1973. Beitrage zur Biologie der Fransenfledermaus (Myotis nattereri Kuhl, 1818) – Zertschrift fur Sauge-tierkunde, 38: 1–14.
17. Limpens H. J. G. A., 1987. Geluiden van Nederlandse vleermuissoorten; referentiecollectie ten behoeve van het determineren aan de hand van echolocatiegeluiden (referentie cassette). – Stichting Vleermuis-Onderzoek, Wageningen.
18. Limpens H., 1988. Inventariseren met behulp van bat-detectors (Chiroptera). – Huid en Haar, 7: 100–103.
19. Limpens H. J. G. A., 1993 – The Dutch national bat survey – a short introduction: 105–112. In : K. KAPTEYN (ed.). Proceedings of the first European Bat Detector Workshop. Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam.
20. Limpens H. J. G. A., Hollander J. W. D., 1992. Herkenning van Nederlandse vleermuissoorten aan hun geluid (reference cassette + toelichting). – Vleermuiswerkgroep Nederland/Stichting Vleermuis-Onderzoek, Wageningen.
21. Limpens H. J. G. A., Kapteyn K., 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. – Myotis, 29: 39–48.
22. Limpens H. J. G. A., Bongers W., Kopinga J., 1991. Het belang van oude bomen voor vleermuizen. – De Levende Natuur, 4: 139–144.
23. Limpens H. J. G. A., Helmer W., Van Winden A., Mostert K., 1989. Vleermuizen (Chiroptera) en lintvormige landschapselementen; Een overzicht van de huidige kennis van het belang van lintvormige landschapselementen voor vleermuizen. – Lutra, 32: 1–20.
24. Lundberg K., 1989. Social organization and survival of the pipistrelle bat (Pipistrellus pipistrellus), and a comparison of advertisement behaviour in three polygynous bat species: 1–88. Dissertation, Department of Animal Ecology, Lund University, Lund.
25. Mostert K., 1988a. Inventariseren van vleermuizen (Chiroptera) in stedelijk gebied. – Huid en Haar, 7: 150–151.
26. Mostert K., 1988b. Inventariseren van vleermuizen (Chiroptera) in polder gebied. – Huid en Haar, 7:152.
27. Rieger I., Walzthony D., Alder H., 1990. Wasserfledermause, Myotis daubentoni, benutzen Flugstrassen. – Mitt. natf. Ges. Schaffhausen, 35: 37–68.
28. Weid R., 1988. Bestimmungshiife fur das Erkennen europaischer Fledermause – insbesondere anhand der Ortungsrufe. – Schriftenreihe Bayerisches Landesamt fur Umweltschutz, 81: 63–72.
29. Winden A. Van, 1988. Roepende dwergvleermuizen (Pipistrellus spec.) in Wageningen. – Huid en Haar, 7: 153–155.
30. Zingg P. E., 1988a. Eine auffallige Lautausserung des Abendseglers, Nyctalus noctula (Schreber) zur Paarungszeit (Mammalia: Chiroptera). – Revue suisse Zool., 95: 1057–1062.
31. Zingg P. E., 1988b. Search calls of echolocating Nyctalus leisleri and Pipistrellus savii (Mammalia: Chiroptera) recorded in Switzerland. – Zeitschrift fur Sauge-tierkunde, 53: 281–293. Netherlands Bat Research Foundation Harnjesweg 17 NL–6707 ET Wageningen The Netherlands.

Статтю підготував: Герман Лімпенс
(переклад Лєни Годлевської)

Загальні положення

У своєму спілкуванні кажани використовують соціальні звуки, що за фізичними характеристиками близькі до звуків інших груп ссавців. Проте у польоті вони користуються сигналами, що мають максимальну амплітуду в ультразвуковому діапазоні в межах 20–120 кГц. Високі частоти сигналу дозволяють кажанам, аналізуючи відлуння, розрізняти перешкоди і дрібні об'єкти, що важливо для орієнтації у просторі та пошуку поживи. Постійне продукування кажанами ультразвуку дозволяє нам визначати їх наявність і чисельність рукокрилих та аналізувати їхні просторові переміщення [4]. Для цього розроблено техніку прослухування ефіру за допомогою ультразвукових детекторів [7].

Стан і перспективи досліджень в Україні

Обсяг дистанційних досліджень кажанів в Україні дуже малий, однак певний досвід нами набуто завдяки підтримці колег з Центру хіроптерологічної інформації (Краків) *Броніслава Волошина* і *Томаша Постава*. Із 1995 року практично щороку нами проводяться дослідження у Карпатському регіоні та Придніпров'ї, і вже зараз є певні цікаві результати щодо обліків літнього населення кажанів природно-заповідних територій [5, 8] та урболандшафтів [1; 2]. Можна сподіватись на подальший розвиток таких досліджень в усіх регіонах України, і проведення семінару з використання детекторів передбачає створення моніторингової мережі для щодо стану і динаміки населення кажанів України.

Особливості сигналів

Мова йде про особливості звуків, що реєструються детекторами зі змінною частотою прослухування (зокрема, в Україні накопичено досвід з детекторами D-100 і D-200 фірми "Petersson"). Важливо відмітити три головні особливості звуків: (1) частоту, (2) потужність та (3) "малюнок". Ці показники є таксономічно специфічними, і на початкових етапах використання детекторів нескладно розрізняти роди, а при певному досвіді – і більшість видів кажанів. Частоти, що ми чуємо, у більшості випадків подібні у видів одного роду. Більшість видів нашої фауни "працює" на частотах близько 20–50 кГц, серед них є як дуже тихі види (вухані), так і голосні (пізній кажан). Малюнок звуку описати важко, проте він є діагностичним.

Частоти, потужність та "малюнок" звуків

У запропонованій нижче таблиці узагальнено дані щодо ультразвукових сигналів кажанів нашої фауни. Номенклатура кажанів подана згідно з нашим останнім зведенням [3]. Темним тлом відмічено частотну смугу 35–40 кГц, на якій звичайно тримають детектор на екскурсіях у режимі очікування, ліворуч від лінії — діапазон для більшості "міських" видів, праворуч — діапазон для переважно лісових видів кажанів. Характер сигналу описано за результатами аналізу звуків у польових умовах, звичайно при безпосередньому спостереженні видів у природі з подальшим їх відловом сітками або дослідженням звуку при польоті раніше відловлених кажанів в умовах приміщення.

Таблиця 3. Види кажанів України та особливості їх звукових сигналів

Назва виду	EBS (Україна)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	100	Сила	Рисунок
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	90	120		
<i>Rhinolophus</i>															
– <i>hipposideros</i> *	110 (110-20)												xx	2	сирена
– <i>ferrumequinum</i> *	83 (80-90)											xx		2	сирена
<i>Myotis</i>															
– <i>emarginatus</i>	55?								xx					?	дріб
– <i>daubentonii</i> *	45 (45-50)							x xx						3	дріб
– <i>brandti-mystacinus</i>	45							x x						?	дріб
– <i>bechsteini</i> *	45 (45)							x x						3	дріб
– <i>nattereri</i>	45							x x						?	дріб
– <i>dasychneme</i>	35-40						xx							?	дріб
– <i>blythii-myotis</i> *	35 (30-35)					xx	x							3	дріб
<i>Plecotus, Barbastella</i>															
– <i>auritus-austriacus</i> *	50 (40-45)							x xx						1	стрекіт
– <i>barbastellus</i> *	30 (30-35)				x xx									3	?
<i>Nyctalus</i>															
– <i>leisleri</i>	25-30			xx										4	каплі
– <i>noctula</i> *	20 (18-24)		x xx											5	каплі
– <i>lasiopterus</i>	20		x x											?	каплі
<i>Pipistrellus</i>															
– <i>pipistrellus</i> *	58 (40–50)								xx x x xx					4	
– <i>kuhlii</i> *	40-45 (42)						xx							4	
– <i>nathusii</i>	35					x x								?	
– <i>savii</i>	35					x x								?	
<i>Eptesicus nilssoni</i> *	30 (30-35)					xx								3	стукіт
– <i>serotinus</i> *	25 (26-32)		x xx	x										5	стакато
<i>Vespertilio murinus</i> *	25 (15-25)		x x											4	тьохкіт

Примітка. Зірочкою відмічено види, звуки яких досліджені нами на території України впродовж 1997–1999 рр., EBS — частоти згідно з EBS [6]. Сила звуків – за 5-бальною шкалою.

Література

1. Загороднюк І. Детекторні обліки кажанів у Києві 1997–1998 років // Європейська ніч кажанів '98 в Україні. – Київ, 1998. – С. 128–133. – (Праці Теріологічної школи, вип. 1).
2. Загороднюк І., Годлевська Л. Види кажанів роду *Myotis* у Північному Подніпров'ї (Україна) // Вест. зоол. – 2000 – (у друці).
3. Загороднюк І., Постава Т., Волошин Б. В. Польовий визначник кажанів підземних порожнин Східної Європи. – Краків–Київ: Платан, 1999. – 43 с.
4. Лімпенс Г. Ультразвукові детектори у детальному спостереженні кажанів: метод // Novitates Theriol. – 2000. – Pars 2. – С. 10–18. – (цей випуск).
5. Покінчереда В. Ф., Загороднюк І. В., Постава Т. та ін. Нічниця довговуха та кажан північний (Mammalia, Chiroptera) на заході України // Вестн. зоол. – 1999. – Том 33, № 6. – С. 115–120.
6. European bat sounds. – 1996 (type / касета із записом на магнітній стрічці).
7. Limpens H. J. G. A., Roschen A. Bestimmung der mitteleuropaischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. – Bremervorde, 1995. – 48 s.
8. Postava T., Pokynchereda W., Zagorodniuk I. Summer bat fauna of the Carpathian Biosphere Reserve (the Mala Uholka and Velka Uholka valleys) // Studia Chiropterologica. – 2000. – Vol. 1. – P. 73–81.

Довідку підготували: Ігор Загороднюк та Лена Годлевська



Вступ

Форма ехолоційних імпульсів рукокрилих, характер їхнього частотного заповнення та інші параметри є досить чіткими критеріями для визначення виду. Комбінування візуального й акустичного, за допомогою ультразвукових (УЗ) детекторів, спостережень дозволяє визначити вид кажана на відстані, не завдаючи занепокоєння тваринам.

Ультразвукові детектори здатні перетворювати ультразвук у частоти, що їх чує людина. У роботі і створенні ультразвукових детекторів використовується декілька методів опрацювання ультразвукового сигналу. Найбільш поширені: гетеродинний, метод розподілу частот, метод розтягу сигналу у часі. Різні типи УЗ-детекторів мають свої переваги. Вибір типу залежить від ситуації і цілей, що ставить перед собою дослідник.

Гетеродинний метод (heterodying)

Вузкосмугова техніка, що дозволяє чути обмежені частоти УЗ. Рамки діапазону встановлюються частотним контролем, який визначає центральну частоту. Ширина «частотного вікна» варіює у різних моделях детекторів від ± 2 кГц до ± 10 кГц від центральної частоти.

Принцип роботи полягає в міксуванні вхідного УЗ із частотами, що настроюються осцилятором, і подібний до роботи металошукачів і деяких радіоприймачів. Ця техніка є найбільш чутливою, здатна виявляти дуже слабкі сигнали, точно передає «малюнок» ультразвукових імпульсів. Але спостерігач може фіксувати одночасно досить обмежену частотну смугу.

Метод розподілу частот (frequency division)

Широкозмугова техніка, в основі якої лежить ділення УЗ частот. Використання дільника 10 дає стиснення частотного діапазону 10—200 кГц у межі 1—20 кГц.

На відміну від попереднього, цей метод дозволяє сприймати весь визначений діапазон частот одночасно, отже, може фіксувати УЗ-активність відразу у всіх областях УЗ спектру. Дякуючи цьому, запис сигналу можна піддавати певному «лабораторному» опрацюванню (осцилограма, спектрограма). Недоліки техніки пов'язані з певною неточністю в перетворенні сигналів із кількох сильними гармоніками, також «малюнок» перетвореного сигналу може відрізнитися від справжнього.

Метод розтягу сигналу у часі (time-expansion)

Широкозмугова техніка, що зберігає всі характеристики сигналу. Принцип, що лежить в основі цього методу, схожий із принципом запису УЗ на магнітофонну плівку і наступним його відтворенням зі зменшеною швидкістю. Однак, у випадку з УЗ детекторами посередником збереження виступає цифрова пам'ять. Оскільки дана техніка зберігає всі характеристики УЗ, то отримана звукова інформація, записана на інформаційний носій (напр., магнітну стрічку або дискету), є чудовим матеріалом для наступного лабораторного опрацювання УЗ-сигналів, що дозволить спостерігачу виявити усі деталі сигналу. Практично єдиним недоліком цієї техніки є перетворення сигналів не в реальному часі.

Виробники УЗ детекторів

У світі існує велика кількість виробників УЗ-детекторів, і серед них є як аматори, так і виробники професійно-комерційної продукції. На жаль, в країнах колишнього СРСР взагалі та в Україні, зокрема, немає жодного виробника ультразвукових детекторів сучасного рівня для ідентифікації кажанів. Іноземні виробники такі:

- ✓ Stag Electronics (Великобританія) – моделі Bat Box-III, Bat Ears;
- ✓ Ultra Sound Advice (Великобританія) – моделі Mini-III, U-30;
- ✓ Skye Instruments Ltd. (Великобританія) – модель Skye SBR 1200;
- ✓ Pettersson Electronik AB (Швеція) – моделі D100, D120, D140, D200, D220, D230, D240, D940, D980;
- ✓ Tranquility (Великобританія) – моделі Tranquility II, ECO-Mega;
- ✓ Maplin Electronics Plc. (Великобританія) – модель Ultrasonic Detector;
- ✓ Magenta Electronics Ltd. (Великобританія) – модель Mk II;
- ✓ Von Laar Media GmbH (Німеччина).

Детектори, що пропонуються ціми фірмами, різні за рівнем, якістю та ціною. В середньому, професійно виготовлений детектор коштує чимало. Ціна (в залежності від виробника і рівня) знаходиться в межах \$100–4'000. Найбільш прості детектори, гетеродинні, по ціні займають нижню межу цих цифр; найбільш складні, детектори часового розтягу – вищу.

Pettersson AB Electronics вважається лідером у виготовленні УЗ детекторів, у створенні яких використано всі перераховані вище методи опрацювання ультразвуку. 7 детекторів саме цієї фірми (модель D-200) потрапили у травні до України завдяки проекту “Bat conservation expert training and data collection in Southeast Europe. A German contribution towards the implementation of EUROBATs transboundary programmes” (див. звіт про проведення воркшопу у цьому випуску бюлетеню “Теріологічні новини”).

“Детекторна” інформація в Інтернеті

Детальну інформацію щодо детекторної продукції різних виробників, їх цін, переваг тощо можна отримати в Інтернеті. Запропоновані нижче URL-адреси є лише маленькою частиною того, що можна отримати при пошуку за ключовим словом “bat-detector”.

<http://www.ultrasoundadvice.co.uk> – інформація про виробників ультразвукової техніки у Великій Британії.

<http://www.bahnhof.se/~pettersson/> – офіційна сторінка фірми *Pettersson Electronik AB*, що містить інформацію про продукцію фірми і прайс-листи. Також з цієї сторінки можна “скачати” собі демонстраційну версію програми “Bat-Sound”.

http://www.tp4.ruhr-uni-bochum.de/~lr/bats/adr_list.html – адреси виробників детекторів тощо.

<http://www.vonlaarmedia.de> – виробники та дистриб'ютори детекторів у Німеччині.

<http://pw1.netcom.com/~t-rex/BatDetector.html> – як зробити самому найпростіший детектор.

Огляд підготувала: Лена Годлевська



Вступ

Фауна Чернігівщини загалом досліджена добре, проте кажани відносяться до однієї з тих груп, інформація про які є фрагментарною і напевно неповною [Шарлемань 1936; Абеленцев і Попов 1956]. Існує лише два огляди хіроптерофауни цього регіону України, один з яких містить дані, що накопичені на початок 30-х років [Веліканов 1930], друга — стан наших знань на кінець 90-х років ХХ ст. [Шешурак і Кедров 1998].

З часу створення Українського хіроптерологічного центру і започаткування щорічних акцій циклу “Європейська ніч кажанів в Україні”, що проходять в рамках щорічної Теріологічної школи, нами розпочато більш системні дослідження, зокрема, з інвентаризації фауни і оцінки стану популяцій кажанів Чернігівщини. Отже, це повідомлення є поновленою версією нашого огляду 1998 року.

Загальний обсяг хіроптерофауни

Таксономія і порядок наведення видів відповідає останньому систематичному огляду [Загороднюк 1998]. На території області кажани представлені видами з родини Vespertilionidae. У наведений нижче анотований список фауни включено всі види, відомі для Чернігівщини та суміжних Сумської, Полтавської і Київської областей України. Для Чернігівщини достовірно відмічено 9 видів кажанів, наявність ще 2 видів вимагає підтвердження. Три види, що відомі у суміжних областях, можуть бути знайдені і на Чернігівщині.

— *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)

Відома з Полтавської, Київської та Сумської областей [Абеленцев і Попов 1956, Мерзлікін 1998, Мерзлікін і Лебідь 1998]. В Червоній книзі України [ЧКУ 1994] відмічена на межі Київської та Чернігівської обл. Імовірні знахідки у південно-західних районах Чернігівщини.

1. *Myotis daubentoni* (Kuhl, 1819)⁴

Знайдено в м. Остер [Абеленцев і Попов 1956]. Без сумніву, на Чернігівщині поширений більш широко.

— *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819) та *M. brandtii* (Eversmann, 1845)

Myotis mystacinus (Kuhl, 1819) наведений з Полтавської обл. [Абеленцев і Попов 1956]. Цілоком імовірні знахідки у південно-західних районах Чернігівщини.

⁴ Пронумеровано види, наявність яких на території Чернігівщини підтверджена колекційними матеріалами або літературними джерелами, які не викликають сумніву.

2. *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)

Відомий з Ніжинського р-ну Чернігівської обл. [Веліканов 1930, Шарлемань 1936, Абеленцев і Попов 1956]. У фондах Зоологічного музею НДПУ наявний 1 екз. з м. Ніжин, якого здобуто І. Марисовою 7.IV.1965 р. на горіщі навчального корпусу педуніверситету.

— *Barbastella barbastella* (Schreber, 1774)

Відомий з Київської обл. [Абеленцев і Попов 1956]. Для Чернігівщини згадується у зведенні Природно-заповідний фонд Чернігівщини [1990], але ця вказівка потребує підтвердження.

3. *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1819)

Для території Чернігівщини вид вказують у Червоній книзі Української РСР [1980] та у зведенні "Природно-заповідний фонд Чернігівщини" [1990].

4. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1775)

Відомий з Ніжинського, Ічнянського, Носівського, Городнянського, Ріпкинського, Чернігівського та Козелецького р-нів [Веліканов 1930, Шарлемань 1936, Абеленцев і Попов 1956] Чернігівщини. В фондах зоологічного музею НДПУ є 3 екз. (1 самець і 2 самки), здобуті у навчальному корпусі НДПУ. Ймовірно, цей вид на Чернігівщині залишається на зимівлю, оскільки ще В. Веліканов [1930] відмічав факт зимівлі цього виду на території Ніжинського р-ну, а самець, що зберігається у фондах зоологічного музею НДПУ, здобутий 3.XI.1997 р.

— *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780)

Чернігівщина входить до ареалу поширення виду [Красная книга СССР 1984]. Вид відомий з Київської [Абеленцев і Попов 1956] і Сумської [Мерзлікін і Лебідь 1998] областей України, Гомельської обл. Білорусі [Чырвоная книга... 1993] та Брянської обл. Росії [Федотов і Косенко 1998]. Цілоком імовірна можливість виявлення на території Чернігівщини.

5. *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1775)

Відомі знахідки у Ніжинському, Куликівському і Козелецькому р-нах [Веліканов 1930, Шарлемань 1936, Абеленцев і Попов 1956]. У фондах зоологічного музею НДПУ зберігається 1 екз. (самка) з окол. с. Загребельна Слобода Щорського р-ну (14. VII. 1994), який здобуто поблизу розміщення колонії цього виду чисельністю понад 20 екземплярів.

6. *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839)

Відомий з Ніжинського і Прилуцького районів [Абеленцев і Попов 1956]. Без сумніву, на Чернігівщині поширений більш широко.

7. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819)

Виявлений 29.XII.1998 р. під час зимівлі в м. Ніжині [Кедров і Шешурак 1999].

8. *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Відомий для Ніжинського, Городнянського, Ріпкинського і Козелецького р-нів [Веліканов 1930, Шарлемань 1936, Абеленцев і Попов 1956] Чернігівщини. У фондах зоологічного музею НДПУ наявні 17 самців та 4 самки, відловлені в м. Ніжині протягом 1998 р. Під час зимових відліг 1998–1999 та 1999–2000 рр. вид неодноразово спостерігали і відловлювали в Ніжині, що свідчить про зимівлю особин цього виду на Чернігівщині.

— *Eptesicus nillsoni* Keyserling et Blasius, 1839

Відомий з Полтавської області [Абеленцев і Попов 1956]. Не виключена можливість знахідки у південно-західних районах Чернігівщини.

9. *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758

Відомий з Ніжина [Веліканов 1930, Шарлемань 1936, Абеленцев і Попов 1956]. Без сумніву, на території Чернігівщини поширений більш широко у центральних і південних районах.

Література

- Абеленцев В. І., Попов Б. М. Ряд рукокрилі, або кажани – Chiroptera // Ссавці. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1956. – С. 229–446. – (Фауна України. Т. 1, Вип. 1).
- Веліканов В. Замітка про кажанів Ніженської округи // Укр. мисливець та рибалка. – 1930. – № 11–12. – С. 27–29.
- Загороднюк І. Систематичний огляд кажанів Східної Європи // Європейська ніч кажанів '98 в Україні. – Київ, 1998. – С. 32–48. – (Праці Теріологічної школи, вип. 1).
- Кедров Б. Ю., Шешурак П. Н. Первая находка нетопыря средиземноморского *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera, Vespertilionidae) на Черниговщине (Украина) // Вестн. зоол. – 1999. – 33, № 3. – С. 66.
- Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 1. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 392 с.
- Мерзлікін І. Р. Теріофауна Вакалівського біостаніонару та його околиць // Вакалівщина: До 30-річчя біостаніонару Сумського педінституту. – Суми, 1998. – С. 135–148.
- Мерзлікін І., Лебідь С. Нотатки про кажанів Сумської області // Європейська ніч кажанів '98 в Україні. – Київ, 1998. – С. 124–127. – (Праці Теріологічної школи, вип. 1).
- Федотов Ю. П., Косенко С. Н. Характеристика биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий Неруссо-Деснянского Полесья // Мат-ли наук.-практ. семінару “Актуальні проблеми створення Деснянсько-Старогутського національного природного парку та шляхи їх вирішення”. – Київ, 1998. – С. 42–61.
- Червона книга України. Тваринний світ. – Київ: Українська енциклопедія, 1994. – 464 с.
- Чырвоная книга Рэспублікі Беларусь – Мінск: “Беларуская энцыклапедыя” імя Петруся Броўкі, 1993. – 560 с.
- Шарлемань М. Матеріали до фауни звірів та птахів Чернігівської області. – Київ: Вид-во Укр. Акад. наук, 1936. – С. 1–117.
- Шешурак П., Кедров Б. К изучению рукокрылых Черниговской области Украины // Європейська ніч кажанів '98 в Україні. – Київ, 1998. – С. 134–138. – (Праці Теріологічної школи, вип. 1).

Довідку підготували: Борис Кедров та Павло Шешурак

NOVITATES
THERIOLOGICAE
1 (2), 2000

Учасники детекторної
школи-семінару
на біостаніонарі “Ядуги”

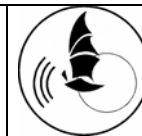


Name	Address
Organisers	
<i>Limpens Herman</i>	
<i>Godlevsky Lena</i>	03142 Kyiv, Vernadsky Str., 87, ap. 85
<i>Kedrov Boris</i>	251200 Chernigivska oblast, Nizhyn, Kropivjanska Str., 2
<i>Sheshurak Pavlo</i>	251200 Chernigivska oblast, Nizhyn, Kropivjanska Str., 2
<i>Voblenko Oleksandr</i>	251200 Nizhyn, Vozdvizhenska Str., 3-4, ap. 425
<i>Zagorodniuk Igor</i>	02105 Kyiv, P. O. Box 11
Co-organisers and viewers	
<i>Gladkevich Sergiy</i>	20070-119, Cherkaska oblast, Smela, Sverdlova Str., 123.
<i>Gontar Taya</i>	Kyiv, Gerojiv Stalingrada Str., 53, ap. 121
<i>Domashlinets Volodymyr</i>	02030 Kyiv, Khmelnytsky Str., 78 «A»
<i>Zhyla Sergiy</i>	260025 Zhytomyrska oblast, Ovruch dis., Selezivka, Zapovidnyk
<i>Kocherga Ivan</i>	251200, Chernigivska oblast, Nizhyn, Kropivjanska Str., 2
<i>Kuyan Irina</i>	
<i>Lina Peter</i>	The Netherlands, 2331 HH Leiden, P. O. Box 835
<i>Marysova Inesa</i>	251200, Chernigivska oblast, Nizhyn, Kropivjanska Str., 2
<i>Skripchinsky Sergiy</i>	
<i>Srebryakov Valentin</i>	01030 Kyiv, Volodymyrska Str., 64. Biol. department
Participants	
<i>Bashta Taras</i>	290000 Lviv, Chaikovsky Str., 17
<i>Gaschak Sergiy</i>	252620 Kyivska oblast, Chernobyl, Shkilna Str., 6
<i>Dulitsky Al'fred</i>	333017 Simferopol, Kyivska Str., 67/2, ap. 26
<i>Fedorchenko Oleksandr</i>	252143 Kyiv, P.O.Box 44
<i>Zhdanovich Vira</i>	294000 Uzhgorod, Lermontova Str., 5a, ap. 64
<i>Kondratenko Oleksandr</i>	13600, Luganska oblast, Stanichno-Luganske, 7-th Line Str., 7a
<i>Kovalyova Irina</i>	252650 Kyiv, Khmelnytsky Str., 15. Institute of Zoology.
<i>Negoda Vadim</i>	
<i>Pokynchereda Vasyl</i>	295800 Rachiv, Carpathian Biosphere Reserve, P. O. Box 8
<i>Polischuk Igor</i>	326332 Khersonska oblast, Askania-Nova, Molodizhna Str., 6
<i>Ruzhilenko Nadiya</i>	19000 Cherkaska oblast, Kaniv, Zapovidnyk
<i>Srebrodolska Evgeniya</i>	270005 Lviv, Grushevskogo Str., 4
<i>Tyschenko Volodymyr</i>	03142 Kyiv, Paladina Str., 24, ap. 12
<i>Vlaschenko Anton</i>	130013 Kharkiv, P. O. Box 10971

Учасники школи-семинару в Ядутах

Разом із організаторами, спостерігачами та групою підтримки у роботі семінару в Ядутах взяло участь близько 40 чоловік, серед них — 18 учасників учбових груп. Група підтримки (10 осіб) — студенти-біологи НДПУ (8 осіб), водій, завідувач біостанціоном.

Institution	e-mail
Eco Consult & Project Management	
International Solomon University	dc@isppe.freenet.kiev.ua
Nizhyn Pedagogical University	kedrov@ndpu.ne.cg.ukrtel.net
Nizhyn Pedagogical University	sheshurak@paper.ne.cg.ukrtel.net
Nizhyn Pedagogical University	
Institute of Zoology, NASU	zoomus@zoomus.freenet.kiev.ua
House of children's creative work	
Kyiv National Economical University	taisa@post.com
Ministry of Ecology of Ukraine	vgd@land.freenet.kiev.ua
Polisky Natural Reserve	
Nizhyn Pedagogical University	
International Solomon University	
Science Committee of EUROBATs	P.H.C.Lina@n.agro.nl
Nizhyn Pedagogical University	
(Kyiv Zoo)	
Kyiv National University	
Institute of Ecology of the Carpathians, NASU	ecoinst@instecoc.cscd.lviv.ua
International Science Centre	gaschak@ic-chernobyl.kiev.ua
Crimean Anti-Plague Station	
Ecocenter "Delta"	salix@kiev-page.com.ua
Uzhgorod State University	
Lugansk Natural reserve	
Institute of Zoology NASU	
Kyiv State University (student)	
Carpathian Biosphere Reserve	
"Askania-Nova" Biosphere Reserve	
Kaniv Natural Reserve	
Lviv State University, Biological faculty	zoomus@franko.lviv.ua
National University "Agriculture Academy"	admin@zoo.freenet.kiev.ua
Kharkiv State University, Biological faculty	Vadim.I.Chebotaev@univer.kharkov.ua



Вечером 26 апреля я заехал к *Путеру Луна* в Лейдене и договорился с ним встретиться в Киеве в пятницу после обеда. Все приготовления и переговоры с нашими зарубежными коллегами прошедшей зимой посредством чудесного E-mail'a были прелюдией новой серии поездок в юго-восточную Европу, новых возможностей для получения и обмена знаниями, а также для обучения коллег в области исследования и охраны кажанов в этом регионе. Кроме того, это предоставляло новые возможности поохотиться за особо интересными видами, такими как прудовая ночница, лесной нетопырь, равно как и за всеми другими видами.

После поездок в Болгарию и Хорватию в октябре прошлого года Украина стала третьей страной, в которой был проведен семинар по детектированию кажанов. Такая поддержка в исследованиях и охране кажанов в этих странах, проявившаяся в виде обучения хироптерологов и предоставления им для работы некоторого количества бет-детекторов, оказалась возможной благодаря правительству Германии как "Германский вклад в дело выполнения Соглашения об охране кажанов в Европе". Непосредственно экспедиция в Украину и семинар с 28 апреля по 4 мая там были организованы *Леной Годлевской* из Международного Социологического Университета и *Игорем Загороднюком* из Института зоологии в Киеве.

29-го апреля мы выехали к месту проведения семинара возле сел Ядуты и Бондаревка вблизи Десны. *Александр Вобленко*, *Борис Кедров* и их коллеги с кафедры зоологии Нежинского педагогического университета приютили нас на университетской биостанции, расположенной в лесу к северу от Нежина, посреди прекрасных пойменных ландшафтов Десны, притока Днепра. Нежин расположен приблизительно в 150 км на северо-восток от Киева, и нам предстояла изумительная 3.5-часовая поездка на поезде. Медленно, но уверенно ландшафт с многочисленными равнинными лугами и полями и многочисленными лесами проносился мимо нас за окном. По дороге встречались такие красивые птицы, как: удод, золотистая щурка, луни. А хрущей было такое количество, что они чуть ли не сдерживали движение поезда.

Более 25 человек со всей Украины посетили семинар, а студенты Нежинского университета попеременно готовили еду и принимали участие в лекциях и экскурсиях. Тая Гондарь, студентка-юрист из Киева, специально участвовала в семинаре в качестве переводчика, исключительно выполнив свою тяжелую работу в таких полевых условиях.

В первую ночь прямо в окрестностях биостанции мы наблюдали *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus pipistrellus* и *P. kuhlii*, а также *Plecotus auritus/austriacus*. Слушая кажанов, было очень сложно их записать из-за невероятного количества роящихся хрущей. Эфир содрогался от звуков! Удивительно, но едва ли кто из кажанов использовал этот провиант. Поздно вечером на железнодорожной станции возле деревни дополнительно к первым приехавшим группам подъехало еще больше коллег.

Во вторую ночь мы разделились на две группы. Одна изучала окрестности лагеря, а вторая поехала в пойму Десны и на ее водоемы. В пойме мы наблюдали *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. nathusii* и что-то из *Plecotus auritus/ austriacus*. Виды *Myotis* отсутствовали вообще. И как только подул холодный, пронизывающий северо-восточный ветер, активность кажанов быстро упала. Мы старательно просматривали все водоемы и в некоторых местах в свете мощного фонаря видели (а не слышали, т.к. было далеко)

несколько летающих у самой поверхности воды *M. daubentonii* или *M. dasycneme*. На обратном пути на базу мы вновь и вновь проверяли водоемы, где время от времени наблюдали рыжих вечерниц, нетопырей карликов и нетопырей Куля, но ночниц по-прежнему не было. Одну рыжую вечерницу мы обнаружили во время охоты возле уличного фонаря, хотя там и не было признаков насекомых.

Утром мы пошли в деревню Бондаревка попытаться счастья и найти роящихся кажанов. Чем светлее становилось, тем менее были они активны, но вдруг пролетело несколько рыжих вечерниц и затарахтели, “запопали” нетопыри-карлики. Следуя за ними, я потерял группу, но зато набрел на убежище. Множество нетопырей-карликов роилось под козырьком кровли здания. Неожиданно я обнаружил еще немного кажанов, роящихся с другой стороны здания. Тон их звуков или “наилучшая частота прослушивания” пришлась на 55 кГц. *Pipistrellus pygmaeus*! Вид, который еще не регистрировали в Украине. К сожалению, кажаны исчезли в здании прежде, чем я смог сделать запись их голосов. Наконец наша группа собралась возле здания, и мы вместе стали прослушивать громкие социальные крики (*Pipistrellus?*), доносившиеся из убежища.

На следующий день стало так холодно, что мы были вынуждены проводить лекции на улице на солнце в укромном от ветра месте. Тем не менее, вечером, несмотря на то, что морозный ветер продувал открытый ландшафт, мы вновь направились в Бондаревку, попробовать поймать сетями пигмеусов. К сожалению, не подалось ни одного нетопыря, одни рыжие вечерницы. Громкие социальные крики, которые мы слышали накануне, принадлежали именно им, тогда как в здании находились три разных вида. Возле дома без труда были записаны нетопыри карлики и лишь несколько пигмеусов. Также были записаны и охотящиеся низко в саду, укрывающиеся от ветра, рыжие вечерницы. Анализ записей на следующий день подтвердил, что был найден новый вид *Pipistrellus pygmaeus*, а “кажановеды” этой большой страны были преисполнены счастьем от находки нового “маленького” вида!

Следующий день был вновь очень солнечным и вполне приятным, пока ты укрываешься от ветра. Мы все загорели в нашем открытом классе. А вечером пошли в Ядуты, деревню у длинного старого русла реки с небольшими околородными древесными зарослями. Здесь мы также наблюдали несколько охотящихся рыжих вечерниц, нетопырей карликов и несколько пигмеусов. По-видимому, последний вид является обычным, хотя и немногочисленным. Все члены группы имели возможность попрактиковаться в прослушивании кажанов и работе с детектором. Вокруг одного участка околородных деревьев летала одна особь усатой ночницы *M. mystacinus/brandtii*, но звук едва был слышен для изучения.

Итак, у более чем 25 украинских “кажановедов” было 4 ночи практики и три дня лекций и дискуссий о детекторах, эхолокации и поведенческих звуковых вариациях, о морфологии крыльев, полете и охотничьем поведении, об описании отдельных видов и о проведении комплексного изучения распространения кажанов. Семинар завершили круглым столом с обсуждением возможностей и потребностей в деле охраны кажанов в Украине, из которого вытекало: это дело – “тяжелый крест”, но стоящий того! Теперь наши коллеги в Украине, используя бэт-детекторы, могут начать открытие множества новых кажановых мест. Я настоятельно рекомендовал им выходить на сканирование больших водоемов с детектором, установленным на 35 кГц, чтобы послушать “пъеп-поуп-поуп” прудовой ночницы, и идти в старый лес возле водоема осенью, чтобы поискать территориальных самцов лесного нетопыря. Тем не менее, для такой большой страны и такого большого числа заинтересованных “кажановедов” несколько большее количество детекторов не было бы роскошью!

Герман Лимпенс (переклад Сергія Гацака)



Звіт Оргкомітету про роботу детекторної Школи-семінару на біостанції “Ядуты”

Передісторія детекторного семінару

Семінар ініційовано нашими нідерландськими колегами *Германом Лимпенсом* та *Пітером Ліною*, які є ключовими фігурами у європейському русі з поширення знань про дистанційні методи вивчення і стратегію охорони кажанів. Україна є стороною Угоди про збереження кажанів в Європі (EUROBATs), і цей семінар проведено в Україні в рамках проекту, що запропонований німецькою стороною Угоди: “Підготовка експертів з охорони кажанів та збору даних у південно-східній Європі. Німецький внесок у виконання трансграничної програми EUROBATs”⁵. Проектом передбачено проведення серії подібних нашому семінарів у 10 країнах Європи, і Україна є першою країною у цьому списку на 2000 рік. Початок практичної підготовки семінару поклала наша зустріч з п. *Лимпенсом* на Конференції з питань дослідження кажанів, що проходила в Кракові у серпні 1999 року. Від того часу зроблено чимало кроків у пошуку місця проведення семінару, шляхів поширення інформації про семінар, вирішення проблем подальшої організації моніторингової мережі в Україні.

Підготовка семінару

Після довготривалих і численних пошуків базовою установою обрано Ніжинський державний педагогічний університет (НДПУ), а місцем проведення семінару – біостанцію НДПУ “Ядуты”, що розташована в таборі “Лісове озеро” поблизу ріки Десна у Борзнянському районі Чернігівщини. Врешті, цей вибір визначався трьома складовими. По-перше, в НДПУ склався потужний колектив професійних зоологів, які вміють і можуть організувати семінар на належному рівні. По-друге, Чернігівська область – суміжна з Київщиною територія, і шлях сюди іноземців і українців буде нескладним. По-третє, територія Чернігівщини є дуже перспективною для пошуку нових для нашої фауни чи нових для фауни регіону видів кажанів – *dasycneme*, *brandtii*, *pygmaeus*, *nilssonii*, і перевірка цих припущень найфаховішими в Європі зоологами була для нас важливою. Врешті, ми маємо позитивний досвід проведення на біостанції “Ядуты” Третьої Теріологічної школи-семінару (жовтень 1996 року).

Практична реалізація ідеї почалась з інтенсивного листування з п. *Лимпенсом* і підготовки матеріалів для учасників майбутнього семінару. Це була чи не найбільша за обсягом робота, і досвід організації щорічних теріологічних шкіл нам дуже допоміг у цьому. Сподіватись на сторонню допомогу нам було складно, проте проблеми з листуванням, електронною поштою, перекладами, роздруком численних проектів інформаційних листів, карт, рукописів та інших документів нам вдалось уникнути, залучивши до співпраці всіх наших колег, друзів і родичів. Протягом двох місяців було підготовлено всі необхідні документи і вже 18 квітня, тобто за два тижні до семінару, було завершено розсилку всіх листів про співпрацю з базовою установою, підготовку і тиражування бюлетеня з усіма необхідними документами і з перекладом статті *Германа Лимпенса* про техніку роботи з детекторами.

⁵ Оригінальна назва проекту: “Bat conservation expert training and data collection in Southeast Europe. A German contribution towards the implementation of EUROBATs transboundary programmes”.

До цього часу ми спільно з ніжинськими колегами відвідали табір і визначились з усім, що необхідно доробити на загальному та місцевому рівні до початку семінару. З цього часу і до кінця семінару група студентів на чолі з *Борисом Кедровим* та *Павлом Шешураком* заступила на двотижневу вахту по підготовці табору та забезпеченню семінару. Залишався час для копіювання робочих матеріалів для учасників.

Термін та місце проведення

Термін проведення школи значною мірою визначався не нашим бажанням, а графіком проведення циклу подібних семінарів в кількох різних країнах. Саме тому терміни проведення школи в “Ядутах” узгоджувати більше з загальним графіком поїздок організаторів, а не з календарем, на якому нам світили червоним вихідні, та ще травневі свята та ще пасха. Хоча нас тішило, що цей термін збігся з початком фенологічної весни і лише початком масового вильоту комарів, нас чекали нічні заморозки та з пік весінньої повені. Отже, семінар відбувався із 30 квітня до 3 травня 2000 року. Не працювала вся країна, проте аеропорт все ж прийняв на посадку літак з Амстердама, а центральний залізничний вокзал викинув на київський асфальт купу зоологів, які швидко признали один одного, і вже ввечері 29-го були в таборі. Достаток сонця, масовий літ хрущів, сухі бездощові дні та помірна кількість перших комарів сприяли ефективному початку семінару.

Табір та його околиці видавались дуже перспективними для спостереження кажанів, і ця думка була багаторазово підтверджена подальшими заняттями. Місцем для лекцій нам правила переобладнана їдальня, проте у подальші холодніші дні аудиторні заняття проводились за межами аудиторії — у обладнаній стільцями та дошкою “зеленій аудиторії”, тобто просто неба на лоні з горобинами і березами під потужний гул хрущів та співу різноголосого птаства. Вечірні заняття в терені починались до початку сутінок і продовжувались в перші два дні до ранку, позаяк в наступні — до півночі, оскільки хвиля холодної погоди суттєво зменшила нічну активність кажанів. За час семінару відтулись заняття в заправному лісі на березі Десни та на трансектах в різні боки від табору на віддалі до 10 км — як вздовж лісу, так і берегом заплавлених озер, як безпосередньо навколо табору, так і вздовж широких тихих вулиць віддалених від цивілізації сіл — Ядути і Бондарівка, відвідавши які, наші голландські колеги кількаразово зауважили, що поки у нас буде стільки занедбаних господарств — хвилюватись про погані умови для життя кажанів чи перейматись необхідністю їхньої охорони не варто.

Отже, семінар проходив у диких напевно привабливих для кажанів місцях, які для стороннього ока здавались мало зміненими людською діяльністю. Масштаби майже незайманої з точки зору голландців природи та 1-км мапа місцевості повністю пояснили неможливість виконання одної з важливих вихідних пропозицій п. Лімпенса — нанести на карту всі перспективні дерева. Дивлячись на десятки гектар лісових масивів, ми навіть не могли уявити, що лісом в Нідерландах звуть групу з кількох дерев, а багаттям — те, що можна побачити хіба що в пригодницьких фільмах про Дикий схід чи Амазонію. Тепер ми про це знаємо і навіть помалу починаємо усвідомлювати масштаби і обсяги нашого природного надбання.

Організатори та учасники семінару

Ініціатором і автором проекту, про що вже йшла мова вище, був *Герман Лімпенс*. Спостерігачем від EUROBATs був голова його наукового комітету, експерт Європейського комітету з охорони природи *Пітер Ліна*. Координатором семінару виступило Управління біоресурсів Міністерства екології України, яке в “Ядутах” представляв *Володимир Домашінець*.

З Української сторони семінар організовано і проведено Українським теріологічним товариством та Ніжинським державним педагогічним університетом, яких представляли, відповідно, Український центр охорони кажанів та Кафедра зоології і анатомії. Від цих двох колективів до складу Оргкомітету увійшли: *Ігор Загороднюк* (Інститут зоології НАН України), *Лена Годлевська* (Міжнародний Соломонів університет), *Олександр Вобленко*, *Борис Кедров*, *Павло Шешурак* (НДПУ).

Для участі у семінарі було запрошено колег, що є активними учасниками щорічних теріологічних шкіл-семінарів і які регулярно проводять дослідження кажанів в польових умовах. Основу списку запрошених склали імена колег, що працюють в наукових відділах природно-заповідних територій та в учбових закладах, які проводять постійні дослідження на біологічних стаціонарах. Загалом нами розіслано 30 запрошень, а разом з організаторами та спостерігачами число потенційних учасників семінару досягло 40 осіб. Фактично на семінарі в Ядутах зібралось (не рахуючи групу підтримки) 28 біологів, 18 з яких стали членами учбових груп з підготовки експертів з дистанційних методів дослідження кажанів.

Програма школи-семінару

Заїзд учасників на біостанцію відбувся протягом другої половини дня 29 квітня 2000 року і на ранок 30 квітня офіційна частина програми розпочалась без перешкод.

Вихідна версія програми, запропонована авторами семінару, вміщена в Бюлетені. Її основою було три складові: два лекційні заняття у другій половині дня, польові заняття впродовж всієї темної фази доби, розбір результатів спостережень та аналіз цих даних з оцінкою відносної чисельності кажанів і локалізацією місць їх оселення. Програма була розрахована на три доби – три півдня аудиторних занять, три повних ночі спостережень, півдня підведення підсумків. Кліматичні особливості регіону і сезону внесли свої корективи. Довгі ночі були складними для довготривалого спостереження від сутінок до світанку, а різке зниження температури повітря з середини другої ночі вимагали скоротити програму наступної (третьої) ночі. Врешті, цікаві й унікальні знахідки кажанів на маршрутах розвідки певною мірою змінили наші маршрути.

Проте, жодної вільної години учасники семінару не мали. Весь час між лекціями і заняттями в терені проходили круглі столи щодо техніки пошуку кажанів, індивідуальні спостереження з детекторами, підготовка павутинних сіток для лову кажанів, аналіз раніше записаних на диктофон звуків з допомогою комп'ютера, планування детекторної мережі, презентації нових видань, узгодження планів досліджень. Заплановану програму занять виконано у повному обсязі, як у частині запланованих авторами лекцій, так і за обсягом практичних занять.

Доповненням до програми стали додаткові після семінару екскурсії з детекторами, проведені київським осередком УЦОК спільно з нідерландськими колегами (до їхнього від'їзду) в околицях Києва — Голосіївському лісі, на схилах Дніпра та (повну ніч) на Трухановому острові. Це стало ще одним кроком до засвоєння методу ультразвукової детекції кажанів і отримання унікальних даних про склад регіональної фауни.

Лекційні заняття та польові навчання

Детальний опис аудиторних і польових занять наведено у звіті п. *Германа Лімпенса*, вміщеному перед цим звітом (переклад підготував *Сергій Гацук*, а стиль того звіту, здається перейняла у свої звіти більшість його читачів). Звіт містить вичерпну інформацію про порядок

і головні етапи проведення навчання і найбільш детальними описами власне результатів спостережень, а не аудиторних занять, оскільки для самого автора звіту, зрозуміло, новизни у змісті лекцій не було. Проте, необхідно підкреслити, що саме лекції у виконанні п. *Лімпенса* стали запорукою чіткого розуміння теми. Їх ілюстративне та звукове забезпечення, надзвичайно професійно підготовлені їхнім автором, майстерна подача абсолютно нового для нашої аудиторії матеріалу всіма учасниками семінару визнані вершиною педагогічного і ораторського мистецтва. Мінімальне технічне забезпечення лекції та розбіжність у наших мовах не стали перешкодою, оскільки з нами були вельмишановні *Олександр Вобленко*, для якого, здається, не буває безвихідних ситуацій, та *Тайсія Гонтар*, яка перекладала всім все, що лунало в ядутьському ефірі, одночасно з англійської, української та російської.

Що ж до польових занять, то до інформації, наведеної у докладному звіті про наш семінар п. *Лімпенса*, варто додати, що ефективній роботі сприяло те, що більшість колег набували досвід з детекторами у своїх руках. Окрім семи детекторів на 18 учасників учбових груп у нас було ще два детектори, представлені у користування Центром хіроптерологічної інформації, два приватні “українські” детектори та два детектори, привезені для нашого користування нідерландськими колегами.

Польові заняття проходили як з використанням автотранспорту, так і пішим ходом на трансектах. Щоночі учасники поділялись на дві групи, одну з яких вів *Герман Лімпенс*, а другу – *Пітер Ліна*. Групи були забезпечені всім необхідним для польових занять — детекторами і спорядженням, світлом та достатньою кількістю елементів живлення, картами і польовими щоденниками тощо. Для лову кажанів ми мали павутинні сітки, запис звуків кажанів здійснювали на цифровий диктофон, звуки аналізували на комп’ютері у програмі “Bat sounds”.

Варто підкреслити, що як лекційні, так і польові заняття були настільки вміло сплановані та проведені, що колеги не відчували втоми, незважаючи на повний робочий день і повну зміну ночі і дня. Значною мірою це забезпечувалось добре організованим побутом учасників семінару, які, дякуючи студентам-біологам з групи підтримки, були повністю звільнені від будь-яких господарських робіт, проте отримували регулярно смачну їжу і мали можливість постійно підтримувати свою працездатність необхідною кількістю доброго чаю чи кави.

Головні результати

Головним результатом семінару стало набуття українськими зоологами практичного досвіду вивчення фауни ошадливими дистанційними методами її обліку та вивчення її динаміки у просторі і часі. Учасники семінару на практиці пересвідчилися у перевагах техніки дослідження хіроптерофауни за допомогою ультразвукової техніки і засвоїли основні прийоми пошуку кажанів та місць їх оселення і полювання. Унікальні лекційні курси допомогли зрозуміти основні засади ехолокації (тобто користування кажанів ультразвуковими сигналами) і детекції цих сигналів (тобто відслідкування цих сигналів людиною). З простої технічної забавки, якою були кілька детекторів в Україні дотепер, ці прилади стали для українських зоологів потужним інструментом у вивченні просторового розподілу рідкісних видів тварин і ключем для пошуку і подальшої охорони оселищ однієї з найбільш рідкісних і найменш досліджених груп тварин.

Не менш важливими стали власне наукові результати семінару, які красномовно продемонстрували переваги нових сучасних методів дослідження: якщо для біостанції “Ядути” дотепер припускалась наявність лише одного точно не визначеного виду кажанів (див. цей Бюлетень), то вже за перший вечір нами ідентифіковано 5 видів і визначено показники їхньої відносної чисельності, а загалом за результатами польових спостережень впродовж семінару

виявлено близько 8 видів, один з яких новий для списку фауни України, та виявлено одне з місць їх оселення (мішана колонія трьох видів).

Важливим результатом семінару стала готовність більшості українських колег, що пройшли тренінг в “Ядутах”, провести вторинні семінари за матеріалами зустрічі на Чернігівщині. Це дозволить залучити до вивчення і охорони кажанів значну кількість нових дослідників і аматорів. Створення в Україні детекторної мережі, про що детально сказано далі, дозволить відтворити загальну картину сучасного стану фауни і забезпечити появу порівняльного матеріалу для подальшого моніторингу.

Детекторна мережа в Україні

На початок семінару в Україні знаходилося кілька детекторів різної (загалом – дуже низької) класності, більшість з яких у практичній роботі майже не використовували: було тільки відомо про їх наявність у руках певних громадян. Винятком було два не-власних детектори, позичені УХЦ (нині УЦОК) у наших польських колег з Центру хіроптерологічної інформації (Краків). Власне, ці детектори використовувались дуже інтенсивно і мігрували між колегами зі Львова, Рахова та Києва. При цьому теоретичне знайомство зі звуками кажанів обмежувалось касетою “European bat sounds”.

За результатами семінару в Ніжині в Україні підготовлено 18 експертів, які не тільки вміють користуватись детектором, але й розрізняти за їх допомогою види кажанів і тип їхньої політної поведінки. Сім детекторів, привезених нідерландськими колегами в Україні, необхідно було дати в користування 18 зоологам! Цю складну задачу вирішували члени НКРОКУ⁶, враховуючи можливість виконання, принаймні, трьох головних задач: ведення моніторингу, розвиток власних досліджень, поширення знань.

Перша задача вимагала охопити якнайбільшу територію та залучити найбільш активних дослідників, друга — розвинути особисту зацікавленість у реалізації набутих на семінарі знань шляхом розвитку індивідуальних досліджень, третя — просвітити якомога більшу кількість людей, використовуючи можливості участі фахівців на літніх польових практиках студентів природничих факультетів.

При цьому, необхідно було (1) врахувати існування певної кількості “українських” детекторів на час створення нашої мережі та (2) передбачити можливість “міграції” детекторів між фахівцями, створивши регіональні центри. Врешті, необхідно було пам’ятати, що детектори передаються в користування всій спільноті, проте одна особа, що поставить свій підпис під документом передачі їх українській стороні, повинна відповідати за організацію “щільного” використання техніки і за підготовку загальних річних звітів.

Вирішено організувати мережу так. Координатором виступає Український центр охорони кажанів (УЦОК), який зобов’язується звітуватися перед Мінекології України про діяльність мережі шляхом залучення його активу до складу НКРОК і, відповідно, підготовки даних з детекторного моніторингу кажанів у щорічну Національну доповідь до EUROBATs.

Дієвими одиницями Центру є сім осередків, в кожний з яких передано один бет-детектор. (В дужках – прізвища експертів, що пройшли тренінг, перший експерт визначений основним користувачем детектора до чергової Теріологічної школи). Такими осередками стали:

⁶ НКРОК — Науково-консультативна рада з охорони кажанів при Мінекології України. Рада включає 6 фахівців (голова – *І. Загороднюк*), чотири з яких були присутніми на семінарі в Ядутах.

1. Поліський осередок – *Б. Кедров* (Ніжин), *С. Гацук* (Чернобиль)
2. Подільсько-Придніпровський – *В. Тищенко* (Київ–Тернопіль), *Н. Ружіленко* (Канів), *В. Серебряков* (Київ–Канів), *Негода Вадим* (Київ–Канів)
3. Східний осередок – *О. Кондратенко* (Луганщина), *А. Влащенко* (Харків)
4. Прикарпатсько-Волинський – *Т. Башта*, *Є. Сребродольська* (Львів)
5. Південний – *І. Поліщук* (Асканія), *А. Дулицький* (Сімферополь)
6. Закарпатський – *В. Покин'череда* (Рахів), *В. Жданович* (Ужгород)
7. Центральний осередок – *І. Загороднюк*, *Л. Годлевська*, *І. Ковальова* (Київ).

Першочерговою задачею дослідників є закріплення на практиці навичок роботи з детекторами, уточнення видового складу регіональної хіроптерофауни, набуття досвіду у пошуку місць оселення кажанів, поширення знань. Восени 2000 року буде підготовлено звіт про перший рік роботи в Україні детекторної мережі, основними розділами якого будуть звіти регіональних експертів та загальний їх аналіз. За підсумками роботи експертів буде проведено планування їх роботи на наступний сезон. За інформацією від наших нідерландських тренерів, у разі успішного завершення першого етапу проекту українська сторона загалом і окремі експерти, зокрема, будуть залучені до виконання нових проектів, включаючи і надання нової технічної та іншої підтримки. Планується збільшення числа детекторів до 20 одиниць, отримання програмного забезпечення та подання спільних проектів.

Поширення інформації

Український центр охорони кажанів впродовж всього періоду підготовки семінару від першої зустрічі з *Германом Лімпенсом* в Кракові (VII European Bat Research Symposium) у серпні 1999 року до підготовки цього звіту постійно поширював інформацію про плани, задачі і очікувані результати семінару.

Інформацію про семінар поширено кількома різними способами. Інформацію про плани провести детекторний семінар поширено серед учасників VI Теріологічної школи (заказник Голицький, 28.09–2.10.1999) під час проведення акцій “Інформаційний ярмарок” та “Ніч кажанів 1999 в Україні” (повний звіт про VI Школу з інформацією про початок підготовки семінару подано до друку у *Вісник зоології*, № 3, 2000).

У лютому 2000 року за 120 адресами активних учасників теріологічного руху в Україні розіслано бюлетень “Теріологічні новини” (“*Novitates Theriologicae I*”), в якому спеціальну сторінку присвячено детекторному семінару та пропозиціям взяти участь у його роботі.

У березні 2000 року 40 фахівців-теріологів з усіх куточків України, що визначені як потенційні учасники семінару, отримали персональні запрошення та спеціальні брошури, підготовлені, розмножені і розіслані Українським центром охорони кажанів та сприяння Благодійного фонду “Нові екологічні ініціативи”. У ці брошури, підготовлені як проект спеціального випуску теріологічного бюлетеню “*Novitates Theriologicae*”, було включено всю необхідну довідкову інформацію про семінар — програму, обов'язкову для ознайомлення методичну статтю, пам'ятку в дорогу, опис місцевості та місцевої фауни, огляд кажанів регіону, список потенційних учасників тощо.

Врешті, підготовлено цей звіт, що увійде до остаточного варіанту “*Novitates Theriologicae 2*” і буде першочергово поширений за 50 адресами учасників семінару та інших зацікавлених осіб, а у подальшому – серед усіх бажаючих займатися вивченням кажанів та моніторингом їхніх популяцій сучасними дистанційними методами.

Особливою формою поширення інформації стане робота з молоддю, що вчиться на природничих факультетах ВУЗів: за рішенням учасників семінару детектори та знання, що їх отримали учасники семінару, будуть активно використовуватись на щорічних літніх польових практиках студентів природничих факультетів (Міжнародний Соломонів університет, Київський і Харківський національні університети, Ніжинський державний педагогічний університет, Львівський і Ужгородський державні університети тощо).

Подяки

Від всіх учасників семінару висловлюємо щирі подяку всім тим, хто своєю особистою участю, інформаційною та технічною підтримкою допоміг підготувати і провести семінар на високому рівні: Голові Українського теріологічного товариства *Вадиму Топачевському*, декану природничо-географічного факультету НДПУ *Івану Кочерзі*, завідувачу кафедрою зоології НДПУ *Інессі Марисовій* та студентам природничо-географічного факультету НДПУ. Наша подяка благодійному фонду “Нові екологічні ініціативи” за розсилку перших інформаційних листів про семінар.

Ми вдячні студентам НДПУ (*Ольга Стокоз*, *Валентина Чернецька* та іншим) за теплу зустріч, щирі участь у всіх напрямках роботи семінару та за повне забезпечення побутових умов учасників семінару — від попереднього ремонту будинків і підготовки приміщень і відкритих місць для занять до приготування їжі і забезпечення учасників світлом і теплом багать та гарячим чаєм під час перерв на нічних заняттях.

Особлива наша подяка *Володимиру Домашлінцю* (Управління біоресурсів Мінекології) за велику організаційну підтримку семінару на всіх етапах його підготовки і проведення, *Ірині Куян* (Міжнародний Соломонів університет) за велику допомогу у підготовці інформаційних листів і бюлетенів та *Тайсі Гондар* (Київський національний економічний університет) за професійно виконані синхронні переклади лекцій.

Семінар проведено за сприяння *Посольства Королівства Нідерландів в Україні*, і ми від усіх його учасників щиро дякуємо Посольство за цю підтримку, що дозволила нам вести листування, сплачувати транспортні послуги, мати повноцінні робочі матеріали, отримали необхідну кількість спорядження, рахуючи, зокрема, і достатню для всіх кількостей автономного світла та енергетичних джерел.

Від імені Оргкомітету та учасників семінару,

Ігор Загороднюк (Інститут зоології НАН України),
Лена Годлевська (Міжнародний Соломонів університет),
Борис Кедров (Ніжинський педагогічний університет).

Червня 19, року 2000.

Герман Лимпенс (Перевод Л. Годлевской)⁷

Объективность и оценка «субъективного» наблюдения в использовании УЗ детекторов для идентификации и изучения рукокрылых

1. Различные системы преобразования ультразвука

Детальное объяснение технического функционирования и свойств различных ультразвуковых (УЗ) детекторных систем рассматривается у Алена (Ahlen et al. 1984), Фентона (Fenton 1988), Петтерсона (Pettersson 1993a, 1993b, 1999). Здесь же просуммирована информация, необходимая для понимания и интерпретации слышимого исходящего сигнала.

1.1. Детекторная система растяжения во времени (*the time expansion detector system*), принимая и оцифровывая сигнал, воспроизводит его в растянутом времени. Фактор растяжения во времени может иметь любое значение, однако, чаще используется значение 10 или 20. На выходе (подобно замедленному воспроизведению магнитофонной записи) частоты будут ниже и импульсы длиннее. Используя значение 10 в качестве фактора растяжения, типичный FM-сигнал⁸, изменяющийся от 70 до 25 кГц на протяжении 5 мс, будет воспроизведен как слышимый с меняющейся от 7 до 2,5 кГц частотой в течении 50 мс.

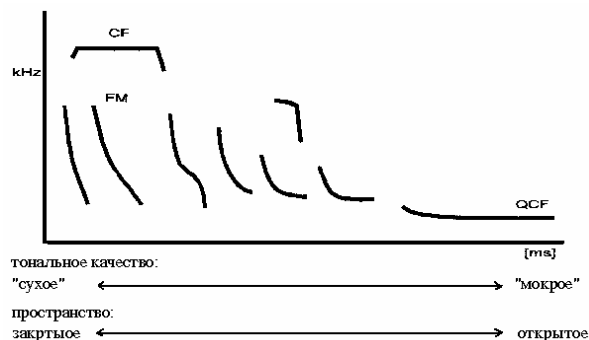


Рис. 1. Схематические изображения сонограмм различного типа сигналов.

⁷ Статью найближчим часом буде опубліковано англійською в "Acta Chiropterologica". — Прим. ред.

⁸ FM сигнал (от frequency modulated) – частотно модулируемый сигнал; CF сигнал (от constant frequency) – сигнал постоянной частоты; QCF сигнал (от quasi-constant frequency) – сигнал с полупостоянной частотой. — (здесь и далее: прим. пер.)

Физические свойства импульса полностью сохраняются в исходящем сигнале, что, следовательно, делает его превосходным объектом последующего звукового анализа. Растянутый во времени УЗ импульс животного обнаруживает в себе много деталей, которые могут быть интерпретированы слуховым анализатором человека также в полевых условиях. Данная система является широкополосной и инспектирует почти полный диапазон частот, используемый кажанами.

1.2. Детекторная система частотного деления (*the frequency division detector system*) считывает циклы входящего сигнала, определяя время между пересечением 0-позиции, и продуцирует одну волну, например, на каждые 10 считанных циклов. Фактор-делитель в этом случае также может иметь любое значение, но деление на 10 является наиболее распространенным. Типичный FM сигнал с частотой, меняющейся от 70 до 25 кГц в течении 5 мс, будет воспроизведен как слышимый в реальном времени исходящий сигнал с частотой, меняющейся от 7 до 2,5 кГц в течении 5 мс.

В процессе считывания времени между пересечением 0-позиции часть физических характеристик сигнала (например, гармоники исходного сигнала) теряется. Процесс «усреднения» групп из 10 волн делает невозможным изучение быстрых частотных изменений, происходящих в начале или в конце «FM - пологий FM – FM» или QCF-FM импульсов. В этом отношении, детекторы частотного деления предоставляют менее надежную информацию по начальным и конечным частотам в крутых FM-частях импульсов.

Сигнал может быть использован для последующего звукового анализа, однако уровень физической детальности сигнала – ниже, чем для детекторов временного растяжения. Детекторная система частотного деления также является широкополосной и наблюдает весь диапазон частот, в котором могут быть зафиксированы сигналы кажанов. Исходящий сигнал производится в реальном времени.

1.3. Гетеродинный детектор (*the heterodyning detector*) может быть коротко описан следующим образом. Мы должны помнить, что типичный кажан производит FM-сигнал, частоты которого быстро меняются от высоких к низким. Гетеродинная система функционирует, микшируя входящие частоты кажана (f_{bat}) с частотой настраиваемого осциллятора в детекторе (f_{tuned}). После микширования этих двух частот исходящий сигнал будет включать как сумму ($f_{tuned} + f_{bat}$), так и разницу частот ($f_{tuned} - f_{bat}$). Сумма часто будет просто выше УЗ частоты кажана и, таким образом, неслышима: она отфильтровывается. С другой стороны, частотная разница будет ниже точки настраиваемой частоты, принимая даже значение 0, когда $f_{tuned} = f_{bat}$. FM импульс, меняющийся от 70 до 25 кГц, при $f_{tuned} = 45$ кГц производит V-образный исходящий сигнал, меняющийся от 25 кГц до 0 и снова до 20 кГц. Нижние частоты этого исходящего сигнала будут слышимыми. Низко-пропускной фильтр для исходящего сигнала (например, 2,5 или 8 кГц) будет функционировать как «частотное окно», отфильтровывая шум более высоких частот и воспроизводя ясно слышимый сигнал, изменяющийся, например, от 5 кГц до 0 и снова до 5 кГц (Табл. 1 и Рис. 2). Однако при $f_{tuned} = 35$ кГц и 55 кГц детектор произведет одинаковый исходящий сигнал. Это подразумевает, что исходящий сигнал не включает в себя частотную информацию (Рис. 2). В поле такая информация считывается с детекторного дисплея.

Таблица 3. Пример частот сигнала на входе и выходе при их микшировании с сигналом осциллятора, настроенного на частоту 45 кГц. В разных детекторах низко-пропускные фильтры могут быть шире или уже.

сигнал		настройка осциллятора		исход. сигнал		Воспроизводимые частоты	"Окна"
70	-	45	=	25			
60	-	45	=	15			
55	-	45	=	10			
54	-	45	=	9			
53	-	45	=	8			± 8 кГц
52	-	45	=	7			
51	-	45	=	6			
50	-	45	=	5		окно ± 5 кГц	
49	-	45	=	4			
48	-	45	=	3			
47	-	45	=	2			± 2 кГц
46	-	45	=	1			
45	-	45	=	0	настраиваемая частота		
44	-	45	=	1			
42	-	45	=	2			± 2 кГц
43	-	45	=	3			
41	-	45	=	4			
40	-	45	=	5		окно ± 5 кГц	
39	-	45	=	6			
38	-	45	=	7			
37	-	45	=	8			± 8 кГц
36	-	45	=	9			
35	-	45	=	10			
30	-	45	=	15			
25	-	45	=	20			

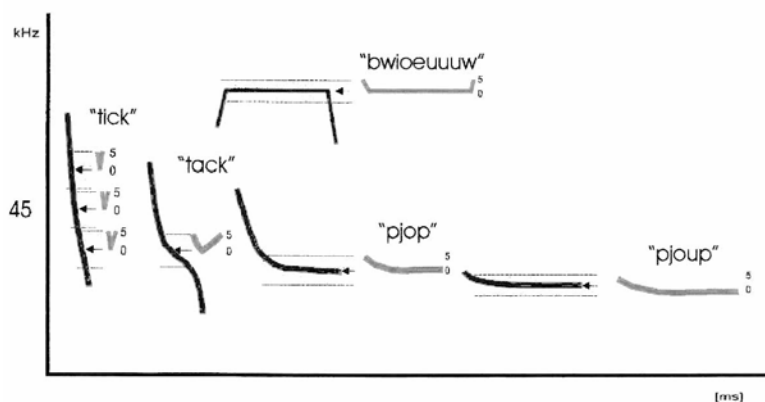


Рис. 2.

2. Слышимые параметры, используемые для идентификации

2.1. Частотные параметры

2.1.1. Тональное качество

Первый параметр, который мы используем в поле для различения видовых групп, – это присутствие или отсутствие так называемого «тонального качества» (Ahlen 1981; Helmer et al. 1987; Limpens & Hollander 1982; Limpens & Roschen 1995). Гетеродинный детектор, напр., с ± 5 кГц окном, воспроизведет сигнал, падающий от 5 до 0 кГц и снова повышающийся, в течении времени, за которое сигнал проходит частотное окно ±5 кГц (Рис. 2). Таким образом, детектор будет производить слышимый для человека звук, но в оригинальном FM-темпе⁹ (кГц/мс) сигнала.

Для того чтобы воспринять тон или высоту звука, наша слуховая система нуждается в определенной длительности каждой из частот. Следовательно, мы воспримем звук, но темп падения, или скорость изменения, частоты будет слишком быстрым, чтобы ощутить тон или высоту звука. Мы услышим звук без тонального качества: сухое «тик тик тик», для которого мы не сможем определить высоту тона.

Когда FM-темп исходящего сигнала более пологого импульса – достаточно медленный, мы способны ощутить тон, и звук будет иметь «тональное качество» («тэк», «пьюп-пьюп», «пьюуп-пьюуп»: Рис. 2). Эти звуки могут звучать как капли, падающие на водную поверхность. «Мокрые» звуки – звуки с тональным качеством, «сухие» звуки – без тонального качества: такая терминология используется во многих описаниях работы с УЗ детекторами. Описывать то, что мы слышим, трудно. Мы пытаемся дать имена звукам и звуковым структурам, в нормальных обстоятельствах в нашем человеческом аудио-мире не встречающихся, в то время, как фонетическая интерпретация символов различна для разных языков.

Настоящие CF звуки, продуцируемые подковоносами, конечно, имеют тональное качество, но качество, которое, благодаря сравнительно длинным импульсам с постоянной частотой, более похоже на свистящий звук.

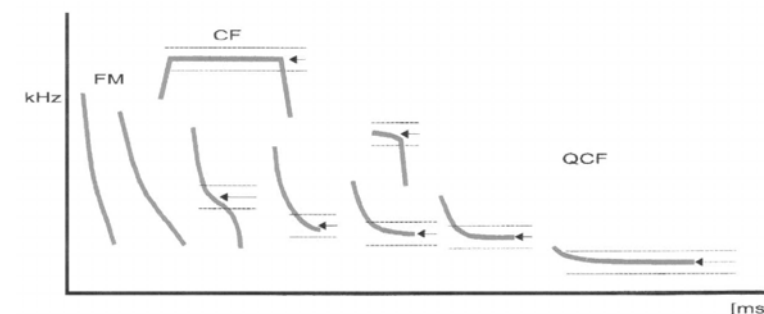


Рис. 3

⁹ FM-темп — темп частотной модуляции – скорость изменения частоты сигнала.

Виды различаются по способу использования скорости изменения частот: от крутого FM, пологого FM к QCF и настоящему CF. И виды, и даже особи одного вида изменяют FM-темп в связи с эхолокационными целями, которые они преследуют в данной обстановке: замкнуто или открыто пространство, как высоко над землей или как далеко от убежища находятся животные. Для того, чтобы ощутить тональное качество, если оно присутствует в сигнале, гетеродинный детектор должен быть настроен на ту часть импульса, где FM-темп достаточно медленен. Это будет более пологая часть FM-импульса кажана, производящего крутой-FM – пологий-FM – крутой-FM импульс. Часто эта часть импульса включает в себя также частоты с наивысшей энергией.

При настройке детектора (двигаясь вниз по FM-QCF сигналу от его высокой части) звук будет меняться от сухого (V-образная 5–0–5 кГц / слишком крутая часть импульса, чтобы ощутить тональное качество), высокого тонального качества (V-образная 5–0–5 гГц / достаточно пологая часть импульса) к низкому тональному качеству, когда детектор настроен на QCF часть импульса (V-образная 5–0–1 кГц / очень пологая часть). Чем длиннее и ровнее QCF часть, чем ближе детектор настроен к «наиболее пологой части QCF-частот», тем ниже будет тон исходящего сигнала (5–0–0,5 кГц) (Рис. 2, Рис. 4). Если детектор настроить еще ниже, разница между f_{bat} и F_{tuned} снова увеличится и тон повысится.

Когда тональное качество становится слышимым, часто другие параметры также становятся явными. Например, эффект Доплера в сочетании с длиной звукового пассажа кажана может рассказать нам кое-что про стиль полета животного, которое мы наблюдаем.

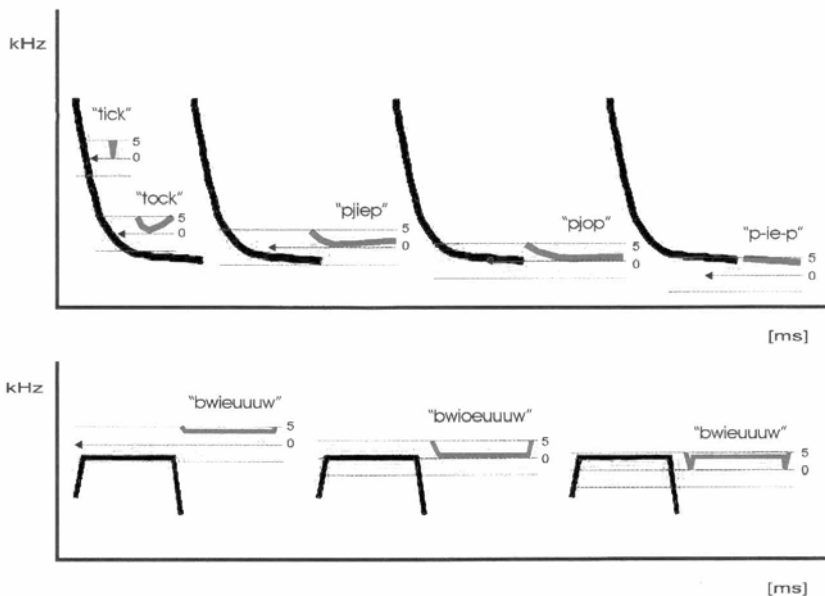


Рис. 4.

Благодаря эффекту Доплера, который определяется полетной скоростью кажана, воспринимаемая частота будет несколько различаться. Степень различия также зависит от положения микрофона по отношению к летящему животному. В детекторе, настроенном на “наиболее пологую часть QCF-частот” это приведет к небольшому изменению в высоте импульса (реальная частота ниже или выше настроенной частоты). Это, в свою очередь позволяет нам судить о стиле полета животного. Прямой полет пролетающего животного звучит как “пип-пип-пип-пеп-пеп-поп-поп-поп” (одно изменение тона), в то время, как более лихорадочный полет с менее прямой полетной линией будет звучать как “пип-пип-поп-поп-пип-поп-пип-поп” (несколько изменений тона в пассаже).

Многие виды используют различные типы импульсов с различными структурами (различные частотное наполнение сигналов, FM-темп, длина QCF-части). Если кажан использует импульсы с тональным качеством (пологий FM или QCF), это отчетливо слышно как длинное и медленное чередование “пип-поп-пип-поп” (напр., у *N. noctula*). Однако нам будет трудно услышать подобное изменение тона, когда чередующиеся импульсы все остаются внутри сухих FM импульсов (*M. daubentoni*, летящая прямо).

Когда детектор частотного деления трансформирует УЗ в слышимый звук, он также меняет FM-темп импульса. Делитель будет трансформировать крутые импульсы, меняющиеся от 70 до 25 в течении 5 мс в импульс, меняющийся от 7 до 2,5 кГц в течении 5 мс и таким образом понизит FM-темп фактором 10.

FM-темп в наиболее крутых FM импульсах (например, таких, которые производят многие из собирающих видов) и наиболее крутая часть более пологих импульсов, будет все равно слишком быстрой для наших ушей, чтобы услышать тональное качество. Но, поскольку детектор частотного деления является широкополосной системой, то сигнал всегда будет включать все частоты, присутствующие в сигнале. Это делает затруднительным фокусировку на тональном качестве пологих частей или QCF части импульса, при этом будут замаскированы хорошие детали различий между похожими видами (напр. как у *P. nathusii* и *P. pipistrellus*).

Детектор временного растяжения трансформирует 5-мс импульс 70→25 кГц в 50-мс импульс 7→2,5 кГц. В этом случае в 10 раз уменьшаются не только частоты, но также и FM-темп, и тональное качество будет достаточно слышимым.

Таким образом, растянутые FM импульсы будут звучать как «тсиенп-тсиенп-тсиенп», где нижняя модуляция частоты может быть отчетливо слышима. Разница в высоте тона (напр., у *M. daubentoni* – выше, а у *M. dasycneme* – ниже) будет проявляться все отчетливее по мере приобретения наблюдателем практических навыков работы. Темп частотной модуляции в чрезвычайно крутых FM импульсах (напр., у *Plecotus*), может быть слишком быстрым для того, чтобы воспринять тональное качество даже в растянутых импульсах.

Особенно QCF-часть узкой полосы пологого FM-QCF импульса будет трансформирована в почти свистящий звук (подобно CF-импульсу), где слабое падение частоты все еще будет слышаться. По мере практики отличия в высоте станут легко различимы.

Гетеродинные детекторы предоставляют оптимальные возможности найти и оценить присутствие (или отсутствие) тонального качества у FM-видов кажанов. В этом случае возможности детектора определяет ширина частотного окна (низко-пропускной фильтр): относительно маленькое частотное окно (напр. +/-2 кГц) повышают различающие свойства вдоль частотной оси, но снижает мониторинговую способность детектора, и, соответственно, могут быть пропущены виды, использующие другие частоты.

Очень узкополосные импульсы настоящих CF-кажанов (FM-CA-FM) будут восприниматься всеми тремя детекторными системами как отчетливо свистящие звуки. Различия между находящимся на одном месте или летящим кажаном и прямым или зигзагообразным полетом вполне очевидны в изменениях тона, производимых Допплеровскими изменениями в длинных импульсах. Гетеродинный детектор позволяет определять CF частоту (или узкую полосу частот) в поле, но может быть невосприимчив к сравнительно слабым и очень узкополосным импульсам, из-за узкого окна. В детекторах временного растяжения разница в тоне между видами *Rhinolophus*, отстоящих далеко друг от друга по частоте, может быть легко осознана в поле (напр., *R. hipposideros* – ~ 110 кГц, а *R. ferrumequinum* – ~ 80 кГц).

2.1.2. Наилучшая частота прослушивания (распределение энергии)

В описании звуков рукокрылых определенная частота, или узкая полоса частот, часто рассматривается как «наилучшая частота прослушивания», или иногда – как «пиковая частота». Эти частоты совпадают с пологой FM-частью как в середине импульса (для *M. daubentoni* – около 45 кГц), так и с QCF-частью, в большинстве своем ближе к концу импульса (напр. *P. pipistrellus* – 45 кГц и *P. pygmaeus* – 55 кГц).

Чтобы найти наилучшую частоту прослушивания при использовании гетеродинных детекторов, мы должны прослушать исходящий сигнал, не глядя на дисплей, и настроить детектор для получения наиболее возможного низкого тона в исходящем сигнале (рис. 4). При настройке детектора выше или ниже вдоль импульса с пологой FM-, QCF- или CF-частями тон исходящего сигнала будет также повышаться или понижаться. Фактически мы пытаемся минимизировать расстояние между F_{bat} (пологая/QCF/CF) и F_{tuned} (рис. 3), уменьшая разницу исходящих частот. В очень узкополосном стационарном CF-импульсе (без Допплеровского эффекта) можно даже найти 0-частоту исходящего сигнала (в этой точке звук неслышим).

Собирающие виды, использующие крутые FM сигналы, и многие другие виды летающие/охотящиеся в замкнутых средах, будут иметь сравнительно одинаковое распределение энергии вдоль всего диапазона частот импульса. Здесь не будет присутствовать пиковая частота или наилучшая частота прослушивания: отсутствие наилучшей частоты прослушивания является индикатором. Фиксация присутствия (напр., у *M. daubentoni* – на 45 кГц, *M. dasycneme* – на 35 кГц) или отсутствия (напр., *M. nattereri*) наилучшей частоты прослушивания в наблюдаемых импульсах возможно только в случае, когда наблюдатель может отчетливо слышать животное в течении продолжительного времени.

Присутствие или отсутствие и позиция наилучшей частоты прослушивания могут быть определены в поле с использованием настраиваемого гетеродинного детектора. При этом, ширина частотного окна определяет исполнительность детектора: сравнительно узкое частотное окно (напр. +/- 2 кГц) увеличивает различающие свойства детектора, но при этом последний будет наблюдать более узкую полосу частот.

Детекторы частотного деления и временного растяжения – в полевых условиях – не обеспечивают наблюдателя информацией относительно частот наилучшего прослушивания, поскольку широкополосные детекторы инспектируют весь диапазон частот, в котором мы можем регистрировать сигналы рукокрылых. Когда несколько разных видов охотятся вместе (напр., *M. daubentoni*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *E. serotinus* и *N. noctula* над озером), гетеродинный детектор позволяет наблюдателю фокусироваться на различных частотах узких диапазонов. В замедленном исходящем сигнале детектора временного растяжения возможно отличать сигналы разных видов, а в широкополосном исходящем сигнале детектора частотного деления в реальном времени это будет делать очень трудно.

На сегодняшний день для большинства европейских видов рукокрылых присутствие или отсутствие дополнительных гармоник не используется как идентификационный параметр. Для большинства FM-видов гармоники рассматриваются как естественное акустическое побочное явление. Исключениями являются *B. barbastella* и *Plecotus* sp. Широкоушка чередует два типа QCF-FM импульсов, из которых один характеризуется двумя почти одинаково сильными гармониками с QCF частотами, то есть наилучшие частоты прослушивания – 30-35 кГц и 65 кГц, и носит характер очевидного отличия. Собирающие виды ушанов производят широкополосный мульти-гармонический сигнал, вкладывая энергию, сравнительно узко, в первую и вторую гармоники. При звуковом анализе это носит очевидный характер. В этих слабых сигналах, в поле это может наблюдаться только как усиление сигнала в районе 30 и 50 кГц и разрыв между ними в случае использования гетеродинного детектора хорошего качества с узко-частотным окном (+/- 2 кГц).

Как бы там ни было, гармоники являются явлением, заслуживающем большего внимания как при функциональном изучении эхолокации, так и в определении их ценности для видовой идентификации. Например поздний кожан в замкнутом пространстве стремится держаться первой гармоники не превышающей 60–65 кГц, но включает вторую и третью гармоники в свой сигнал; в то время, как *M. myotis* в подобных ситуациях продуцирует широкополосный сигнал, превышающий 100 кГц (Egebjerg-Jensen & Miller 1999).

Однако, возможность детектировать присутствующую гармонику, увеличивает возможность того, что гетеродинный детектор будет регистрировать виды и на других частотах. Например, если детектор настроен на частоты от 40 до 50 кГц, вторая гармоника импульса *Nyctalus* или *Eptesicus* sp. (или *Vespertilio*, или более слабая первая гармоника *Rhinolophus* sp. (у последних вторая гармоника гораздо сильнее)) также может быть зарегистрирована, что мешает наблюдателю фокусироваться на нужных частотах.

2.1.3. Частотное наполнение сигнала (частотный диапазон)

В отношении частотного наполнения сигналы кажанов могут быть описаны как “этот импульс изменяется от 70 до 25 кГц”, где $F_{\text{max}} = 70$ кГц и $F_{\text{min}} = 25$ кГц. Конечно, имеются и внутривидовые отличия в использовании частотного наполнения сигналов. При интерпретации этих параметров выясняется ряд явлений.

Звук является не только объектом геометрического рассеивания (чем длиннее путь, тем больше энергии теряется), но также и объектом атмосферного рассеивания (что зависит от частоты). Чем выше частота, тем больше звуковой энергии теряется (Griffin 1971; Lawrence & Simmons 1982). Как результат – расстояние между животным и микрофоном влияет на присутствие высоких частот в принимаемом сигнале. Чем расстояние больше, тем больше теряется высоких частот и тем ниже будет F_{max} .

Директивная чувствительность микрофона зависит от частоты. Чем выше частота, тем исполнение микрофона более направленно. В то же время направленность «звукового луча» кажана является частотно зависимой. Позиция и угол полетного направления животного в отношении к плоскости микрофонной мембраны, следовательно, влияют на присутствие высоких частот в принимаемом сигнале. Как результат, F_{max} является неточным параметром для использования его в поле или в анализе записей свободно летающих кажанов. Нижняя характеристика, F_{min} , является более надежной. В FM-QCF импульсах она почти совпадает с частотой наилучшего прослушивания в QCF-части.

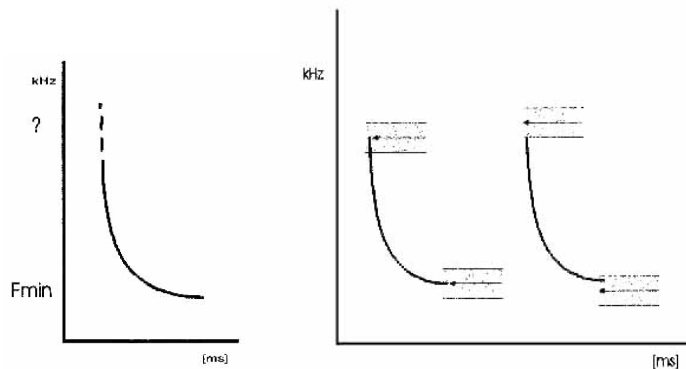


Рис. 5. Рис. 6.

Учитывая все это, частотный диапазон и F_{\max} могут быть использованы для различения (групп) видов с большими различиями. По сравнению с видами открытых пространств таких, как *N. noctula* или *V. murinus* или, даже, *E. serotinus*, которые будут иметь (когда они охотятся на действительно открытых пространствах) сравнительно узкий частотный диапазон, пролетающая *M. myotis* имела бы более широкий диапазон и более высокую F_{\max} . Более стабильная и, следовательно, надежная F_{\min} , или наилучшая частота прослушивания в QCF-части, может быть использована во всех ситуациях, когда виды достаточно различаются между собой, а также при сравнении сравнительно близких *E. serotinus* и *E. nilssonii*; или *N. noctula* и *N. leisteri*.

В поле детекторы временного растяжения и частотного деления не позволяют прямо определить F_{\max} и F_{\min} . При анализе нам следует быть осторожными из-за трудностей, возникающих в системе частотного деления при очерчивании быстрых частотных изменений, возможных в начале и в конце импульса.

Использование настраиваемого гетеродинного детектора позволяет (грубо) определять F_{\max} и F_{\min} в поле. Но, напр., ± 5 кГц частотное окно должно использоваться осторожно: животное все еще детектируется (высокое звучание), когда детектор уже настроен на приблизительно 5 кГц выше или ниже реальной частоты (рис. 6.) Следовательно, сигналы кажана, который, согласно литературным данным или анализу записанного звука, имеет $F_{\min} = 25$ или 23 кГц, будет все равно восприниматься на частотах 20 и 18!!! Более узкое частотное окно более аккуратно в определении F_{\min} .

2.1.4. Форма кривой (shape of curvature)

Характер изменения FM-темпа и присутствие настоящей CF в импульсе придают специфический характер его форме. Существует целый ряд возможных форм для видов, демонстрирующих гибкость в соответствии с типом охотничьего пространства и поведения (Рис. 1). FM импульсы могут быть линейными, криволинейными, двухлинейными или синусоидальными (FM – пологий FM – FM).

В зависимости от FM-темпа криволинейный FM проявляется как FM-QCF, двухлинейный – как крюкообразный FM-QCF, и синусоидальный превратится в FM-QCF-FM. Сигнал с равным более медленным FM-темпом FM-QCF и FM-QCF-FM превратятся в QCF. Отчетливые образцы будут крюкообразной формы QCF-FM или FM-QCF-FM (Ahlen 1981; Weid, Helversen 1987; Kalko, Schnitzler 1993; Limpens et al. 1997; O'Farrel et al. 1999).

При анализе записей временного растяжения, а также частотного деления, информация о форме кривой остается. В поле, в работе с гетеродинным детектором интерпретация особенностей кривой проявляется косвенно при интерпретации других параметров, таких как тональное качество, изменение высоты звука при настройке, положение QCF или пологого FM в импульсах по отношению к крутым частям. Более детальные отличия в форме, такие как FM, FM-QCF-FM, FM-QCF, QCF, QCF-FM, FM-CA-FM, могут быть «прослушаны» в растянутых во времени импульсах. Исходящий сигнал детектора частотного деления не позволяют на слух оценивать форму, равно как распознавать тональное качество.

2.2. Амплитудные параметры

2.2.1. Громкость

В зависимости от охотничьей стратегии виды различаются по громкости сигналов. Те виды, которые охотятся на открытых пространствах, в целом, имеют более громкие, длинные и более пологие – даже QCF – импульсы, и соответственно более низкие, менее рассеянные импульсы будут восприниматься как более громкие (Limpens&Roschen, 1995; Waters&Jones, 1995). В поле этот параметр не может быть интерпретирован абсолютно, однако мы можем различать сравнительно громкие и сравнительно тихие виды.

Чтобы зафиксировать даже такое грубое отличие в поле, детектор должен правильно функционировать, микрофон не должен быть влажным, чувствительность микрофона и/или высокочастотная регулировка должны быть установлены правильно, батареи должны быть в хорошем состоянии. Состояние батарей может не составлять проблемы в детекторах, оснащенных внутренним стабилизатором напряжения, который поддерживает стабильным уровень чувствительности, на протяжении всего времени работы батареи.

Чувствительность и детекционный диапазон отличны в разных детекторных системах и у разных производителей. Для того, чтобы различать громкость, наблюдатель в своей работе должен всегда использовать одну и ту же детекторную систему и марку (Limpens 1994–1999; Waters & Walsh 1994). Должны учитываться влияние геометрического рассеивания и атмосферного рассеивания, определяемых расстоянием и углом между микрофоном и животным. Чем дальше животное, и чем больше направление его полета направлено в сторону от микрофона, тем более слабо будет восприниматься сигнал.

Отличать громкие виды от тихих сравнительно легко. Но в любом случае наблюдатель должен иметь хороший опыт в том, как громко звучат определенные виды в разных обстоятельствах. После становится возможным распознавание близких видов. Когда, напр., учитывая все перечисленные факторы, наблюдатель имеет хорошо слышимое «изображение» нормальной громкости водяной ночницы, охотящейся над прудом, становится возможным отличить одинакового, но более громкого кажана (напр., *dasygneme*?) от более тихого (напр., *nettereri*?) Наблюдение громкости не используется для диагностики, но для немедленного определения вида наблюдатель должен обращать внимание на все особенности сигнала.

2.2.2. Максимальное звуковое давление – энергия

Из-за того, что импульсы кажанов имеют короткую продолжительность, есть только два пути слышать громкость. Один из них обеспечивается реальным амплитудным отличием. Сигнал приблизительно одинаковой продолжительности может иметь более высокую амплитуду и, следовательно, быть громче. Другая возможность обеспечивается длиной сигнала. Продолжительность, напр., в 5 и 8 сек. являются одинаково малой для человеческого слуха. Следовательно, наш слух будет реагировать на общую энергию импульса. Хотя такие импульсы обладают приблизительно одинаковой амплитудой, последний все равно будет обладать большей энергией и будет восприниматься как более мощный, более тяжелый или более громкий сигнал. Напр., во многих ситуациях более длинный сигнал *P. nathusii* будет проявляться громче, чем сигнал *P. pipistrellus*. Опять таки, это не является параметром, на котором должно базироваться определение, но это – зацепка для проверки наиболее удачных частот прослушивания и других параметров.

Отличия в громкости могут быть использованы как ключ во всех трех детекторных системах. В реально-временных системах, детекторах гетеродинных и частотного деления, расстояние, поведение кажана могут рассматриваться, пока наблюдатель видит и слышит животное. При использовании детектора временного растяжения наблюдатель должен сопоставить расстояние и поведение животного, которое он только что наблюдал, с растянутым во времени сигналом. Чтобы оценить громкость при использовании гетеродинного детектора, последний должен быть настроен на правильную частоту, то есть на частоту наилучшего прослушивания, или на QCF-частоту, если такая присутствует в сигнале.

Детекционный диапазон, сам по себе, не является параметром видового определения. Благодаря различным техническим свойствам (включающих, напр., преобразование целого или только части частотного диапазона, низко-пропускные фильтры, схемы пороговой чувствительности, отличия в частотном отклике и общая чувствительность между типами используемых микрофонов и т. д.) чувствительность отлична для разных детекторных систем. Здесь нам нет необходимости объяснять технические детали, но на практике гетеродинный детектор имеет очень хорошую чувствительность, детекционная способность даже увеличена возможностью фокусироваться на наиболее громкой части сигнала, то есть на наилучших частотах прослушивания или QCF-частях. Это является очень важным преимуществом при регистрации тихих видов (многие *Myotis*, *Plecotus*).

Временное растяжение – достаточно чувствительно, но его диапазон меньше, чем у гетеродинных детекторов. А детекторы частотного деления – использующие схемы пороговой чувствительности – имеют сравнительно ограниченную чувствительность и диапазон.

2.3. Временные параметры

2.3.1. Длина импульса, длина интервала & темп повторения

Сигналы рукокрылых могут быть описаны в связи с длиной импульса и длиной межимпульсных интервалов. У FM (FM и FM-QCF) кажанов более длинный импульс используется для покрытия большего детекционного диапазона. Поскольку у большинства видов, следующий импульс производится тогда, когда эхо от предшествующего импульса воспринято, то более длинные импульсы связаны с более длинными интервалами. Вместе они составляют темп повторения (рис. 7).

Записи, сделанные с использованием детектора временного растяжения и частотного деления, могут быть использованы для достаточно точного измерения этих параметров. Для того, чтобы знать начало и конец сигнала, однако, требуется хороший сигнал по отношению к шуму и отсутствие перекрытия между сигналом и эхом (Kalko&Schnitzler, 1989). Из-за того, что окно гетеродинного детектора срезает часть импульса, то длина импульса не может быть измерена точно. Хотя эти факторы и не будут влиять на измерение более длинных интервалов и на их темп повторения.

При прослушивании кажана в поле, длина импульса и межимпульсные интервалы воспринимаются как более длинные или короткие в зависимости от того, звук и поведение какого именно вида заведомо известно наблюдателю. Вместе они воспринимаются как медленный или быстрый темп импульсов. Мы можем не использовать этот параметр при сравнении точных значений и значений, очень близких друг к другу (напр. 10/с и 13/с), но это представляет хорошую возможность субъективно, но надежно, выделять большие различия (рис. 7: а, б.). Наблюдатель имеет возможность слышать, что при охоте на открытых пространствах *M. nattereri* имеет более короткие импульсы, чем *M. dasycneme*, что импульсы *N. leisleri* длиннее, чем у *P. nathusii*, что темп повторения импульсов *M. dasycneme* – медленнее, чем у *M. daubentoni*. Перечисленное является тем, что заставит вас рассмотреть ближе то, что вы наблюдаете и слушаете, для составления полной картины.

Детектор частотного деления, как и гетеродинный детектор, позволяют наблюдателю использовать эти параметры. Замедляющее свойство детектора временного растяжения увеличивает возможность различать длину импульсов для опытного наблюдателя. Однако, из-за того, что для нашего слухового восприятия существует психологический оптимум, интерпретировать интервалы и темп повторения сигналов становится невозможным, поскольку они преобразуются в слишком длинные и медленные.

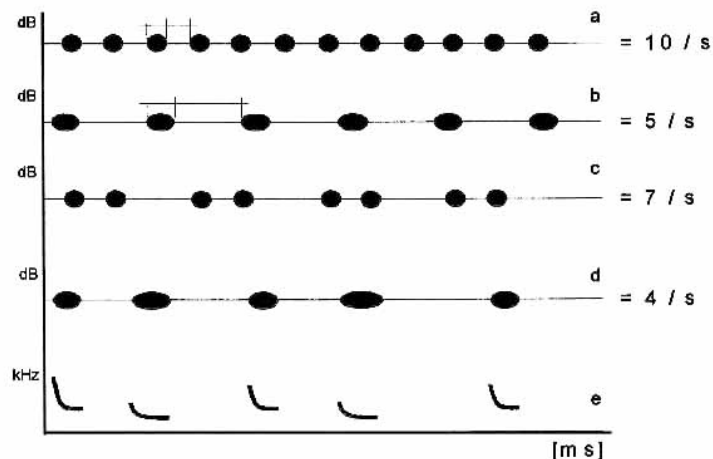


Рис. 7.

2.3.2. Ритм

Некоторые виды более или менее регулярно испускают импульс в нормальном повторении импульсов (Рис. 7с) и импульсные интервалы стремятся быть разными. Это связано с рит-

мом бения крыльев, проявлением полетного поведения (прямой/регулярный, кривообразный), что часто связано со средой, в которой находятся животные. Это приводит к неравномерному темпу повторения, к ритму (Рис. 7).

Многие виды более или менее регулярно чередуют различные типы импульсов. У некоторых видов таких, как *Nyctalus*, эти различия достаточно велики, у других, напр. у видов *Pipistrellus*, они менее заметны. Различия в структуре этих импульсов связаны с продуцированием импульсов более длинных и с более низким разрешением, и импульсов коротких, но с высоким разрешением. Длинные, низкого разрешения импульсы, в целом будут более продолжительными, низкими по частоте и следовать один за другим после продолжительного интервала. Короткие, высокого разрешения импульсы, будут короче, выше по частоте и следовать через короткие интервалы. Импульсы разной структуры будут также иметь различное тональное качество на выходе гетеродинного детектора, что вместе с длиной и интервалом импульсов создаст очень характерный ритм (Рис 7: д, е).

Тональное качество, продуцируемое гетеродинным детектором, обеспечиваемое настройкой на правильную частоту; увеличивает возможность интерпретации ритма. Чем больше различия между чередующимися импульсами, тем более различно тональное качество. В поле мы можем немедленно опознать очень характерный *Pipistrellus* ритм, *Nyctalus* ритм или *Eptesicus* ритм. Для *Myotis* группы различия в темпе импульсов и ритме, и различия в способе их изменения являются наиболее важными ключами распознавания.

Сам по себе, **реальновременной** слышимый сигнал детектора частотного деления, позволяет интерпретировать ритм, но из-за того, что различия в тональном качестве между импульсами менее воспринимаемы, это свойство ритма будет менее показательным, чем в гетеродинном детекторе.

Некоторые виды имеют настолько характерный ритм, что они могут быть определены опытным наблюдателем даже, когда гетеродинный детектор не настроен на частоту наилучшего прослушивания, или часть импульса с тональным качеством. В этом случае для обучающего этапа детектор частотного деления имеет недостаток, связанный с отсутствием проявления тонального качества.

Интерпретация темпа повторения, ритма для детектора временного растяжения может быть затруднительной, поскольку в реальном времени сигналы не столь длительны.

До сих пор.....

3. Синтез и интерпретация

В поле мы должны стремиться к максимальному сбору информации (как акустической, так и визуальной) о наблюдаемых кажанах. Кажаны и ситуация должны предоставить нам возможность наблюдать их длительно и успешно. Мы должны выбрать место или ситуацию, в которых будут наблюдаться определенные виды, различающиеся наверняка. (Ahlen 1980a, 1990; Limpens 1994-1999). Полная картина, которую мы сможем построить, основывается на собранных визуальных и акустических наблюдениях: размер, форма и цвет животного, его крылья и уши, его полетное поведение в связи со структурой местности, аудио-наблюдения тонального качества, тона, FM-темпа, Допплеровского эффекта, чередование типов импульсов, наилучшая частота прослушивания, или QCF-частота, распределение энергии, присутствие гармоник, частотный диапазон, F_{\min}/F_{\max} , громкость, длина импульса, интервал между импульсами, темп повторения, и наконец, но не в последнюю очередь, ритм. Во многих случаях, это позволит произвести надежное определение животного до видового уровня или

до уровня группы двух или трех похожих видов. Некоторые виды (напр. виды *Pipistrellus* или *Nyctalus*) могут быть различимы практически во всех ситуациях; другие виды (напр. *M. mystacinus/brandtii*, *M. myotis/blythii*, *P. auritus/austriacus*) могут быть разделены только при особых обстоятельствах (Ahlen 1980; Limpens 1994-1999).

Наблюдатель сравнивает акустические и визуальные параметры с тем, что хранит его звуковая и визуальная память. Знание базисных принципов формирования импульсов и визуализация этих структур увеличивает возможность наблюдать и интерпретировать эти параметры. При интерпретации всего комплекса параметров большинство видов определяются немедленно. От выбора наблюдателя зависит, какие параметры являются наиболее важными для различения группы из 2 или 3 «оставшихся» видов.

Как это работает? Несколько примеров

Мы намеренно располагаемся на незамкнутой части дороги, ведущей от маленького селения к облесенной вершине холма. Здесь мы ожидаем наиболее удачного наблюдения пролетающих кажанов и наиболее отчетливые звуки. В вечерних сумерках мы наблюдаем большого кажана, следующего своим полетным путем к лесу. Мы можем видеть, что он несколько больше *E. serotinus* и имеет более широкие крылья. Гетеродинный детектор, настроенный на 40–45 кГц, не производит ни галопирующего стучаще-танцевального ритма *E. serotinus*, ни медленного, достаточно регулярного, сравнительно громкого ритма подобно сухому «тик-тик-тик». Мы ловим пролетающего кажана в память детектора временного растяжения и делаем запись. Другая особь, следующая полетным путем, дает нам возможность настроиться ниже: между 30 и 35 кГц кажан производит импульсы, подобные регулярному «так-так-так-так...» с шлепающим тональным качеством. Наблюдаем белое брюшко в свете фонаря и V-образную форму хвоста силуэта на фоне неба. Все это говорит нам, что это большие ночницы (*M. myotis* или *blythii*: в этой ситуации неразличимы), а не *E. serotinus*. Записи временного растяжения, сделанные по обоим пассажирам, подтверждают это “полевое определение”: сравнительно длинные, до 10 мс, FM-QCF-FM импульсы с чем-то похожим на пологий FM или QCF между 30–35 кГц (напр., Limpens 1994–1999; Limpens et al. 1997). Следование полетным путем утром назад к деревне, или возможно даже проверка всех больших чердаков, дают нам возможность найти убежище и проверить наше определение, а также узнать, это – *M. myotis* или *M. blythii* (Limpens 1993; Limpens & Roschen 1996).

В другой ситуации мы выбираем участок облесенного речного берега, позволяющий нам наблюдать охотящихся кажанов на фоне светлого неба. Среди других видов, *M. daubentonii* охотится своим обычным способом: только над водой, схватывая насекомых с водной поверхности задними конечностями. Наблюдаются их белое брюшко и, по сравнению, напр., с *P. pipistrellus*, более длинные и широкие крылья. Они производят быстрый, регулярно ускользящийся и замедляющийся ритм сухих «тик»'ов, с наилучшей частотой прослушивания на 40–45 кГц. Немного позже какие-то ночницы начинают охотиться несколько выше, вдоль береговой растительности. Другие ли это ночницы, или снова *M. daubentonii*? Эти кажаны тоже имеют белое брюшко, но кажутся несколько меньше, их крылья короче и тело более компактное и круглое. Ритм опять сухой с наилучшей частотой прослушивания на 40–45 кГц, но более медленный и достаточно регулярный, без двух-ударного ритма *M. daubentoni*, когда последние летают длинными петлями над водой. Это – *M. mystacinus/brandtii*. Это опять-таки группа, в которой мы не можем разделять виды с помощью детектора. Анализ записей показывает два достаточно одинаково оформленных сигнала: «среднекрутые» FM импульсы, от 70 до 25 кГц, с небольшой пологой FM-частью на 45 кГц. Импульсы водяной ночницы показывают типично узловую форму благодаря **интерференции** между сигналом и

эхом от водной поверхности; в то же время записи *mystacinus/brandtii*, летающих далеко от растительности, не проявляют такого искажения. Наблюдаются большие и более регулярные импульсные интервалы.

Утром мы счастливы найти скопления таких «других кажанов» на берегу около деревни. Мы следуем за ними к их убежищу и находим их роящимися над деревянной стеной. Несколько иных, белобрюхих кажанов, немного больших и с большими крыльями участвуют в роении. Летают они медленнее и концентрируются ближе к стене. Ритм роящихся животных – беспорядочный набор сухих «тик»'ов, в котором невозможно различить отдельных особей или виды. Брюшко новых кажанов слишком белое, и их уши слишком коротки для ушанов; это должны быть *M. nattererii*. Отлов сачками на следующий вечер обнаружит беременных *M. mystacinus* и беременных *M. nattereri*. Результаты есть: виды идентифицированы, обнаружено убежище, репродуктивный статус и пол, полетный путь и охотничье место.

В таком процессе синтеза и интерпретации, ведущем к идентификации, честный наблюдатель знает свои возможности. Наблюдатель понимает, что ни каждый пролетевший кажан может быть идентифицирован, особенно в случае с видами, достаточно близкими один к одному. Для того, чтобы распознать и идентифицировать кажана, требуется хорошее визуальное и акустическое наблюдение.

Наблюдатель должен быть прилежным в отношении самотренировки и дальнейшего развития своей способности к идентификации. **Этому нельзя научиться, взяв все необходимые параметры из литературы и применив их.** Наблюдение параметров в поле с использованием слухового анализатора и детектора сначала требует обучения и практики, Это может занять несколько лет и сходно с изучением птиц с помощью биноклей и по их голосам. На этапе обучения наблюдатель должен начать с одного или только нескольких ясных и многочисленных видов, слушая их и наблюдая за их полетом и охотой в разных ситуациях. Когда эти виды точно известны, новые виды могут быть добавлены. Следовательно, места, изолирующие различными видами, могут быть не лучшими местами обучения. Более разумно проводить время, изучая виды на территориях, где встречается только по одному виду из групп, сходных по звуку. Напр., если это возможно, следует изучить сперва *E. nilsonii* в Скандинавии и *E. serotinus* в северо-восточных Нидерландах и Германии, перед тем, как изучать их в местах наложения ареалов в среднегерманских горах или в Восточной Европе. Зная только *E. serotinus*, но зная достоверно, возможно немедленно распознать охотящегося *E. nilsonii* как *Eptisicus*'а, но «несколько иного»: тогда необходимо более близкое рассмотрение и поиск убежища.

В период фазы обучения, начинающий должен искать руководства опытного наблюдателя, должен практиковаться снова и снова, например, с помощью **светомеченных** кажанов, следуя за ними (вид известен), когда они летят от убежища к охотничьим местам и наоборот, пытаюсь поймать животных на их охотничьих местах. **Примером итеративного подхода в изучении является, например, ситуация, когда не помеченная особь может быть прослежена и «наверняка определена» и ее черты запечатлены** Таким путем наблюдатель может научиться распознавать все больше видов во всевозможных ситуациях. Такой подход достаточно сложен и требует настойчивости и времени.

Утренний и вечерний сумеречные периоды обеспечивают удобные условия наблюдения, но со временем наблюдательные способности должны быть развиты до умения работать в темные периоды с помощью мощного фонаря. Страны высоких широт предоставляют для практики более долгие периоды сумерек и очень светлые летние ночи. Хотя конечно, там не могут изучаться южные виды.

Даже опытный наблюдатель после нескольких лет должен продолжать практику, и никогда не терять способность к критической оценке своего определения. Когда это возможно, детекторная идентификация должна быть проверена другими методами, например, отлов животных сетями в поле или поиск и осмотр убежищ, для получения подтверждения и обратной связи по идентификации. Детектор является отличным инструментом для подготовки к использованию других методов для

Табл. 2. представляет сравнение трех рассмотренных детекторных систем и включает информацию о различных возможностях, которыми системы обеспечивают наблюдателя для идентификации в поле и/или записанных звуковых параметров в звуковом анализе. Звуковой анализ включает использование осциллограммы, мульти-спектрограммы / сонаграммы, частотной спектрограммы и ноль-кроссинг анализ.

Каждая система имеет свои преимущества и недостатки. При этом очевидно, что наиболее ценными детекторами являются те, которые включает в себя гетеродинную систему и систему временного растяжения. Такая комбинация предоставляет хорошие возможности для идентификации в поле, позволяет фокусироваться на отдельных частотах, позволяет прослушивать детали замедленных звуков, инспектировать широкую полосу частот и записывать звук для последующего анализа. Исходящий сигнал в реальном времени гетеродинного детектора, изменения громкости, тона и ритма могут быть интерпретированы опытным наблюдателем в сопоставлении с полетным поведением животного.

Системы гетеродинная и частотного деления в одном детекторе также может являться полезной комбинацией, совмещающей возможность гетеродинной системы с мониторингом широкой полосы частот и записью звука для последующего анализа. Недостаток такой комбинации связан с невозможностью прослушивания замедленных сигналов; запись, в этом случае, возможна, когда животное находится сравнительно близко, и обнаруживает также меньшую детальность при последующем анализе.

Гетеродинный детектор хорош тем, что он является сравнительно дешевым. Это ценный инструмент полевого наблюдения рукокрылых, но он не позволяет прослушивать замедленные звуки и производить запись для последующего анализа. Возможность идентификации, при этом, меньше, чем при использовании комбинации гетеродин+временное растяжение.

В некоторых трудных ситуациях, напр., различение *Plecotus* sp. и *M. nattererii* при кратковременном наблюдении, гетеродинные детекторы не обеспечивают наблюдателя дополнительной акустической информацией, в то время, как детекторы временного растяжения (звуковая информация в цифровой памяти) могли бы обнаружить различия (Limpens 1994–1999; Ahlen, pers. comm.). Детекторы, обладающие только системой временного растяжения или только частотного деления, позволяют делать запись, но не приспособлены для идентификации и наблюдения животных.

Какой детектор наилучший для идентификации рукокрылых?

Таблица 4. Сравнение детекторных систем в отношении их возможностей в интерпретации слышимых параметров для идентификации рукокрылых в поле и/или записанных звуковых параметров в лаборатории.

Особенность	В поле			Анализ		
	гетеродинамный детектор	детектор частотного деления	детектор временного растяжения	гетеродинамный детектор	детектор частотного деления	детектор временного растяжения
Частотные параметры						
тональное качество: присутствие/отсутствие	++	+/-	+			
тональное качество: тон	++	+/-	++			
FM-темп / форма / кривизна	-*	-*	++	+	++	
эффект Допплера	++	-	-			
чередование типов импульсов	++	-	+	+	++	
наилучшая частота прослушивания	++	-	-	+	++	
QCF частота	++	-	-	+	++	
распределение энергии	++	-	-	+	++	
присутствие гармоник	++	-	-	-	++	
частотный диапазон	++	-	-	+	++	
F_{max}	-/+	-	-	-/+	-/+	
F_{min}	++	-	-	+	++	
амплитудные параметры						
громкость	++	++	++	+	++	
распределение энергии	++	-	+/-	+	++	
временные параметры						
длина импульса	+/-	+/-	++	+	++	
длина интервала	++	++	=/-	++	++	++
темп повторения	++	++	+/-	++	++	++
ритм	++	+	+/-			
мониторинговый диапазон	+/-	++	++			
настройка/фокусировка на опр. частотах	++	-	-			
детекционный диапазон	++	+/-	++			
цена	++	+	+/-			

«++» – хорошо; «+» – возможно; «+/-» – трудно; «-» – не возможно, или (для цены): «++» – сравнительно дешевый, «+» – средняя стоимость; «+/-» – сравнительно дорогой.

* Информация может быть получена: исходя из тонального качества, изменения высоты тона при настройке, положения QCF или пологой FM частей импульса.

**NOVITATES
THERIOLOGICAE
1 (2), 2000**

**Інформація про цей
та подальші випуски
"Novitates Theriologicae"**



Спеціальний випуск "NT2" підготовлено

за ініціативою Українського центру охорони кажанів (УЦОК)
та Оргкомітету детекторної Школи-семінару в Ядутах 2000

Автори окремих розділів "NT2"

Олександр Вобленко (Ніжинський педагогічний університет, Ніжин)
Лена Годлевська (Міжнародний Соломонів університет, Київ)
Ігор Загороднюк (Інститут зоології НАН України, Київ)
Борис Кедров (Ніжинський педагогічний університет, Ніжин)
Павло Шешурак (Ніжинський педагогічний університет, Ніжин)

Автори цього випуску "NT" щиро дякують
Володимиру Домашліню (Мінекології України)
за постійну увагу до проблем вивчення і охорони кажанів,
ідею організації детекторного семінару та детекторної мережі в Україні
та величезну інформаційну підтримку наших ініціатив.

Електронні канали зв'язку з УЦОК

<i>Лена Годлевська</i>	dc@isppe.freenet.kiev.ua	тел. (044)–444–12–91
<i>Борис Кедров</i>	kedrov@ndpu.ne.cg.ukrtel.net	тел. (04636)–2–23–27
<i>Володимир Домашлінець</i>	vgd@land.freenet.kiev.ua	тел. (044)–224–22–39
<i>Ігор Загороднюк</i>	zoomus@zoomus.freenet.kiev.ua	тел. (044)–573–50–64
<i>Василь Покин'ячереда</i>	office@cbr.uzhgorod.ua	тел. (02132)–2–26–28

У наступному числі "Novitates Theriologicae"

— на сторінці УЦОК: *звіти про роботу регіональних експертів детекторної мережі*,
— на сторінці групи HELP: *бібліографія про хижих України за останні десятиліття*,
— у "Хроніці": *огляд найвизначніших теріологічних зведень останнього десятиліття*.

Загальна редакція тексту та макетування "NT2"

Ігор Загороднюк (Інститут зоології НАН України, Київ)

NOVITATES THERIOLOGICAE, PARS 2, 2000

Bulletin of the Ukrainian Theriological Society, 29 June 2000
Special issue prepared by the Ukrainian Centre for Bat Protection

Contents

Preface from editor of the special issue 2

Information about School-seminar in Yaduty

Zagorodniuk I. General information about the School-seminar in Yaduty in 30 April – 3 May 2000. 3
Zagorodniuk I., Voblenko O. Notes to participants of the School-seminar in Yaduty. 4
Limpens H. Program of the bat-detector seminar 2000 in the biostation Yaduty. 5
Sheshurak P., Kedrov B., Zagorodniuk I. Biostation Yaduty: general characteristics, work conditions. . 7
Voblenko O., Godlevsky L. Description and map of territory, where detector training will held. 8
Sheshurak P., Kedrov B. Mammal species in the vicinity of the NDPU biostation Yaduty. 9

Information for participants of seminar and users of US-detectors

Limpens H. Ultrasound detectors in a detailed bat survey: a method..... 10
Zagorodniuk I., Godlevsky L. Ultrasound signals of Ukrainian bats. 19
Godlevsky L. Ultrasound detectors: technologies, principles, goals. 21
Kedrov B., Sheshurak P. Review of bat fauna of the Chernigiv Oblast. 23
Godlevsky L. Participants of bat-detector School-seminar in the biostation Yaduty. 26

Post-Seminar materials

Limpens H. Reports about detector seminars in East Europe. Ukraine. 28
Zagorodniuk I., Godlevsky L., Kedrov B. Report from Organising Committee about work of bat-detector seminar in the biostation Yaduty. 30
Limpens H. Objectivity and the value of "subjective" observation in the use of ultrasound detectors for identification and survey of bats. 37
Information about this and further issues of the "*Novitates Theriologicae*". 54

Використання ультразвукових детекторів у дослідженнях кажанів

(за редакцією Ігоря Загороднюка)

**Випуск № 2 Бюлетеню «Теріологічні новини»
(Novitates Theriologicae, pars 2)
Українського теріологічного товариства
НАН України**

Здано до друку 29.06.2000. Наклад 100 прим.
Умовних друк. аркушів 4,1. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.

Друк з макету, підготовленого Українським теріологічним товариством