

## ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА РАЗНООБРАЗИЯ РУКОКРЫЛЫХ В СОЧИНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ

А.В. Ромашин

ФБГУ "Сочинский национальный парк",  
РФ, г. Сочи, ул. Московская, 21  
E-mail: romashin@sochi.com

Показаны особенности мониторинга рукокрылых в Сочинском национальном парке комбинированием акустического маршрутного учета с поголовным учетом троглофильных видов в карстовых полостях. Обоснован переход от линейных пересчетных коэффициентов к кубическим. Полученные результаты по численности вошли в новую редакцию Красной книги Краснодарского края.

**Ключевые слова:** мониторинг; численность; рукокрылые; троглофильные виды; бэт-детекторы.

**Введение.** В последнее десятилетие акустический учет рукокрылых широко внедрился в практику в связи с удешевлением и расширением спектра выпускаемых портативных бэт-детекторов, безвредностью этого метода для животных-объектов и его относительно невысокой трудоемкостью. В Великобритании для этого в последнее время даже широко привлекают общественность, которой после инструктажа на время работ бесплатно выдается аппаратура [1].

**Материалы и методы.** В Сочинском национальном парке (СНП) на протяжении последних четырех лет проводятся маршрутные учеты рукокрылых с помощью детекторов Pattersson elektronik AB (D-500X, M-500, D-240X) на постоянных пеших или велосипедных маршрутах в течении 2-3 ч после заката, которыми равномерно была покрыта территория парка (193700 га). При этом (в случае применения велосипеда рис.1) длина маршрутов может достигать 20–25 км.



Рис. 1. Пример размещения бэт-детектора на велосипеде

Параллельно производился осмотр в основном крупных карстовых полостей, которые во множестве встречаются в приморской полосе парка, в которых производился поголовный подсчет особей на фотоснимках. Поскольку сила ультразвуковых сигналов учитываемых

на маршрутах разных видов рукокрылых (которых в СНП насчитывается 25-26 видов) значительно отличается, то очевидно, что для получения несмещенных оценок их активности/численности необходимо применять поправочные коэффициенты. Зарубежные специали-

сты [2, 3] установившие предельные дистанции фиксации разных видов, предлагают их соотношения (табл. 1) применять в качестве таких поправок. Однако, более внимательное рассмотрение проблемы (рис. 2) указывает на то, что соотношение вероятностей фиксации

пролета разных видов мышей в конусе пространства вырезаемого направленностью микрофона прибора есть объемная характеристика, что мы и учли в новых предлагаемых пересчетных коэффициентах.

Таблица 1. Соотношение максимальной дистанции слышимости, линейного и объемного пересчетного коэффициентов

Вид	Дистанция обнаружения детектором, м	Линейный коэффициент, (Barataud, 2015; Deitz, 2015)	Предложенный объемный коэффициент
Подковоносы малый и южный	5	5	9,38
Большой подковонос	10	2,5	1,17
Ночница трехцветная	10	2,5	1,17
Ночница Алкафея	10	2,5	1,17
Усатая ночница	10	2,5	1,17
Ночница Брандта	10	2,5	1,17
Водяная ночница	15	1,67	0,35
Ночница Наттерера	15	1,67	0,35
Ночница Бехштейна	15	1,67	0,35
Широкоушка европейская	15	1,67	0,35
Большая ночница	20	1,25	0,15
Ушан sp.	20	1,25	0,15
Нетопырь-пигмей	25	1	0,08
Нетопырь-карлик	25	1	0,08
Нетопырь Куля	25	1	0,08
Лесной нетопырь	25	1	0,08
Длиннокрыл обыкновен.	30	0,83	0,04
Нетопырь кожановидный	40	0,63	0,02
Поздний кожан	40	0,63	0,02
Двухцветный кожан	50	0,5	0,01
Малая вечерница	80	0,31	0,002
Рыжая вечерница	100	0,25	0,001
Широкоухий складчатогуб	150	0,17	0,0004
Гигантская вечерница	150	0,17	0,0004

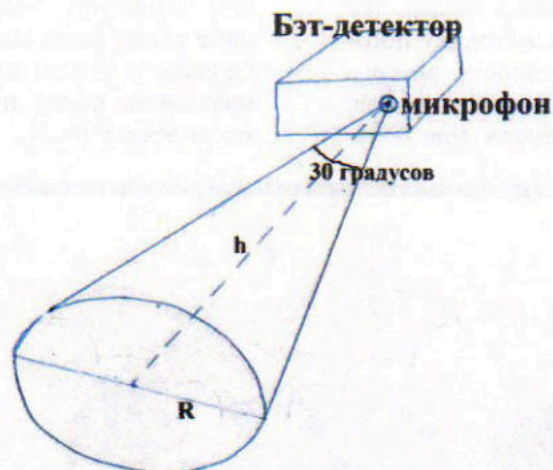


Рис. 2. Схема, поясняющая процесс фиксации пролета летучей мыши бэт-детектором

Действительно, объем конуса, высота которого определена максимальной дистанцией ( $h$ ), на которой микрофон фиксирует конкретный вид, определяется формулой

$$V=1/3(\pi hR^2), \quad (1)$$

где  $R$  – радиус основания.

Учитывая, что угол направленности микрофона составляет  $30^\circ$ , то выразив отношение  $R/h$  через тангенс угла  $15^\circ$  (рис. 2), мы приходим к несколько иной формуле объема конуса

$$V=h^3 * 0,075, \quad (2)$$

которая ясно указывает, что объем, в котором происходит фиксация пролета мыши, определяется высотой конуса (дистанцией слышимости мыши) **в кубе**, что мы и приводим после пересчета в табл. 1.

Сравнение данных из таблицы показывает, что отличие линейного [2, 3] и нашего коэффициента по самым "тихим" видам (вверху табл. 1) достигает всего двукратного значения, но по "громким" видам (внизу табл. 1) оно уже различается на три порядка. Таким образом, искажение результатов учета при ранее предлагаемом линейном коэффициенте наиболее сильно происходило за счет переучета "громких" видов.

Для того чтобы, перейти от относительной активности/численности на маршрутах к абсолютным показателям необходимо было иметь точные данные абсолютных учетов хотя бы по одному

виду. С определенным допущением результатом такого абсолютного учета может считаться учет троглофильных видов в карстовых полостях. На территории СНП наиболее характерными троглофилами являются, подковонос большой (*Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)), малый (*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)), южный (*Rhinolophus euryale* Blasius, 1853) и длиннокрыл обыкновенный (*Miniopterus schreibersi* Kuhl, 1819). Если допустить, что основные крупные полости за более чем полувековую историю интенсивных спелеологических исследований в районе г. Сочи, к настоящему времени известны, то обследовав 30 таких полостей и подсчитав в них численность подковоносов, по ним можно вычислить численности и остальных видов, учтенных на маршрутах.

**Заключение.** Так мы оценили численность больших подковоносов (*Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)) в СНП в – 250 особей, малых подковоносов (*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)) – 1000–1500 особей, южных подковоносов (*Rhinolophus euryale* Blasius, 1853) – не более 150 особей, обыкновенного длиннокрыла – 4200. Эти данные включены в подготавливаемое новое издание краевой Красной книги.

Очевидно, что для дальнейшего повышения точности оценки численности рукокрылых примененным комбинированным методом учета нужно как рас-

ширять спектр обследуемых пещер, так и стремиться отработать методику поголовного подсчета численности другого типичного троглофила-длиннокрыла, который образует в пещерах еще боль-

шие скопления, чем подковоносы, что нами также было сделано ранее (рис. 3). Однако, и в этом случае пришлось использовать новые нестандартные приемы подсчета [4, 5].



Рис. 3. Пример оценки численности скопления длиннокрылов по фотоснимку из [5]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Newson S.E., Hazel E.E., Gillings S. A novel citizen science approach for large-scale standardised monitoring of bat activity and distribution, evaluated in eastern England // *Biological Conservation*. V. 191. (November 2015). P. 83–92.

2. Barataud M. Acoustic ecology of European bats. *Biotope-Museum nationale d'Histoire naturelle*. 2015. 349 p.

3. Dietz C., Kiefer A. *Chauves-souris d'Europe. Connaître, identifier, protéger*. Paris, 2015. 398 p.

4. Ромашин А.В. Приспособление для оценки численности зимующих рукокрылых в пещерах // *Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий*. Краснодар, 2014. С. 66–67.

5. Ромашин А.В. Оценка численности рукокрылых в крупных скоплениях по фотоснимкам // *Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий*. Краснодар. 2015. С. 117–119.

#### FEATURES OF MONITORING A BAT'S DIVERSITY IN SOCHI NATIONAL PARK

A.V. Romashin

FBGU "Sochi State Natural National Park", Russian Federation, Sochi, Moskovskaya St., 21

Features of monitoring of wing-handed animals in Sochi National Park by a combination of the acoustic route account with the universal accounting of troglomorphic types in karst cavities are shown. Transition from linear recalculating coefficients to cubic is reasonable. The received results on number were included into new edition of the Red List Krasnodarskogo kraia.

**Keywords:** monitoring; number; wing-handed animals; troglomorphic types; bat-detectors.