



Чтения, посвященные 90-летию член-корр. РАН
А. К. Темботова,
приуроченные к празднованию 300-летия РАН в период
2022-2024гг.



**Изменения разнообразия мелких млекопитающих в
естественных и антропогенных биотопах степной
зоны Центрального Предкавказья за более чем
полувековой период**



Темботова Ф.А., Кононенко Е.П., Емкужева М.М.,
Гудова М.С., Боттаева З.Х., Берсекова З.А., Чапаев А.Х.,
Дышекова Л.С., Сабанчиева М.Г., Дукова О.А.

Нальчик, 8 февраля 2022г.



Степные биомы России относятся к исчезающим, а сохранившиеся степные экосистемы в различной степени деградировали в результате деятельности человека. Определяющим деструктивным фактором является экстенсивное сельское хозяйство. Особую актуальность исследование степных экосистем приобретает в условиях Северного Кавказа, поскольку степная зона здесь подвергается сильной антропогенной трансформации и современные данные по численности и структуре сообществ мелких млекопитающих степи отрывочны, по таковым эльбрусского варианта за последние 50 лет отсутствуют. Типично степные экосистемы, здесь можно отнести к исчезающим. Степная зона в условиях эльбрусского варианта на сегодняшний день представляет собой открытые пространства, в основном образом, обрабатываемые поля, разделённые неширокими лесными полосами (около 10м) и пастбищные участки.

Научная новизна работы.

- ▶ Получены новые данные по современному составу териофауны степной зоны Центрального Предкавказья для терского и эльбрусского вариантов в пределах КБР.
- ▶ Впервые для сообществ мелких млекопитающих степной зоны двух вариантов получены информационные индексы видового разнообразия.
- ▶ Выявлены изменения в таксономическом составе, соотношении видов в сообществах и динамике численности за более чем полувековой период в условиях степной зоны эльбрусского и терского вариантов.
- ▶ Полученные новые данные, характеризующие состояние популяций типично степных видов насекомоядных и грызунов



МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Видовое разнообразие мелких млекопитающих изучено с стандартным методом ловушко-линий, всего отработано 1325 ловушко-суток.

Таблица 1.

Объем использованного материала по мелким млекопитающим в степной зоне Центрального Кавказа

| ВИД | <i>Mus musculus</i> | <i>Apodemus uralensis</i> | <i>Apodemus agrarius</i> | <i>Microtus arvalis</i> | <i>Microtus socialis</i> | <i>Crocidura suaveolens</i> | <i>Sorex satunini</i> | <i>Micromis minutis</i> | <i>Dryomus nitedula</i> | <i>C. migratorius</i> |
|-------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| КОЛ-ВО ЭКЗ. | 342 | 192 | 83 | 53 | 20 | 8 | 19 | 1 | 3 | 5 |





Информационные индексы видового разнообразия

- ▶ 1. Индекс Маргалефа вычисляли по формуле

$$DMg = S - 1 / \log N$$

- ▶ Индекс Симпсона вычисляли по формуле

$$D = \sum p_i^2$$

- ▶ 3. Индекс разнообразия Шеннона вычисляли по формуле:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i ,$$

где p_i – относительное обилие каждого вида.





Статистические методы обработки материала

- ▶ При математической обработке данных по биоразнообразию и статистическом анализе использовали программы **PAST 4.0c.** и **Statistica 10,0.**
- ▶ В работе использован дисперсионный анализ.
- ▶ При попарных сравнениях использован **T- критерий Стьюдента.** Различия между выборками считали достоверными **при $p \leq 0.005$.**

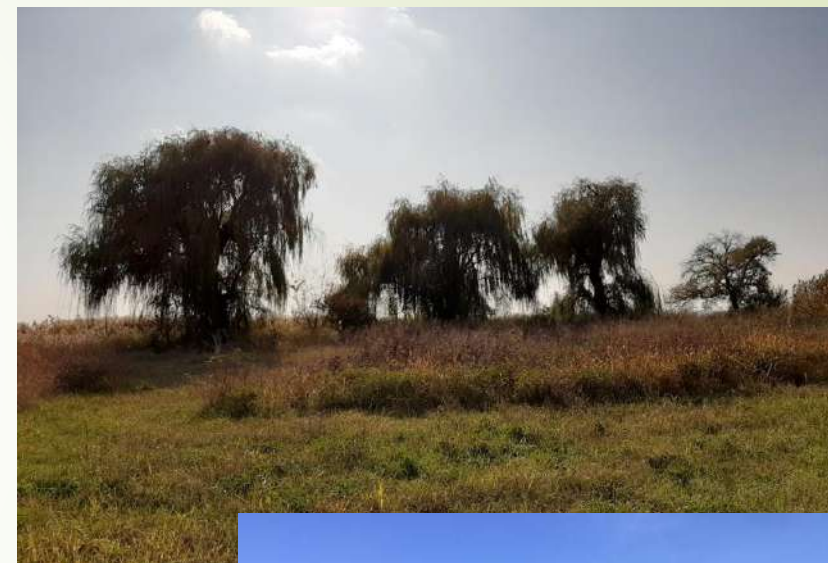


Сбор материала по мелким млекопитающим степной зоны проводился, согласно типизации А.К. Темботова, в условиях степной зоны, лежащей в основе эльбрусского и терского вариантов поясности



Степная зона эльбрусского варианта. КБР, Прохладненский район, окр. с. Приближная. Биотоп: Граница леса и агроценоза.

Степная зона эльбрусского варианта. КБР, Майский район. Окр. с. Новоивановка и хутора Баксанский. Биотоп: полезащитные лесные полосы.



Степная зона эльбрусского варианта. КБР, Майский район, окр. с. Новоивановка. Биотоп: стога сена на обрабатываемых полях.



РАЗНООБРАЗИЕ ТЕРИОФАУНЫ ГРЫЗУНОВ И НАСЕКОМОЯДНЫХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

► Современное видовое разнообразие степных сообществ мелких млекопитающих

В исследованных естественных и антропогенных биотопах степной зоны зарегистрировано 11 видов мелких млекопитающих относящихся к двум отрядам:

насекомоядные Eulipotyphla (Waddel et al., 1999) и **грызуны Rodentia** (Bowdich, 1821).

Грызуны представлены семействами Muridae (Illiger, 1811) и Cricetidae (Fischer, 1817). Представители **Muridae**: домовая мышь **Mus musculus** (Linnaeus, 1758), малая лесная мышь **Apodemus uralensis** (Pallas, 1811), полевая мышь **Apodemus agrarius** (Pallas, 1771), мышь-малютка **Micromys minutus** (Dehne, 1841); Cricetidae представлен обыкновенной **Microtus arvalis** (Pallas, 1778) и общественной **Microtus socialis** полевками, серым хомячком **Cricetulus migratorius**. Из семейства **Gliridae** – **Dryomys nitedula** (Pallas, 1778).

Представители отряда насекомоядных – **Crocidura suaveolens** (Pallas, 1811), **Sorex satunini** (Ognev, 1922); **Erinaceus roumanicus** (Barret-Hamilton, 1900)



| Виды | M | | Min | | Max | | Std.Dev. | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | осе нь | весн а | осен ь | весн а | осен ь | весн а | осе нь | весн а |
| Mus musculus | 6.42 | 6.19 | 4.76 | 1.43 | 8.50 | 11.66 | 1.44 | 4.68 |
| Apodemus uralensis | 0.60 | 1.98 | 0.47 | 1.43 | 0.87 | 2.85 | 0.22 | 0.51 |
| Crocidura suaveolens | 0.82 | 1.13 | 0.50 | 0.83 | 0.95 | 1.42 | 0.21 | 0.42 |
| Microtus arvalis | - | 1.82 | - | 0.83 | | 2.14 | | 0.65 |
| Общая численнос ть мелких млекопита ющих | 7.2 | 8.1 | | | | | | |

Таблица 2.

Численность мелких млекопитающих степной зоны, лежащей в основе эльбрусского варианта.

В изученных биотопах степной зоны эльбрусского варианта более высокой численностью характеризуется настоящий синантроп – домовая мышь, на долю которой долю приходится 74,7% всех отловленных мелких млекопитающих.

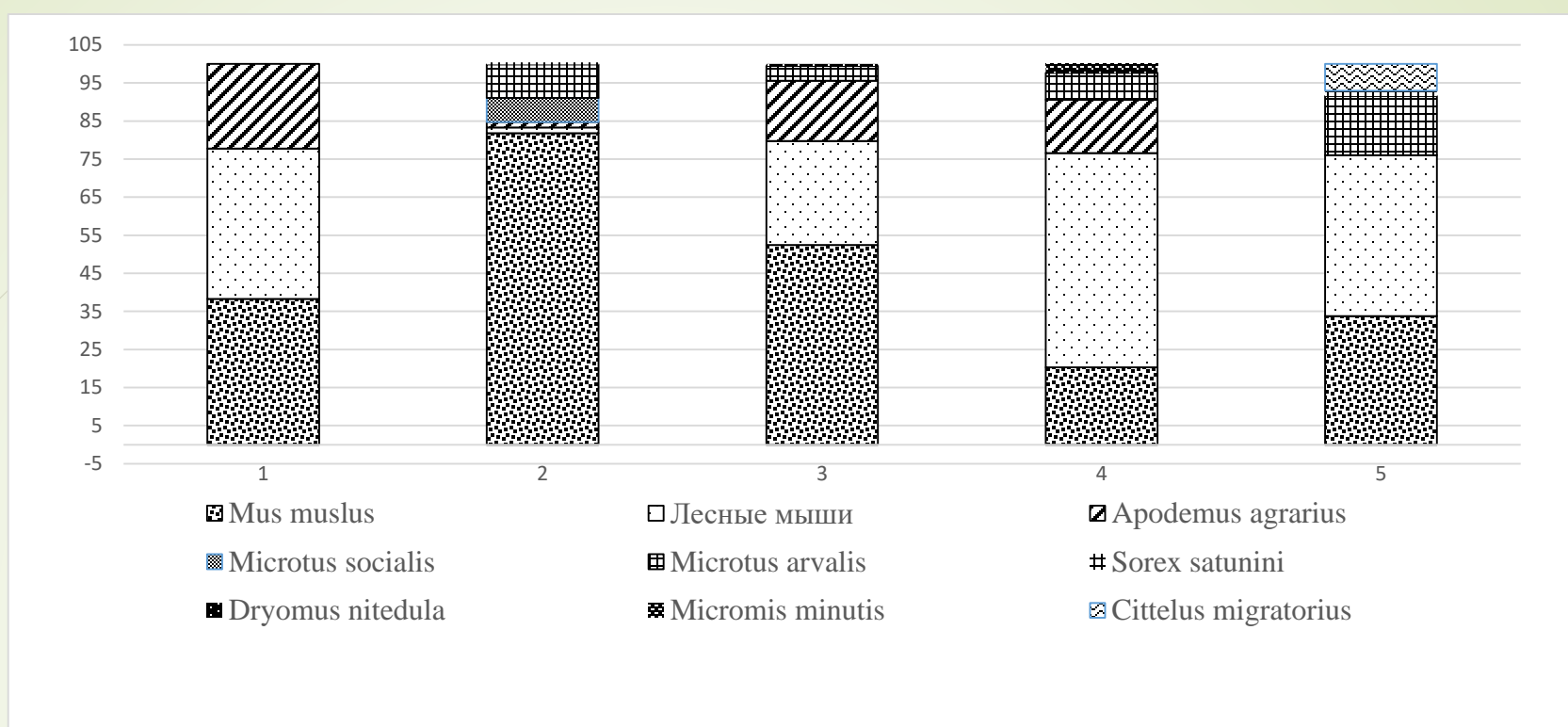
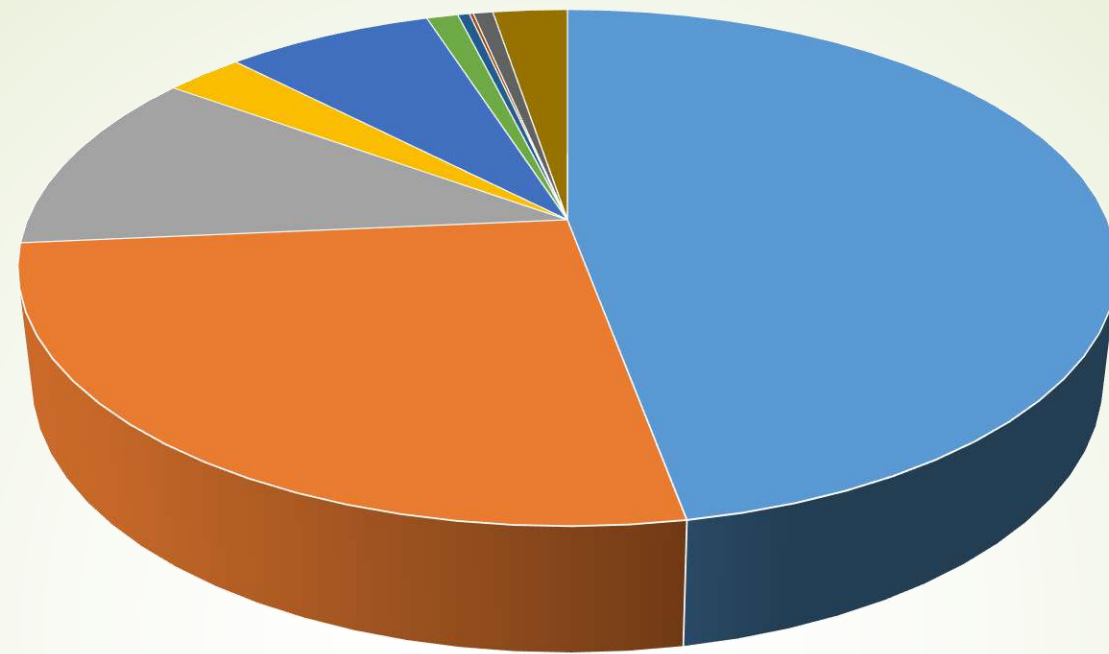


Рисунок 1. Зоогеографическая структура населения мелких млекопитающих в биотопах степной зоны Центрального Кавказа 1 – околородные биотопы, 2 – стога в полях, 3 – лесополосы, 4 – лес, 5 – степные участки

Анализ экологических групп мелких млекопитающих свидетельствует о том, что во всех изученных биотопах фоновыми являются широко распространенные виды, тогда как характерные для степи виды редкие. Как видно из рисунка 1, лесные мыши обитают во всех изученных местообитаниях, в качестве доминанта выступают в лесных сообществах и таковых степных участках (естественные полынно-злаковые сообщества, расположенные в местах, неудобных для с/х обработки). Весьма значительна их доля в сообществах антропогенного характера – ползащитных лесных полос, на межах вдоль оросительных каналов, наименее предпочтительны для них скирды. Чаще всего животные многочисленны.

Домовая мышь встречается в 5 биотопах из изученных 6, вид не зарегистрирован лишь в лесных сообществах. Вид многочисленный во всех биотопах. В качестве доминирующего вида выступает в сообществах мелких млекопитающих скирдов, на ползащитных лесополосах. Их доле участие в сообществах разного типа. Максимальной численности вид достигает в осенний период в скирдах полей и на лесополосах.



■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 ■ 6 ■ 7 ■ 8 ■ 9 ■ 10

Рисунок 2. Процентное соотношение видов мелких млекопитающих степной зоны Центрального Предкавказья (данные 2019-2021 гг.): 1–домовая мышь, 2- малая лесная мышь, 3- полевая мышь, 4 - общественная полевка, 5 –обыкновенная полевка, 6 – бурозубка Сатунина, 7 – мышь-малютка, 8 – лесная соня, 9 – серый хомячок, 8 - малая белозубка,



Таблица 3 – Показатели видового разнообразия сообществ мелких млекопитающих в биотопах степной зоны Центрального Предкавказья

| Биотопы | S | DMg | H | E | d |
|--|---|-------|-------|-------|-------|
| Естественные биотопы | | | | | |
| Степные участки | 5 | 0,918 | 1,301 | 0,809 | 0,700 |
| Лес | 7 | 1,212 | 1,315 | 0,676 | 0,648 |
| Биотопы, антропогенного характера | | | | | |
| Скирды в полях | 6 | 1,123 | 0,819 | 0,420 | 0,743 |
| Сообщества вблизи оросительных каналов | 6 | 1,066 | 1,48 | 0,826 | 0,742 |
| Лесополосы | 6 | 0,951 | 1,27 | 0,711 | 0,857 |

S – видовое богатство,
 DMg – индекс
 видового богатства
 Маргалефа,
 H – индекс
 разнообразия
 Шеннона, E – индекс
 выравненности Пиелу,
 d – индекс
 доминирования
 Симпсона

В разных биотопах структура доминирования неодинакова, среди отловленных видов доминирующие позиции занимают домовая и лесные мыши. В скирдах и на лесополосах доминируют домовые мыши (81% и 52%, соответственно), лесные мыши являются субдоминантами, в лесных сообществах и на степных участках, напротив, доминируют лесные, субдоминант – домовая, вблизи оросительных каналов наблюдается примерно равное их соотношение



Изменения численности мелких млекопитающих и структуры степных сообществ Кабардино-Балкарии за более чем полувековой период (анализ данных 2019-2022 гг. и 1955-68 гг. по А.К. Темботову, 1972 г.)

- Относительная численность мелких млекопитающих степной зоны в условиях эльбрусского варианта поясности в период 1955-1969 гг. (Темботов, 1972) была высока, по отношению к современным данным (2019-2021 гг.).

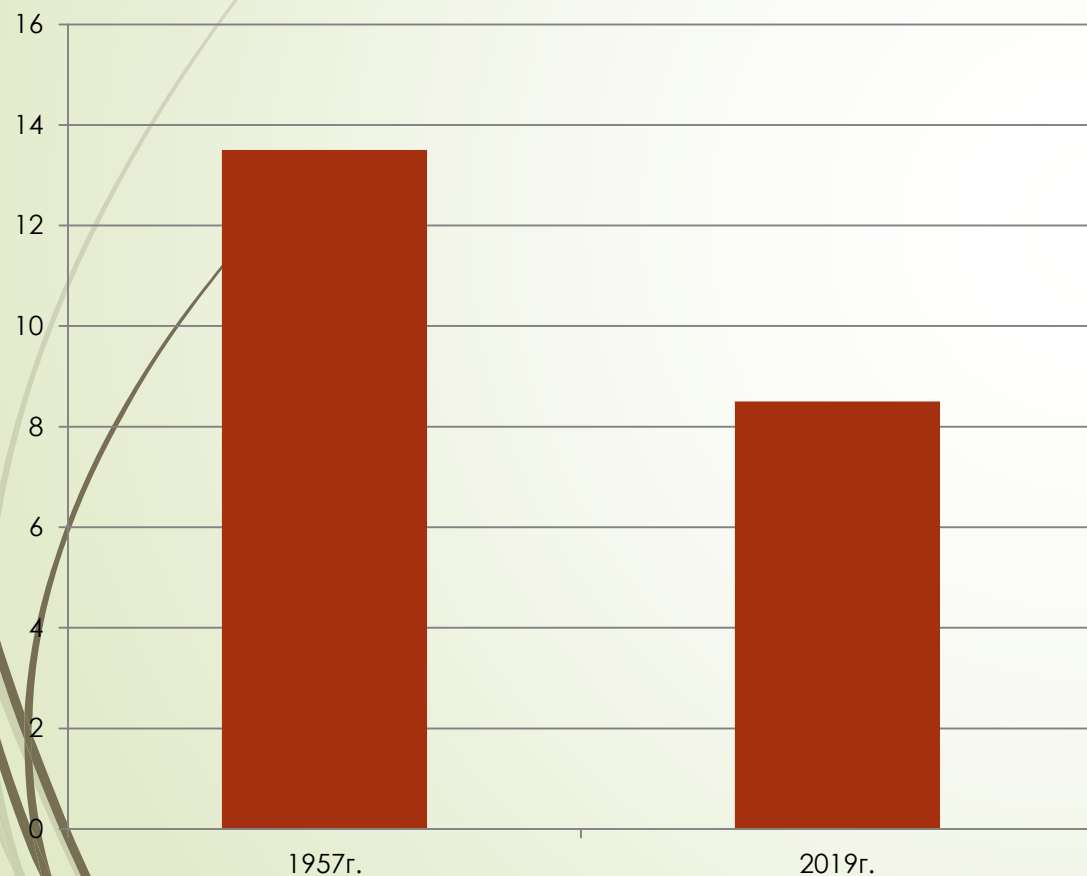


Рис. 3. Общая численность мелких млекопитающих (ос./100 л.с.) на обрабатываемых полях в 1957г. и 2019г.



Различия таксономического разнообразия мелких млекопитающих степной зоны Центрального Предкавказья за более чем полувековой период (анализ данных 2019-2022гг. и 1955-68гг. по А.К. Темботову, 1972г.)

- ➔ В современной териофауне степной зоны Центрального Предкавказья не обнаружен **малый суслик**. В 1950-70гг. в степных экосистемах Центрального Предкавказья был обычным видом)
- ➔ Отмечена малая белозубка (*Crocidura suaveolens*), причем заселяя довольно широкий круг биотопов

Изменения структуры сообществ мелких млекопитающих за более чем полувековой период (анализ данных 2019-2022гг. и 1955-68гг. по А.К. Темботову, 1972г.)



Значительно снизилась численность общественной полевки: из категории многочисленный вид в ретроспективе, перешла в категорию редких.



Широко распространенный вид – малая лесная мышь, напротив, из редких видов, перешла в категорию обычных видов



Домовая мышь сохраняет доминирование



Таблица 11.

Изменения информационных индексов разнообразия в сообществах мелких млекопитающих степной зоны эльбрусского варианта поясности за полувековой период.

| индексы | Шеннона | | | Симпсона | | | Маргалефа | | |
|--|---------------|------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|------------|---------------|
| | 1955-58гг. | 1966-67гг. | 1968 | 1955-58гг. | 1966-67гг. | 1968г. | 1955-58гг. | 1966-67гг. | 1968г. |
| Биотопы | | | | | | | | | |
| полезащитные лесные полосы | 1.427 | 1.410 | 1,505 | 0,694 | 0.718 | 0.744 | 1.497 | 1.187 | 1.068 |
| Обработываемые поля | 0.834 | 0.598 | 1.069 | 0.315 | 0.248 | 0.508 | 1.627 | 1.243 | 1.141 |
| полезащитные лесные полосы | 2019г. | | 2020г. | 2019г. | | 2020г. | 2019г. | | 2020г. |
| | 0.684 | | 0.500 | 0.370 | | 0.235 | 0.692 | | 0.783 |
| стога сена и соломы в агроценозах | 0.410 | | - | 0.245 | | - | 0.300 | | |



➤ Заключение

➤ Получены новые данные по современному состоянию териофауны мелких млекопитающих степной зоны Центрального Предкавказья, лежащей в основе терского и эльбрусского вариантов поясности в весенний и осенний периоды. Зарегистрировано 11 видов мелких млекопитающих: *M. musculus*, мыши подрода *Sylvaemus*, *A. agrarius*, *M. minutus*, *M. arvalis*, *M. socialis*, *C. migratorius*, *D. nitedula*, *C. suaveolens*, *S. satunini*, *E. roumanicus*. Анализ полученных данных показал широкий спектр занимаемых биотопов и доминирование мышей родов *Apodemus* и *Mus* в степных и предгорных экосистемах региона. Степные виды характеризуются низкой численностью. Общая численность мелких млекопитающих в антропогенных биотопах степной зоны сравнительно невысокая. Все это свидетельствует о сильной трансформации степных сообществ мелких млекопитающих.