

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра экологии и морфологии животных

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ КОЛОНИЙ
СТЕПНОГО СУРКА (*Marmota bobak*, Mull.) С ЭЛЕМЕНТАМИ
ЛАНДШАФТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 242 группы

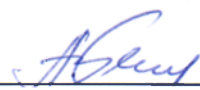
направления подготовки магистратуры 06.04.01 «Биология»

биологического факультета

Филатовой Полины Сергеевны


Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент


_____ А.В. Беляченко
10.06.24

Зав. кафедрой

док. биол. наук, профессор


_____ В.В. Аникин
10.06.24

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

В связи с активным антропогенным влиянием на степные ландшафты ареал обитания степного сурка стал сильно фрагментированным, сохранившись лишь по участкам нетронутой целины. Изучение сохранившихся изолированных мозаичных колоний, а также факторов, влияющих на выбор сурком мест для закладки нор, является важным вопросом в изучении данного вида. Этим и объясняется актуальность выбранной темы.

Целью работы является изучение пространственного размещения реликтовых колоний и нор степного сурка в различных элементах ландшафтов Хвалынского района Саратовской области.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить с помощью ретроспективного анализа космических снимков расположение наиболее крупных реликтовых колоний степного сурка на территории Хвалынского района;

2. Оценить степень соответствия расположения буганов в реликтовых колониях с современным размещением нор в поселениях грызуна с заданной погрешностью в 5 м;

3. Установить по результатам дистанционного зондирования растительного покрова Земли (ДЗЗ) размещение крупных элементов ландшафтов района исследования и проанализировать закономерности расположения поселений степного сурка;

4. Выявить ведущие антропогенные факторы, влияющие на современное расположение колоний грызуна.

Работа выполнена на кафедре экологии и морфологии животных Саратовского государственного научно исследовательского университета им. Н.Г. Чернышевского.

1 Материалы и методы

Исследование производилось в три этапа:

- I. апрель–август 2022-2023 – учеты поселений сурков в разных ландшафтах Хвалынского Национального парка;
- II. сентябрь 2023 – май 2024 – сравнительный анализ полученных данных и результатов изучения следов жизнедеятельности степных сурков методом дистанционного зондирования Земли;
- III. июнь 2022 – февраль 2023 – картографическое моделирование размещения основных элементов ландшафта Хвалынского района на основе ДЗЗ и географической информационной системы MapInfo 15.0.

Полевой материал, послуживший основой данного исследования, был собран автором в весенне-летний период 2022-2023 гг. Методом маршрутного учета было исследовано 7 колоний степного сурка в Хвалынском районе Саратовской области, располагающиеся у сёл Елховка, Елшанка, Сосновая Маза, Апалиха, урочища Варваринка, города Хвалынск (рисунок 5).

Суммарно на всех колониях общей площадью 581 га было обнаружено 1094 норы степного сурка. Крупное поселение у урочища Варваринка оказалось заброшено. На ее территории были найдены лишь разрушенные сурчины.

По итогам картирования было нанесено порядка 70 колоний, в которых обнаружено более 13000 следов жизнедеятельности грызунов в виде бутанов из светлой меловой породы, хорошо заметных среди травяной растительности.

Для данного исследования были использованы спутниковые снимки, собранные спутником Sentinel-2. В сервисе EO Browser представлены космические снимки спутника Sentinel-2 с различными индексами растительности, которые использовались в данной работе для определения антропогенного воздействия на реликтовые поселения степного сурка.

2 Результаты картирования Хвалынского района методом дистанционного зондирования Земли

По итогам картирования было нанесено порядка 70 колоний и 13000 координатных точек – нор сурка.

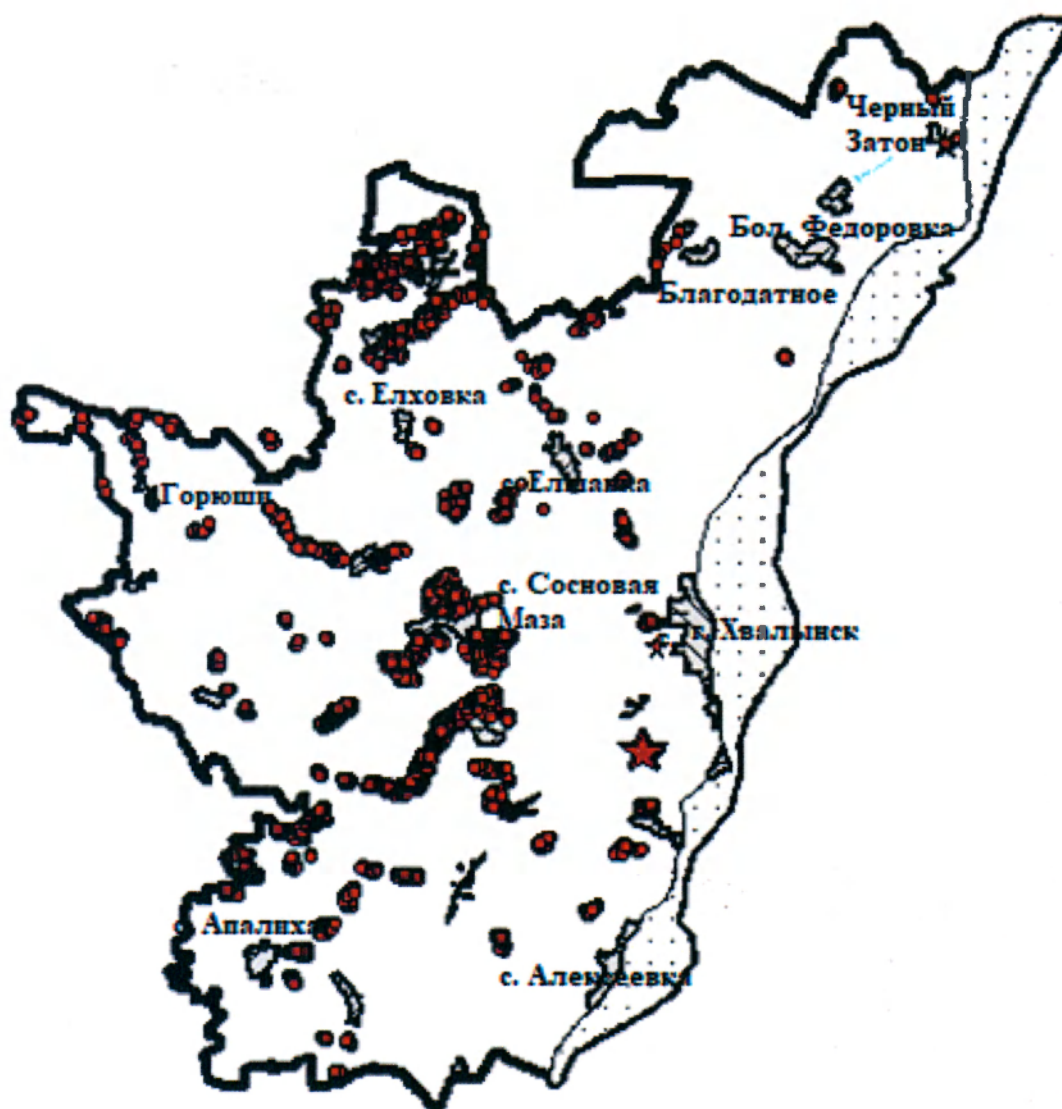


Рисунок 1 – Размещение реликтовых колоний на территории Хвалынского района

Автором в весенне-летний период 2023 года было исследовано 4 поселения степного сурка на территории национального парка Хвалынский, а именно расположенных у сёл Елховка, Елшанка, Сосновая Маза и деревни Варваринка, площадью 32 га, 204 га, 115 га, 103 га соответственно.

В ходе маршрутных учетов на колонии у с. Елховка обнаружено 169 норы (163 обитаемых; 6 нежилых), у с. Елшанка – 193 (184 обитаемых; 9 нежилых), у с. Сосновая Маза – 424 норы, (409 обитаемых, 15 заброшено).

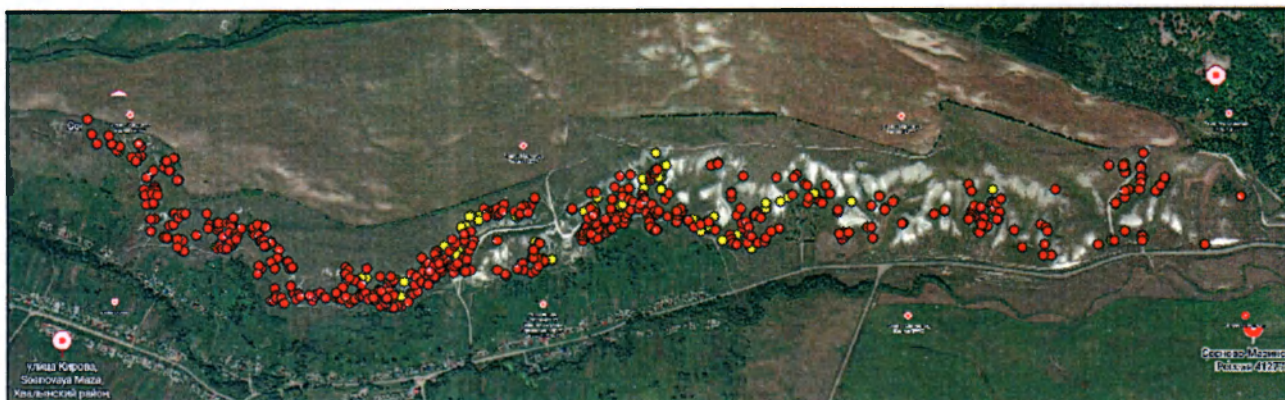


Рисунок 2 – Размещение нор степного сурка у с. Сосновая Маза: красные точки – результат ДЗЗ, желтые точки – маршрутный учет

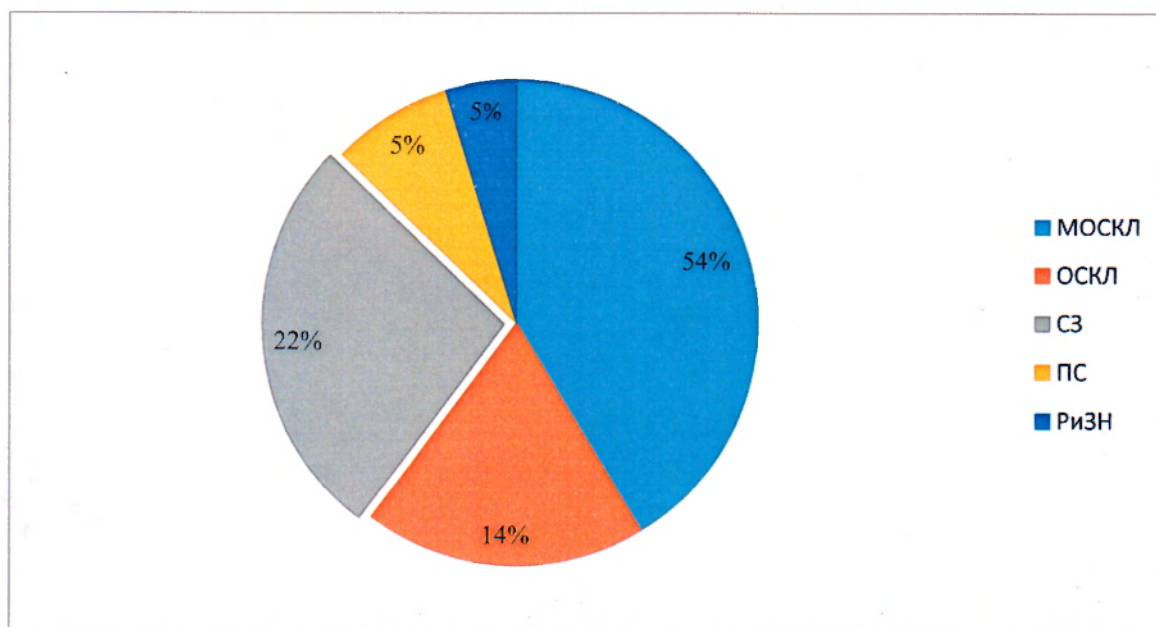
По результатам исследования данных колоний методом дистанционного зондирования Земли было отмечено у с. Елховка – 158 нор, у с. Елшанка – 172, у с. Сосновая Маза – 447. Сравнительные данные по колониям представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные данные по результатам исследования методом ДЗЗ и методом маршрутного учета

| Местоположение поселения | Площадь колонии, га | Количество нор по ДЗЗ | Фактическое количество нор | % совпадения координат с погрешностью 5м. |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|---|
| с. Елховка | 32 | 158 | 169 | 87 |
| с. Елшанка | 204 | 172 | 193 | 83 |
| | 92 | 143 | 157 | 82 |
| у. Варваринка | 103 | 198 | – | – |
| с. Сосновая Маза | 115 | 447 | 424 | 86 |
| возв. Долгий Гребень | 35 | 136 | 151 | 85 |
| Итого: | 581 | 1254 | 1094 | 85±0,9 |

По результатам сравнения карт, полученных при фактическом учете маршрутным методом и методом дистанционного зондирования земли с учетом заданной погрешности в 5 м местоположения совпадают в среднем в 85% случаев, при этом около 80% нор, отмеченных методом ДЗЗ, являются жилыми.

Комплексность данного метода также проявляется в преимуществе перед другими в использовании доступных индексов для выделения и отслеживания состояния элементов ландшафта.



МОСКЛ – меловые остепненные склоны; ОСКЛ – степные склоны; СЗ – старовозрстные залежи; ПС – пастбища и сбои; РиЗН – разрушенные и заброшенные населенные пункты.

Рисунок 3 – Распределение по характерным биотопам зафиксированных в 2024 г. поселений степного сурка ($n = 1094$) в Хвалынском районе Саратовской области

Большая часть нор (рисунок 2), порядка 68%, располагается на меловых и остепенённых склонах. В связи с активной распашкой степных участков непригодные для возделывания склоны остаются практически на всей территории Хвалынского района единственным местообитанием степного

сурка. Значительная доля нор (27%) размещена на выровненных участках старовозрастных залежей и пастбищах. Как при исследовании маршрутным учетом, так и при картировании, можно заметить длинные полосы – остатки прошлых сельскохозяйственных борозд или фундаментов зданий. Причина данного явления проста. На данных территориях намного более благоприятные условия норения, в связи с рыхлостью и мягкостью почвы.

С помощью индекса NDVI (Normalized difference vegetation index или нормализованный вегетационный индекс) возможно отследить заметную связь пространственного размещения нор с разной плотностью травяной растительности.

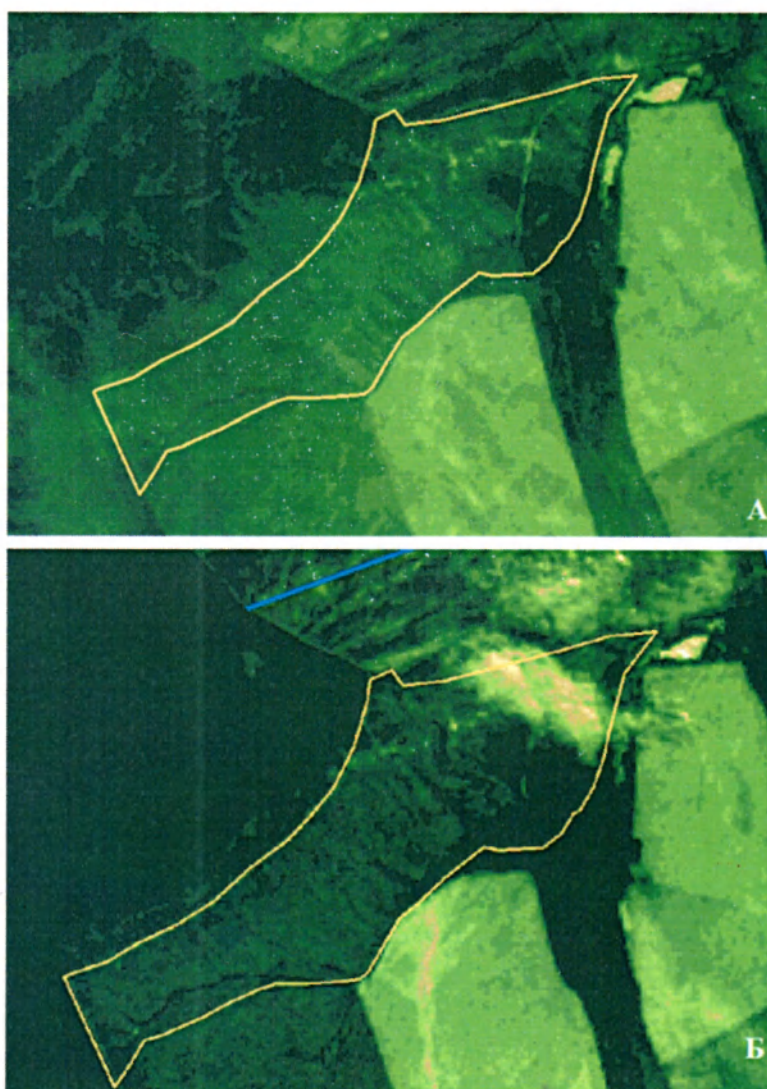


Рисунок 4 – Распределение индекса NDVI (А – 29.05.2020, Б – 31.05.2023) на территории колонии степного сурка у урочища Варваринка (желтым цветом обозначены границы колонии)

По результатам многих наблюдений активность крупного рогатого скота в непосредственной близости к поселениям сурка никак не влияла на животных. Степной сурок настолько адаптировался к данному соседству, что даже появление на пастбище коров не спугивало его с мест кормежки, а систематическое вытаптывание и поедание скотом травы, наоборот, помогало занимать большие территории.

Важной особенностью метода дистанционного зондирования Земли является возможность его использования на разных уровнях. Информацию с космических снимков при наличии необходимой техники можно существенно дополнить фотографиями размещения нор в отдельных колониях с квадрокоптера.

Как уже было сказано выше, колонии на территориях выровненных степных участков и залежей находятся в большей опасности. На карте Хвалынского района отчетливо видны два крупных реликтовых поселения сурка у сёл Елшанка и Апалиха.

По данным дистанционного зондирования Земли это две густонаселенные колонии, однако же в этом году они обе перестали существовать по вине человека.

В 2024 г у с. Елшанка были освоены территории степей общей площадью порядка 184 га.

На территории агроценоза площадью 35 га одновременно было уничтожено более 150 нор. Однако в случае данной колонии ситуация не настолько плачевная, так как у животных есть возможность переселиться на близлежащие территории, подходящие для их обитания.

Огромная реликтовая колония степного сурка в окрестностях с. Апалиха, насчитывающая сотни обитаемых нор, оказалась буквально истреблена. Расширение агроценоза на 800 га привело к тому, что вся территория от рр. Новояблонка и Терса до лесного массива Арамейские горы оказалась распаханной. Колонии степного сурка полностью уничтожены, поскольку

окружены с/х полями (рисунок 5). Территории агроценозов сомкнулись в практически единую сеть, разделяемую лишь невозможными для обработки техникой понижениями, лесами и населенными пунктами. Для сотен животных нет возможности переселиться на другое местообитание, так как на доступном для сурка расстоянии его не существует.



Рисунок 5 – Запаханые колонии степного сурка у с. Апалиха

ВЫВОДЫ

1. Ретроспективный анализ результатов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с использованием доступных космических снимков показал, что на территории Хвалынского района Саратовской области размещено 76 реликтовых колоний степного сурка (*Marmota bobak*, Mull). В них обнаружено более 13000 следов жизнедеятельности грызунов в виде бутанов из светлой меловой породы, хорошо заметных среди травяной растительности.

2. Степень соответствия расположения бутанов в реликтовых колониях с современным размещением нор грызунов в исследованных поселениях с заданной погрешностью 5 м колеблется от 82 до 87%, составляя в среднем $85 \pm 0,9\%$. Размещение около 10% бутанов сравнить попарно не удалось, поскольку расселяющиеся молодые сурки выкапывают новые норы, а космические снимки на доступных ресурсах Интернета обновляются редко. Примерно 5% бутанов у жилых нор на космических снимках не фиксируются, так как они формируются из тёмноокрашенной выброшенной подстилающей породы.

3. Основными местообитаниями поселений степного сурка в национальном парке "Хвалынский" являются меловые остепенённые и степные пологие склоны (обнаружено 54% и 14% следов жизнедеятельности грызунов в виде бутанов и нор соответственно), а также старовозрастные залежи (22%). На пастбищах и территориях заброшенных населённых пунктов выявлено по 5 % бутанов и нор от их общего количества.

4. Самовольная распашка целинных степных участков, а также санкционированное вовлечение в севооборот старовозрастных залежей приводит к уничтожению реликтовых колоний степного сурка. Вторым по значимости негативным фактором является постепенное зарастание территорий колоний сурков травяной растительностью в результате изменения режима выпаса сельскохозяйственных животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Шевнина, М. С. Сравнительная морфометрическая характеристика сурков (*Marmota Frisch*, 1775) Евразии / М. С. Шевнина // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. – 2012. – 198 с.
- 2 Бибииков Д. И. Сурки / Д. И. Бибииков // Москва : Агропромиздат. – 1989. – 255 с.
- 3 Семихатова, С. Н. Особенности распространения, современное состояние и некоторые вопросы экологии степного сурка (*M. bobak*) в северной части Нижнего Поволжья Саратовской области: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. / С. Н. Семихатова // Саратовский государственный орден Трудового знамени университет им. Н.Г. Чернышевского – Саратов, 1965. – 270 с.
- 4 Громов, И. М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. / И. М. Громов, М. А. Ербаева // Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН Санкт-Петербург : ЗИН РАН. – 1995. – Вып. 167. – 239 с.
- 5 Машкин, В. И. Европейский байбак: экология, сохранение и использование / В. И. Машкин, Киров : ВНИОЗ. – 1997. – 160 с.
- 6 Павлинов, И. Я. Млекопитающие России: систематико-географический справочник / И. Я. Павлинов, Л. А. Хляп // Сборник трудов Зоологического музея МГУ, Москва : Т-во научных изданий КМК. – 2012. – Т. 52 – С. 142-312.
- 7 Бажанов, В. С. Некоторые вопросы истории расселения сурков нагорной Азии / В. С. Бажанов // Изв. АН КазССР. – 1947. – Т. 36. – Вып. 6. – С. 65-68.
- 8 Капитонов, В. И. Экология черношапочного сурка и перспективы его хозяйственного использования: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. / В. И. Капитонов // Алма-Ата: КазССР. – 1963. – 24 с.
- 9 Виноградов, Б. С. Краткий определитель грызунов фауны СССР / Б. С. Виноградов, И. М. Громов // Москва; Ленинград: Акад. наук СССР. – 1956. – 120 с.
- 10 Пидопличко, И. Г. История фауны степей «Животный мир СССР»

/ И. Г. Пидопличко // Издательство АН СССР. – 1950. – Т.3. – С. 492-526.

11 Громов, И. М. Некоторые вопросы подвидовой систематики ископаемых позднечетвертичных грызунов / И. М. Громов // Тр. зол. ин-та АН СССР. – 1959. – Т. 33. – Вып. 10. – С.1538-1597.

12 Титов, С. В. Динамика ареалов и современное состояние поселений наземных беличьих в правобережных районах Поволжья: моногр. / С. В. Титов [и др.] // Из-во ПГУ. – Пенза, 2015. – 124 с.

13 Кучерук, В. В. Степной фаунический комплекс млекопитающих и его место в фауне Палеарктики / В. В. Кучерук // Сб. «География населения наземн. жив. и методы его изучения» Москва : АН СССР. – 1959. – 21 с.

14 Бибииков, Д. И Сурки и чума в горах Северной Азии: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. / Д. И. Бибииков // Алма-Ата, 1965. – 35 с.


15 Бибииков, Д. И. Экологические закономерности стациального размещения серых сурков в Тянь-Шане / Д. И Бибииков, И. И. Стогов // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1957 – Т.62. – Вып. 4. – С. 13-18.

16 Наумов, Р. В. Особенности экологии и современное распространение степного сурка (*Marmota bobak Müller, 1776*) в Самарской области: предварительные данные / Р. В. Наумов, А. А. Кузьмин, С. В. Титов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2013. – С. 60-68.

17 Шляхтин, Г. В. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. / Е.А. Архипова, Г. В. Шляхтин // Торгово-промышленной палаты Саратовской области. – 2006. – 526 с.

18 Ткаченко, А.А. Степной сурок / А. А. Ткаченко // Охота и охотничье хозяйство. – 1960. – Вып. 8. – С. 19-21.

19 Ткаченко, А. А. Байбак, его промысловое и сельскохозяйственное значение / А. А. Ткаченко // Зоологический журнал. – 1961. – Т. 40. – вып. 11 – С. 1715-1724.


10.06.20