

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

Кафедра морфологии и экологии животных

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛОНИЙ СТЕПНОГО СУРКА (*Marmota Bobak*)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 423 группы

Направления подготовки бакалавриата 06.03.01 Биология

Биологического факультета

Наумовой Анны Евгеньевны

Научный руководитель:

доцент, канд. биол. наук



А.В. Беляченко

Зав. кафедрой:

профессор, док.биол. наук



Г.В.Шляхтин

Саратов 2019

**Введение.** Степной сурок (*Marmota bobak*, Müller 1776) является крупным грызуном, который некогда заселял огромные пространства степей на юго-востоке Европейской части России. Одним из самых масштабных воздействий человека на природную среду в прошлом веке стала повсеместная распашка целинных степных участков. В конце 1950-х гг. в Саратовской области были полностью уничтожены последние значительные по площади степи в Правобережье и Заволжье. Эти преобразования негативным образом повлияли на популяции грызуна: его численность повсеместно стала уменьшаться, а некогда сплошной ареал приобрел мозаичный характер. В конце 1980-х гг. ситуация стала настолько критической, что грызуна необходимо было не только охранять в местах естественного обитания, но и пришлось расселять по специальной программе.

Сурок относится к ценным пушным зверям: у него очень густой и красивый мех с теплым плотным подшерстком. Это делает его важным промысловым объектом. Сурок является важным звеном пищевой цепи: им питаются беркуты, могильники, лисицы, волки, пумы, койоты, медведи, орлы и одичавшие собаки. Люди используют его мясо в пищу: заготавливают впрок, вялят и засаливают. В настоящее время сурков разводят и в качестве домашних питомцев. В природе сурок живет около 8 лет, в неволе способен прожить до 10 лет. Многолетняя жизнедеятельность колоний сурков заметно отражается на окружающей среде – ландшафте местности, почве, растительности и животных.

Сурок является одним из переносчиков таких инфекционных заболеваний как чума, сальмонеллез, токсоплазмоз, листериоз, пастереллез и туляремия, поэтому мониторинг его численности и закономерностей расселения представляется важной задачей не только для биологов, но и для эпидемиологов.

**Цель работы** – изучение особенностей пространственной организации поселений степного сурка в речных террасах, в пойме и в агроценозах в районах сел Радищева и Аряш Новобурасского района Саратовской области.

Для реализации поставленной цели в ходе исследования были сформулированы и решались следующие задачи:

1. Поиск популяций степного сурка, геопозиционирование нор и их описание (размеры бутана, его стертость, флористический анализ растительности вокруг бутана и на его поверхности, наличие скусанной травы на бутане, наличие и характер экскрементов).

2. Описание ареала обитания: картирование особенностей мезорельефа, описание факторов антропогенного воздействия.

3. Сбор и обработка спутниковых данных в пределах ареала обитания (индексы количества фотосинтетически активной биомассы и показателя влажности почвы); формирование многослойной карты, совмещающей данные космоснимков и картирования нор при полевых работах.

4. Анализ данных картирования и выявление некоторых особенностей пространственной организации описанных популяций степного сурка, в частности выяснить, избегают ли молодые сурки, копать норы в зоне паводкового затопления поймы менее часто, чем взрослые особи, уже пережившие паводки, есть ли корреляция расположения жилых и нежилых нор с индексом количества фотосинтетически активной биомассы.

Исследование проводилось с использованием методов, адекватных поставленным задачам. Картирование нор производилось при помощи навигатора Garmin e-trax legend G. Для рисования карт было применены программы MapInfo 12.5, Q-Gis ,EO Browser и конвертер фирмы Safe Software. Для выяснения корреляции расположения нор с индексом NDVI была использована программа Statistica10.

**Структура бакалаврской работы.** Работа состоит из введения, основной части, заключения, выводов, списка использованных источников. Литературный обзор составлен на основе анализа 72 источников и включает

в себя следующие вопросы: общие сведения о биологии степного сурка (морфология, питание, сезонные особенности поведения, биогеоэкологическая роль, особенности активности, особенности пространственной структуры поселений, распространение и численность), применение данных космосъемки Sentinel-2B для научных исследований, краткая характеристика района исследования (почвы, фитоценозы).

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

За период с 1.05.18 по 18.10.18 в Новобураском районе Саратовской области в окрестностях сел Аряш и Радищево (51°53'50.5"N 46°09'35.2"E) была обследована площадь более чем в 800 гектар на неудобьях и посадках антропогенного характера. Всего было найдено 217 нор, принадлежащих пяти популяциям с общим ареалом 24,25 гектар. Из них жилыми по косвенным признакам (наличие экскрементов, стертость бутана, отсутствие пробки в период активности или ее наличие в период спячки, остатки пробки в период активности, непосредственное наблюдение) являются 154 норы. В рамках данной работы поиск нор осуществлялся в основном путем непосредственного осмотра местности при полевых выездах. Картирование нор производилось при помощи навигатора Garmin e-trax legend G. Две популяции были обнаружены при изучении космоснимков района исследования с большим увеличением. На снимке из космоса сурчина определялась по светлому цвету выбросов, а также по тропкам, которые часто отходят от выводковых, главных нор. Найденные по космоснимкам норы были затем подтверждены прямым наблюдением при полевых работах. Вживую я наблюдала за 71 сурком, из которых молодыми особями, по моим предположениям, были 58 зверьков. Всего на карту было нанесено 5 неравномерных по площади и населенности ареалов, которые изолированы друг от друга речным руслом, постройками, дорогами и особенностями мезорельефа. Количество особей в каждой популяции было оценено по формуле: среднее количество особей в жилой норе, умноженное на количество жилых нор = количество особей.

4\*132= 528 сурка

В летнее время производилось измерение бутанов в трех проекциях, и вычисления площади бутана, а так же измерение растительности на бутане в летний период (по три измерения на каждом результаты представлены в таблице.)

Для получения данных космической съемки исследуемой территории была использована онлайн база данных и программное обеспечение для работы с ней (EO Browser). Данные NDVI и Moisture index были выкачаны из онлайн базы данных. Для определения границ затопляемых зон был использован Moisture index. Многослойная карта, совмещающая данные космоснимков и картирования нор при полевых работах, была сформирована с помощью программы MapInfo 12.5, Q-Gis и конвертера фирмы Safe Software. Для выяснения корреляции расположения нор с индексом NDVI была использована программа Statistical10.

Соответствие распределения NDVI областей вблизи нор нормальному распределению было подтверждено с использованием критерия Хи-квадрат, корреляция распределения NDVI для жилых и нежилых нор оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента. Эти расчеты были выполнены в программе Statistical10.

Для интерпретации результатов картирования были использованы данные космической съемки спутника Sentinel-2B (NDVI и Moisture Index).

Moisture Index был использован для определения границ зоны паводка, поэтому данные Moisture Index были взяты с космоснимков всей исследуемой территории за 15.04.18 (дата максимального разлива в 2018 г). С помощью специализированной программы EO-browser данные Moisture Index были представлены в виде карты с цветовой визуализацией затопленных зон. Для этого было выполнено конвертирование, поскольку MapInfo и EO browser работают с различными форматами представления данных.

Данные NDVI были сняты для каждой точки, в радиусе 20 м за 17.06.18, в пик активного расселения сурков. В рамках данной работы была нарисована карта ареалов всех пяти популяций с помощью программы MapInfo 12.5. Данная программа была выбрана из соображений общей доступности и простоты использования. Для Mapinfo 12.5 написано множество учебных пособий, которые существенно облегчают работу с ней. Для рисования карты на космоснимок был наложен дополнительный чистый слой и проведена обводка контуров трасс, фитоценозов, реки, особенностей рельефа, а введены координаты нор молодых и взрослых сурков, полученные при полевых работах. Космоснимок был составлен из нескольких снимков меньших размеров (ввиду большой обследованной площади) в программе Q-GIS.

В результате была получена многослойная карта, совмещающая данные космосъемки и полевых данных (Рис. 10).

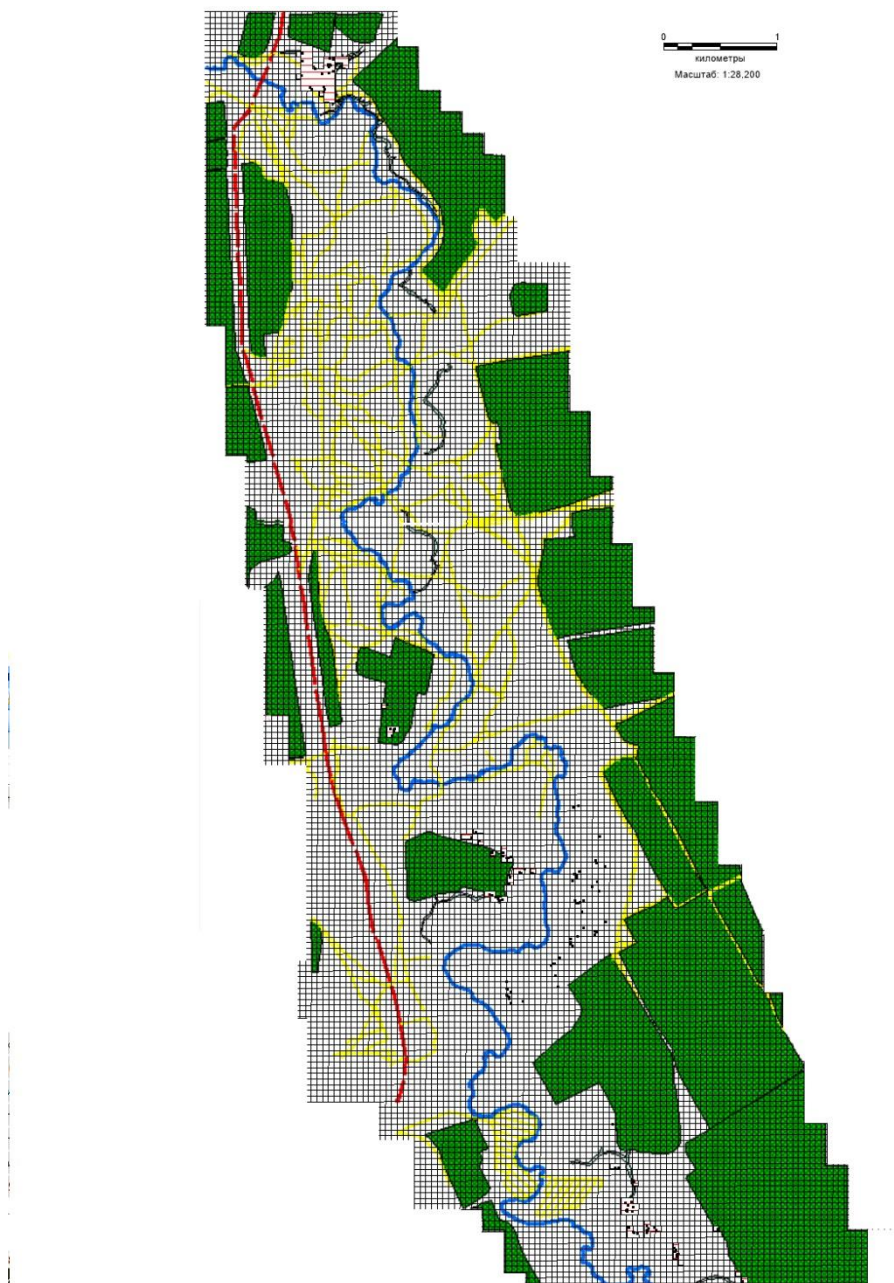


Рис.10 Карта с данными космосъемки и полевых данных.

Зеленый – агроценозы, синий – река, голубой – склоны террас, красные линии – автомобильная трасса, желтые линии – грунтовые дороги, черные точки – координаты жилых нор. Цена деления сетки: 50 м.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, условия, созданные в районе сел Радищево и Аряш Новобурасского района способствуют успешному расселению степного сурка. Сурки предпочитают селиться на неудобьях, на склонах террас первого и второго порядка, а также в пойме реки Чардым. Молодые особи иногда селятся в агроценозах. Численность оценивается более чем в 600 особей, всего в

районе найдено 217 нор, из которых 154 норы жилые, а 63 норы - нежилые. 51 нора принадлежит молодым суркам, а 103 взрослым. Из 51 жилых нор молодых сурков в зоне паводка находятся 5 жилых нор (9,8%). Из 103 жилых нор взрослых сурков в зоне паводка оказались 12 нор, т.е. 11.06% от их общего количества. Таким образом, следует отклонить предположение о том, что взрослые сурки, пережившие паводковое затопление, чаще избегают копать норы в этой зоне, в отличие от молодых, которые не имеют такого опыта.

Корреляции расположения жилых и нежилых нор с NDVI, полученным спутником Sentinel-2 найдено не было, что свидетельствует о том, что на расселение сурка он не влияет.

Полученные выводы свидетельствует об огромном потенциале программы Sentinel-2 не только для мониторинга фитоценозов, но и для мониторинга статичных популяций животных. Однако надо учитывать, что датчики не идеальны, поскольку, несмотря на заверения разработчиков в том, что облачность не является помехой для измерений, в облачные дни датчики часто показывают неадекватные значения индексов (например, близкие к 0 значения NDVI в период наиболее интенсивной вегетации растений).



## ВЫВОДЫ

1. В районе сел Аряш и Радищево было обнаружено 5 популяций сурка на неудобьях. Очевидно, что ранее, до поднятия целины они селились по всей площади степей, но сейчас предпочитают не селиться в агроценозах (кроме некоторых молодых особей). Большинство зверьков селится в пойме и на террасах первого и второго порядков, поскольку именно там антропогенное давление наиболее слабое.

2. Всего было обнаружено 217 нор, из которых жилых 154, а 63-нежилые. В 51 живут молодые сурки, а в 103- взрослые. Общая численность сурков- около 600. По данным непосредственных наблюдений преобладают молодые сурки, возрастом 1-2 года.

3. При анализе закономерностей расположения нор сурков было выявлено следующее: молодые сурки стремятся селиться в пойме реки, на расстоянии 30-40 м от русла, некоторая часть живет в агроценозах. Их дистанция спугивания составляет несколько метров. Взрослые сурки живут в норах на склонах террас, редко на самих террасах первого порядка. Их дистанция испугивания составляет несколько десятков метров, и они больше боятся человека, чем молодые зверьки. Писк сурков при приближении человека становится более резким, а его двухфазность более отчетливой.

4. Из 51 жилых нор молодых сурков в зоне паводка находятся 5 жилых нор (9,8%). Из 105 жилых нор взрослых сурков в зоне паводка оказались 12 нор, т.е. 11,4% от их общего количества. Эти данные не подтверждают предположения о том, что взрослые сурки, пережившие паводок, чаще избегают копать норы в затапливаемой зоне, в отличие от молодых, которые не имеют такого опыта.

Предположение о том, что недостаток или избыток растительности повлиял на то, что норы были оставлены сурками, также является неверным: площадки радиусом 10 м вблизи жилых и нежилых нор не имеют статистически значимых различий по усредненным значениям NDVI. Кроме того, эти

результаты подтверждают, что сурки практически не питаются растительностью непосредственно вблизи нор.

5. Глобальная популяция сурков в р-не с. Аряш и Радищево относительно благополучна, несмотря на значительные антропогенные воздействия. Грызуны хорошо адаптировались к шуму трассы, наличию людей и сельхозтехники в прямой видимости. Их популяция растет. Среди антропогенных факторов, наиболее серьезным является охота, которая в значительной мере сдерживается речной изоляцией ареала от ближайших населенных пунктов и основной трассы.