

На правах рукописи



Загуменов Михаил Николаевич

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ИНТРОДУЦИРОВАННОГО СТЕПНОГО СУРКА
(*MARMOTA VOBAC*) В УСЛОВИЯХ ЮГА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

03.02.08 – экология (биологические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва, 2018

Работа выполнена на кафедре ботаники, зоологии и биоэкологии института естественных наук ФГБОУ ВО «Удмуртский Государственный университет»

Научный руководитель:

Зубцовский Николай Егорович
кандидат биологических наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Удмуртский
Государственный университет»
доцент кафедры ботаники,
зоологии и биоэкологии

Официальные оппоненты:

Машкин Виктор Иванович
Доктор биологических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Вятская государственная
сельскохозяйственная академия»
профессор кафедры охотоведения и
биологии диких животных

Дворников Михаил Григорьевич
Доктор биологических наук, профессор,
ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
охотничьего хозяйства и звероводства
имени профессора Б.М. Житкова»
ведущий научный сотрудник отдела
охотничьего ресурсоведения

Ведущая организация:

ФГБУН Институт экологии растений и
животных Уральского отделения
Российской академии наук

Защита состоится «14» марта 2019 г. в 14 часов 30 минут на заседании Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.203.38 при Российском университете дружбы народов по адресу: 115093, г. Москва, Подольское шоссе, д. 8/5, экологический факультет.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

Автореферат разослан: «__» _____ 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук

Е.А. Ванисова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Степной сурок, или байбак (*Marmota bobak* Müll., 1776) – крупный зимоспящий грызун семейства Беличьих (*Sciuridae*), естественный ареал которого охватывает почти всю степную и часть лесостепной природной зоны Евразии (Бибиков, 1989). В результате искусственного расселения жизнеспособные популяции этого вида сформировались также в пределах лесной природной зоны, куда входит и территория Удмуртии. Поселения степного сурка в Удмуртии являются одними из самых северных в ареале вида. Они изолированы от естественной части ареала крупными реками Кама и Вятка. Следовательно, любые данные, касающиеся аспектов биологии и экологии вида в данном регионе интересны в научном плане – как отличные от условий в естественной части ареала.

Изучение краеареальных популяций расширяет представление об адаптивных возможностях вида, о формировании минимальной жизнеспособной популяции. Степной сурок является видом-эдификатором степных экосистем (Наумов и др., 2013), способным изменять окружающий ландшафт и создавать условия для обитания комплекса других видов.

Байбак занесён в некоторые региональные Красные книги (Красная книга Нижегородской области..., 2014; Красная книга Республики Мордовия..., 2005; Красная книга Оренбургской области..., 1998). Новые сведения могут помочь сохранению и увеличению численности этого редкого в некоторых регионах вида.

Кроме того, байбак – ценный охотничье-промысловый объект. Сурочий жир используется в официальной медицине.

Степень разработанности темы исследования

Систематические исследования сурков Удмуртии ведутся с середины 1990-х гг. В исследованиях принимали участие сотрудники и студенты УдГУ. Эти работы были выполнены под руководством В.И. Капитонова (до 2015 г – сотрудника кафедры экологии животных УдГУ) (Капитонов, Капитонов, 2001; Капитонов и др., 2002), сотрудники ВНИИОЗ (Колесников, 2002), ННГУ им. Лобачевского (Самхарадзе, 2003) и Российского университета дружбы народов (Матвеев, 2006); Управления охраны фауны Удмуртской республики (Управфауны УР, в настоящее время подразделение вошло в состав Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртии (далее здесь – Минприроды УР)) (Капитонов, Украинцева, 1997).

Цели и задачи исследования

Целью нашей работы является анализ особенностей экологии местной популяции степного сурка в Удмуртской Республике с точки зрения его адаптированности к природным условиям лесной зоны.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить историю интродукции байбака и процесса его расселения во внеареальной области.
2. Исследовать особенности динамики численности вида в Удмуртии.
3. Рассмотреть особенности пространственного размещения семей и более крупных пространственных группировок сурка.
4. Проанализировать биоценотическое окружение степного сурка в Удмуртской Республике.
5. Выяснить влияние антропогенных факторов на байбака в республике.
6. Дать рекомендации по методике изучения байбака в Удмуртии с учетом особенностей природных условий региона и состояния местной популяции вида.

Научная новизна

Впервые приведено полное описание территориальных группировок степного сурка на севере ареала вида в нетипичной для сурка лесной зоне в Удмуртии, включая небольшие поселения и изолированные семьи. На основании их пространственного расположения выводится структура ареала байбака, сформировавшаяся за 30-летний период пребывания вида на правобережье р. Кама.

Впервые даётся оценка антропогенного воздействия на степного сурка в Удмуртии, в том числе выпаса скота, посевов кормовых трав и нефтяного промысла.

В работе даются рекомендации по методике учётов степного сурка в природных условиях Удмуртской Республики и рекомендации по применению бесконтактных методов исследования, в том числе использованию беспилотных летательных аппаратов в изучении сурков.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты работы дают дополнительные сведения, касающиеся расселения сурков и образования ими кружева ареала. Также наши данные дают дополнительную информацию о минимальной жизнеспособной популяции байбака.

Результаты проделанной работы могут быть полезны для сотрудников Минприроды УР при проведении учётов степного сурка и определении его перспектив как охотничье-промыслового вида.

Материалы диссертации внедрены в учебный процесс по курсам «Зоология позвоночных», «Экология животных», «Методы изучения позвоночных животных» в Удмуртском государственном университете.

Методология и методы исследования

В ходе выполнения диссертационного исследования применялись общепринятые методы, описанные в Главе 3 основного текста работы. Кроме этого, использовались беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и экспериментальные устройства собственной разработки.

Положения, выносимые на защиту

1. В результате двух этапов интродукции байбака и реализации репродуктивных возможностей вида к 2018 г. в Удмуртии сформировалась местная популяция степного сурка с локальными особенностями пространственной структуры поселений.

2. Дальнейшее расширение ареала байбака в регионе возможно лишь в ограниченном пространстве: на север – в связи с уменьшением плотности овражно-балочной сети и увеличением доли закрытых биотопов. На юг, запад и восток продвижение ограничено крупными реками Кама и Вятка. Указанные барьеры делают потенциальную географическую популяцию степного сурка в Удмуртии изолированной от естественной части ареала.

3. Байбак вошел в состав природных комплексов юго-востока Удмуртии, образовав биоценотические связи с аборигенными видами животных и растений.

4. Степной сурок в условиях Удмуртской Республики обитает в измененной деятельностью человека среде. Влияние антропогенной трансформации среды на сурков имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Наиболее благоприятное воздействие на степного сурка оказывает выпас скота и посеvy кормовых трав. Стабильное существование поселений байбака без наличия какого-либо из данных факторов в Удмуртии невозможно.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов работы подтверждается многолетними наблюдениями за объектом исследования, сравнением полученных данных с литературными источниками и применением современных методов фиксации и обработки информации.

Результаты работы были представлены на следующих конференциях:

1. XXXVIII итоговая студенческая научная конференция, Ижевск, 2010 г.
2. X Международное совещание по суркам стран СНГ «Прошлое, настоящее и будущее сурков Евразии и экологические аспекты расселения сурков в Байкальском регионе», Улан-Удэ, 2010 г.
3. Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства», Киров, 2012 г.
4. Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экологии и природопользования», Москва, 2013 г.
5. 3-я научная конференция «Поведение и поведенческая экология млекопитающих», Москва, 2014 г.
6. Межкультурное взаимодействие в научно-образовательном аспекте: материалы конференции Ижевск, 2014 г.
7. XI Международное совещание по суркам специалистов стран бывшего Советского Союза «Сурки Евразии: экология и практическое значение», Раменки, 2015 г.
8. Всероссийская научно-практическая конференция., посвященная 85-летию д. т. н., проф., акад. РАН В. И. Кудинова «Современные технологии извлечения

нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт)», Ижевск, 2016

9. Всероссийская научная конференция, посвященная 70-летию кафедры «Зоология и экология» Пензенского Государственного университета и памяти проф. В.П. Денисова «Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных», Пенза, 2016.

10 VI Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы нефтедобычи», Уфа, 2017.

11. The 7th International Conference on the Genus Marmota, Ulaanbaatar (Mongolia), 2018.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 17 научных работ, из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов.

Структура и объём диссертации

Основной текст диссертации изложен на 208 страницах и состоит из введения, семи глав, заключения, выводов и списка литературы. Работа содержит 68 рисунков и 13 таблиц. Список литературы включает 189 источников, в том числе 12 на иностранных языках.

Благодарности

Работа выполнена на базе института естественных наук Удмуртского государственного университета под руководством доцента к.б.н. Н.Е. Зубцовского, декана БХФ и директора ИЕН УдГУ в 1986-2016 гг., которому автор выражает большую благодарность. Автор признателен научному сотруднику Тобольской комплексной научной станции УрО РАН В.И. Капитонову за содействие в организации полевых исследований и ценные консультации; заведующему лабораторией спецтехники ИПСУБ УдГУ Басу А.С. за помощь в изготовлении систем аудиовизуального наблюдения; экс-сотруднику Минприроды УР С.П. Украинцевой за любезно предоставленные материалы по истории интродукции сурков; сотрудникам Минприроды УР Горькову А.А., Дегтеву П.П., Завьялову А.Н., Левину В.В., Матвееву И.А., Садыреву И.Г., Соколову Д.Ю., Сухих Е.О., Шурыгину А.А., а также выпускникам УдГУ А.В. Алтынцеву, К.А. Капитонову, Л.В. Сайтаевой и И.П. Серебренниковой за помощь в сборе материала.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава посвящена обзору и анализу литературных источников, посвящённых изучению сурков. В разделе 1.1. приведена характеристика степного сурка как

биологического вида, раздел 1.2. посвящен краткому рассмотрению работ по (ре)интродукции степных сурков. В разделе 1.3. проанализированы различные аспекты пространственной структуры популяций байбака. В разделе 1.4. приведены данные по суточной активности байбака, имеющиеся в архивах кафедры ботаники, зоологии и биоэкологии ИЕН УдГУ. В разделах 1.5. и 1.6. анализируется влияние на сурков биоценотического окружения и воздействие антропогенного фактора. В разделе 1.7. приведены данные по практическому использованию сурков.

ГЛАВА 2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Глава содержит описание физико-географических условий обитания степного сурка в Удмуртской Республике. На основании литературных источников и собственных данных автора характеризуется климат, рельеф, почвы, животный и растительный мир республики.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сборы натурального материала проходили с октября 2008 г. по октябрь 2016 г. на территории поселений байбака Каракулинского, Киясовского и Сарапульского районов Удмуртии.

В период наземной активности зверьков проводили визуальные учеты численности и возрастного состава. Определялись также количество семей и колоний сурков в поселении.

После залегания сурков в спячку проводились учеты и картирование зимовочных нор с целью уточнения числа семей. Зимовочные норы идентифицировались по наличию характерной пробки из комков земли у входа (Исмагилов, 1961; Бибииков, 1989; Машкин и др., 2010). Для выявления пространственного распределения семейных участков учитывались экспозиция и угол уклона склона, на котором располагался выход зимовочной норы. Отмечалось также расположение зимовочной норы на профиле склона (в верхней, средней и нижней трети).

Для вычисления площади локальных поселений байбака использовался спутниковый снимок района, представленный на сервисе <http://xkarta.com/> (дата обращения 03.09.18)

В 2012 г. проведены измерения высоты травостоя на семейных участках сурков в Новопоселенском, Соколовском и Чегандинском поселениях. Высоту травостоя измеряли рулеткой с точностью до сантиметра.

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакета анализа данных программ MS Excel 2007 и STATISTICA 7.

Основы для карт, отражающих особенности пространственного распределения сурков взяты с сервисов Bing. Карты. (дата обращения 03.09.2018),

Яндекс. Карты. (дата обращения 03.09.2018), Спутниковые карты (<https://satmaps.info/>, дата обращения 03.09.2018).

Названия видов растений приведены по работе С.К. Черепанова «Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)» (1995), млекопитающих – по книге И.Я. Павлинова «Систематика современных млекопитающих» (2006), птиц – согласно труду «Список птиц Российской Федерации» (Коблик и др., 2006)

История интродукции и расселения байбака в Удмуртии изучалась нами по архивным материалам Минприроды УР, работам сотрудников и студентов УдГУ, выполненных в 1999-2011 гг. под руководством В.И. Капитонова. Проводился опрос респондентов – участников выпусков сурков в начале XXI в и местных жителей.

ГЛАВА 4. ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ И СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТЕПНОГО СУРКА В УДМУРТИИ

Работы по интродукции степного сурка в Удмуртской Республике были проведены в два этапа – в конце 80-х гг. XX в. и в 2001-2003 гг. Всего в республике были расселены 658 сурков. Донорским центрами выступили Ульяновская область (594 зверька) и Воронежская область (9 зверьков). Также 55 особей были отловлены в уже сформированных поселениях Каракулинского района для создания поселения в Сарапульском районе Удмуртии в 2001-2003 гг.

Степных сурков выпускали в Каракулинском, Увинском и Сарапульском районах. Выпуск в Увинском районе республики оказался неудачным, зверьки не создали устойчивых поселений и в настоящее время в данном районе отсутствуют (Матвеев, 2006). Иная картина наблюдалась в Каракулинском и Сарапульском районах. Степные сурки прижились и через 8-9 лет после выпуска начали формировать дочерние поселения и изолированные семьи.

С 2011-2012 гг. отмечена тенденция к активному расселению сурков из крупных поселений и образование ими мелких поселений и изолированных семей. Происходило и увеличение численности сурков. Причинами наблюдаемых тенденций, по нашему мнению, являются, в первую очередь, исчерпание ёмкости среды в материнских поселениях (либо её снижение вследствие прекращения здесь выпаса скота); и возможное появление у байбаков адаптаций к природным условиям Удмуртской Республики.

Всего к настоящему времени мы располагаем информацией о 25 отдельных пространственных группировках степного сурка в Удмуртской Республике: 15 поселениях и 10 изолированных семьях (пространственных группировках, состоящих из 1 семьи) (рис. 1). Отметим, что из перечисленных поселений только 5 (№№ 1, 2, 3, 4, 7 на рис. 1) насчитывали более 10 семей в своем составе. Прочие поселения состояли из 2-5 семей. Наибольшее число пространственных группировок степного сурка располагались в Каракулинском районе (12 поселений и 5 изолированных семей). В Сарапульском районе располагались 3 поселения и 4 изолированные семьи. С 2015 г. 1 изолированная семья существовала в Киясовском районе республики. Также животные из «удмуртских»

поселений проникли на территорию смежного Агрызского района Республики Татарстан.

Всего в 2016 г. было выявлены 160 семей байбака, организованные в 60 колоний. Средний размер семьи байбака в Удмуртии составил $4,3 \pm 0,4$, что находится в пределах значений, полученных исследователями в других частях ареала. По данным В.И. Машкина (1997), средний размер семьи, составляющий более 4 особей благоприятен для стабильного существования популяции и её роста. Общая численность степного сурка в 2014 г была оценена нами в 520-600 особей.

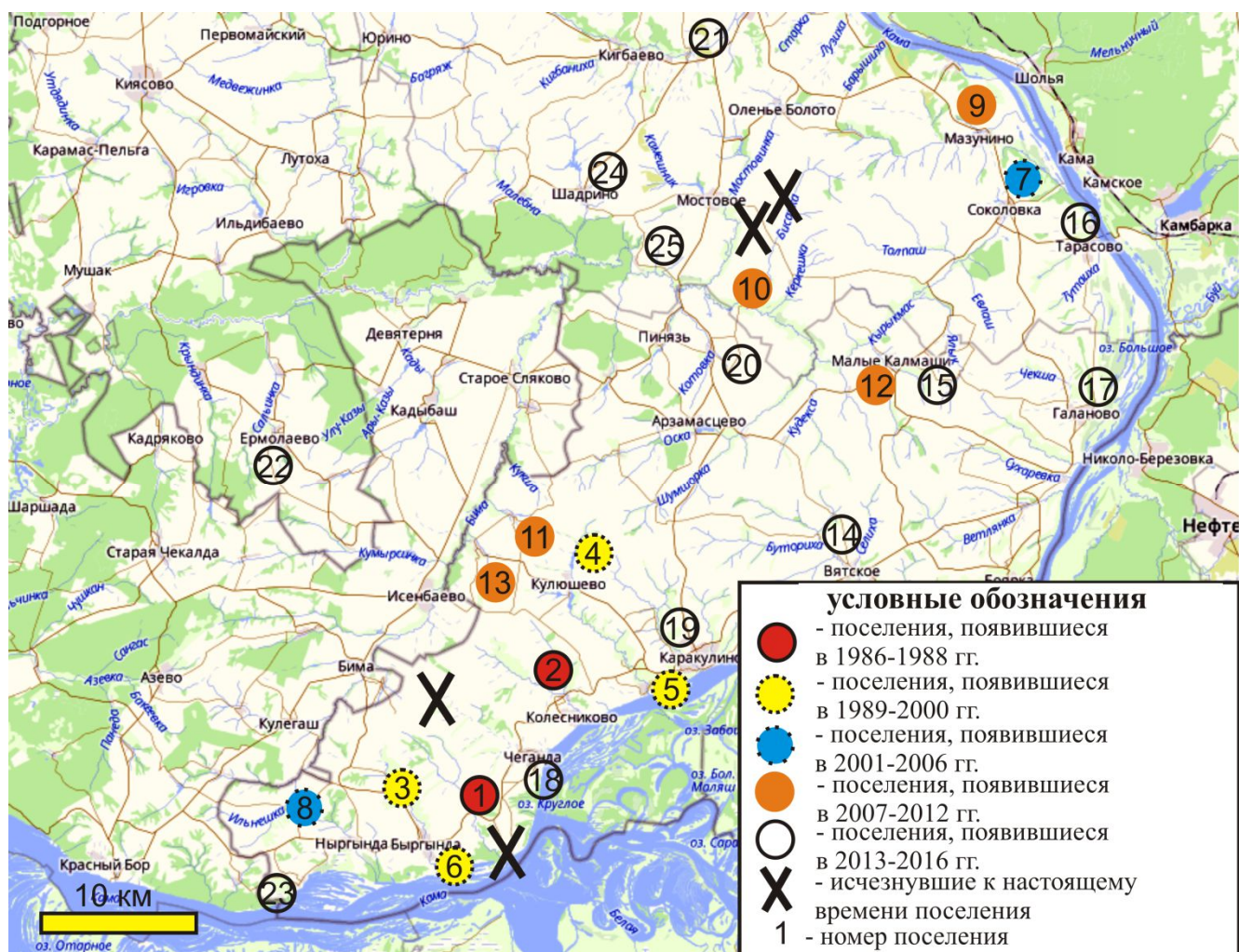


Рисунок 1. Цифрами обозначены: 1 – Чегандинское поселение, 2 – Колесниковское поселение, 3 – Новопоселенческое поселение, 4 – Кулюшевское поселение, 5 – Юньгинское поселение, 6 – Шигнандинская семья, 7 – Соколовское поселение, 8 – Нырғындинское поселение, 9 – Мазунинское поселение, 10 – Бисарская семья, 11 – Гремячевское поселение, 12 – Поповская семья, 13 – Усть-Саклинское поселение, 14 – Вяткинское поселение, 15 – Калмашинская семья, 16 – Тарасовское поселение, 17 – Галановское поселение, 18 – Чегандинская семья, 19 – Каракулинское поселение, 20 – Пинязьская семья, 21 – Костинская семья, 22 – Ермолаевская семья, 23 – Зуево-Ключинское поселение, 24 – Шадринская семья, 25 – Заборьинская семья

Плотность населения байбака в Удмуртии варьировалась от низкой (в поселениях №№ 2 и 4) и средней (№№ 1 и 3), что можно объяснить отсутствием выпаса и значительным разнообразием экологических условий в балках, до высокой в поселении № 7 (в сравнении с приведенными значениями из других частей ареала). Наличие поселений с низкой плотностью населения ожидаемо для вида на северном пределе распространения.

В годы исследований сеголетки в крупных поселениях составляли от 4,4% до 55,3%; в среднем – $34,9 \pm 3,9\%$. Эти данные соответствуют средним значениям, приводимым для байбака (Машкин, 1996, 1997; Шевлюк и др. 1999; Машкин и др., 2010). Число сеголетков в выводке в среднем составило $3,1 \pm 0,4$ особи, что несколько ниже значений, приводимых в литературе (Машкин, 1996, 1997).

Прирост поголовья в поселениях Удмуртии составлял в 2009 – 2015 гг. от 4,6% до 124,2%, в среднем – $56,6 \pm 10,7\%$. Учёт проводился в крупных поселениях №№ 1, 3, 7. Средние значения изученного показателя соответствуют значениям, приводимым В.И. Машкиным (1997) для европейского подвида байбака.

Интересно, что минимальное и максимальное значение прироста поголовья наблюдалось в 2 смежных сезона – 2009 и 2010 гг. – в Соколовском поселении. В 2009 г., по нашему предположению, возврат холодов и обильные снегопады в конце апреля 2009 г., могли послужить причиной массовой гибели молодняка (в весеннее время наблюдались самки с хорошо выраженными сосками, но сеголетки на поверхность в тех семьях не появились). Возможно, увеличение числа размножающих самок в следующий сезон является одним из популяционных механизмов адаптации байбака к экстремальным условиям природной среды на северном пределе распространения и может свидетельствовать об экологической пластичности вида.

Убыль сурков, по результатам учётов в Соколовском поселении в 2010-2012 гг. составляла от 9,2% до 32,2% (в среднем $20,1 \pm 8,1$), что находится приблизительно на уровне средней смертности у байбака, указанной в литературе (Машкин и др., 2010).

Процесс расселения байбака по территории Удмуртии, по-видимому, приведёт к формированию географической популяции (Наумов, 1963) данного вида, изолированной крупными реками Кама и Вятка от возможных контактов с естественной частью ареала вида.

ГЛАВА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРЫ ПОСЕЛЕНИЙ И ИЗОЛИРОВАННЫХ СЕМЕЙ БАЙБАКА В УДМУРТИИ

Большинство поселений и семей степного сурка в Удмуртии лежали в балочных сетях, образованных небольшими реками и ручьями. На плакорных участках находились только 2 изолированные семьи. Сурки предпочитали селиться в нижних частях пологих склонов Южной, Юго-Восточной и Юго-Западной экспозиции.

Структура семейного участка, в целом, соответствовала данным, приведённым в литературе. Выявлено высокое число лазов нор – от 12 до 41 (в

среднем $24,7 \pm 1,6$) – в Соколовском поселении, что мы связываем с наличием в поселении зарослей можжевельника (*Juniperus communis*).

По результатам учетов, проведенных в июне 2010 г., в поселении № 7 площадь семейных участков варьировала в пределах от 0,07 до 0,99 га (в среднем 0,44 га). Средняя площадь семейных участков европейского подвида байбака по литературным данным (Машкин, 1997; Сорока, 2000; Никольский, Савченко, 2002) составляет от 0,36 га до 5,22 га. Отмечено уменьшение размеров семейного участка сурков осенью перед залеганием в спячку, что является общеизвестным фактом (Машкин, 1997; Токарский, 1997).

В сентябре 2010 г. в некоторых семьях в поселении № 7 мы наблюдали расширение зоны активности зверьков за счёт территории соседей, которые к этому времени уже залегли в спячку. Сурки кормились на участке соседей и укрывались в чужих норах. Подобное поведение носит адаптивный характер, позволяя суркам получать необходимые для спячки ресурсы, используя территорию соседнего участка. Интересно, что факты увеличения территории участка упоминаются Д.И. Бибиковым (1989) в очагах чумы.

Нами определён пространственный тип 5 крупных поселений байбака с точки зрения взаиморасположения в них колоний и одиночных семей. По нашему мнению всеми указанными в литературе (Машкин, 1997) признаками балочного поселения обладало Соколовское поселение. Некоторые признаки мозаичных поселений выявлены в Новопоселенском и Чегандинском поселениях. Колесниковское и Кулюшевское крупные поселения отнесены нами к мозаичному типу.

На основании взаимного расположения пространственных группировок построена карта ареала степного сурка в Удмуртии (рис. 2).

В крупных поселениях было сосредоточено 118 из 160 (74 %) семей байбака, выявленных в республике в 2015-2016 гг. Они являлись основными центрами обитания и расселения сурков. В главе приводится краткая характеристика данных поселений.

Малые пространственные группировки – поселения, состоящие из 2-5 семей и изолированные семьи. Малые поселения, в основном, располагались ближе к крупным и являлись достаточно стабильным элементом структуры ареала степного сурка на исследуемой территории. Изолированные семьи представляли собой либо угасающие малые поселения, либо пионерные группировки, большинство из которых образовались в 2011-2016 гг. Они располагались на большем, чем малые поселения, расстоянии от центров расселения, формировали край ареала степного сурка в регионе и являлись нестабильным элементом: зафиксированы случаи их исчезновения.

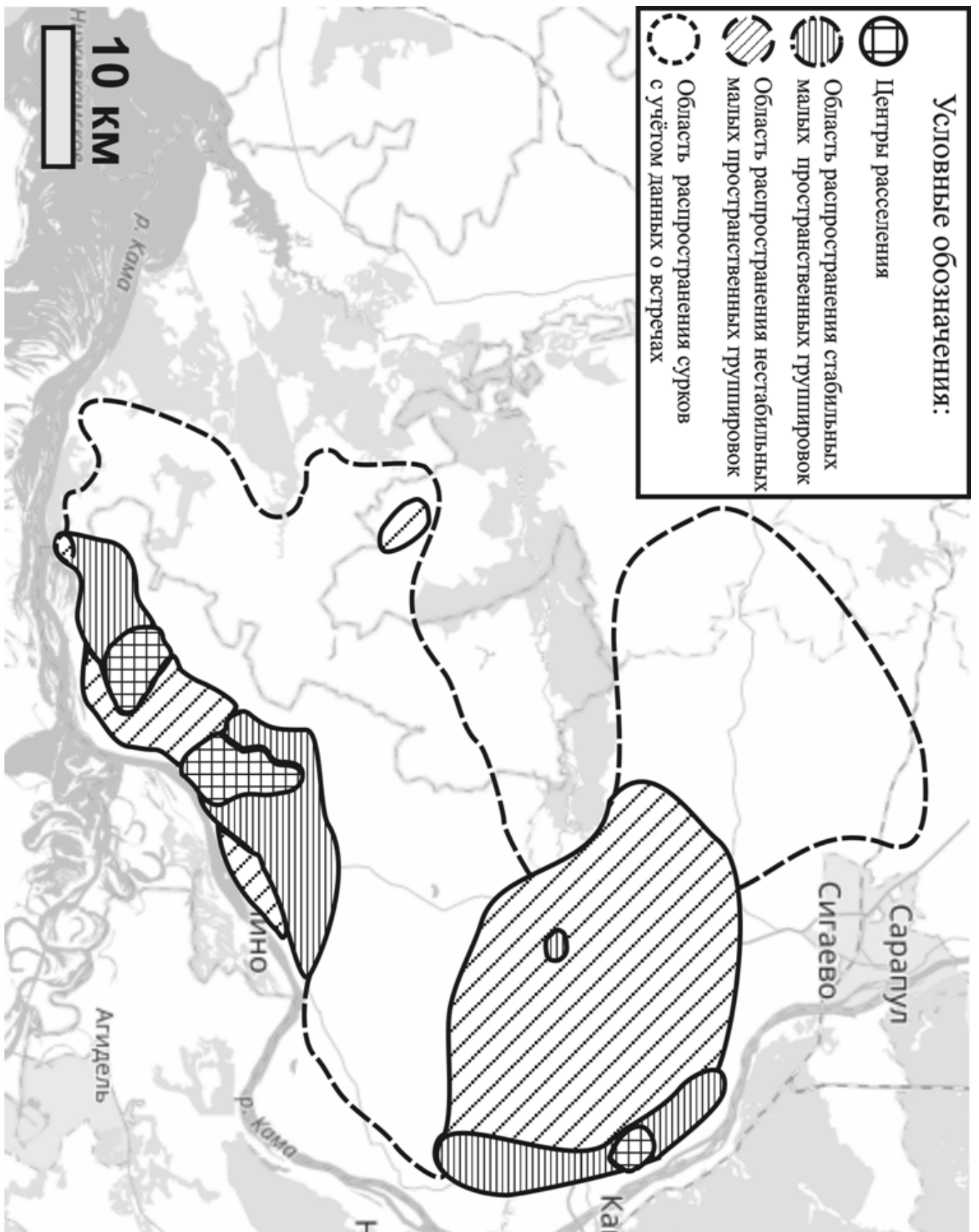


Рисунок 2. Структура части ареала степного сурка в Удмуртии и Агрызском районе Татарстана

ГЛАВА 6. СТЕПНОЙ СУРОК В БИОЦЕНОТИЧЕСКОМ И АНТРОПОГЕННОМ ОКРУЖЕНИИ

Интродукция байбака, вида-эдификатора степных экосистем, повлекла за собой изменение сложившихся экосистем в местах вселения сурков.

В первую очередь выявленные нами факты взаимоотношений степных сурков с другими видами животных касаются хищных млекопитающих (обыкновенная лисица, домашняя собака, енотовидная собака, азиатский барсук, бурый медведь). Для этих животных сурок представляет собой потенциальную добычу. Наибольшую опасность для байбака в Удмуртии, по нашему мнению, представляют собаки.

Многих позвоночных и беспозвоночных животных в поселениях степного сурка привлекают норы. В данном случае наблюдается синойкия: животные поселяются в заброшенных или обитаемых норах байбака. Среди позвоночных это, в первую очередь, хищные млекопитающие – лисица и азиатский барсук, грызуны – обыкновенный хомяк, рыжая и серая полевки, малая лесная мышь, птицы – обыкновенная каменка. В норах и уборных байбака в Удмуртии ранее было выявлено 100 видов жесткокрылых (Дедюхин, Капитонов, 2004).

Следует отметить, что в естественной части ареала сурок сталкивается с указанными видами животных, так что в данном случае процесс адаптации, главным образом, шёл со стороны местных популяций животных и растений.

Можем заключить, что степной сурок образовал тесные связи со многими аборигенными видами. В нетипичных для вида условиях лесной зоны проявляется и средообразующая деятельность зверьков: других животных привлекают не только сурки, как объекты питания, но и наличие потенциальных убежищ.

Растительные сообщества в местах интродукции степного сурка также не несут каких-либо кардинальных различий с естественной частью ареала за счёт характерных для южной части Удмуртии явлений остепнения на суходольных лугах. Данное обстоятельство, на наш взгляд, могло способствовать первоначальной адаптации интродуцированных зверьков, оказавшихся в достаточно привычном фитоценотическом окружении. Присутствуют виды трав, употребляемые зверьками в пищу. Воздействие сурков на растительность проявляется, главным образом, в увеличении доли рудеральных растений на бутанах (Капитонов, Капитонова, 2000). Нами отмечена длительная вегетация трав на бутанах, что повышает богатство микроэкологических условий в местах обитания сурков, возрастает их инсуляризованность. Данные закономерности отмечались и в других частях ареала (Токарский, 2008).

Так как Сарапульский и Каракулинский районы Удмуртии характеризуются максимальной для республики степенью хозяйственного освоения (Рысин, 2009), то все поселения степного сурка подвержены влиянию антропогенных факторов. Мы рассмотрели следующие факторы: добычу нефти, сельское хозяйство (выпас скота и посев кормовых трав), собственно прямое воздействие человека на грызунов и среду их обитания (беспокойство и браконьерство). Поселения и изолированные семьи байбака расположены на удалении до 5 км от населенных

пунктов, 10 (40% от общего количества поселений) из них примыкают к постройкам человека практически вплотную. По всей видимости, именно наличие выпаса КРС и МРС, а также посевы кормовых трав привлекают сурков к населенным пунктам. Сурки-мигранты, исходя из расположения образовавшихся в 2009-2014 гг. поселений и изолированных семей, обычно выбирали для заселения овражно-балочные сети, в которых проводится выпас. Также этому способствовало, вероятно, отсутствие открытой охоты на сурка в Удмуртии. Случаи и попытки браконьерства отмечались ежегодно, но носили несистематический характер. Следовательно, байбаки не испытывали сильного страха перед человеком, техникой и постройками. Характерная адаптивная поведенческая реакция бегства при шуме двигателя или малейшем появлении человека, наблюдаемая в местах, где ведётся промысел сурков (Бибиков, 1989), в Удмуртии отсутствовала.

ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ СТЕПНОГО СУРКА

В главе 7 мы обсуждаем методические аспекты изучения байбака, наработанные в ходе его изучения в Удмуртии.

Так как основным методом изучения численности, экологии и этологии байбака является метод визуального наблюдения, то для получения наиболее репрезентативных данных необходимо знать особенности наземной активности зверьков в различных частях ареала.

В целом, наземная активность сурков в Удмуртии не имела значительных отличий от других частей ареала. Сроки наземной активности сурков в республике составляют 5-5,5 месяцев, сроки спячки – 6,5-7 месяцев. Согласно многолетним наблюдениям, выход байбаков из спячки в Удмуртии происходит в конце марта – середине апреля. Залегание в спячку начинается с середины августа по начало сентября. Сеголетки появляются на поверхности в конце мая – начале июня.

Исходя из анализа суточной активности сурков в Удмуртии, предложены наилучшие сроки для учётов численности в республике (Kapitonov et al., 2018). Для получения наиболее репрезентативных данных мы предлагаем проведение учётов степных сурков в Удмуртии во вторую декаду июня с 5 до 7 часов утром и с 17 до 21 часа вечером. Для проведения работ лучше выбирать дни с ясной (предпочтительно не жаркой) сухой погодой.

В исследованиях степного сурка нами были опробованы бесконтактные методы исследования, основанные на системах фиксации и воспроизведения аудио- и видеоинформации.

Полученный нами опыт показывает, что в исследованиях сурков могут применяться малогабаритные БПЛА. Мы применяли квадрокоптер DJI Phantom 3. К положительным сторонам применения БПЛА можно отнести:

1. Оперативное получение изображения местности с воздуха, позволяющее оценить распространение и структуру населения сурков.
2. Возможность проведения учётных работ.

Недостатками метода являются:

1. Ограничение полётов по времени и расстоянию.
2. Работе в сильно пересечённой местности затруднена: с устройством теряется связь.
3. В условиях высокотравья учёт зверьков практически не возможен.

С 2012 г. нами совместно с лабораторией спецтехники ИПСУБ УдГУ ведётся разработка технического средства для неразрушающего изучения подземных убежищ крупных животных. Конструктивно устройство сходно с видеокроулерами, применяющимися при визуальном контроле трубопроводов. Схожий аппарат ранее применялся для изучения нор альпийского сурка (*Marmota marmota*) (Bassano&Peracino, 1997).

Нами создана и апробирована видеосистема, состоящая из двух видеокамер RVi-192Lg с инфракрасной подсветкой, передающих сигнал на USB видеорегистратор; с ходовой частью, оснащённой 2 мотор-редукторами Gearmotor.

В ходе полевых испытаний мы обследовали 4 норы степного сурка в их начальной части. Наибольшая длина хода, на которую удалось продвинуться аппарату, составила 6,5 м. Была достигнута заполненная травой камера, что сделало дальнейшее продвижение невозможным. В других норах движению препятствовали либо сужения хода в местах спусков и подъёмов, либо комья земли: через 3 дня исследованный лаз был запечатан. По всей видимости, зверьки готовили их для закрытия нор на время спячки. Наше наблюдение косвенно подтверждает мнение о заблаговременной подготовке окатышей сурками (Исмагилов, 1961; Шубин, 1969; Машкин, 1997), в противовес выводам Д.И. Бибикова (1980) и О.В. Сороки (2000) о неспециальном образовании комьев при расчистке нор.

Применение малогабаритных устройств – видеокроулеров – для изучения нор мы считаем перспективным направлением исследований. Наибольшую сложность представляет собой изготовление ходовой части устройства. На наш взгляд, аппарат должен обладать следующими характеристиками:

1. Ходовая часть должна обладать высокой проходимостью и манёвренностью.
2. Оснащение видеосистемой, передающей сигнал на экран с возможностью одновременной записи.
3. Электропитание от аккумулятора.
4. Небольшая габаритность (не более 200*150*100 мм).

В целом, бесконтактные методы в изучении степного сурка мы считаем перспективными как с точки зрения получения новых научных данных, так и с созологической точки зрения. Последнее особенно важно в тех местах, где численность животных низка, они находятся под охраной и/или охота на них не ведётся. Применение методов, связанных с элиминацией зверьков, в таких случаях может нанести вред популяции в целом. Это актуально и для интродуцированных животных, так как в исследовательских целях могут быть уничтожены наиболее адаптированные к природным условиям особи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате акклиматизационных работ, начатых в 1986 г., на территории Удмуртской Республики сформировалась самая северная за пределами естественного ареала жизнеспособная популяция байбака. В настоящее время известно о 25 пространственных группировках (поселений и изолированных семей) на территории 3 районов: Каракулинского, Сарапульского и Киясовского. Также сурки из Юго-Восточных районов Удмуртской Республики расселились в Агрызский район Республики Татарстан. Итогом расселения животных в многолетней перспективе может стать образование изолированной географической популяции.

Общая численность сурков в республике в 2014 г. нами оценена примерно в 520-600 особей. В целом, в последние годы наблюдался рост численности байбака. В крупных поселениях, согласно архивным материалам и нашим учётным данным, наблюдалась 3-8-летние волны зарождающейся динамики численности. Отметим, что увеличение численности зверьков происходило медленнее, чем в степной зоне (Машкин, 1997), следовательно, природные условия Удмуртской Республики являются для вида субоптимальными.

Сурки в условиях лесной природной зоны заселяли безлесные овражно-балочные системы. Чаще всего семейные участки сурков располагались в нижних частях пологих склонов южных экспозиций, занятых мезофильной злаково-разнотравной растительностью. Большинство пространственных группировок байбака приурочено к местам, где производился выпас скота, либо в непосредственной близости имелись посевы кормовых трав.

С точки зрения взаимного расположения колоний и семей, Соколовское поселение отнесено нами к балочному типу, Колесниковское и Кулюшевское – к мозаичному. Чегандинское и Новопоселенское несут черты как балочных, так и мозаичных поселений и отнесены нами к смешанному, балочно-мозаичному типу. Наличие мозаичного типа поселений ожидаемо для северного края видового ареала вида. Это связано с тем, что не все территории в балочных системах в Удмуртии могут быть пригодны для заселения сурками.

Интродукция байбака, вида-эдификатора степных экосистем, повлекла за собой изменение сложившихся сообществ в местах вселения сурков. В первую очередь выявленные нами факты взаимоотношений степных сурков с другими видами животных касаются хищных млекопитающих (обыкновенная лисица, домашняя собака). Для этих животных сурок представляет собой потенциальную добычу. Наибольшую опасность для байбака в Удмуртии, по нашему мнению, представляют безнадзорные собаки.

Многих позвоночных (обыкновенный хомяк, азиатский барсук) и беспозвоночных животных в поселениях степного сурка привлекают норы. В данном случае наблюдается синойкия: животные поселяются в заброшенных или обитаемых норах байбака.

Степной сурок в Удмуртии обитает в биоценозах, схожих с естественной частью видового ареала, как с точки зрения абиотического, так и биотического

окружения. Наличие в Юго-Восточной части республики подобных местообитаний способствовало благополучному вселению вида. В Увинском районе, в связи с высокой лесистостью и малой плотностью овражно-балочных систем, подходящих местообитаний меньше, что и стало причиной неудачного выпуска.

Сурок в Удмуртии обитает в преобразованной человеком среде, что характерно и для других частей ареала (Семихатова, Каракулько, 1996; Дежкин, 1987; Бойков и др., 2002). По всей видимости, именно наличие выпаса КРС и МРС, а также посевы кормовых трав привлекают сурков к населенным пунктам. Это утверждение подтверждается наличием выпаса в 9 небольших поселениях и семьях (за исключением №№ 17, 18), образовавшихся в 2009–2014 гг. Сурки-мигранты выбрали для заселения овражно-балочные сети, в которых проводится выпас.

Суточная и сезонная активность сурков в Удмуртии не имела значительных отличий от других частей ареала. На наземную активность сурков влияние оказывали погодные условия. Так поздний сход снега сдвигал сроки появления зверьков на поверхности, а после засушливого лета 2010 г. наблюдался неодновременный уход в спячку семей в поселении. При этом некоторые зверьки использовали для фуражирования территорию соседнего участка. Эта поведенческая особенность, вероятно, является адаптацией семей на недостаточно кормных территориях.

Таким образом, степной сурок может обитать в определённых – изменённых деятельностью человека – природных сообществах юго-востока Удмуртии, в нетипичной для вида лесной зоне. При сохранении текущих тенденций увеличения численности можем прогнозировать дальнейшее расселение степного сурка в Удмуртии и Агрызском районе Татарстана.

ВЫВОДЫ

1. Работы по интродукции степного сурка в Удмуртской Республике прошли в два этапа: первый – в конце 80-х гг. XX в., второй – в 2001-2003 гг. Жизнеспособные поселения вида были сформированы в Каракулинском и Сарапульском районах Удмуртии. Выпуск сурков в Увинском районе оказался неудачным. В последующие годы сурки расселились по территории юго-востока республики, проникнув так же в Киясовский район Удмуртии и Агрызский район Республики Татарстан.
2. Выявлено 25 отдельных пространственных группировок – 15 поселений и 10 изолированных семей сурков. Из них только 5 поселений насчитывали более 10 семей. Общее число семей по данным учётов 2015-2016 гг. составила 160. Общая численность сурков в республике оценена в 520-600 особей.
3. Сурки в условиях лесной природной зоны заселяли безлесные овражно-балочные системы. Сурки обычно селились в нижних частях пологих склонов южных экспозиций, занятых мезофильной растительностью. Центрами популяции

степного сурка в Удмуртии являлись 5 крупных поселений с числом семей от 16 до 32. Вокруг них сформировалась группа из 9 стабильных малых поселений и изолированных семей. На границе ареала расположены 11 нестабильных малых поселений и изолированных семей.

4. Степной сурок образовал взаимосвязи с местными видами животных, в первую очередь – с хищными млекопитающими, охотящимися на сурка (обыкновенная лисица, домашняя собака). Наибольшую опасность для байбака представляли безнадзорные домашние собаки. В условиях лесной зоны проявлялась средообразующая деятельность байбака. Такие виды как азиатский барсук, обыкновенная каменка, серая полевка, обыкновенный хомяк поселялись в заброшенных либо обитаемых норах сурка. Влияние сурка на растительность заключалось в рудерализации и инсуляризации фитоценозов.

5. Степной сурок в Удмуртской республике обитает в трансформированной деятельностью человека среде. Из всех факторов антропогенной природы для сурков особенную важность имеют выпас скота и посевы кормовых трав. Поддержание крупных поселений невозможно без наличия хотя бы одного из этих факторов.

6. Для получения наиболее репрезентативных данных мы предлагаем проведение учётов байбака в Удмуртии во вторую декаду июня с 5 до 7 часов утром и с 17 до 21 часа вечером. Для проведения работ лучше выбирать дни с ясной (предпочтительно не жаркой) сухой погодой. Применение бесконтактных методов исследования в изучении сурков мы считаем перспективным направлением.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Загуменов, М.Н. История расселения и особенности современного распространения степного сурка (*Marmota Bobak* Müll., 1776) в Удмуртской Республике / М.Н. Загуменов // Вестник Удмуртского университета Сер. Биология. Науки о Земле. – 2014. – вып. 1. – С. 85-92.

2. Загуменов, М.Н. Современное распространение степного сурка в Удмуртии через 30 лет после интродукции / М.Н. Загуменов // Вестник Удмуртского университета Сер. Биология. Науки о Земле. – 2015. – Т. 25, вып. 3. – С. 41-50.

Статьи в прочих изданиях

3. Загуменов, М.Н. Пространственная структура Соколовского поселения байбака (*Marmota bobak*) в Удмуртской Республике / М.Н. Загуменов, В.И. Капитонов // Прошлое, настоящее и будущее сурков Евразии: Сборник научных трудов. – М.: АБФ Медиа, 2015. – С. 99-110

Материалы в сборниках конференций

4. Загуменов, М.Н., Некоторые черты пространственной структуры поселения байбака (*Marmota bobak*) на северном переделе распространения (Удмуртская

- Республика) / М.Н. Загуменов // XXXVIII итоговая студенческая научная конференция: мат. конф. – Ижевск: Удмурт. ун-т, 2010. – С. 72-73.
5. Загуменов, М.Н. Некоторые черты пространственной структуры Соколовского поселения байбака (*Marmota bobak*) в Удмуртской Республике / М.Н. Загуменов, В.И. Капитонов // Прошлое, настоящее и будущее сурков Евразии и экологические аспекты расселения сурков в Байкальском регионе: тез. докл. X Междунар. совещ. по суркам стран СНГ. – Улан-Удэ: Изд-Во БНЦ СО РАН, 2010. – С. 20-21.
6. Загуменов, М.Н. Ресурсы степного сурка (*Marmota bobak* Müll, 1776) в Удмуртской республике / Загуменов М.Н., Капитонов В.И., Украинцева С.П. //Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: мат.Междунар. науч.-практ. конф. – Киров, 2012. – С. 181-182.
7. Загуменов, М.Н. Биоценотические связи степного сурка в Удмуртской Республике / М.Н. Загуменов // Актуальные проблемы экологии и природопользования : сб. науч. тр. – М.: РУДН, 2013. Вып. 15. – С. 68-71.
8. Серебренникова, И.П. Изучение маркировочного поведения байбака (*Marmota bobak*) на северном пределе распространения (Удмуртская республика) / Серебренникова И.П., Капитонов В.И., Загуменов М.Н.// Поведение и поведенческая экология млекопитающих: мат. 3-й науч. конф. – М.: КМК, 2014. – С. 116.
9. Zagumenov, M.N. Some steppe marmot's ethological reactions on sound stimulus / M.N. Zagumenov, A.S. Bas // Межкультурное взаимодействие в научно-образовательном аспекте: мат. конф. – Ижевск: Удмурт. ун-т, 2014. –С. 17-20.
10. Загуменов, М.Н. Содержание тяжелых металлов в почве и надземных частях люцерны серповидной (*Medicago falcata*) с территории Соколовского поселения степного сурка (*Marmota bobak*) в Удмуртии / М.Н.Загуменов, А.В. Алтынцев // Сурки Евразии: экология и практическое значение: материалы XI Междунар. совещания по суркам специалистов стран бывшего Советского Союза. – М. 2015. –С. 54-58.
11. Загуменов, М.Н. Перспективы использования видеокроулеров в изучении подземных убежищ крупных животных / М.Н. Загуменов, Бас А.С. // Сурки Евразии: экология и практическое значение: материалы XI Междунар. совещания по суркам специалистов стран бывшего Советского Союза. – М., 2015. – С. 58-61
12. Загуменов, М.Н. Воздействие нефтяного промысла на степного сурка в Удмуртии / М.Н. Загуменов // Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (Российский и мировой опыт) : Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию д-ра техн. наук, проф., акад. РАЕН В. И. Кудинова, 26-27 мая 2016 г.: сб. мат. конф. – Ижевск: Удмурт. ун-т, 2016. – С. 366-371.
13. Загуменов, М.Н. Применение беспилотного летательного аппарата в изучении степного сурка в Удмуртской Республике / М.Н. Загуменов // Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных: мат. Всерос. науч. конф., посвящ. 70-летию кафедры «Зоология и экология» Пенз. Гос. Ун-та и памяти

проф. В.П. Денисова (г. Пенза, 15-18 ноября 2016 г.).– Пенза: Изд-воПГУ, 2016. – С. 38

14. Kapitonov, V.I. Best time for population estimates in northern populations of the steppe marmot (*Marmota Bobak* Müll.) / V.I. Kapitonov, M.N. Zagumenov, L.V. Saitaeva // Marmots of the Old and New World: abstract list for the 7th international conference on the genus *Marmota*. – Ulaanbaatar, 2018. – pp. 26-27.

15. Zagumenov, M.N. The history of acclimatisation and modern distribution of the bobak (*Marmota Bobak* Müll.) in the Udmurt Republic, Russia / M.N. Zagumenov, V.I. Kapitonov// Marmots of the Old and New World: abstract list for the 7th international conference on the genus *Marmota*. – Ulaanbaatar, 2018. – p. 54

16. Kapitonov, V.I. Best time for quantitative population assessment of northern populations of the bobak (*Marmota Bobak* Müll.) / V.I. Kapitonov, M.N. Zagumenov, L.V. Saitaeva // Marmots of the Old and New World: proceedings of the 7th international conference on the genus *Marmota*. – Ulaanbaatar, 2018. – pp. 198-200.

17. Zagumenov, M.N. A history of the introduction and adaptation of bobak (*Marmota Bobak* Müll.) and their modern distribution in the Udmurt Republic of Russia / M.N. Zagumenov, V.I. Kapitonov // Marmots of the Old and New World: proceedings of the 7th international conference on the genus *Marmota*. – Ulaanbaatar, 2018. – pp. 319-327

Загуменов Михаил Николаевич (Россия)

Особенности экологии интродуцированного степного сурка (*Marmota bobak*) в условиях юга лесной зоны (на примере Удмуртской Республики)

В результате акклиматизационных работ, начатых в 1986 г., на территории Удмуртской Республики сформировалась самая северная за пределами естественного ареала жизнеспособная популяция байбака. К 2016 г. сформировались 25 отдельных пространственных группировок (15 поселений и 10 изолированных семей) степного сурка на территории Удмуртии. Численность степного сурка в республике составляла 520-600 особей. Сурки предпочитали селиться в нижних частях пологих склонов южных экспозиций в овражно-балочных сетях. Структура семейного участка, в целом, соответствовала данным, приведённым в литературе. Байбак вошел в состав биocenозов, проявлялась средообразующая деятельность животного. Степной сурок в Удмуртской Республике обитает в трансформированной деятельностью человека среде. Из всех факторов антропогенной природы для сурков особенную важность имеют выпас скота и посеы кормовых трав.

Zagumenov M.N. (Russia)

The features of ecology of the introduced steppe marmot (*Marmota bobak*) in the South of the forest zone (in example of the Udmurt Republic)

As a result of acclimatization work, that in 1986 was begun, the most northern, beyond the natural range, viable population of the bobak on the territory of the Udmurt Republic was formed. 25 separate spatial groupings (15 settlements and 10 isolated families) of steppe marmots were formed in the territory of Udmurtia by the 2016. The number of steppe marmots in the republic was about 520-600 individuals. Marmots preferred to settle in the lower parts of the gentle slopes of Southern expositions in ravine nets. The structure of the family plot, as a whole, corresponded to the data given in the literature. Bobak became a part of biocenoses, the environment-forming activity of the animal was manifested. Steppe marmot in the Udmurt Republic lives in the enviroment, transformed by human activity. Of all anthropogenic factors grazing and sowing fodder grasses are particular importance for marmots.