

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи



НАУМОВ РОМАН ВАЛЕРЬЕВИЧ

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕПНОГО СУРКА
(*MARMOTA BOVAK MÜLL*) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ:
МЕТАПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА АРЕАЛА,
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ПОПУЛЯЦИОННЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ПОСЕЛЕНИЙ**

Специальность
03.02.08 – экология (биология)

Д и с с е р т а ц и я
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор Титов С.В.

ПЕНЗА – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ИСТОРИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРЕАЛА СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ (обзор литературы)	13
1.1. Биологическая характеристика и особенности экологии степного сурка	13
1.2. Анализ литературных и ведомственных данных по распространению, численности, истории реинтродукции и состоянию популяций степного сурка в Ульяновской области	20
1.3. Анализ литературных и ведомственных данных по распространению, численности, истории реинтродукции и состоянию популяций степного сурка в Самарской области	25
1.4. Реинтродукция степного сурка в России и Поволжье на рубеже XX века и ее результаты	28
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	31
2.1. Материал исследований	31
2.2. Методы полевых исследований	31
2.3. Методы молекулярно-генетических исследований и анализа данных	36
ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ	39
3.1. Распространение степного сурка в правобережных районах Ульяновской и Самарской областей	39
3.2. Распространение степного сурка в заволжских районах Самарской области	51
ГЛАВА 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ	61
4.1. Биотопические особенности распространения байбака в условиях право- и левобережных районов Среднего Поволжья	61
4.2. Численность и плотность поселений	64
4.3. Семейная структура поселений и ее связь с особенностями местообитаний	73

ГЛАВА 5. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЕЛЕНИЙ СТЕПНОГО СУРКА В ПРАВОБЕРЕЖНЫХ РАЙОНАХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	75
5.1. Внутрипопуляционный полиморфизм и генетические различия поселений степного сурка по данным анализа мтДНК	76
5.2. Внутрипопуляционный полиморфизм и генетические различия поселений степного сурка по данным анализа микросателлитной ДНК	81
ГЛАВА 6. МЕТАПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА АРЕАЛА СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ И ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЕГО ПОСЕЛЕНИЙ	86
6.1. Метапопуляционная структура ареала степного сурка в Среднем Поволжье	86
6.2. Лимитирующие факторы и условия устойчивого существования поселений степного сурка в Среднем Поволжье	92
ВЫВОДЫ	95
ЛИТЕРАТУРА	98
ПРИЛОЖЕНИЕ	113

ВВЕДЕНИЕ

Одним из актуальных направлений современных экологических исследований является изучение экологической и генетической структуры популяций животных (Гиляров, 1990; Алтухов, 2003; Хендрик, 2003; Абрамсон, 2007; Craig, 1994; Thomas, Hanski, 1997; Hanski, 1998; Frankham, 2005). Это направление исследований, сформировавшееся на стыке популяционной генетики и популяционной экологии, нацелено на решение ряда важных биологических проблем. Прежде всего, это фундаментальные вопросы, связанные с решением проблемы целостности биологического вида, механизмов микроэволюции, путей внутривидовой дифференциация и динамика популяций. Кроме этого, генетические и структурные исследования природных популяций позволяют решить и ряд важных прикладных задач в области сохранения редких и уязвимых видов, а также сохранения биологического разнообразия (оценка продуктивности вида в ареале и риска вымирания популяций). Развитие этого научного направления поддерживается внедрением в практику экологических исследований метапопуляционного подхода к анализу популяционной структуры и широким применением молекулярно-генетических методов исследования природных популяций (Levins, 1969; Levin, 1976; Hanski, Simberloff, 1997; Rousset, 2004; Ricanova et al., 2011). Преимущества метапопуляционного подхода, в сравнении с традиционным популяционным подходом, оперирующим в основном понятием «панмиксичной популяции» (Гиляров, 1990), заключаются в слежении за динамикой пространственного распределения населения животных неоднородного в условиях сильно фрагментированной среды и во временном континууме.

Изучение экологической и генетической структуры ареала степного сурка является, пожалуй, одной из труднейших проблем исследований отечественной сурковой фауны. Такая ситуация возникла в результате

проводившейся в 70-е годы прошлого века крупномасштабной реакклиматизацией байбака в России. На сегодняшний день многими исследователями признается, что в результате заселения депрессивных колоний степного сурка в Поволжье большим количеством особей из материнских поселений, порой из значительно удаленных от места выпуска, структура и генофонд таких колоний значительно искажены. Оценить генетическую структуру таких поселений практически не возможно, как и невозможно выявить внутрипопуляционные причины падения численности байбака, происходившего в XX веке (Димитриев и др., 1996; Румянцев, 1997) и продолжающегося и сегодня.

Степной сурок играет значимую ландшафтно-образующую роль для степей Среднего Поволжья, подверженных сильной антропогенной трансформации. Его жизнедеятельность способствует сохранению и восстановлению степных биоценозов, а именно ведет к обогащению почвы, улучшению ее свойств, поднятию грунтовых вод и аэрации, а также к увеличению видового разнообразия растительности. На колониях сурков в отличие от прилегающих фитоценозов флора часто богаче и разнообразнее. Степные сурки вовлечены в широкий круг биоценологических связей с другими представителями фауны степей, способствуют повышению ее видового разнообразия, как хищников, так и квартирантов (мелкие грызуны, птицы) и симбионтов (насекомые) (Бибиков, Стогов, 1957; Бибиков, 1967, 1989; Абеленцев, 1971; Шубин и др, 1978; Зимина, Злотин, 1980; Димитриев, Димитриев, 1996; Токарский, 1997; Грамма, 1997; Горшков, 2002; Колесников, Машкин, 2015 и др.).

В связи с этим изучение состояния популяций степного сурка является важной природоохранной и научной задачей, так как этот вид является эдификатором степных экосистем и активно их поддерживает.

Цель работы – изучение современного состояние ареала степного сурка (*Marmota bobak* Müll) в Среднем Поволжье, выделение

метапопуляционной структуры его ареала, изучение экологических, популяционных и генетических особенностей его поселения, а также выявление факторов их устойчивого существования.

В соответствии с целью работы были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить современное распространение степного сурка в право- и левобережных районах Среднего Поволжья.

2. Изучить современное состояние поселений степного сурка в Среднем Поволжье и выявить экологические факторы, влияющие на характер распределение и состояние поселений вида в пределах региона исследований.

3. Изучить генетические особенности поселений степного сурка, выявить степень внутривидового полиморфизма и генетические различия поселений.

4. По результатам генетического анализа и экологических исследований выделить метапопуляционную структуру ареала степного сурка в Среднем Поволжье и выявить факторы устойчивого существования его поселений.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Фрагментация среды обитания, вызванная как естественными причинами (экологические условия лесостепной зоны), так и причинами антропогенной природы (техногенная трансформация ландшафтов) приводит к возникновению устойчивой изоляции между природными популяциями животных, проявляющейся в их сильной пространственной подразделенности и внутренней гомогенности.

2. Репродуктивный потенциал популяции зависит от экологических условия местообитания и ее демографического состояния. Генетическая структура популяции формируется в результате естественной динамики ее населения и мероприятий по искусственному восстановлению численности.

3. Возникновение метапопуляционной структуры ареала способствует повышению устойчивости вида в ареале в первую очередь за счет

постепенного наращивания численности в оптимальных местообитаниях, пластичной перестройки в меняющихся условиях кружева ареала и обмена генетическим материалом между локальными популяциями.

Научная новизна. Впервые изучено современное распространение степного сурка в Среднем Поволжье, а также закономерности распределения его поселений в зависимости от ландшафтных и биотопических условий мест обитания. Впервые показано, что сложившаяся в Среднем Поволжье метапопуляционная структура ареала степного сурка является результатом как причин естественной природы (природная фрагментированность среды, естественная динамика численности в ареале), так и причин антропогенной природы (реинтродукция и реакклиматизация, техногенная трансформация ландшафтов). Впервые для Поволжского региона дана оценка генетического полиморфизма популяций столь важного в биоценотическом плане вида грызуна, каким является степной сурок (эдификатор северных степных ландшафтов Европы) по митохондриальным и микросателлитным маркерам ДНК.

Научно-практическая значимость. Данные, изложенные в диссертации, уточняют представления об экологии и современном распространении степного сурка на территории Среднего Поволжья, и поэтому могут быть использованы при планировании и организации мероприятий по сохранению этого вида в территориальных субъектах региона. На основании анализа данных по экологическим особенностям, генетической структуре и современному состоянию локальных популяций степного сурка, а также по уровню генетического полиморфизма особей возможно проведение обобщенной оценки степени антропогенной нарушенности естественных биотопов Поволжского региона. Материалы диссертации, сформулированные в ней научные положения, выводы и результаты могут найти применение в работе природоохранных организаций при оценке состояния естественных биогеоценозов, организации

многолетнего биомониторинга, составления региональных кадастров животного мира. Выявленные закономерности популяционного полиморфизма и механизмы существования вида в ареале с сильно фрагментированной средой, а также результаты реинтродукции представителей животного мира позволяют использовать эти данные в преподавании экологических и зоологических курсов в вузах.

Апробация работы. Материалы работы были представлены на научных международных и всероссийских конференциях: «Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана» (г. Пенза, 10–13 июня 2013 г.); «Поведение и поведенческая экология млекопитающих» (г. Черногоровка, 14–18 апреля 2014 г.); «Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах» (г. Сургут, 6–10 апреля 2014 г.); «Сурки Евразии: экология и практическое значение» (пос. Родники, Раменский район, Московская область, Россия, 11–15 марта 2015 г.); «Структура вида у млекопитающих» (г. Москва, 21–23 октября 2015 г.); «Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных» (г. Пенза, 15–18 ноября 2016 г.).

Реализация и внедрение результатов работы. Материалы диссертации используются при выполнении работ по грантам Российского фонда фундаментальных исследований «Неинвазивные методы пространственно-генетического мониторинга метапопуляций и сообществ млекопитающих в условиях лесостепи Пензенской области: на примере фауны грызунов и рукокрылых» (проект №12-04-97062 р_поволжье_a) и «Генетическая структура популяций наземных беличьих: метапопуляционный подход, межвидовые отношения, поведенческие и экологические механизмы» (проект №14-04-00301 а), а также в рамках базовой части государственного задания ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» в сфере научной деятельности на 2014-2016 (проект 1315) и 2017–2019 гг. (проект 6.7197.2017/БЧ). Результаты,

полученные в ходе исследования, использовались в научной работе по реакклиматизации степного сурка в Государственном природном заповеднике «Приволжская лесостепь», а также в учебном процессе Пензенского государственного университета при подготовке бакалавров и магистров по направлению 06.03.01 и 06.04.01 «Биология».

Публикации. Общий объем работ по теме исследования – 5,07 печатных листа.

Монография

1. Титов С.В., Кузьмин А.А., **Наумов Р.В.**, Ермаков О.А., Закс С.С., Чернышова О.В., 2015. Динамика ареалов и современное состояние поселений наземных беличьих в правобережных районах Поволжья (монография) / Пенза: ПГУ. 124 с.

Статьи в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК

2. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014. Кадастр современных точек находок поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Самарской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 01(17). Пенза: ПГТУ. С. 27–32.

3. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А., Титов С.В. Кадастр современных точек находок поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) Ульяновской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 05(21). Пенза: ПГТУ. С. 60–71.

4. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014. Современное распространение степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Ульяновской области // Вестник Тверского государственного университета. Серия Биология и экология. №4. С. 153–159.

5. **Naumov R.V.**, Kuzmin A.A., Titov S.V. Features of genetic structure of steppe marmot's area in right bank regions of middle Volga region // Principles of the Ecology. Scientific journal. 2016. Vol. 5. № 3 (19). P. 109.

Охранные документы

6. Титов С.В., **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2015621456 «Кадастр и экологическая характеристика поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) на территории Самарской и Ульяновской областей».

Статьи в журналах

7. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А. А., Титов С. В., 2013. Особенности экологии и современное распространение степного сурка (*Marmota bobak* Muller, 1776) в Самарской области: предварительные данные // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. №4. С. 60-69.

Тезисы конференций и совещаний

8. Титов С.В., **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А. Современное распространение степного сурка (*Marmota bobak*, Muller, 1776) в Самарской области // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. (Пенза, 10-13 июня 2013 г.). Пенза: ПГУ. С. 342-343.

9. Титов С.В., Кузьмин А.А., **Наумов Р.В.**, Болотин А.Ю., 2014. Особенности метапопуляционной структуры ареалов наземных беличьих с различной социальной организацией в условиях лесостепного Поволжья // Поведение и поведенческая экология млекопитающих. Материалы 3-й научной конференции 14–18 апреля 2014 г., г. Черноголовка. М.: Тов-во научных изданий КМК. С. 126.

10. Титов С.В., Кузьмин А.А., **Наумов Р.В.**, Шмыров А.А., 2014. Метапопуляционная структура ареалов наземных беличьих: эколого-этологические адаптации к сильно фрагментированным ландшафтам лесостепного Поволжья // Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах : мат-лы Междунар. науч. конф. (6–10 апреля 2014 г., Сургут) / Сургут. гос. ун-т ХМАО – Юг-ры. – Сургут : ИЦ СурГУ, 2014. С. 123–124.

11. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014. Современное состояние популяций степного сурка в Ульяновской области // Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах : мат-лы Междунар. науч. конф. (6–10 апреля 2014 г., Сургут) / Сургут. гос. ун-т ХМАО – Юг-ры. – Сургут: ИЦ СурГУ 2014. С. 205–206.

12. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А., Титов С.В., 2015. Современное состояние популяций степного сурка в Среднем Поволжье: распространение, экологические и генетические особенности / Сурки Евразии: экология и практическое значение: Мат. XI Междунар. совещ. по суркам специалистов бывшего Советского Союза (пос. Родники, Раменский район, Московская область, Россия, 11-15 марта 2015 г.). М.: ТО. С. 89–94.

13. Титов С.В., **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А. Генетическая структура ареала степного сурка в Правобережье Среднего Поволжья: предварительные данные / Сурки Евразии: экология и практическое значение: Мат. XI Междунар. совещ. по суркам специалистов бывшего Советского Союза (пос. Родники, Раменский район, Московская область, Россия, 11–15 марта 2015 г.). М.: ТО. С. 148–153.

14. **Наумов Р.В.**, Кузьмин А.А., Титов С.В., 2015. Генетическая структура популяций степного сурка в правобережье Среднего Поволжья / Мат. научн. конф. «Структура вида у млекопитающих». М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 59.

15. Титов С.В., Кузьмин А.А., **Наумов Р.В.**, Чернышова О.В., 2015. Метопуляционная и генетическая структура ареалов наземных беличьих: адаптация к сильно фрагментированным ландшафтам лесостепного Поволжья / Мат. научн. конф. «Структура вида у млекопитающих». М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 79.

Наумов Р. В., Кузьмин А. А., Титов С. В., 2016. Особенности генетической структуры популяций степного сурка, сформированных в результате расселения вида в Ульяновской области // Актуальные вопросы

современной зоологии и экологии животных : материалы 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-во ПГУ. С. 71.

Благодарности. Выражаю благодарность своему научному руководителю и учителю, д.б.н., профессору С.В. Титову, который на всех этапах руководил моей работой и чей энтузиазм вдохновлял на научный поиск. Я благодарен всем моим друзьям и единомышленникам – А.А. Кузьмину, М.Д. Симакову, О.Н. Батовой и другим, кто помогал собирать материал и делил со мной радости и трудности полевой работы, спасибо им за помощь и удовольствие делиться опытом. Спасибо всему коллективу кафедры «Зоология и экология» Пензенского государственного университета за поддержку, помощь и терпение. Я искренне признателен С.А. и Г.А. Ананичевым за неоценимую и так необходимую помощь в проведении полевых исследований. Спасибо моей семье, родным и близким, принявшим мой выбор, за постоянную помощь и поддержку. Спасибо Минобрнауки РФ (проекты 1315 и 6.7197.2017/БЧ) и РФФИ (проекты 12-04-97062, и 14-04-00301), которые поддерживали мои исследования на протяжении многих лет.

ГЛАВА 1

ИСТОРИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРЕАЛА СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ (обзор литературы)

Сурки (род *Marmota*) являются самыми крупными после бобров грызунами Палеарктической зоогеографической области. В мировой фауне насчитывается 14 видов сурков (Громов и др., 1963; Шубин, 1969; Капитонов, 1969; Соколов, 1977 и др.). Восемь из них обитают в Евразии, 6 – в Северной Америке. В фауне России сурки представлены четырьмя видами: степным (байбак), монгольским (тарбаган), черношапочным (камчатский) и алтайским (серый) сурками.

Степной сурок, или байбак (*Marmota bobak* Müller, 1776) является самым крупным представителем рода сурков мировой фауны и типичным представителем фауны зональных степей и лесостепи России. Байбак, как и все другие виды сурков, является зимоспящим колониальным норником, а по пищевым предпочтениям – типичным зеленоядом (Громов и др., 1963; Громов, Ербаева, 1985).

1.1. Биологическая характеристика и особенности экологии степного сурка

Степные сурки являются крупными грызунами, средняя длина тела которых составляет 45–65 см, а масса может достигать 8 кг. Тело их имеет гибкую обтекаемую форму, с большой подвижностью сочленения черепа с позвоночником и эластичной грудной клеткой, что ярко отражает приспособленность к подземному образу жизни, при котором зверек вынужден часто проникать в узкие ходы своих нор, лавируя всем телом при крутых поворотах (рис. 1) (Громов, Ербаева, 1985; Токарский, 1997).



Рис. 1. Степной сурок (*Marmota bobak*).

Кости конечностей и их поясов у байбака массивные, прочные, с ярко выраженными гребнями и буграми для прикрепления мощной мускулатуры. Задние конечности лишь немного длиннее передних, что также свидетельствует о хорошей адаптации к норному передвижению. Подошвы пятипалых лап широкие и голые, и несут 5 мозолей. Достаточно длинные пальцы снабжены прочными, притуплёнными когтями и легко удерживают мелкие части побегов. Иногда пятый палец передних конечностей может быть сильно редуцированным (Капитонов, 1976; Павлинов и др., 2002).

Череп сурков по форме массивен и уплощен. Зубная формула, характерна для грызунов подсемейства наземных беличьих ($I \frac{1}{1}; Pm \frac{2}{1}; M \frac{3}{3} = 22$). Глаза у степного сурка крупные, с круглыми зрачками, расположены достаточно высоко, что позволяет животному, почти не высываясь из норы, легко наблюдать за местностью. Защиту для так высоко расположенных глаз обеспечивают массивные заглазничные отростки.

Ушные раковины короткие, закругленные, густо покрытые жесткими, короткими волосами, предохраняющими от попадания земли внутрь уха (Бибиков, 1989). Длина хвоста, густо покрытого волосами, удлинёнными на конце, варьирует от 1/8 до 1/2 длины тела. Хвост снизу не имеет каких-либо следов «расчеса» на две стороны, характерного для других беличьих.

Преобладающая окраска меха степного сурка песочного и рыжеватопесочного цвета, с темноокрашенными вершинками кроющих волос. В последние годы в популяциях с однородной окраской стали чаще появляться цветовые морфы, не известные ранее: черные, бурые, голубоватые. Иногда меланисты составляют до 7–11% популяции (Машкин, 1997; Бибиков, Токарский, 1988).

В составе вида *Marmota bobak* принято выделять три географических подвида: европейского байбака (*M.b. bobak* Müller, 1776), распространенного в европейской части бывшего СССР от Харьковской до Оренбургской областей; казахстанского байбака (*M.b. schaganensis* Bashanov, 1930), распространенного от Саратовской и Оренбургской областей на восток до Павлодарской и Карагандинской областей Казахстана и приволжского байбака (*M.b. kozlovi* Fokanov, 1966), распространенного в правобережных районах Саратовской и Ульяновской областей (Громов и др., 1965; Семихатова, 1965; Фоканов, 1966; Бибиков, Зимина, 1983; Зарубин и др., 1996; Павлинов, 2003). Этот подвид, считающийся самым крупным среди байбаков, максимально приспособлен к рытью нор в тяжелых эдафических условиях (выход меловых осадочных пород), которыми характеризуется район его распространения. По некоторым данным, выделение приволжского подвида спорно (Колесников и др., 1996; Румянцев, 1997), требуются дополнительные исследования в Поволжье, на территории Оренбургской области и Башкортостана для уточнения границ распространения европейского и казахстанского подвигов и статуса сурка Поволжья (Машкин, 1997). Имеется мнение, что для зимоспящего и не слишком подвижного

степного сурка важнейшими механическими преградами (что и является границами подвидов по определению) могут быть долины крупных рек (Румянцев, 1997). В случае с европейским и казахстанским подвидами байбака такой преградой может рассматриваться долина реки Урал (рис. 2).

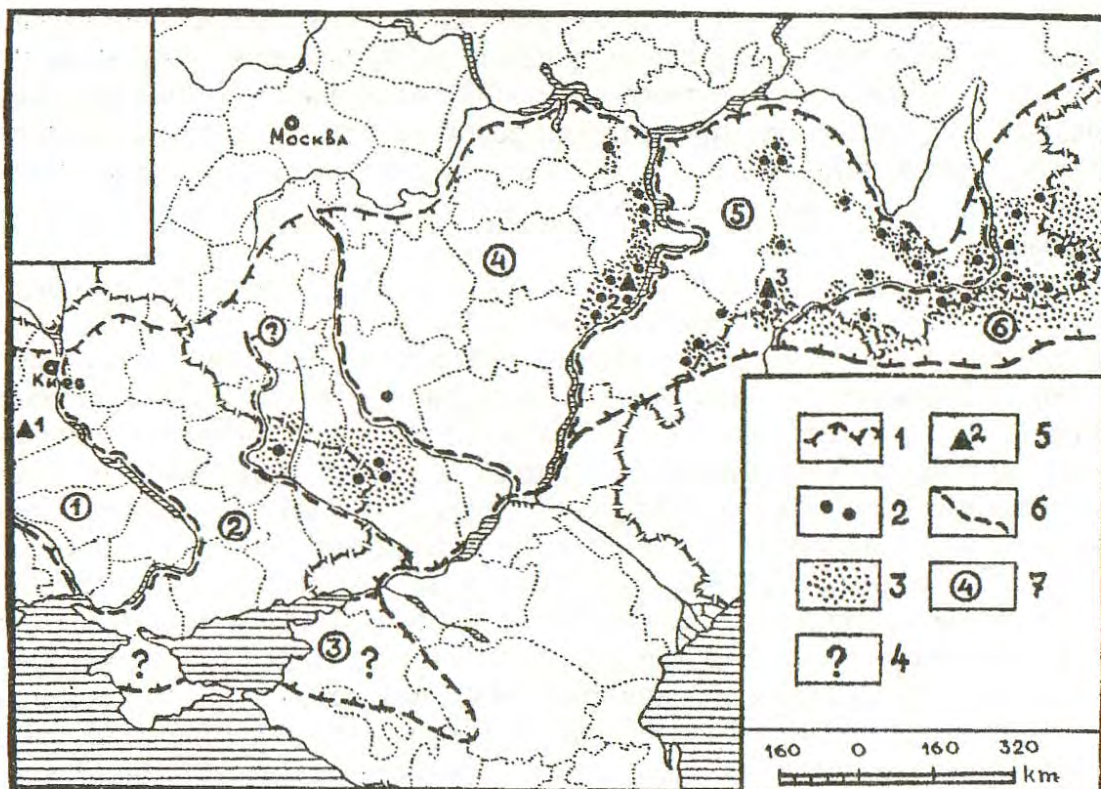


Рис. 2. Предлагаемая схема деления европейской части ареала байбака (по Румянцеву, 1997).

1 – предполагаемая естественная граница ареала; 2 – основные пункты выживания байбака в период максимальной депрессии; 3 – современные естественные популяции байбака; 4 – обитание байбака в историческое время дискуссионно; 5 – районы первоописания подвидов: 1 – *M.b. bobac* (предположительно), 2 – *M.b. kozlovi*, 3 – *M.b. shaganensis*; 6 – предлагаемые границы областей в пределах ареала вида (географических популяций ?); 7 – предлагаемые определения соответствующих областей (предварительно): 1) Западно-Украинская (ныне естественных поселений сурка нет). 2) Днепровско-Донская (вариант: Донецко-Донская). 3) Северокавказская (существование дискуссионно). 4) Среднерусско-Приволжская. 5) Заволжская (вариант: Волго-Уральская). 6) Урало-Тургайская (уже в азиатской части ареала – до Тургайской ложбины).

Степному сурку, как одной из жизненных форм грызунов, свойственно предпочтение открытых пространств с низкотравной растительностью. Эти Байбаки предпочитают обитать в трех основных типах ландшафтов зональной степи: в сухих степях, в лугостепях и лесостепях. Степные сурки являются колониальными животными. По размерам и пространственной привязанности группировки сурков разделяют на 3 основные категории: колония, поселение и географическая популяция (подвид). Эти категории группировок соответствуют основным типам популяций (Наумов, 1955). Под колонией (элементарной популяцией) понимают ландшафтно-объединённую посредством зрительных и звуковых контактов группировку сурков. В нее входят сурки, живущие в одном и том же элементе ландшафта (долина, овраг, ложбинка, склон холма и т.п.), которые могут поддерживать коммуникативную связь между собой. Внутри колонии генетический обмен между особями происходит постоянно и ничем не ограничен. Поселением (экологическая популяция) называется такая группировка сурков, которая обитает на пространстве неразорванной площади местообитаний, либо которая объединяет в себя группу колоний, расположенных изолированно, но на преодолимом для сурка расстоянии (менее 10 км). Выделяют следующие виды поселений сурков: 1) диффузные или сплошные, 2) очаговые, 3) ленточные или балочные и 4) сетчатые, приуроченные к культурным полям (Бибииков, 1989; Машкин, 1997; Румянцев, 1991). Обмен генами между особями внутри поселения (экологической популяции) происходит достаточно часто, но все же ограничен. Географическая популяция (подвид) представляет собой совокупность поселений объединенных географическим пространством и имеющих сходные условия обитания. Подвиды пространственно отделены непреодолимыми препятствиями или большими незаселенными сурками территориями. Обмен генетическим материалом между географическими популяциями практически отсутствует и может происходить только в случае искусственной интродукции.

Особенности распространения степного сурка в европейских степных и лесостепных ландшафтах, прежде всего, связаны с его типичным колониальным образом жизни, наличием в годовом периоде активности зимней спячки, а также преобладающей зеленоядностью. Эти особенности биологии байбака определяют его основные биотопические потребности: 1) соответствие характера и сроков вегетации травянистой растительности, которая определяется кормовой специализацией сурков (предпочтение сочных, молодых, развивающих побегов трав, молодых листьев, цветов, незрелых плодов); 2) возможность строительства нор, которые обеспечивают животных необходимыми температурными условиями в период зимней спячки (определяется достаточной глубиной слоя мелкозема); 3) возможность осуществления зрительно-звуковой связи между семьями и отдельными зверьками в колонии (Страутман, 1956; Бибиков, 1989).

В последнее время в рамках понятия географической популяции выделяют более мелкие, но хорошо пространственно обособленные группировки экологических популяций – метапопуляции (Levin, 1976; Hanski, 1998). Обмен генетическим материалом между метапопуляциями происходит трудно, а сами метапопуляции на протяжении значительных промежутков времени могут оставаться генетически изолированными.

Основная и самая простая структурная единица популяции степного сурка является семья или, точнее, семейная группировка. В такие группировки обычно входят несколько сурков (2–20 особей) разного возраста, совместно использующих определенный кормовой участок, имеющий сформированную сеть нор, троп, наблюдательных возвышений, а также совместно защищающих границы своего участка от вторжений других, не входящих в группировку, особей. При этом прямое родство для членов семейной группы является не обязательным условием.

Байбак является специализированным норником, и строит целую систему нор или сурчин. Сурчины по внешним признакам от нор других

животных отличаются хорошо заметными многолетними выбросами грунта у входа в нору. Норы степных сурков подразделяются на постоянные (выводковые или зимовальные) и временные (кормовые или защитные). Постоянные норы хорошо отличаются от временных холмиком грунта высотой до 1.5 м и диаметром до 20 м (Бибиков, 1989; Кучерук, 1983). По репродуктивной стратегии степные сурки являются моногамными животными, поэтому элементарной репродуктивной ячейкой популяции байбаков следует считать семейные пары.

Для достоверной оценки внутрипопуляционных механизмов регулирования численности сурков при исследованиях их колоний необходимо рассматривать всю совокупность семейных группировок. Спаривание и размножение у сурков происходит в норе еще до выхода зверьков на поверхность после спячки (Шубин, 1962). В семье сурков размножается только одна пара взрослых особей. Структура семьи почти всегда сложна. Помимо доминантных размножающихся взрослых особей и их потомства в семье могут жить прибылые неполовозрелые зверьки прошлогоднего периода размножения в возрасте старше одного года, которых часто называют «квартирантами». Пройдя период полового созревания, «квартиранты» не уживаются с родителями в одной семье и уходят из нее искать себе половых партнеров и создавать новую семейную группировку. Покинув родительскую нору, такие молодые сурки становятся мигрантами. В балочном типе поселения перераспределение и расселение мигрантов имеют определенные преимущества по сравнению с такими же процессами в поселениях с диффузного типа. Эти преимущества связаны с широкими возможностями в использовании в таких поселениях расселяющимися сурками субоптимальных местообитаний в качестве станций переживания.

Таким образом, степной сурок вследствие своей компактной формы обитания и семейно-группового образа жизни является перспективным модельным видом для популяционных и генетических исследований.

1.2. Анализ литературных и ведомственных данных по распространению, численности, истории реинтродукции и состоянию популяций степного сурка в Ульяновской области

В недавнем историческом прошлом в степях Евразии сурки были наиболее массовыми животными и имели широкое распространение. Однако широкомасштабная и часто сплошная распашка целинных земель на рубеже XIX и XX веков существенным образом изменила среду обитания степных сурков и вытеснила их поселения на незначительные по площади залежи, небольшие участки целины и неудобья для сельскохозяйственного производства. На оставшихся ограниченных площадях естественных биотопов байбак подвергался стихийному промыслу и к началу XX столетия был почти истребленным на территории России. К 30–50 годам на правобережье Волги сохранился небольшой очаг обитания байбака площадью лишь 20–30 кв.км. (рис. 3).

В Ульяновской области на 1969 г. отмечалось обитание 30 000 тыс. сурков только в 5 южных районах: Радищевском, Старокулатском, Новоспасском, Николаевском и Павловском. С середины 70-х годов прошлого века началась крупномасштабная реакклиматизация байбака на территории России, в том числе и на территории Ульяновской области. В период с 1977–1990 гг. в Ульяновской области был расселен 1801 сурок в 17 пунктов выпуска в двух приволжских и двух северо-западных районах (Сенгилеевский, Теренгульский, Вешкаймский, Карсунский) (Абрахина,

1983, 1987, 1991; Абрахина и др., 1999; Дежкин и др., 1983; Дмитриев и др., 1996) (рис. 3).

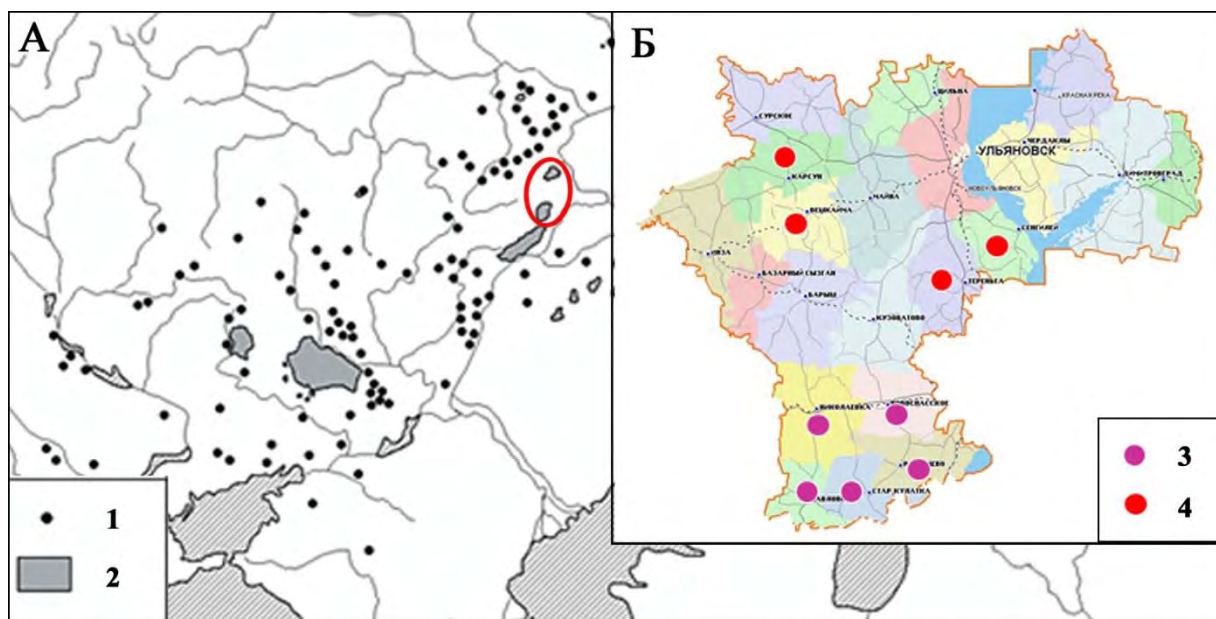


Рис. 3. Распространение степного сурка в первой половине XX века в Европейской части России (А) и Ульяновской области (Б). 1 – единичные колонии степных сурков, 2 – участки реликтового обитания, 3 – поселения байбака сохранившиеся в Ульяновской области в середине XX века, 4 – точки расселения степного сурка в Ульяновской области во второй половине XX века.

Несмотря на довольно ясную картину распространения степного сурка в Ульяновской области, довольно неоднозначно выглядят данные по учету численности степного сурка в Ульяновской области за 30 летний период с 1981 по 2010 гг. (рис. 4). На диаграмме хорошо заметны флуктуирующие подъемы и падения численности сурков на территории региона, что, на первый взгляд, можно было бы связать с естественными популяционными циклами. Но если выделить года включения и вывода степного сурка из Красной книги РФ (!), то становится очевидным, что отмеченные подъемы численности байбака, вероятно в большей степени, связаны с проведением охранных и реакклиматизационных мероприятий. В целом численность

сурка в Ульяновской области за эти 30 лет снизилась в 1.75 раза или сократилась на 57% (Наумов и др., 2014).

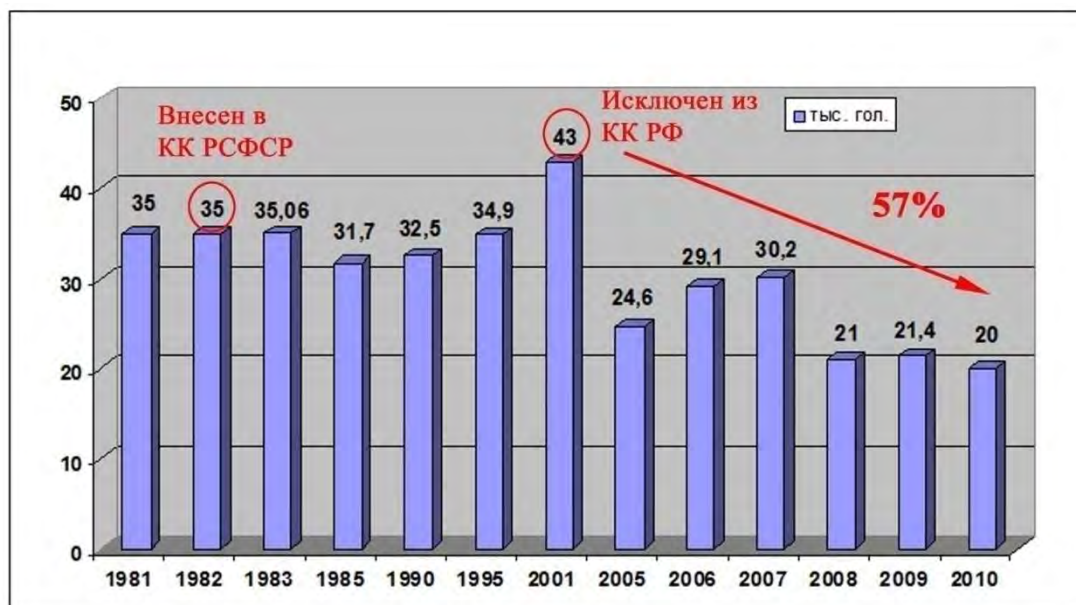


Рис.4. Динамика численности степного сурка на территории Ульяновской области в период с 1981 по 2010 гг. по данным Облохотинспекции (Материалы учета численности, 1981, 1982, 1983, 1985, 1990, 1995, 2001; Материалы обоснования..., 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 гг.).

Рассмотрение данных по динамике численности и количеству добытых охотниками зверьков в 4 районах Ульяновской области также не привносит понимания в вопрос о причинах динамики численности байбака в регионе. На примере наиболее «сурковых» районов региона выявляются все возможные варианты динамики численности при почти одинаковом уровне эксплуатации популяций сурка (рис. 5). Единственное, что можно использовать для объяснения таких противоречивых фактов, так это признать некорректность проанализированных данных по учету степных сурков либо указать на высокий процент неучтенных отстреленных зверьков. Последнее, как нам представляется, является более вероятным.

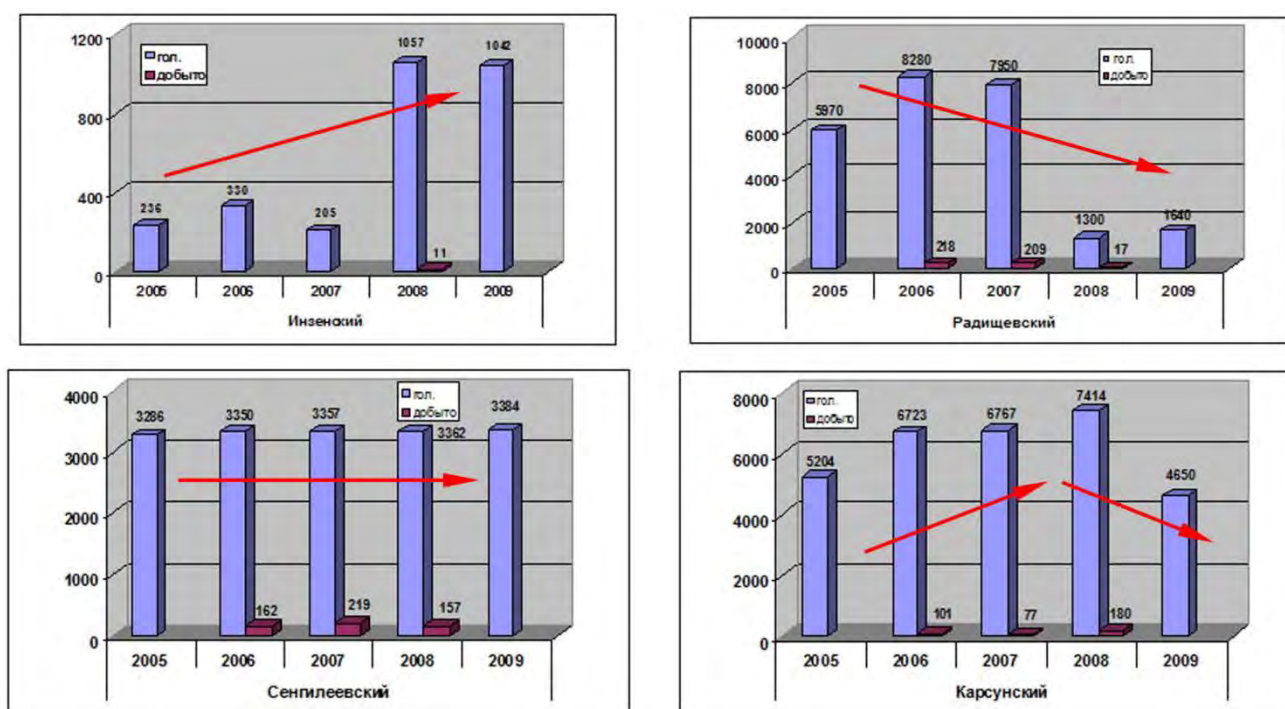


Рис. 5. Динамика численности и количество добытых охотниками степных сурков в Инзенском, Радищевском, Сенгилеевском и Карсунском районах Ульяновской области в 2005-2009 гг.

В 1982 г. степной сурок был включен в Красную книгу РСФСР (Красная книга..., 1983). Многие региональные Красные книги, по причине низкой численности грызуна, также придали этому виду «краснокнижный» статус. В 2001 г. вследствие «значительного» повышения численности, байбак был исключен из списка Красной книги РФ (Красная книга..., 2001). При этом в некоторых регионах сразу начался масштабный промысел сурка, который привел к быстрому падению его численности. По этой причине в 2005 году в Чувашии и в 2009 году в Самарской области охота на байбака была запрещена. Таким образом, в Поволжском регионе только в Ульяновской области и Татарстане продолжает осуществляться лицензионная охота на этого грызуна. Это обстоятельство, думаем, будет еще больше способствовать истреблению степного сурка в Ульяновской области (рис. 6).



Рис. 6. Природоохранный статус степного сурка в различных субъектах Поволжского региона.

Таким образом, неравномерное распределение степного сурка и сокращение его области обитания в основном обусловлены антропогенным влиянием. Наиболее отрицательное влияние на ресурсы сурков оказывает: 1) недостаток биотопов, пригодных для обитания байбака, в первую очередь по причине бесконтрольной и не всегда нужной распашки залежей и неудобий; 2) низкая первичная численность эксплуатируемых популяций степного сурка; 3) деградация пастбищных биотопов, вследствие уменьшения пастбищной нагрузки; 4) истребление и неумеренная добыча.

1.3. Анализ литературных и ведомственных данных по распространению, численности, реинтродукции и состоянию популяций степного сурка в Самарской области

К 30–50-м годам XX века раздробленные очаги обитания степного сурка, видимо, занимали не более 100–120 км² на Левобережье Волги и на Южном Урале (Бибииков и др., 1990). Поселения степного сурка сохранились в этих регионах только в условиях расчлененного рельефа, где по различным причинам остались нераспаханные участки, часто используемые под пастбища. В границах Самарской области такие очаги обитания степного сурка сохранились на Приволжской (правобережные районы) и Бугульмино-Белебеевской (северо-восточные районы) возвышенности, а также на отрогах Общего Сырта (юго-восточные районы). К сожалению, более подробную информацию о былом распространении этого грызуна в Самарской области мы не находим ни в литературе, ни в ведомственных источниках. Приведем лишь некоторые отрывочные сведения из доступного нам картографического материала (рис. 7).

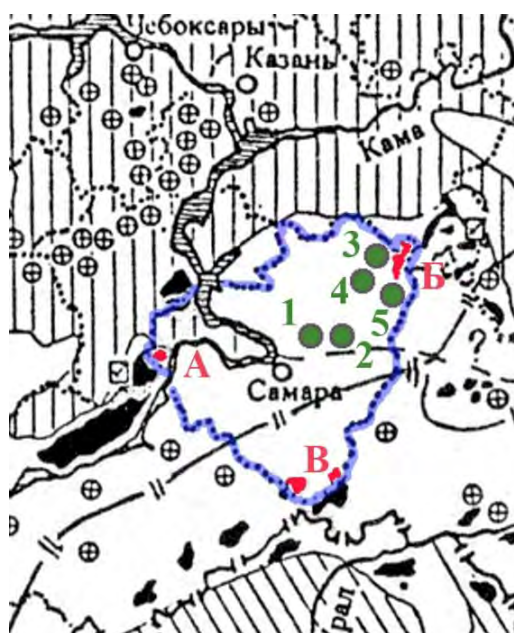


Рис. 7. Сохранившиеся поселения и точки реакклиматизации степного сурка в Самарской области (по Машкину, 1997).

Сохранившиеся поселения:

- А – Сызранский р-н,
- Б – Клявлинский р-н,
- В – Болшечерниговский р-н.

Точки выпуска сурков:

- 1 – Красноярский р-н,
- 2 – Кинель-Черкасский р-н,
- 3 – Шенталинский,
- 4 – Исаклинский р-н,
- 5 – Камышлинский р-н.

Как видно из рисунка, в результате сокращения численности степных сурков в 50-е годы XX века, на территории Самарской области сохранились только небольшое число поселений этих зверьков в Сызранском, Большечерниговском и Клявлинском районах. Характерно, что все сохранившиеся очаги байбака в Самарской области сосредоточены на всхолмленных участках: на склонах возвышенностей, оврагов или речных долин, изрезанных балками и оврагами, непригодными для сельскохозяйственного землепользования.

Естественное расселение степного сурка из большинства сохранившихся очагов началось в середине 50-х – начале 60-х годов, и к настоящему времени площадь распространения байбака существенно расширилась. Расселение байбака в Самарской области шло по трем основным направлениям. В правобережных районах региона расселение шло на юге из северо-восточных районов Саратовской области и юго-восточных районов Ульяновской области, а в левобережных районах – из восточных районов Оренбургской, северо-восточных районов Саратовской области и юго-восточных районов Татарстана.

Кроме этого в рамках широкомасштабная реакклиматизация байбака на территории России середины 70-х годов прошлого века в 1977–1990 годы в Самарской области было выпущено 929 особей в 29 точках 12 административных районов (Машкин, 1997). Из них упомянем с долей той или иной точности только пять: Красноярский, Кинель-Черкасский, Шенталинский, Исаклинский, Камышлинский (рис. 7). По данным Департамента охоты и рыбалки Самарской области в период с 1977 по 1987 гг. было завезено и выпущено 550 зверьков (Виноградов, 2006), а всего же по имеющимся у охотников данным до 2000 г. в Самарской область было заселено 1620 особей в 10 районах области (Материалы обоснования лимита и квот..., 2008, 2010). Проведенные реинтродукционные работы значительно ускорили процесс восстановления бывшего ареала степного сурка в Самарской

области. Жизнеспособные искусственно созданные колонии значительно увеличивали свою численность. Так по данным учетов в колониях байбака на территории области насчитывалось в 1985 году – 200 особей, в 1990 году – 500 особей, а в 1995 году уже 1100 зверьков (Машкин, 1997).

Анализ имеющихся данных по численности и квотам изъятия степного сурка в Самарской области за период с 2004 по 2010 год указывает на значительные флуктуирующие подъемы и падения численности, что нетрудно было бы связать с естественными популяционными циклами (рис. 8). Если сравнить данные по численности и данные по планируемым квотам изъятия зверьков, то такие низкие темпы увеличения численности при такой бережной эксплуатации популяций байбака не совсем понятны. В целом численность сурка в Самарской области за 7 лет увеличилась лишь на 13%. Такие низкие «цифры воспроизводства», вероятно, указывают на больший, чем следует из официальных материалов, масштаб эксплуатации популяций степного сурка в Самарской области.

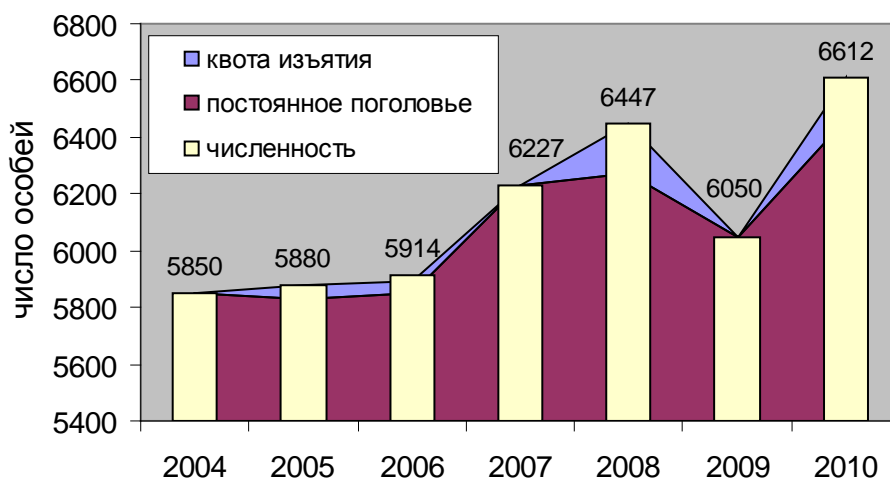


Рис. 8. Данные по учету численности и квотам изъятия степного сурка в Самарской области (по материалам Департамента охоты и рыболовства Самарской области, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010).

Таким образом, анализ распространения и состояния поселений степного сурка в Самарской области указывает на сходные их особенности и тенденции к изменению в сравнении с соседней Ульяновской областью.

1.4. Реинтродукция степного сурка в России и Поволжье на рубеже XX века и ее результаты

Реинтродукция степного сурка в России активно велась в 1977–1990 гг., после чего практически прекратилась. За 14 лет только документированными выпусками расселено около 42 000 сурков в 375 пунктах в пределах 158 административных районов 21 региона (области, края, республики). К сожалению, данные о динамике развития искусственно созданных поселений имелись лишь примерно для 40% документированных выпусков. Число же недокументированных, а предполагается, что их объем составляет не менее 30-40% от общего, особенно в рамках внутриобластного расселения, совершенно не поддается аналитической оценке.

Оценивая эффективность документированных выпусков в России, следует констатировать, что около 25% из них были вполне успешными, 25% завершились полной неудачей, а по поводу остальных 50% выпусков трудно сказать что-либо определенное, так как по состоянию созданных поселений почти нет никаких сведений (Дежкин и др., 1983; Дежкин, 1993; Dimitriev et al., 1994). Первоначально считалось, что даже 1/4 успешных выпусков от общего числа является достаточно высоким показателем успешности реинтродукции. Однако, в общем, такую успешность искусственного расселения сурков следует признать случайной (Румянцев, 1997, 1997а).

Неудачи расселения сурков часто объясняли недостаточно точным соблюдением "Методических рекомендаций.." (1987), специально подготовленных для столь масштабного природоохранного проекта (Дежкин, Тихонов, 1987), которые давали точные рекомендации по выбору мест

сроков выпуска, а также по размерам выпускаемых партий зверьков. При этом, как показывает опыт, строгое соблюдение рекомендаций по выпуску байбака не гарантирует успешность мероприятия. Есть примеры неудач при точном выполнении всех требований, и наоборот – примеры успешного расселения байбаков при явном их несоблюдении (Румянцев и др., 1996).

В итоге следует заметить, что в ходе проведения масштабной реинтродукции байбака в России использовались два крайних подхода к проведению расселения: экстенсивный, характеризующийся выпуском как можно большего числа сурков на удачу, и интенсивный, заключающийся в выпуске небольшой партии сурков с последующим слежением за формирующимся поселением. Как указывают данные, реальные выпуски обычно были более или менее промежуточными. Успех выпуска сурков, по-видимому, мало зависит от того, какой из названных подходов был реализован. В большей степени успех интродукции зависит от верной оценки всего комплекса естественных и антропогенных факторов, определяющих выбор места выпуска для нового обитания сурков. При этом большее значение имеют естественные факторы, так как негативное влияние человека можно снизить организацией эффективной охраны.

Подводя итог описания результатов реакклиматизации степного сурка в России, отметим, что нигде на ее территории не было искусственно создано популяции байбака, сравнимой, например, с пиренейской популяцией альпийского сурка, возникшей в результате реинтродукции. Все имеющиеся успехи локальны, и оценить их трудно, так как они достигнуты на фоне проходившей естественной экспансии байбаком новых территорий из мест реликтового обитания (Бибииков, Дежкин, 1987; Румянцев, 1997).

Особой проблемой, связанной с формированием современной области обитания степного сурка в результате двух процессов – активной реинтродукцией байбаков в границах исторического ареала и за его пределы (Мари-Эл, Удмуртия, Кировская область) и естественного расселения

зверьков из районов реликтового обитания, является изучение популяционная и генетическая структура ареала этого вида. Прошедшее в процессе искусственного расселения степного сурка масштабное перемешивание населения значительно исказило исторически сложившуюся и развивающуюся во времени и пространстве популяционную и генетическую структуру этого вида. Поэтому проведение подробной инвентаризации естественных (реликтовых) и искусственно созданных (интродуцированных) популяций байбака с описанием их экологической и генетической структуры является актуальной научной проблемой. Изучению экологической и генетической структуры ареала степного сурка в Среднем Поволжье посвящена данная диссертационная работа.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Материал исследования

Полевой материал по распространению степного сурка в Среднем Поволжье был собран на территории Самарской и Ульяновской областей в результате экспедиционных выездов в весенние (апрель) и летние (июнь) периоды в течение 2013–2017 гг. методом маршрутного учета. При этом было пройдено около 15000 км маршрута.

В Ульяновской области всего было обследовано 453 пригодных для сурков местообитаний в 14 районах: Николаевском, Новоспасском, Павловском, Радищевском, Старокулатском, Теренгульском, Сенгилеевском, Ульяновском, Майнском, Вешкаймском, Карсунском, Сурском, Кузоватовском и Барышском. В результате было обнаружено 319 поселений байбака. Общее количество учтенных семейных участков сурков составило 6071, при общей оценочной численности 22981 особей.

В Самарской области обследовано 107 пригодных для сурков местообитаний в 12 районах области: Алексеевском, Большеглушецком, Большечерниговском, Исаκлинском, Камышленском, Кинельском, Клявлинском, Пестравском, Похвистневском, Сызранском, Шенталинском и Шигонском. В результате было обнаружено 88 поселений байбака. В 19 обследованных точках сурки не были обнаружены. Общее количество учтенных семейных участков составило 2026, при общей оценочной численности 7806 особей.

2.2. Методы полевых исследований

Отдельные поселения сурков регистрировались в ходе маршрутных учетов. При этом определялись границы поселения, его семейно-групповая структура и общее число семейных участков. При учете семейных участков

использовали достаточно хорошую топографическую и микрорельефную обособленность их территории (рис. 9). Эта особенность связана с тем, что постоянные (зимовочные, выводковые), хорошо различимые по выраженному бугану, и временные (кормовые, защитные) норы на таких участках в большинстве случаев соединены сетью поверхностных дорожек хорошо заметной на контрастном грунте и в травостое.

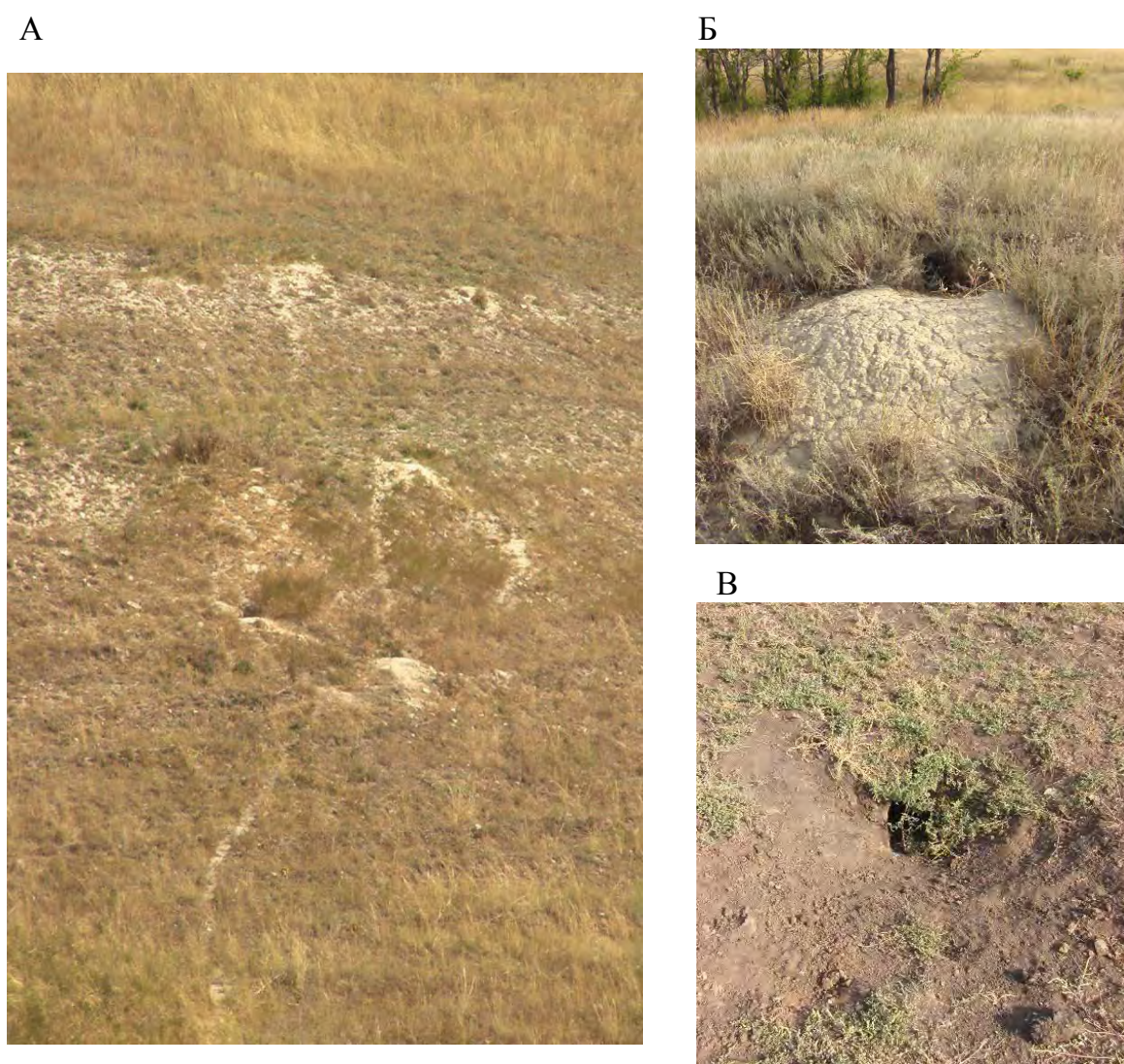


Рис. 9. Семейный участок (А), постоянная (зимовочная, выводковая) (Б) и временная (кормовая, защитная) (В) норы степного сурка в ландшафтах Самарской области

Вследствие не всегда высокой активности зверьков в период проведения исследований оценку численности сурков в поселениях проводили не прямым учетным методом численности на пробных площадках с последующей экстраполяцией, а вычисляли с использованием следующих показателей: число семейных участков при полном их учете в поселении и среднее число зверьков в семейной группировке. Среднее число зверьков в семье было вычислено по данным учета численности сурков в охотхозяйствах Самарской и Ульяновской областей за 2004–2010 гг. В Ульяновской области для 16275 семейных группировок этот показатель составил 3.79 ос/на семью, а в Самарской области для 814 семейных группировок этот показатель составил 3.9 ос/на семью.

Использование среднего показателя числа особей в семейных группировках для проведения учетов сурков считаем совершенно корректным. Во-первых, степной сурок как вид, имеющий социально-семейную организацию группировок особей, достаточно медленно наращивает их численность, что связано с тем, что в семейной группировке, как правило, размножается только одна самка. Во-вторых, судя по данным учетов 2004 – 2010 г.г., динамика общей численности сурков в Самарской и Ульяновской областях не испытывает сильных колебаний и характеризуется слабым (0.5–9.0 %) приростом. Это косвенно указывает на характерное для этого вида постоянство числа особей в составе семейных группировок. Увеличение числа членов семей неизбежно вызвало бы массовое отселение их и образование новых группировок. При таком развитии событий следовало бы ожидать взрывное увеличение численности сурков. В-третьих, как показывают исследования экологии степного сурка в других регионах, размер семейной группировки зависит от условий обитания, характера мезорельефа, а также эдафических и фитоценологических показателей биотопа (Наумов, 1955; Бибииков, 1989; Семихатова, 1965; Машкин, 1997; Колесников, 2011). Для условий Ульяновской и Самарской областей вряд ли стоит

ожидать средних показателей числа сурков в семейных группировках превышающих значение 4.0 ос/семью. На это указывают наши наблюдения за структурной сложностью системы норových сооружений и троп на семейных участках. Количество нор на них часто не превышает 8, что указывает на небольшой размер обитающих на этих участках семей.

Критерием ограничения воспроизводства и начала деградации популяции сурков считалось достижение плотности колоний свыше 30 особей на 1 км² (Машкин, 1997). Минимальной по размеру способной к развитию группировкой сурков принималась колония сурков, состоящая из 6-8 семей (Колесников, 2011).

В описаниях биотопов учитывались разнородность и мозаичность местообитаний, а также фиксировалось наличие водоема, степной и луговой растительности, балочных систем, расстояние до лесных массивов и населенного пункта. При описании биотопической приуроченности поселений сурков была использована следующая градация биотопов: ОПУ – остепненные плакорные участки, ОСКЛ – остепненные склоны, СПП – скотопрогонные полосы и сбои, ПД – придорожные полосы, МОСКЛ – меловые остепненные склоны, СБС – степные балочные системы, СЗиН – степные залежи и неудобья, СХД – суходолы и суходольные степные балки, ЛСУ – лесостепные участки, ЗП – некультивируемые поля, КП – культивируемые поля. Все полученные по описанной выше схеме сведения о местообитаниях сурков вместе с данными по численности и плотности особей, числу семейных группировок и площади поселений были объединены в одну базу данных, прошедшую государственную регистрацию (Свидетельство №2015621456 от 18.09.2015 г.).

Для формирования выборок биопроб для проведения генетических исследований применяли неинвазивные методы сбора материала. В качестве биопроб, содержащие образцы ДНК, были использованы взятые прижизненно методом биопсии образцы тканей (буккальный эпителий,

клетки тканей подушечек пальцев). В связи с трудностью, а в некоторых случаях просто невозможностью прижизненного отлова взрослых особей степного сурка, для проведения молекулярно-генетического анализа кроме образцов тканей был произведен сбор проб экскрементов, как образцов, возможно, содержащих клетки эпителия кишечника.

Для прижизненных отловов особей *M.bobak* для сбора биопроб было изготовлено и апробировано 4 трапиковые живоловушки, 4 "донских" живоловушки разного диаметра и формы и 6 автоматических петель. Отлов сурков при помощи трапиковых живоловушек проводился на поверхности на различную приманку, а "донские" живоловушками и автоматическими петлями при установке в нору чуть ниже входа (рис. 10). С помощью этих приспособлений в 10 географически изолированных поселениях степного сурка в Ульяновской области было отловлено 12 особей.

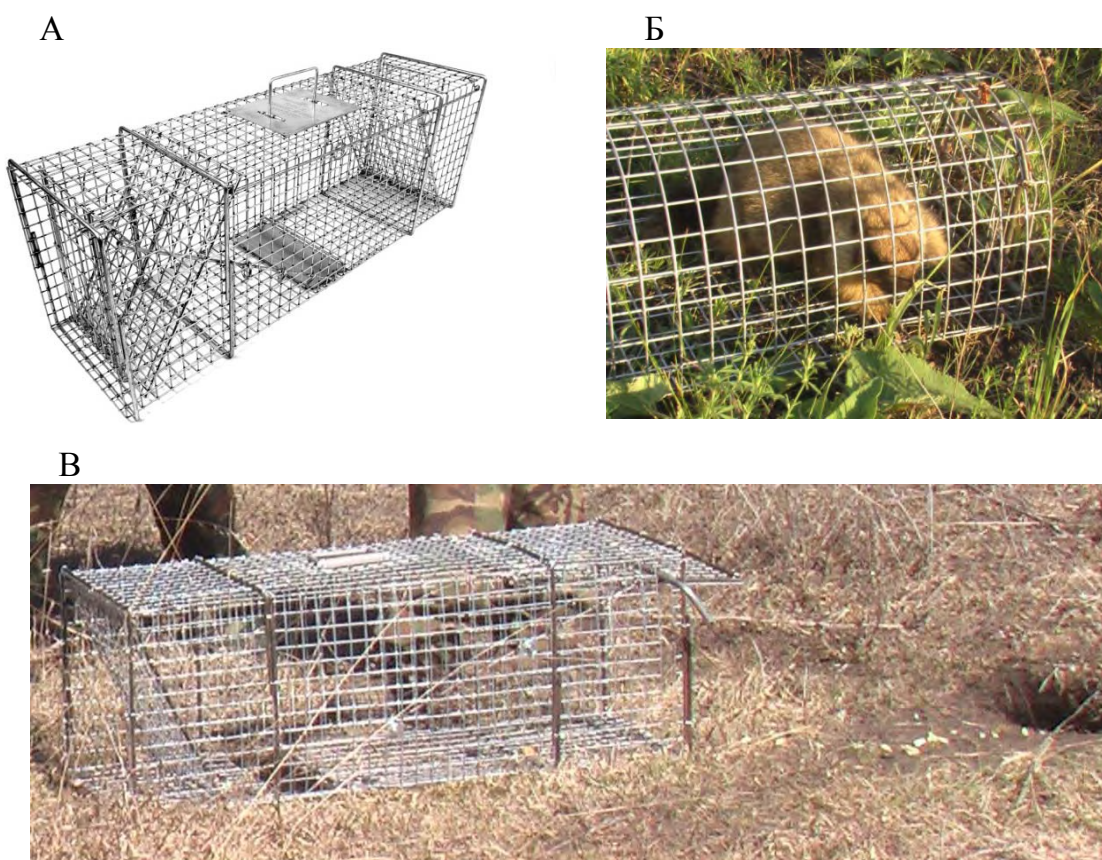


Рис. 10. Приспособления для прижизненного отлова степных сурков, использованные в исследовании. А – трапиковая живоловушка, Б – "донская" живоловушка "тоннельной" формы, В – установка трапиковой живоловушки с приманкой у норы.

Полученные образцы биопроб тканей подушечек пальцев фиксировали в 96%-ном этаноле, а образцы буккального эпителия в смеси растворов STE и SDS в соотношении 10:1. Образцы экскрементов для предотвращения деградации ДНК помещали в 96%-ный спирт, который удаляли перед выделением в процессе высушивания.

В целом, за период исследований в обследованных колониях степного сурка неинвазивными методами собрано 293 биологических образца из 73 географически изолированных точек обитания вида, включая 18 образцов тканей и 275 проб экскрементов.

2.3. Методы молекулярно-генетических исследований

ДНК степного сурка выделяли из образцов тканей по стандартной методике фенол-хлороформной экстракции после обработки гомогенизированных образцов ткани протеиназой К (Arrigi et al., 1968; Sambrook et al., 1989). Из образцов экскрементов образцы ДНК были получены при помощи набора для выделения QIAamp DNA Stool Mini Kit (Qiagen, Netherlands). В генетическом анализе были использованы только те из них, которые показали хорошую работоспособность.

Для анализа генетической структуры и генетического разнообразия пространственно подразделенных популяций сурков и их отдельных поселений использовали митохондриальные (гипервариабельный участок D-петли (С-регион, D-loop), 1063 пн и *cyt b*, 1013 пн) и микросателлитные (IGS-*bp*) маркеры. Полимеразную цепную реакцию (PCR) проводили в 25 мкл стандартной реакционной смеси (50 mM Трис-НСl (pH 8.9), 20 mM сульфата аммония, 20 мкМ ЭДТА, 170 мкг/мл бычьего сывороточного альбумина (BSA), смесь дезоксинуклеозидтрифосфатов (200 мкМ каждого из них), 2 mM хлористого магния, 0.6 мкМ каждого из праймеров, 0.1-0.2 мкг ДНК и 2 ед. акт.) с использованием разработанных для наземных беличьих (сусликов)

специфических мтДНК- (Ермаков и др., 2002) и микросателлитных праймеров (May et.al., 1997; Титов и др., 2005) (табл. 1).

Таблица 1. Праймеры, использованные в анализе митохондриальной и микросателлитной ДНК степных сурков

Маркер	Праймеры	T° _{отж}	Последовательность 5' - 3'	фрагмент, п.н.
мтДНК (С-регион)	MDL 1 H00651	60°	TCCACCTTCAACTCCCAAAGC TAACTGCAGAAGGCTAGGACCA AACCT	~1060
мтДНК (cyt b)	GICbST D GICbend R	62°	AATGACATGAAAAATCATCGTT GT GTTTCATTTTTGGTTTACAAGACC A	~1013
Микросателлитная ДНК	IGSbp D IGSbp R	62°	CTCCTACACCCCTTTCTGAC CTACACCAGGAAAGAACTCC	~300

Нуклеотидные последовательности фрагментов митохондриальной ДНК (D-loop – 23, cyt b – 17) и микросателлитной ДНК (IGSbp – 60) были получены при использовании набора реагентов для секвенирования BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit на генетическом анализаторе ABI PRISM 3500 (Applied Biosystems, Inc., USA). С целью выяснения дистанций между популяциями и построения филогенетических реконструкций становления генетической структуры ареала степного сурка полученные таким образом нуклеотидные последовательности фрагментов мтДНК были проанализированы с помощью пакета программ MEGA 7.0.21 (Kumar et al., 2015), CLUSTAL W (Thompson, 1994), DnaSP 5.10.01 (Librado, Rozas, 2009) и Network 5.0.1.0 (Forster et al., 2001) (<http://www.fluxus-engineering.com>). Для выявления особенностей генетической структуры ареала степного сурка в правобережных районах Поволжья был проведен ML-анализ последовательностей ДНК по двум митохондриальным маркерам D-loop и Cyt b с использованием эволюционной модели НКУ (модель Хасегавы-

Кишино-Яно) и построена медиальная сеть митотипов ДНК по фрагменту D-loop.

На основе частотных распределений микросателлитных аллелей провели анализ генетической структуры популяций и отдельных поселений при помощи многоуровневой F-статистики (Wright, 1965; Weir, Hill, 2002), используя, в частности, показатели инбридинга, индексы фиксации гамет (F_{ST}), показатели гетерозиготности и стандартные показатели разнообразия и изменчивости. Все это позволило оценить степень дифференциации популяций и отдельных поселений, поток генов и генетические дистанции. Все расчеты были произведены в программе Arleqin 3.11 (Excoffier et al., 2006). Достоверность различий параметрических параметров оценивалась с помощью теста Стьюдента, а непараметрических показателей – с помощью χ^2 -теста при использовании пакета программ Statistica for Windows.

Молекулярно-генетические исследования, результаты которых были получены в ходе выполнения работы, проводили на базе научно-учебной лаборатории молекулярной экологии и систематики животных Пензенского государственного университета (НУЛ МЭиСЖ).

ГЛАВА 3

СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

3.1. Распространение степного сурка в правобережных районах Ульяновской и Самарской областей

Исследования по современному распространению байбака на правом берегу реки Волги проводилось в 14 районах Ульяновской области: Николаевском, Новоспасском, Павловском, Радищевском, Старокулатском, Теренгульском, Сенгилеевском, Ульяновском, Майнском, Вешкаймском, Карсунском, Сурском, Кузоватовском, Барышском и двух районах Самарской области: Сызранский, Шигонский.

По результатам проведенных учетов было обнаружено 348 поселений степного сурка, которые располагались в северо-западной, южной и приволжской части района исследований (рис. 11). Вследствие достаточно высокого биотопического и ландшафтного разнообразия условий обитания степного сурка ниже мы приводим описания мест обитания и обнаруженных поселений байбака по административным районам Ульяновской и Самарской областей.

Николаевский район. Район расположен в юго-западной части области. Площадь района составляет 2084 км², из них 1254 км² являются сельскохозяйственными угодьями, 740 км² заняты лесными массивами. Рельеф территории района характеризуется возвышенной, местами бугристо-всхолменной равниной, расчленённой мелкими реками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы второго и третьего порядка. Наиболее сложный рельеф в северо-восточной и восточной части района, представлен пологоволнистой, местами гривисто-бугристой равниной. Южная часть характеризуется более спокойным рельефом (рис. 12).

На территории района было обнаружено 21 поселение байбака (приложение, табл. 5, рис. 50), состоящие из 497 семей.

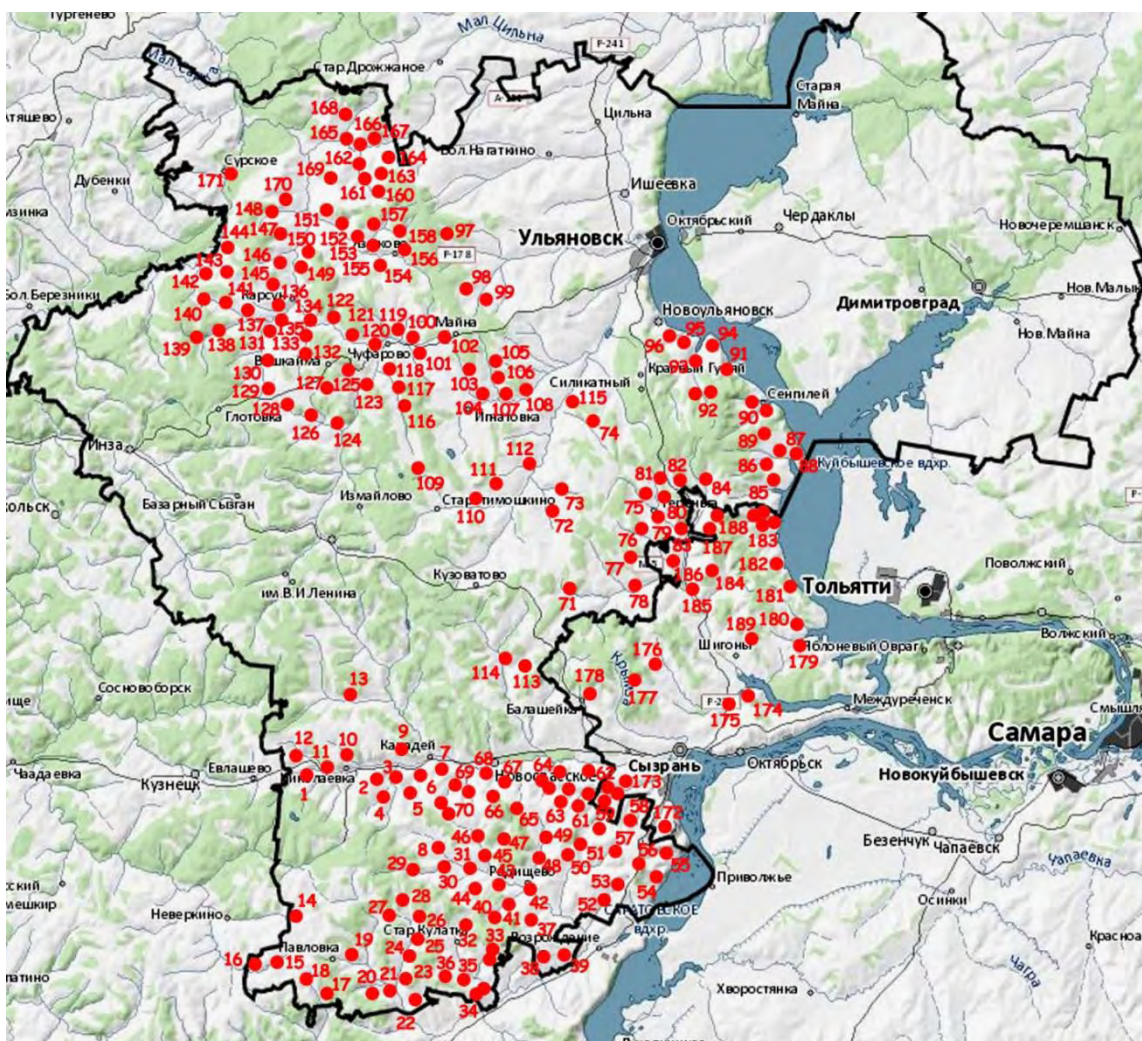


Рис. 11. Поселения степного сурка, обнаруженные в правобережных районах Ульяновской и Самарской областей. Номера точек соответствуют кадастровым номерам точек поселений (см. приложение, табл. 5–19).



Рис. 12. Поселения степного сурка в окрестностях с. Куроедово (А), д. Варваровка (Б), пос. Вязовой (В) Николаевского района Ульяновской области.

Павловский район. Район расположен в юго-западной части области. Площадь района составляет 1017.6 км², из них 733 км² являются сельскохозяйственными угодьями (523 км² пашня), 233.3 км² заняты лесными массивами. Рельеф территории района характеризуется возвышенной, местами бугристо-всхолменной равниной, расчленённой мелкими реками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы второго и третьего порядка. Крупные формы рельефа представлены платообразными водораздельными пространствами, расположенными ступенями на разных уровнях. Наиболее древнее – это высокое плато на отметках примерно 280-320 м, занимающее большие площади в истоках р. Терешки и ее притоков. В других местах высокое плато сохранилось в виде останцовых массивов на водоразделах рек. Встречаются и погребенные долины, протянувшиеся по левобережью р. Терешки (рис. 13).

На территории района было обнаружено 20 поселений байбака (приложение, табл. 6, рис. 51), состоящие из 387 семей.

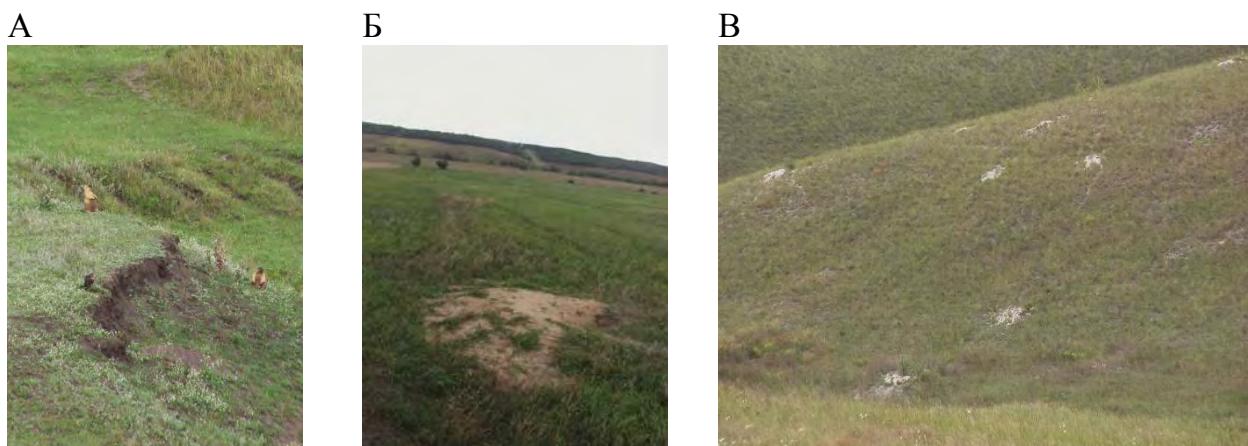


Рис. 13. Поселения степного сурка в окрестностях д. Плетьма (А), с. Кадышевка (Б), с. Шиковка (В) Павловского района Ульяновской области.

Старокулатский район. Район расположен в южной части области. Площадь района составляет 1178 км², из них 782 км² являются сельскохозяйственными угодьями (576 км² пашня), 354 км² заняты лесными массивами. Рельеф территории района характеризуется возвышенной,

местами бугристо-всхолменной равниной, расчленённой мелкими реками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы второго и третьего порядка. Восточная часть района – равнина, западная часть всхолмлена, высоты достигают 280 м. Крупные формы рельефа представлены платообразными водораздельными пространствами, расположенными ступенями на разных уровнях. Наиболее древнее – это высокое плато на отметках примерно 280-320 м, занимающее большие площади в истоках р. Терешки и ее притоков. В других местах высокое плато сохранилось в виде останцовых массивов на водоразделах рек. Встречаются и погребенные долины, протянувшиеся по левобережью р. Терешки (рис. 14).

На территории района было обнаружено 39 поселений байбака (приложение, табл. 7, рис. 52), состоящие из 787 семей.



Рис. 14. Поселения степного сурка в окрестностях с. Новый Мостяк (А), с. Чувашская Кулатка (Б), с. Усть-Кулатка (В) Старокулатского района Ульяновской области.

Радищевский район. Район расположен в юго-восточной части области на возвышенном водоразделе к югу от среднего и нижнего течения р. Сызранки. Площадь района составляет 1637 км², из них 1143 км² являются сельскохозяйственными угодьями (828 км² пашня), 233 км² заняты лесными массивами. Для восточной части Радищевского района характерен остепнённый ландшафт низкого плато. Рельеф сильно сглаженный и расчленён овражно-балочной и речной сетью на ряд отдельных водоразделов. Слабая залесенность территории создаёт благоприятные

условия для почвенной и овражной эрозии. Коэффициент расчленённости овражно-балочной сетью 0,45 км/кВ. км. Склоны оврагов крутые, местами обрывистые. Это объясняется почти полным отсутствием лесов, сильной распаханностью территории. Западная часть Радищевского района относится к зоне типичных лесостепных ландшафтов двухъярусных плато (рис. 15).

На территории района было обнаружено 70 поселений байбака (приложение, табл. 8, рис. 53), состоящие из 973 семьи.



Рис. 15. Поселения степного сурка в окрестностях пос. Радищево (А), с. Вязовка (Б), пос. Шевченко (В) Радищевского района Ульяновской области.

Новоспаский район. Район расположен в южной части области. Площадь района составляет 1301.1 км², из них 883 км² являются сельскохозяйственными угодьями (596 км² пашня). Район расположен на южном склоне Приволжской возвышенности, прорезан широкими долинами реки Сызрань и ее притоками, река Сызрань протекает с запада на восток и делит территорию района на две части; северную и южную. Северная часть представляет собой возвышенную, волнистую чаще всего бугристо-всхолмленную равнину, с севера на юг рассеченную реками - притоками р. Сызрань. Водоразделы увалообразные, вершины их неширокие, вытянутые. Южные и западные склоны, как правило, крутые; северные и восточные довольно пологие. В северной части района значительное развитие получили процессы водной эрозии (рис. 16).

На территории района было обнаружено 25 поселений байбака (приложение, табл. 9, рис. 54), состоящие из 509 семей.



Рис. 16. Поселения степного сурка в окрестностях пос. Красный (А), с. Суруловка (Б), с. Садовое (В) Новоспасского района Ульяновской области.

Теренгульский район. Район расположен в восточной правобережной части области. Площадь района составляет 1756 км², из них 1165 км² являются землями сельскохозяйственного назначения, 496 км² заняты лесными массивами. Район занимает северные и северо-восточные склоны Приволжской возвышенности, являющейся водоразделом рек Волги и Суры. В целом, рельеф представляет собой возвышенную, местами волнисто-бугристую равнину, расчлененную мелкими речками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы 2-го и 3-го порядка. Наиболее сложный рельеф южной и юго-восточной части района (рис. 17).

На территории района было обнаружено 15 поселений байбака (приложение, табл. 10, рис. 55), состоящие из 263 семьи.

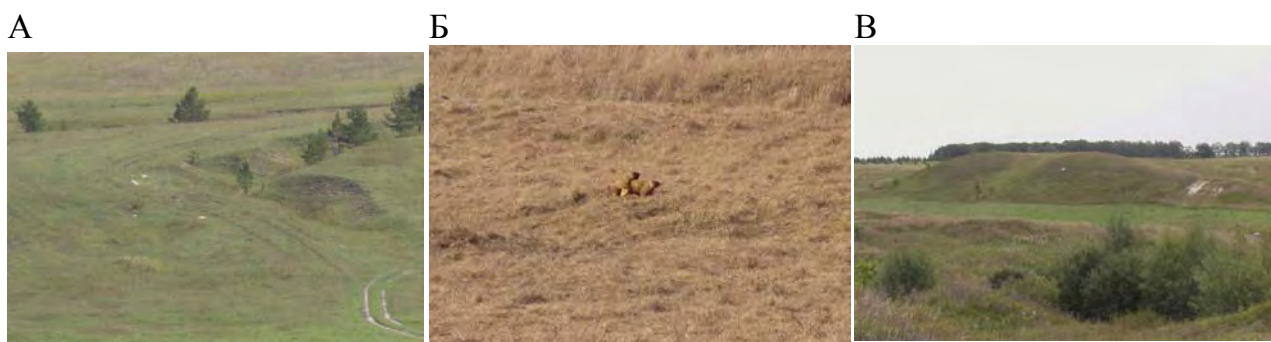


Рис. 17. Поселения степного сурка в окрестностях с. Новая Ерыкла (А), с. Суровка (Б), пос. Тереньга (В) Теренгульского района Ульяновской области.

Сенгилеевский район. Район расположен в восточной правобережной части области. Площадь района составляет 1349 км², в том числе земли сельхозназначения – 534 км², из них сельхозугодий 483 км². Из площади сельхозугодий пашня – 383 км², залежь – 3 км², многолетние насаждения 5 км², сенокосов 2.5 км², пастбищ – 89 км², лесного фонда – 476 км², водного фонда – 271 км²; нарушенные земли – 2 км². Район расположен в центральной части Ульяновской области. В целом, рельеф представляет собой возвышенную, местами волнисто-бугристую равнину, расчлененную мелкими речками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы 2-го и 3-го порядка. Наиболее сложный рельеф восточной части района (рис. 18).

На территории района было обнаружено 21 поселение байбака (приложение, табл. 11, рис. 56), состоящие из 760 семей.



Рис. 18. Поселения степного сурка в окрестностях с. Алешкино (А), г. Сенгилей (Б), с. Шиловка (В) Сенгилеевского района Ульяновской области.

Ульяновский район. Район расположен в центральной и северной части правобережья области. Площадь района составляет 1273 км², в том числе земли сельхозназначения – 857 км², из них пашня 718 км², пастбища – 120 км², сенокосы – 15 км². На долю лесов приходится 17.6% (224 км²) земель района. Район расположен в центральной части Ульяновской области. В целом, рельеф представляет собой возвышенную, местами волнисто-бугристую равнину, расчлененную мелкими речками, оврагами и балками (рис. 19).

На территории района было обнаружено 3 поселения байбака (приложение, табл. 12, рис. 56), состоящие из 125 семей.

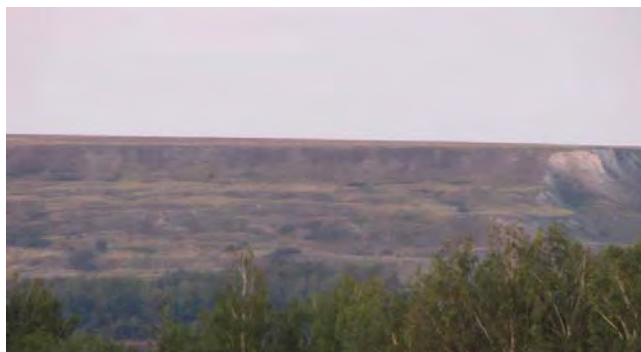


Рис. 19. Поселение степного сурка в окрестности долины р. Арбуга Ульяновского района Ульяновской области.

Майнский район. Район расположен в центральной части области. Площадь района составляет 2306 км², из них 1406 км² являются сельскохозяйственными угодьями, 706 км² заняты лесными массивами. Рельеф территории района характеризуется возвышенной, волнистой, местами всхолмлённой равниной, расчленённой мелкими реками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы (рис. 20).

На территории района было обнаружено 14 поселений байбака (приложение, табл. 13, рис. 57), состоящие из 150 семей.



Рис. 20. Поселения степного сурка в окрестностях с. Комаровка (А), с. Сухаревка (Б), с. Степное Матюнино (В) Майнского района Ульяновской области.

Барышский район. Район расположен в центральной части области. Площадь района составляет 2256 км², из них 857 км² являются сельскохозяйственными угодьями, 979 км² заняты лесными массивами. Территория района характеризуется приподнятым рельефом с абсолютной высотой 300 м и является одним из наиболее высоких участков Приволжской возвышенности, прорезанных глубокими долинами рек (рис. 21).

На территории района было обнаружено 2 поселения байбака (приложение, табл. 13, рис. 57).



Рис. 21. Поселение степного сурка в окрестности с. Смольково Барышского района Ульяновской области.

Кузоватовский район. Район расположен в центральной части области. Площадь района составляет 2098 км², из них 1385 км² являются сельскохозяйственными угодьями, 710 км² заняты лесными массивами. Территория района расположена в верхнем течении реки Свияга в пределах правобережья Волги в типичной лесостепной зоне. Рельеф района представлен слабоволнистой возвышенной равниной, расчлененной сильно развитой овражно-балочной сетью. Большинство оврагов и балок задернели и заросли лесом.

На территории района было обнаружено 6 поселения байбака (приложение, табл. 15, рис. 57), состоящие из 23 семей.

Вешкаймский район. Район расположен на северо-западе области. Площадь района составляет 1435.5 км², из них 288 км² – пашня, 287 км² заняты лесными массивами. Рельеф территории района характеризуется возвышенной, волнистой, местами всхолмлённой равниной, расчленённой мелкими реками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы (рис. 22).

На территории района было обнаружено 28 поселений байбака (приложение, табл. 16, рис. 58), состоящие из 586 семей.



Рис. 22. Поселения степного сурка в окрестностях с. Каргино (А), пос. Вешкайма (Б), с. Старое Погорелово (В) Вешкаймского района Ульяновской области.

Карсунский район. Район расположен на северо-западе области. Площадь района составляет 1768.6 км², из них 1061 км² – сельскохозяйственные угодья, 566 км² заняты лесными массивами.

Рельеф территории района характеризуется возвышенной, волнистой, местами всхолмлённой равниной, расчленённой мелкими реками, оврагами и балками на разные по величине водоразделы. Характерны высокие меловые холмы чередующиеся открытыми равнинами, хвойными и лиственными лесами, различными возвышенностями (рис. 23).

На территории района было обнаружено 42 поселения байбака (приложение, табл. 17, рис. 59), состоящие из 789 семей.



Рис. 23. Поселения степного сурка в окрестностях Татарского Вала (А), с. Русские Горенки (Б), с. Базарный Урень (В) Карсункского района Ульяновской области.

Сурский район. Район расположен на северо-западе области. Площадь района составляет 1688 км², из них 1049 км² – сельскохозяйственные угодья, 364 км² заняты лесными массивами.

Территория Сурского района в целом характеризуется равнинным рельефом, т.к. переходы с понижений к повышениям сравнительно постепенные, а колебания высот поверхности незначительные. В зависимости от состава отлагающихся пород имеющиеся склоны носят различный характер: то они мелковолнистые оползневые, то в форме конических бугров, то в виде гряд белоснежного мела (рис. 24).

На территории района было обнаружено 12 поселений байбака (приложение, табл. 18, рис. 60), состоящие из 182 семей.



Рис. 24. Поселения степного сурка в окрестностях с. Ружеевщино (А), д. Неплевка (Б), пос. Сурское (В) Сурского района Ульяновской области.

Сызранский район. Район расположен в лесостепной полосе, в которой обширные пространства степи перемежаются с лесами, состоящими преимущественно из лиственных пород, нередко встречаются и сосновые боры. Северная часть района покрыта отдельными массивами смешанного леса, южная – представляет собой открытую степь. Площадь района составляет 1887 км², земли сельскохозяйственного назначения занимают 740 км²; биотопы с преобладанием лесной растительности – 377 км². Рельеф района холмистый, пересеченный глубокими оврагами с крутыми склонами (рис. 25).

На территории района было обнаружено 12 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 146 семей.

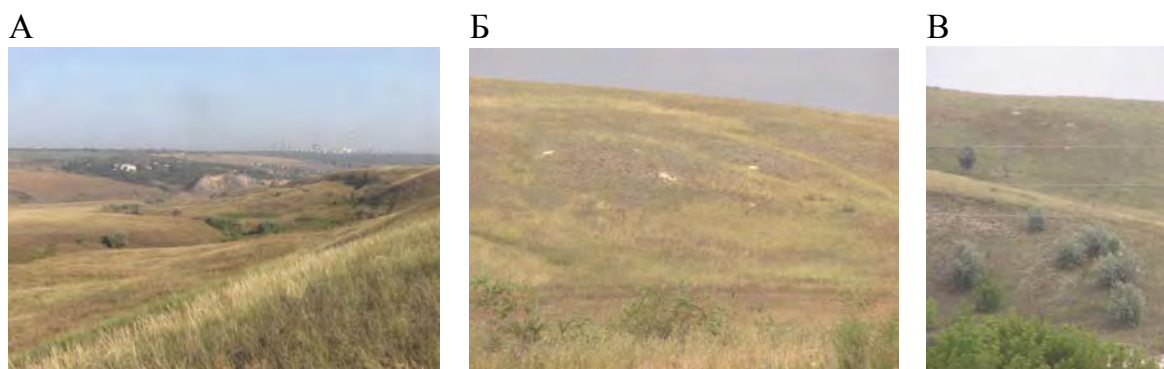


Рис. 25. Поселения степного сурка в окрестностях пос. Новокашпирский (А), пос. Новонгубинск (Б), с. Жемковка (В) Сызранского района Самарской области.

Шигонский район. Шигонский район расположен на северо-западе Самарской области. Шигонский район занимает общую площадь 2134 км², площадь лесов составляет 550 км², а сельскохозяйственных угодий 1096 км².

Через территорию района протекают реки Волга и Уса. Район расположен в лесостепной зоне. В лесах, достаточно распространенных в районе, преобладают мягко-лиственные породы. Степные участки представлены суходольными балками и разветвленной ручьевые и водосборные балочными системами на краях правого берега Волги (рис. 26).

На территории района было обнаружено 16 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 524 семей.



Рис. 26. Поселения степного сурка в окрестностях с. Новодевичье (А), с. Подвалье (Б), с. Старый Тушкун (В) Шигонского района Самарской области.

3.2. Распространение степного сурка в заволжских районах Самарской области

В результате исследования заволжских районов Самарской области степной сурок был обнаружен в 10 районах области: Алексеевском, Большеглушецком, Большечерниговском, Исаклинском, Камышленском, Кинельском, Клявлинском, Пестравском, Похвистневском и Шенталинском.

По результатам проведенных учетов было обнаружено 59 поселений степного сурка, которые располагались в западной, северо-восточной и юго-восточной части района исследований (рис. 27) (Наумов и др., 2013; Титов и др., 2013). Вследствие достаточно высокого биотопического и ландшафтного разнообразия условий обитания степного сурка ниже мы приводим описания мест обитания и обнаруженных поселений байбака по административным районам Самарской области.

Алексеевский район. Район расположен в южной степной зоне. Площадь района составляет 1966 км², из них 1765 км² являются сельскохозяйственными угодьями.

Это безлесная, слабо дренированная, широковолнистая равнина, расчлененная оврагами и балками. Почвенный покров представлен обыкновенными и южными, нередко карбонатными черноземами с преобладанием последних. В долинах рек встречаются небольшие рощи и луговая растительность. Водораздельные пространства представляют собой сыртовую степь, в большей части распаханную, за исключением балок с крутыми задернованными склонами и оврагов (рис. 28).

На территории района было обнаружено 1 поселение байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 10 семей.

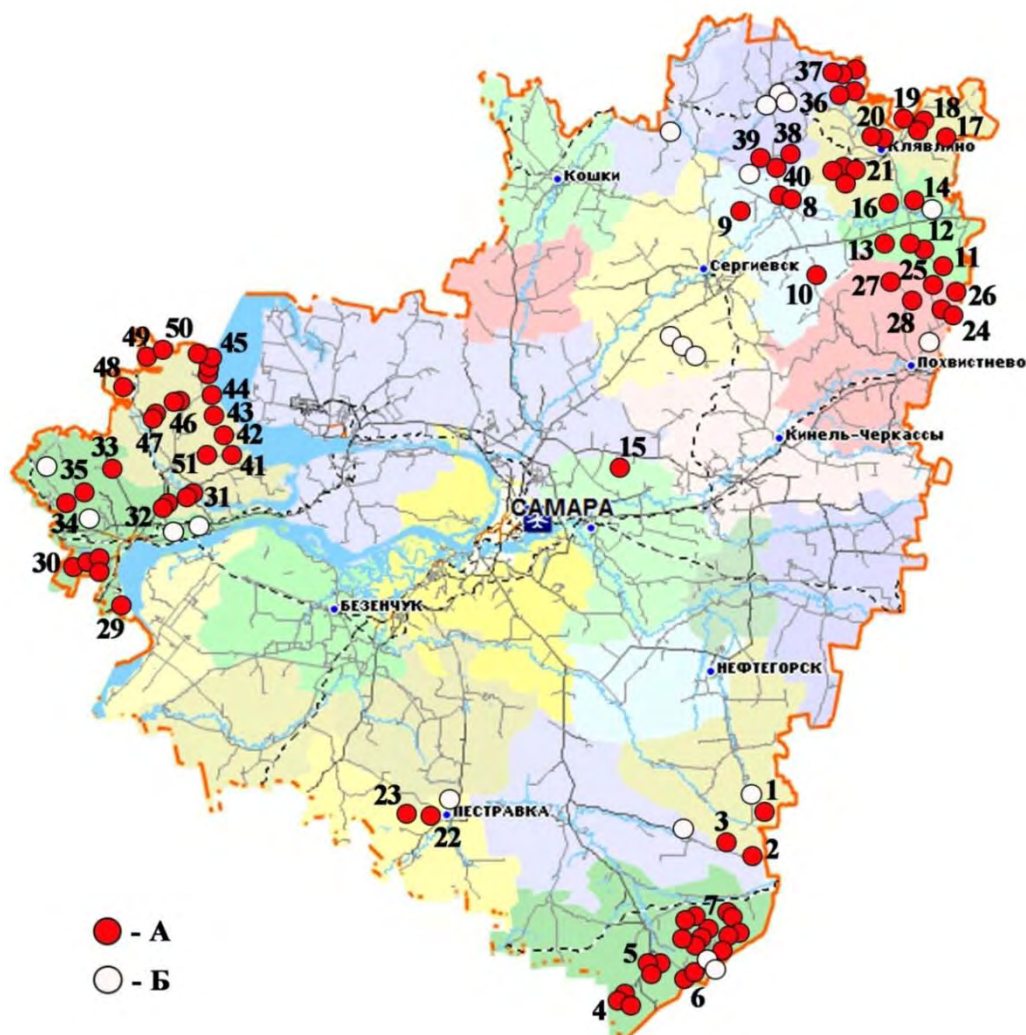


Рис. 27. Поселения степного сурка, обнаруженные в правобережных районах Ульяновской и Самарской областей: А – обнаруженные поселения, Б – местообитания, подходящие для жизни байбака, но где его поселения не были обнаружены. Номера точек соответствуют кадастровым номерам точек поселений (приложение, табл. 19).



Рис. 28. Биотоп (А) и нора (Б) степного сурка в окрестностях пос. Гавриловский Алесеевского района Самарской области

Большеглушицкий район. Территория района расположена в полосе разнотравно-ковыльно-типчаковых степей, где основные пространства занимают сухие степи. Площадь района составляет 2534 км², из них 2353 км² являются сельскохозяйственными угодьями.

Здесь господствует в основном степной черноземный тип почвообразования с незначительным развитием почв солонцового типа. Древесная растительность представлена ивняком, ольхой, осокорем, осиной, вязом мелколистным (рис. 29).

На территории района было обнаружено 2 поселения байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 6 семей и трех одиночных особей.

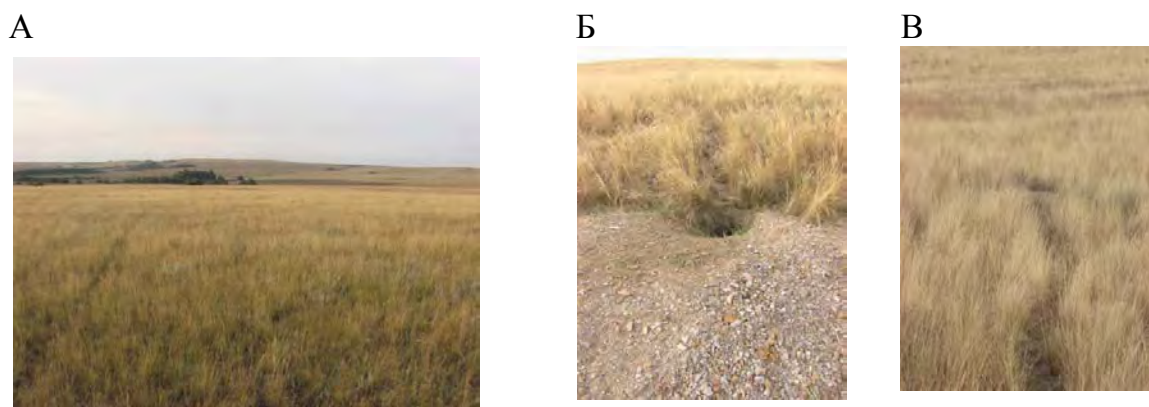


Рис. 29. Биотоп (А), нора (Б) и «дорожка» на семейном участке степного сурка в окрестностях пос. Каменодольск (В) Большеглушицкого района Самарской области.

Большечерниговский район. Район расположен в степной зоне на юге Самарской области. Площадь района составляет 2806 км², из них 2616 км² являются сельскохозяйственными угодьями.

Биотопы района являются эталонными для Заволжского региона и включает большинство типичных для его экосистемы элементов: плоские водоразделы, покрытые сухими злаковыми, полынно-злаковыми степями и солонцово-степным комплексом; сухие каменистые, кустарниковые и настоящие степи по прибалочным и сыртовым склонам; балки с разнообразной растительностью; байрачные леса, сообщества степных кустарников; редкие для этих мест ручьи с околородной растительностью. Сухие типчаково-ковыльные, полынно-типчаково-ковыльные и типчаковые степи являются зональными, занимают наибольшие площади. Настоящие разнотравно-типчаково-ковыльные степи занимают значительные площади. Кустарниковые степи обычны на прибалочных и сыртовых склонах. Каменистые разнотравные степи встречаются на крутых склонах на эродированных почвах. Сообщества степных кустарников характерны для прибалочных сыртовых склонов и днищ неглубоких ложбин (рис. 30).

На территории района было обнаружено 19 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 103 семей.



Рис. 30. Поселения степного сурка в окрестностях пос. Поляков (А), балки Мурашиха (Б), пос. Алексеевский (В) Большечерниговского района Самарской области.

Исаклинский район. Район расположен в северо-восточной части Самарской области на Сокских Ярах. Площадь района составляет 1578 км², из них 600 км² являются сельскохозяйственными угодьями, а 316 км² покрыты лесами и кустарниками.

Исаклинский район – это покрытые лесными островками гряды возвышенностей, увалов, гребней и холмов, называемых местными жителями «шиханами», или «шишками». В целом леса занимают около 1/5 площади района. Достаточно хорошо развита гидрологическая сеть – часто Исаклинский район называют краем 100 ключей (рис. 31).

На территории района было обнаружено 4 поселения байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 74 семей.

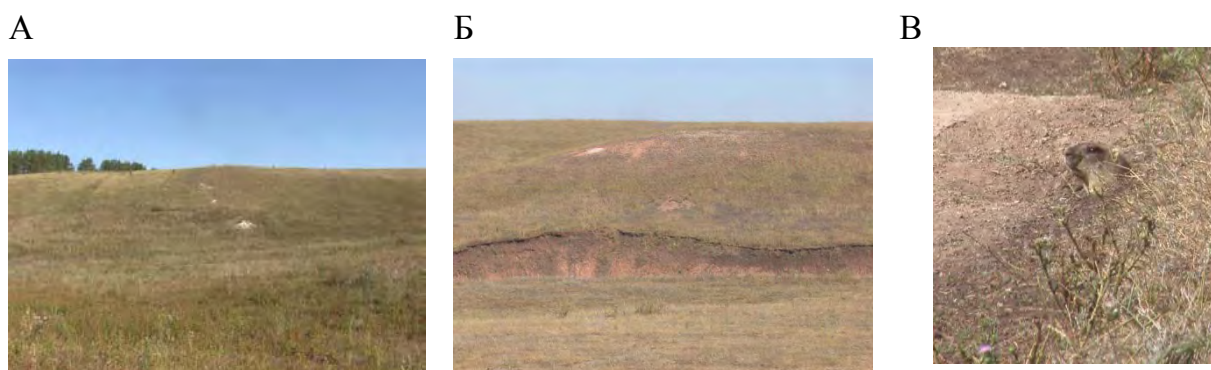


Рис. 31. Поселение степного сурка (В) в окрестностях с. Смольково (А) и с. Большое Микушкино (Б) Исаклинского района Самарской области.

Камышлинский район. Камышлинский район расположен на северо-востоке Самарской области, в верхнем течении реки Сок, в зоне лесостепи. Площадь района составляет 823 км², из них 349 км² заняты пашней, а 170 км² покрыты лесной растительностью.

Рельеф левобережья р. Сок представляет собой узкое, постепенно понижающееся к юго-западу, плато водораздела рек Сок и Большой Кинель. Остальная часть территории района представлена водораздельными склонами, рассеченными речками и оврагами в меридиональном направлении (рис. 32).

На территории района было обнаружено 5 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 241 семьи.



Рис. 32. Поселение степного сурка в окрестностях с. Старая Балыкла (А), пос. Чулпан (Б), пос. Камышла (В) Камышлинского района Самарской области.

Кинельский район. Территория, заключенная в современных административных границах Кинельского района, интересна тем, что представляет собой переходную зону между двумя географическими или ландшафтными зонами – лесостепью и степью. Площадь района составляет 2104 км², из них 1544 км² являются сельскохозяйственными угодьями, а 217 км² покрыты лесной растительностью.

Растительный покров территории района представлен лесными (с преобладанием дуба, липы, сосны, осины и березы), луговыми и степными формациями. Отдельные насаждения приурочены к долинам рек, склонам оврагов и балок. Основной почвенный фон Кинельского района составляет черноземы. В лесостепной зоне района они являются выщелоченными, а в степной части типичными (часто остаточно-карбонатными) (рис. 33).

На территории района было обнаружено 1 поселение байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 2 семей.



Рис. 33. Поселение степного сурка в окрестностях с. Алакаевка Кинельского района Самарской области.

Клявлинский район. Клявлинский район расположен в северо-восточной части Самарской области. Площадь района составляет 1256 км², из них 810 км² являются сельскохозяйственными угодьями, а 251 км² покрыты лесной растительностью.

Вся территория района относится к Предуральской провинции и занимает часть лесостепи Высокого Заволжья. В целом рельеф Клявлинского района сильно пересеченный, холмисто-увалистый. Преобладающими формами его являются склоны. На выровненных и пологих склонах, главным образом северных и северо-восточных экспозиций, получили развитие выщелочные и типичные, кое-где оподзоленные черноземы. Территория района сравнительно хорошо и довольно равномерно облесена. По склонам долин, балок и оврагов встречаются небольшие участки зарослей степных кустарников, преимущественно чилиги и бобовника (миндаля). В поймах рек низкого уровня на заболоченных почвах имеют место ивняки (с участием как кустарниковых, так и древесных форм) и ольшаники (рис. 34).

На территории района было обнаружено 11 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 192 семей.

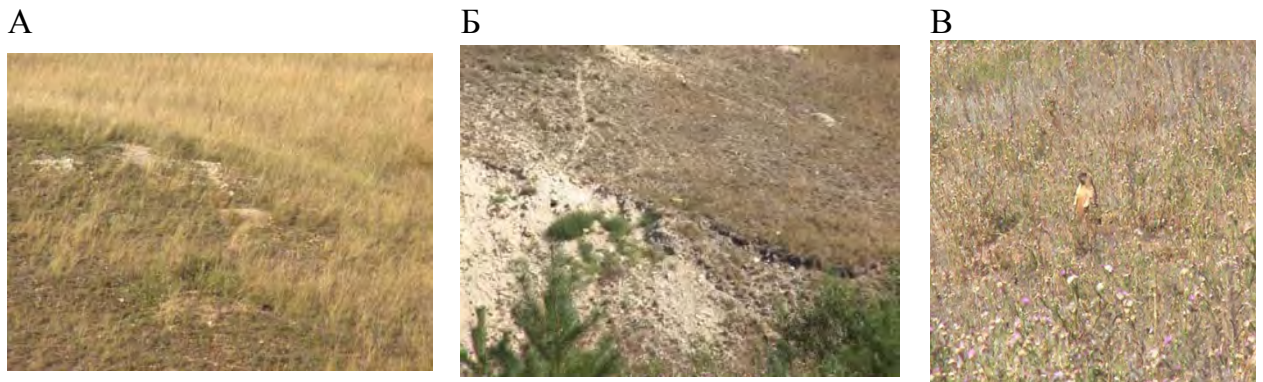


Рис. 34. Поселение степного сурка в окрестностях с. Старые Сосны (А), с. Клявлино (Б), с. Борискино Игар (В) Клявлинского района Самарской области.

Пестравский район. Пестравский район расположен на юге Самарской области в сыртовой степи Заволжья. Площадь района составляет 1960 км², из них 760 км² являются сельскохозяйственными угодьями. Основной формой рельефа является пологоволнистая равнина (Средний Сырт, Каменный Сырт) (рис. 35).

На территории района было обнаружено 2 поселения байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 510 семей.

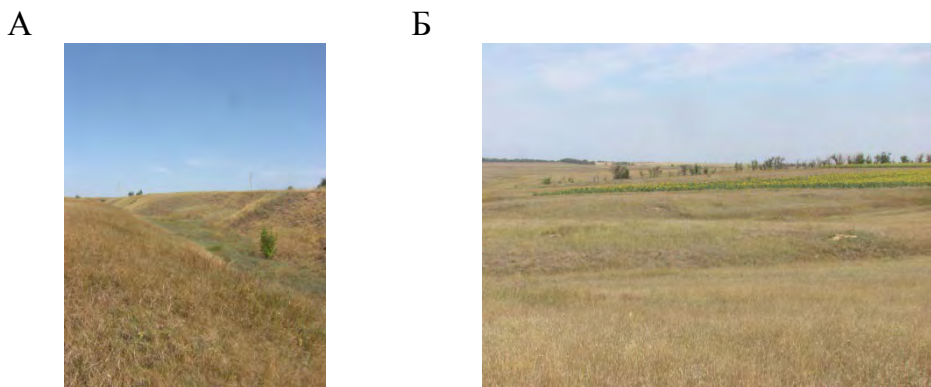


Рис. 35. Поселение степного сурка в окрестностях с. Пестравка (А), с. Михайло-Овсянка (Б) Пестравского района Самарской области.

Похвистневский район. Похвистневский район расположен в лесостепной зоне и характеризуется выраженным гористым рельефом. Площадь района составляет 2130 км², земли сельскохозяйственного

назначения занимают 1450 км²; биотопы с преобладанием лесной растительности – 532 км² (рис. 36).

На территории района было обнаружено 6 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 101 семьи.

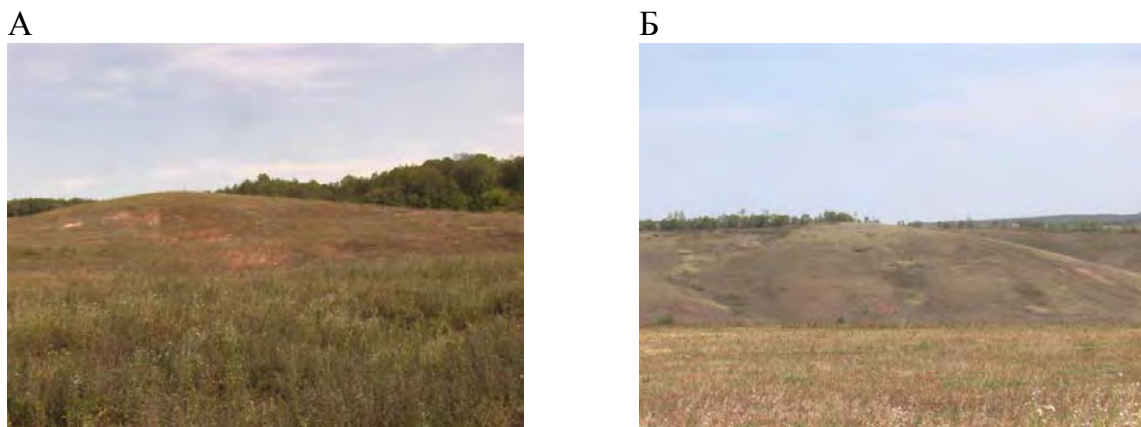


Рис. 36. Поселения степного сурка в окрестностях с. Исаково (А) и с. Кротково (Б) Похвистневского района Самарской области.



Рис. 37. Поселения степного сурка в окрестностях с. Новый Кувак Шенталинского района Самарской области.

Шенталинский район. Шенталинский район расположен в северной части Самарской области. Площадь района составляет 1337 км², земли сельскохозяйственного назначения занимают 892 км²; биотопы с преобладанием лесной растительности – 347 км².

Рельеф района представляет собой возвышенную, волнистую равнину. Климат в районе континентальный и засушливый. Почвенный покров характеризуется распространением линейной и плоскостной эрозии, засоленностью почв, в основном представлен черноземом выщелоченным, типичным остаточно-карбонатным и оподзоленным. Через территорию района протекают две реки — Большой Черемшан и Кондурча (рис. 37).

На территории района было обнаружено 8 поселений байбака (приложение, табл. 19), состоящие из 87 семей.

Результаты учета поселений степного сурка на территории Ульяновской и Самарской областей позволили составить кадастр местообитаний и сформировать базу данных о современных поселениях этого вида в границах региона исследований (Наумов и др., 2014а, 2014б, 2014в).

ГЛАВА 4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

4.1. Биотопические особенности распространения байбака в условиях право- и левобережных районов Среднего Поволжья

Исследования биотопических условий местообитаний степных сурков в условиях Ульяновской области выявили некоторые закономерности их предпочтений (рис. 38). Подавляющее число обнаруженных поселений байбаков – 81%, приурочены к меловым остепненным склонам (27%), остепненным склонам (21%), степным залежам и неудобьям (18%), степным балочным системам (15%), т.е. к станциям степных и лесостепных ландшафтов, которые трудно вовлекаются в сельскохозяйственное производство и поэтому сохраняются в процессе распашки целинных земель.

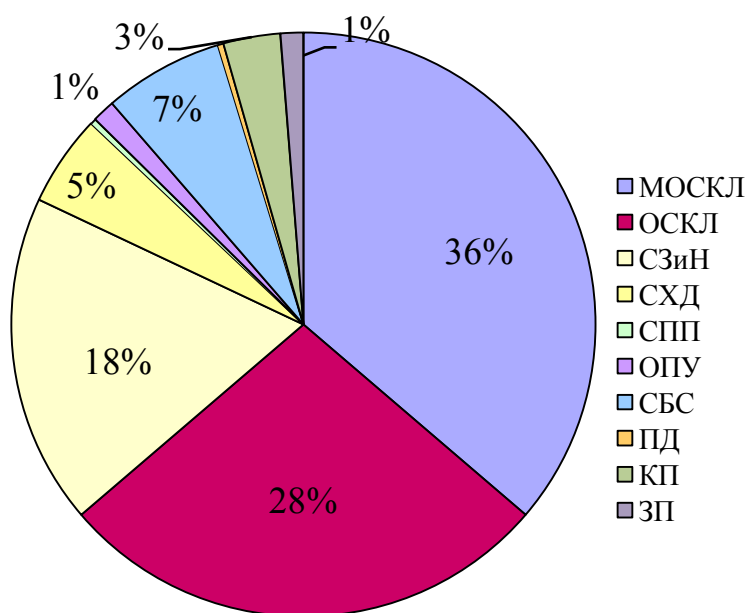


Рис. 38. Биотопические предпочтения степного сурка в Ульяновской области. МОСКЛ – меловые остепненные склоны; ОПУ – остепненные плакорные участки; ОСКЛ – остепненные склоны; СБС – степные балочные системы; СЗиН – степные залежи и неудобья; СПП – скотопрогонные полосы и сбои; СХД – суходолы и суходольные степные балки; КП – культивируемые поля; ЗП – заросшие поля; ОПУМ – остепненные плакорные участки с меловыми выходами.

Суходолы, суходольные степные балки (5%) и культивируемые поля (5%) среди станций обитания степного сурка представлены в незначительном объеме. Только 10% поселений байбака приурочены к таким биотопам. Еще меньшее представительство – 3% – в списке местообитаний байбака в Ульяновской области имеют остепенённые плакорные участки (2%) и меловые остепенённые плакорные участки (1%). И, наконец, только 4% поселений степных сурков располагались на скотопрогонных полосах (1%) и на заросших полях (3%). Все перечисленные станции, кроме первой группы, являются для байбака либо субоптимальными (станциями переживания), либо станция расселения.

В Самарской области подавляющее число обнаруженных поселений байбаков (83%) также приурочены к меловым остепенным склонам, остепенным склонам или степным залежам и неудобьям. Суходолы, суходольные степные балки и остепенные плакорные участки представлены в незначительном объеме. Только 16% поселений байбака приурочены к таким биотопам. Еще меньшее представительство (5%) в списке местообитаний байбака в Самарской области имеют скотопрогонные полосы и сбои. И только 2% поселений степных сурков располагались по степным балочным системам и придорожным полосам (рис. 39).

Таким образом, подавляющее число обнаруженных поселений степного сурка в Среднем Поволжье приурочены к степным районам и в основном распространены по склонам и балкам, что способствует их сохранению и стабилизирует численность. При этом сравнение предпочтений степных сурков по четырем основным формам биотопов (МОСКЛ, ОСКЛ, СЗиН и СХД) не выявил достоверных различий ($\text{Chi-Square} = 4.66$, $\text{df} = 3$, $p = 0.1987$).

Анализ биотопических особенностей распространения степного сурка в право- и левобережных районах Среднего Поволжья представлен на рис. 40. Как видно из рисунка большая часть поселений степного сурка как в право-,

так и левобережных районах Среднего Поволжья располагается на меловых остепненных склонах и остепненных склонах. Однако, на правом берегу Волги, в отличие от левого, поселения байбака также распространены и по балочным системам (15 %).

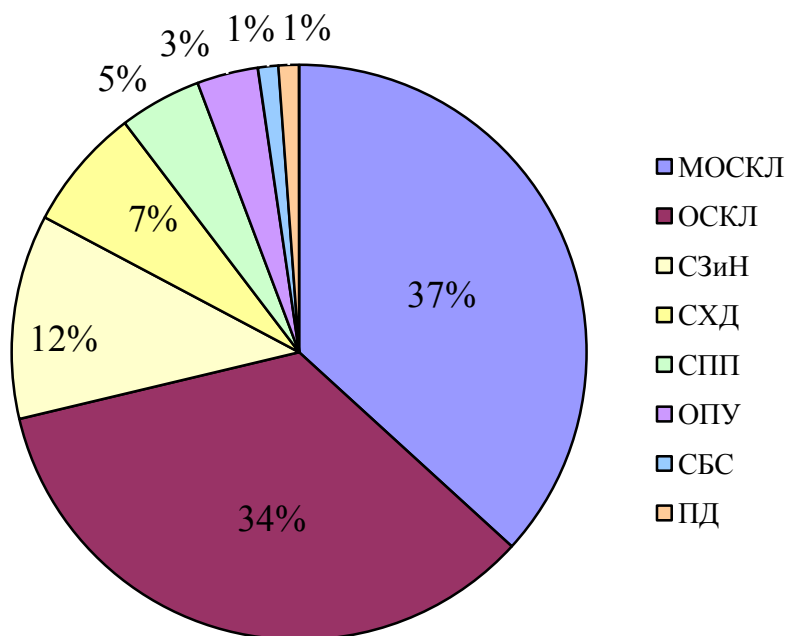


Рис. 39. Биотопические предпочтения степного сурка в Самарской области. МОСКЛ – меловые остепненные склоны; ОСКЛ – остепненные склоны; СЗиН – степные залежи и неудобья; СХД – суходолы и суходольные степные балки; СПП – скотопрогонные полосы и сбои; ОПУ – остепненные плакорные участки; СБС – степные балочные системы; ПД – придорожные полосы.

Достоверные ($\text{Chi-Square} = 100.18$, $\text{df} = 6$, $p < 0.0001$) различия биотопических предпочтений степного сурка в право- и левобережных районах Среднего Поволжья показывает не только экологические особенности пространственных группировок сурков на разных берегах Волги, но и выявляют различия биотопической структуры двух регионов распространения байбака. Эти различия, прежде всего, связаны с большим количеством линейных элементов ландшафта (степных балок) на Правобережье Волги, по которым степной сурок формирует ленточные поселения с высокой численностью и большим потенциалом к расселению.

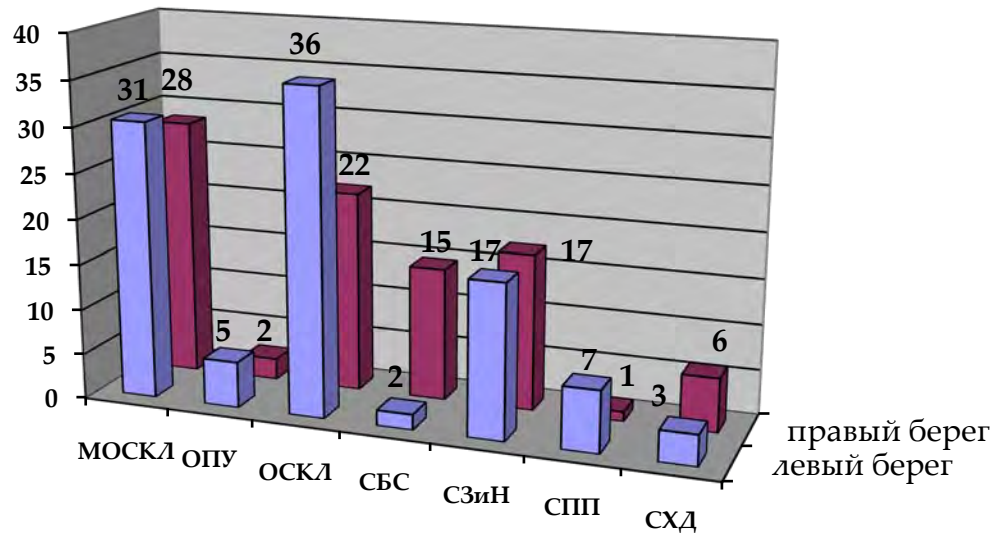


Рис. 40. Сравнение биотопических предпочтений степного сурка в право- и левобережных районах Среднего Поволжья (на примере Самарской и Ульяновской области по числу обнаруженных поселений). Обозначения биотопов такие же, как и на рис. 38 и 39.

4.2. Численность и плотность поселений

Средняя площадь обнаруженных поселений ($n=319$) степного сурка в Ульяновской области составила 1.2 км^2 при пределах изменений от 0.01 до 14.66 км^2 . Плотность зверьков в поселениях колеблется в широких пределах – от 3 до 937 ос/км^2 , при этом в среднем она равна 160.06 ос/км^2 . Этот показатель превосходит значение 30 ос/км^2 , критерия, свидетельствующего об ограничении воспроизводства и начала деградации популяции сурков (Колесников, 2011). Однако при пересчете на пригодные местообитания в области этот показатель становится значительно ниже критерияльного и составляет не более 15 ос/км^2 .

Николаевский район. На территории района было обнаружено 21 поселение байбака, состоящие из 497 семей при общей численности 1884 особи. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 48 ос/км^2 . Из всех

обнаруженных поселений большинство ($n=10$, 48%) были ленточными (274 семьи, 1038 особей, 100 ос/км², 10.47 км²). Почти вдвое меньше по числу были обнаружены диффузные ($n=6$, 29%; 198 семей, 750 особей, 27 ос/км², 27.90 км²) и очаговые ($n=5$, 23%; 25 семей, 95 особей, 104 ос/км², 0.91 км²) поселения байбаков.

Павловский район. На территории района было обнаружено 20 поселений байбака, состоящие из 387 семей при общей численности 1438 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 76 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их ($n=8$, 40%) были очаговыми (74 семьи, 271 особей, 128 ос/км², 2.11 км²) и диффузные ($n=7$, 35%; 214 семей, 810 особей, 60 ос/км², 13.59 км²). На долю ленточных поселения приходится лишь 25% колоний байбака ($n=5$; 99 семей, 356 особей, 112 ос/км², 3.17 км²).

Старокулатский район. На территории района было обнаружено 39 поселений байбака, состоящие из 787 семей при общей численности 2983 особи. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 46 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их ($n=22$, 56%) были диффузными (403 семей, 1527 особей, 28 ос/км², 53.83 км²), затем идут ленточные поселения ($n=12$, 28%; 305 семей, 1156 особей, 139 ос/км², 8.34 км²). На долю очаговых поселения приходится лишь 16% колоний байбака ($n=6$; 79 семей, 299 особей, 135 ос/км², 2.21 км²).

Радищевский район. На территории района было обнаружено 70 поселений байбака, состоящие из 973 семьи при общей численности 3688 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 37 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их ($n=27$, 39%) были диффузными (430 семей, 1630 особей, 22 ос/км², 75.56 км²) и очаговыми поселения ($n=27$, 39%; 275 семей, 1042 особи, 128 ос/км², 8.13 км²). На долю ленточных поселения приходится лишь 22% колоний байбака ($n=16$; 268 семей, 1016 особей, 69 ос/км², 14.67 км²).

Новоспаский район. На территории района было обнаружено 25 поселений байбака, состоящие из 509 семей при общей численности 1929 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 38 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их (n=19, 76%) были диффузными (410 семей, 1554 особи, 33 ос/км², 47.53 км²), затем идут ленточные поселения (n=4, 16%; 93 семьи, 352 особи, 114 ос/км², 2.43 км²). На долю очаговых поселения приходится лишь 8% колоний байбака (n=2; 26 семей, 99 особей, 284 ос/км², 0.347 км²).

Теренгульский район. На территории района было обнаружено 15 поселений байбака, состоящие из 263 семьи при общей численности 997 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 110 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их (n=6, 40%) были ленточными (191 семья, 724 особи, 124 ос/км², 5.82 км²), затем идут диффузные поселения (n=5, 33%; 34 семьи, 129 особей, 55 ос/км², 2.33 км²). На долю очаговых поселения приходится 27% колоний байбака (n=4; 38 семей, 144 особей, 163 ос/км², 0.884 км²).

Сенгилеевский район. На территории района было обнаружено 21 поселение байбака, состоящие из 760 семей при общей численности 2994 особи. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 116 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их (n=11, 52%) были ленточными (366 семей, 1387 особей, 180 ос/км², 7.7 км²), затем идут очаговые поселения (n=8, 38%; 341 семья, 1292 особи, 145 ос/км², 8.9 км²). На долю диффузных поселения приходится лишь 10% колоний байбака (n=2; 83 семьи, 315 особей, 34 ос/км², 9.1 км²).

Ульяновский район. На территории района было обнаружено только 3 поселения байбака, состоящие из 125 семей при общей численности 474 особи. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 114 ос/км². Из обнаруженных поселений два (67%) были ленточными (88 семей, 334 особи,

205 ос/км², 1.63 км²). На долю диффузных поселения приходится 33% колоний байбака (n=1; 37 семей, 140 особей, 55 ос/км², 2.54 км²).

Майнский район. На территории района было обнаружено 14 поселений байбака, состоящие из 150 семей при общей численности 593 особи. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 150 ос/км². Из обнаруженных поселений большая часть их (n=8, 57%) были очаговыми (38 семей, 144 особи, 243 ос/км², 0.59 км²), затем идут ленточные поселения (n=4, 29%; 80 семей, 303 особи, 208 ос/км², 1.46 км²). На долю диффузных поселений приходится лишь 7% колоний байбака (n=2; 32 семьи, 121 особь, 69 ос/км², 1.76 км²).

Барышский район. На территории района было обнаружено 2 поселения байбака, состоящие из 10 семей при общей численности 38 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 254 ос/км².

Кузоватовский район. На территории района было обнаружено 5 поселения байбака, состоящие из 23 семей при общей численности 86 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 186 ос/км². Из всех обнаруженных поселений большая часть их (n=4, 80%) были очаговыми (15 семей, 56 особей, 178 ос/км², 0.31 км²), оставшееся одно поселение было ленточным (20%; 8 семей, 30 особей, 201 ос/км², 0.149 км²).

Вешкаймский район. На территории района было обнаружено 28 поселений степного сурка, состоящие из 586 семей при общей численности 2221 особь. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 118 ос/км². Из обнаруженных поселений большая часть их (n=12, 43%) были ленточными (425 семей, 1611 особь, 149 ос/км², 10.84 км²), затем идут очаговые поселения (n=11, 39%; 85 семей, 322 особи, 202 ос/км², 1.59 км²). На долю диффузных поселений приходится 18% колоний байбака (n=5; 76 семей, 288 особей, 45 ос/км², 6.35 км²).

Карсунский район. На территории района было обнаружено 42 поселения байбака, состоящие из 789 семей при общей численности 2990

особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 69 ос/км². Все выделяемые типы поселений степного сурка в Ульяновской области были представлены почти в равных количествах: ленточных было выявлено 14 (33%, 352 семьи, 1334 особи, 129 ос/км², 10.34 км²), диффузных – 15 (36%, 336 семей, 1273 особи, 42 ос/км², 30.23 км²), очаговых – 13 (31%; 101 семья, 383 особи, 151 ос/км², 2.54 км²).

Сурский район. На территории района было обнаружено 12 поселений байбака, состоящие из 182 семей при общей численности 690 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 92 ос/км². Все выделяемые типы поселений степного сурка в Ульяновской области были представлены почти в равных количествах: ленточных было выявлено 4 (31%, 55 семей, 208 особей, 140 ос/км², 1.49 км²), диффузных – 4 (31%, 51 семья, 193 особи, 49 ос/км², 3.97 км²), очаговых – 5 (38%; 76 семей, 288 особей, 141 ос/км², 2.04 км²).

Средняя площадь обнаруженных поселений (n=88) степного сурка в Самарской области составила 2.4 км² при пределах изменений от 0.16 до 13.2 км². Плотность зверьков в поселениях колеблется в широких пределах – от 4 до 150 ос/км², при этом в среднем она равна 38.26 ос/км². Этот показатель превосходит значение 30 ос/км², критерия, свидетельствующего об ограничении воспроизводства и начала деградации популяции сурков. Однако в пересчете на все пригодные местообитания в области он составляет лишь 1.88 ос/ км², что значительно ниже критериального значения.

Сызранский район. На территории района было обнаружено 13 поселений байбака, состоящие из 146 семей при общей численности 571 особь. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 36.6 ос/км². Почти все из обнаруженных поселений (n=12) были диффузными (145 семей, 565 особей, 15 ос/км², 2.04 км²). Одно поселение было очаговым.

Шигонский район. На территории района было обнаружено 16 поселений степного сурка, состоящие из 524 семей при общей численности 2044 особи. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 72.5 ос/км². Из обнаруженных поселений большая часть их (n=12, 75%) были диффузными (285 семей, 1112 особей, 74.9 ос/км², 14.84 км²). На долю ленточных поселений приходится 25% колоний байбака (n=4; 239 семей, 932 особи, 69 ос/км², 13.34 км²).

Алексеевский район. На территории района было обнаружено одно ленточное поселение байбака, состоящие из 10 семей при общей численности 39 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 38 ос/км². Обнаруженное поселение было диффузным (1.04 км²).

Большеглушицкий район. На территории района было обнаружено 2 поселение байбака, состоящие из 6 семей и трех одиночных особей при общей численности 26 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 12 ос/км². Обнаруженные поселения были диффузными (2.12 км²).

Большечерниговский район. На территории района было обнаружено 19 поселений байбака, состоящие из 103 семей при общей численности 401 особь. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 8 ос/км². Из обнаруженных поселений большая часть их (n=17, 89,5%) были диффузными (69 семей, 268 особей, 6 ос/км², 46.64 км²). На долю ленточных поселений приходится 10.5% колоний байбака (n=2; 34 семьи, 133 особи, 107 ос/км², 1.24 км²).

Иса克林ский район. На территории района было обнаружено 4 поселения степного сурка, состоящие из 74 семей при общей численности 289 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 27 ос/км². Обнаруженные поселения были диффузными (10.56 км²).

Камышлинский район. На территории района было обнаружено 5 поселений байбака, состоящие из 241 семьи при общей численности 940 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 60 ос/км². Из

обнаруженных поселений большая часть их ($n=4$, 80%) были диффузными (181 семья, 706 особей, 60 ос/км², 11.72 км²). На долю ленточных поселений приходится 20% колоний байбака ($n=1$; 60 семьи, 234 особи, 59 ос/км², 3.96 км²).

Кинельский район. На территории района было обнаружено одно поселение байбака, состоящее из 2 семей при общей численности 8 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 17 ос/км². Обнаруженное поселение было диффузным (0.48 км²).

Клявлинский район. На территории района было обнаружено 11 поселений байбака, состоящие из 192 семей при общей численности 751 особь. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 40 ос/км². Из обнаруженных поселений большая часть их ($n=8$, 73%) были диффузными (160 семей, 626 особей, 44 ос/км², 14.32 км²). На долю ленточных поселений приходится 27% колоний байбака ($n=3$; 32 семьи, 125 особей, 28 ос/км², 4.48 км²).

Пестравский район. На территории района было обнаружено 2 поселения байбака, состоящие из 510 семей при общей численности 2029 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 130 ос/км². Обнаруженные поселения были диффузными (15.6 км²).

Похвистневский район. На территории района было обнаружено 6 поселений степного сурка, состоящие из 101 семьи при общей численности 395 особей. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 23 ос/км². Из обнаруженных поселений половина были диффузными ($n=3$; 29 семей, 113 особей, 17 ос/км², 6.72 км²) и половина ленточными ($n=3$; 72 семьи, 282 особи, 27 ос/км², 10.56 км²).

Шенталинский район. На территории района было обнаружено 8 поселений байбака, состоящие из 87 семей при общей численности 341 особь. Средняя плотность зверьков в поселениях составила 35 ос/км². Обнаруженные поселения были диффузными (9.68 км²).

Сравнительный анализ двух регионов исследований (Ульяновской и Самарской областей) по популяционным показателям обнаруженных поселений сурков выявил некоторые их различия. Так, средняя площадь поселений байбаков в Ульяновской области почти в 2 раза меньше, чем в Самарской области и при этом различия являются достоверными ($t_d=3.680$, $df=392$, $p=0.00027$). Также достоверно различается и средняя плотность поселений степных сурков ($t_d=6.861$, $df=403$, $p<0.0000$), при этом она выше более чем в 4 раза в Ульяновской области. В это же время в двух анализируемых регионах средние числа семей в поселениях оказались почти равными по своему значению (19.07 к 22.95 семей/поселение) и достоверно не различаются ($t_d=1.073$, $df=403$, $p=0.2838$). Сравнение распределения поселений сурков по пространственно-структурным типам (ленточные, диффузные и очаговые), выявил достоверные (Chi-Square = 887.70, $df = 2$, $p < 0.0001$) различия двух регионов исследования (табл. 2, рис. 41). При этом Ульяновская область характеризуется равномерным распределением поселений сурков по всем трем типа поселения (32:36:32, %), тогда как в Самарской области отмечается существенное преобладание диффузных поселений байбака (83%). Кроме этого в правобережных районах был обнаружен четвертый тип поселений – сетчатый (по краям культурных полей). Причиной такого распределения обнаруженных поселений по пространственно-структурным типам, на наш взгляд, кроется в ландшафтных особенностях этих регионов, уже рассмотренных выше при обсуждении результатов изучения биотопических предпочтений сурков в Среднем Поволжье.

Таким образом, сравнительный анализ Ульяновской и Самарской областей по популяционным показателям обнаруженных поселений сурков выявил более стабильное состояние этих поселений в первой из них.

Таблица 2. Распределение обнаруженных в Ульяновской и Самарской областях поселений по основным пространственно-структурным типам: ленточные (Л), диффузные (Д), очаговые (О).

Ульяновская область				Самарская область			
Район	Л	Д	О	Район	Л	Д	О
Николаевский	10	6	5	Сызранский	–	12	1
Павловский	5	7	8	Шигонский	4	12	–
Старокулатский	12	22	6	Алексеевский	1	–	–
Радищевский	16	27	27	Большеглушский	–	2	–
Новоспасский	4	19	2	Большечерниговский	2	17	–
Теренгульский	6	5	4	Исаклинский	–	4	–
Сенгилеевский	11	2	8	Камышлинский	1	4	–
Ульяновский	2	1	–	Кинельский	–	1	–
Майнский	4	2	8	Клявлинский	3	8	–
Барышский	–	–	2	Пестравский	–	2	–
Кузоватовский	1	–	4	Похвистневский	3	3	–
Вешкаймский	12	5	11	Шенталинский	–	8	–
Карсунский	14	15	13				
Сурский	4	4	5				
ИТОГО: N	101	115	103		14	73	1
%	31.66	36.15	32.19		15.91	82.95	1.14

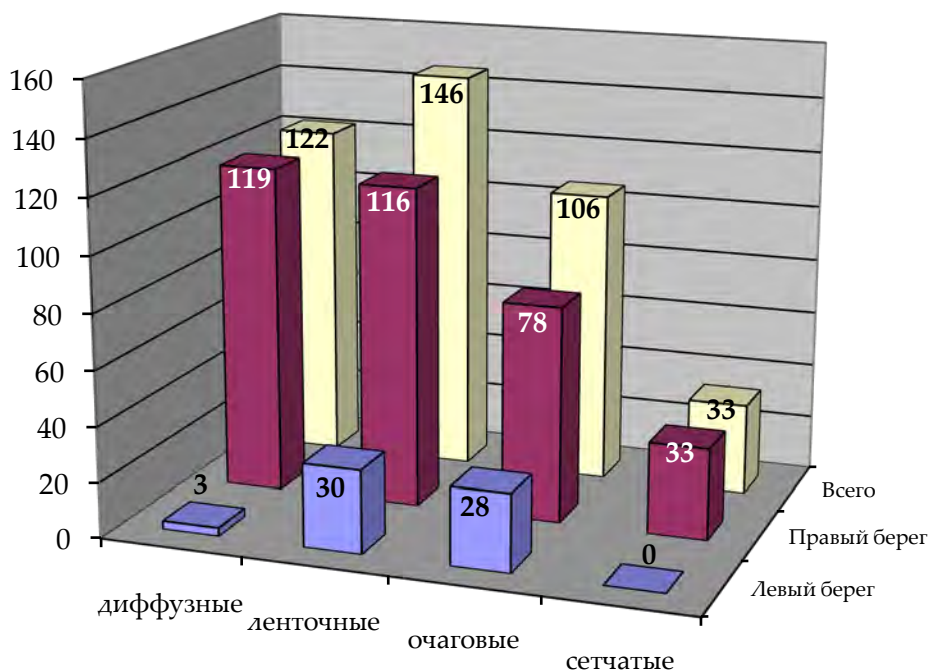


Рис. 41. Сравнение характера распределения поселений степного сурка по четырем основным пространственно-структурным типам в право- и левобережных районах Среднего Поволжья (на примере Самарской и Ульяновской области по числу обнаруженных поселений).

4.3. Семейная структура поселений и ее связи с особенностями местообитаний

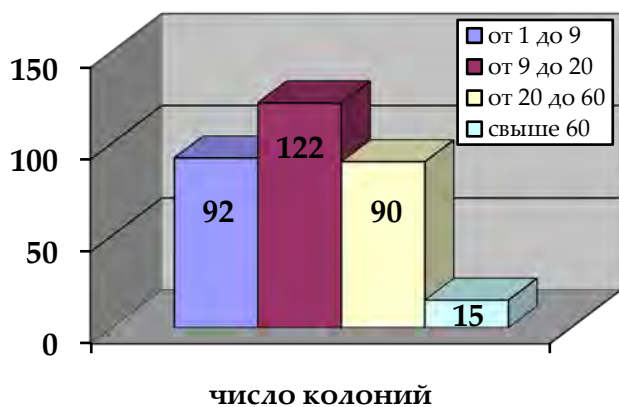
Не маловажной характеристикой поселений степного сурка является их семейная структура. По мнению специалистов охотничьего хозяйства, поселение степного сурка имеет положительный репродуктивный потенциал и способно увеличивать свою численность при условии, когда оно образовано более чем 8 семейными группировками (Машкин, 1997; Колесников, 2011). Проанализировав полученные в ходе наших исследований данные, мы получили следующую картину (рис. 42).

Почти треть (29%) обнаруженных на территории Ульяновской области поселений степного сурка образованы 1–8 семейными группировками, 38% поселений в своем составе имеют до 20 семей, 28% поселений насчитывают от 20 до 60 семейных групп, а 5% являются крупными поселениями и состоят из более 60 семейных группировок.

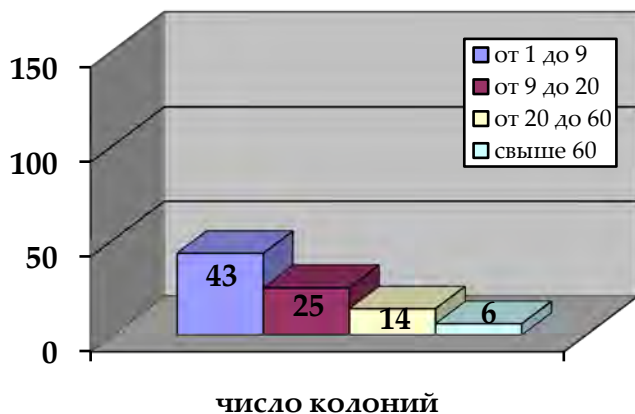
По Самарской области были полученные достоверно отличающиеся от описанных выше результаты ($\text{Chi-Square} = 21.306$, $\text{df} = 3$, $p < 0.0001$). Почти половина (49%) обнаруженных на территории этой области поселений байбака образованы 1–8 семейными группировками, более четверти (28%) в составе имеют до 20 семей, 16% поселений насчитывают от 20 до 60 семейных групп и, наконец, только 7% поселений сурков, являются крупными и характеризуются более чем 60 семейными группировками. По результатам анализа видно, что в Ульяновской области подавляющее число (71%) поселений степного сурка имеют положительный репродуктивный потенциал (насчитывают более 8 семейных группировок) и способны увеличивать свою численность и формировать дочерние поселения. В Самарской области почти половина поселений (49%) включает в состав не более 8 семейных групп и потенциально не могут увеличивать свою численность и тем более обеспечить активное расселение сурков. Эта региональная особенность семейной структуры популяций степных сурков

ярко отражается в описанных выше показателях обнаруженных поселений этого вида.

А



Б



В

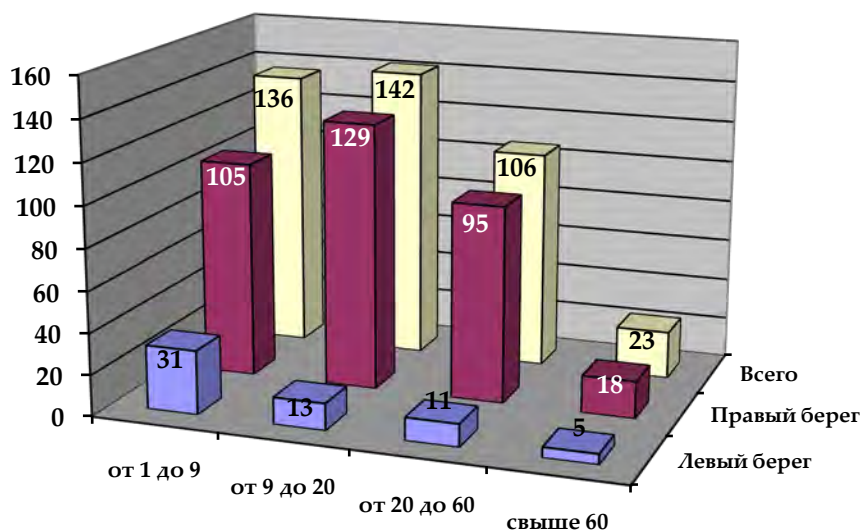


Рис. 42. Семейная структура поселений степного сурка, обнаруженных в Ульяновской (А) и Самарской (Б) областях и на разных берегах Волги (В).

ГЛАВА 5

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЕЛЕНИЙ СТЕПНОГО СУРКА В ПРАВОБЕРЕЖНЫХ РАЙОНАХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Изучение генетической структуры ареала степного сурка является одной из труднейших проблем исследований отечественной фауны. Эта научная проблема связана с проводившейся в 70-е годы прошлого века крупномасштабной реакклиматизацией байбака в России. На сегодняшний день многими исследователями признается, что в результате заселения депрессивных колоний степного сурка в Поволжье большим количеством особей, порой из значительно удаленных от места выпуска материнских поселений, генофонд таких колоний значительно искажен. Оценить его состояние трудно, как и трудно выявить внутрипопуляционные причины падения численности байбака, наблюдавшегося в XX веке (Димитриев и др., 1996; Румянцев, 1997). Не смотря на эти методологические трудности изучения генетической структуры поселений байбака и его ареала в целом, с широким внедрением в практику молекулярно-генетических методов исследования стало возможным вернуть потерянную информацию, а при помощи генетической статистики, выявить особенности генетической структуры современной области обитания степного сурка. В последнее время появились данные о выраженной генетической структурированности ареалов симпатрических для степного сурка на территории Среднего Поволжья других видов наземных беличьих – большого и крапчатого суслика (Титов и др, 2015).

5.1. Внутрипопуляционный полиморфизм и генетические различия поселений степного сурка по данным анализа мтДНК

С целью выявления генетической структуры и генетического разнообразия пространственно подразделенных популяций сурков в правобережных районах Поволжья был проведен ML-анализ (MEGA 7.0.21) последовательностей ДНК по двум митохондриальным маркерам – D-петле (D-loop) (1063 пн, n=23) и Cyt b (1013 пн, n=17) с использованием эволюционной модели НКУ (модель Хасегава-Кишино-Яно). В случае с D-loop неравномерность темпов эволюции было смоделировано с помощью гамма-распределения (+G) – 5, а максимальный логарифм правдоподобия по двум использованным маркерам составил -1617.85 и -1437.07, соответственно.

Уровень изменчивости митохондриальных фрагментов D-петли степного сурка (число нуклеотидных замен) оказался низким, что соответствует внутривидовому уровню, и изменяется в пределах от 1.1 до 0.0% (в среднем около 0.3%). При этом соотношение транзиций и трансверсий (Ts/Tv) составило 0.85 (R), а нуклеотидные частоты составили для А = 30.08%, Т = 31.09%, С = 25.42%, и G = 13.40%. Аналогичные данные были получены при анализе изменчивости фрагмента Cyt b, уровень которой изменяется в пределах от 0.7 до 0.0% (в среднем около 0.2%). При этом соотношение транзиций и трансверсий (Ts/Tv) составило 1.25 (R), а нуклеотидные частоты составили для А = 27.05%, Т = 31.45%, С = 27.34%, и G = 13.72%.

Анализ гаплотипического и нуклеотидного разнообразия поселений степного сурка (DnaSP 5.10.01) по 15 секвенсам фрагмента D-loop, показал следующие результаты. Число сегрегирующих сайтов составило 20, число мутаций – 20. Было выделено 15 гаплотипов (h), гаплотипическое разнообразие (Hd) составило 0.945, нуклеотидное разнообразие (Pi) – 0.00336, среднее число нуклеотидных различий (k) – 3.57 (табл. 3).

Таким образом, проведенный анализ генетических особенностей популяций степного сурка свидетельствует о высокой однородности их состава даже вне зависимости от степени географической изоляции. Вероятно, это связано со значительным «перемешиванием» населения в период «реинтродукционного» восстановления ареала байбака в конце XX века и с связанной с этими мероприятиями высокой клональностью большинства возникших новых поселений.

Таблица 3. Гаплотипы мтДНК степного сурка из правобережного Среднего Поволжья. Во второй колонке указаны характерные нуклеотидные замены и номер их позиций в последовательности, звездочкой обозначены локалитеты материнских поселений сурка.

	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	14
--	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

Внутри групп поселений изменчивость последовательностей невелика и составляет для первой и третьей – 0.2, а для второй – 0.1%. Межгрупповые дистанции по этому показателю значительно выше и перекрывают внутригрупповую изменчивость – от 0.3 до 0.4%. При этом дистанция между 3 выделенными группировками поселений составляет $0.1\pm 0.1(\%)$, разнообразие всей выборки – $0.3\pm 0.1(\%)$, среднее межпопуляционное разнообразие – $0.3\pm 0.1(\%)$, а коэффициент эволюционной дифференциации – 0.227 ± 0.143 .

Аналогично в результате проведенного анализа нуклеотидных последовательностей *cyt b* мтДНК степного сурка методом ML была построена кладограмма, объединяющая его поселения только в две группы – GR1 – дочерние поселения, сформировавшиеся после реакклиматизационных мероприятий и GR2 – реликтовые поселения степного сурка с генетически сходными дочерними поселениями (рис. 44). Внутри групп поселений изменчивость последовательностей невелика и составляет для первой группы – 0.05, а для второй – 0.1%. Межгрупповая дистанция значительно выше и перекрывают внутригрупповую изменчивость – $0.2\pm 0.1(\%)$. При этом коэффициент эволюционной дифференциации составляет 0.516 ± 0.229 .

Проведенный Таджима-тест (Tajima, 1989, 1993) по гаплотипическому разнообразию фрагмента D-loop выявил особенность популяционной структуры степного сурка в поволжской части ареала. Полученные почти достоверные ($p > 0.1$) отрицательные значения показателя Tajima D теста ($T's D = -1.259$), свидетельствуют о несбалансированном соотношении частот гаплотипов (низком числе выявленных гаплотипов по сравнению с числом сегрегирующих сайтов, низких частотах редких гаплотипов) и указывает на возможный быстрый рост числа популяций после искусственного расселения (реинтродукции) и на формирование генетически однородного населения в результате действия «эффекта первооснователя». Этот вывод достаточно

хорошо соотносится с «реинтродукционной» историей восстановления ареала степного сурка в Поволжье.

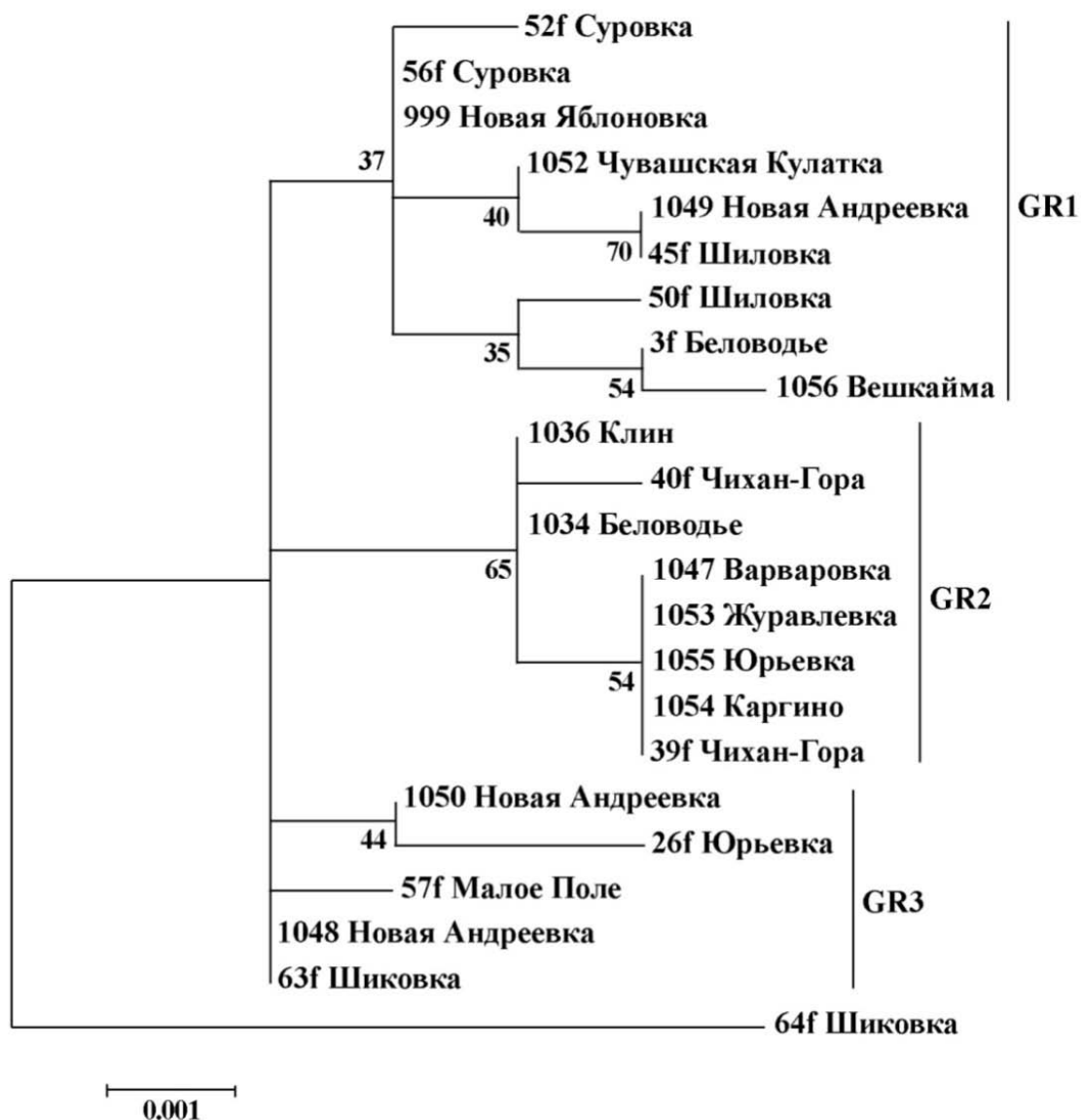


Рис. 43. Результаты генетического ML-анализа нуклеотидных последовательностей фрагментов мтДНК (D-петля, модель HKY+G, 1063 пн, n=23), показывающие филогенетических отношений между митотипами, характеризующими современные популяции степного сурка в правобережных районах Среднего Поволжья: В узлах – результаты бутстреп-анализа (1000 реплик), шкала – генетические дистанции между митотипами. Группировки поселений: GR2 – дочерние поселения степного сурка, сформировавшиеся после реакклиматизационных мероприятий; все остальные группировки – реликтовые поселения степного сурка с генетически сходными дочерними поселениями.

Эти результаты подтверждаются данными, полученными в ходе проведения медианного теста и построения медианной сети выделенных гаплотипов фрагментов мтДНК (D-loop) (рис. 45). Сеть описывает 31 мутацию, 11 узловых позиций и 3 линии генетически связанных популяций. В целом она подтверждает данные, полученные выше. Выделяются 2 гаплотипические группы поселений сурков, объединяющие как материнские, так и образованные в результате реинтродукции дочерние поселения.



Рис. 44. Результаты генетического ML-анализа нуклеотидных последовательностей фрагментов мтДНК (Cyt b, модель НКУ, 1013 пн, n=17), показывающие филогенетических отношений между митотипами, характеризующими современные популяции степного сурка в правобережных районах Среднего Поволжья. В узлах – результаты бутстреп-анализа (1000 реплик), шкала – генетические дистанции между митотипами. Группировки поселений: GR1 – дочерние поселения степного сурка, сформировавшиеся после реакклиматизационных мероприятий; все остальные группировки – реликтовые поселения степного сурка с генетически сходными дочерними поселениями.

Полученные данные могут при расширении аналитической выборки могут быть с успехом использованы для воссоздания история искусственного переселения сурков в конце XX века, к сожалению утерянной в большинстве субъектов проведения этого мероприятия.

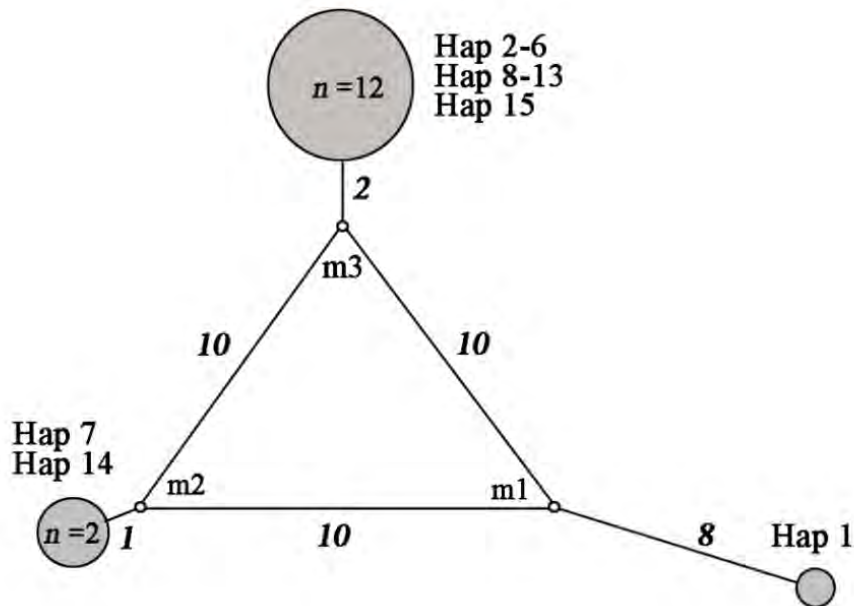


Рис. 45. Медианная сеть гаплотипов нуклеотидных последовательностей ($n=23$) участка мтДНК (D-loop, 1063 пн). Длина ветвей, соединяющих отдельные гаплотипы, пропорциональна количеству мутационных шагов (указаны курсивом). Популяции, соответствующие выделенным гаплотипам, указаны в табл. 3.

5.2. Внутрипопуляционный полиморфизм и генетические различия поселений степного сурка по данным анализа микросателлитной ДНК

Проведенная предварительная апробация микросателлитных праймерных систем для наземных беличьих (Hanski, Kruckenhauser, 2000; Ravel et al., 2010) показала низкую работоспособность большинства из них

для анализа выборок особей, характеризующих изучаемые популяции степного сурка. Поэтому в наших исследованиях мы использовали только те системы, которые дали наиболее широкие аллельные спектры.

Анализ выборок из правобережных популяций ($n = 14$) степных сурков ($n = 73$) с использованием микросателлитного маркера IGSbp показал следующие результаты (табл. 4). Во всех популяциях было выявлено 4 аллели, характеризующиеся 7, 8, 9 и 10 микросателлитными повторами CAG ($n = 146$). При этом максимальная доля отмечается у аллели (CAG)₈ (64.6%), а минимальная – у аллели (CAG)₇ (0.6%). Две остальные аллели полиморфного спектра показали близкие к крайним вариантам значения, (CAG)₉ – 31.6% и (CAG)₉ – 3.2%. В целом характер изменчивости использованного микросателлитного маркера ДНК указывает на преобладание «средних» по массе аллелей (96.2%) и гомозигот (86%) над гетерозиготами (11%).

Значения модифицированного индекса Гарза-Вильямсон (Garza, Williamson, 2001, Excoffier et al., 2005) свидетельствуют о том, что большинство локальных популяций степного сурка стабильны и не проходили через состояние «бутылочного горлышка». Анализ генетической структуры популяций степного сурка по индексу фиксации гамет (F-статистика) выявил высокий уровень генетической разнородности локальных популяций *M. bobak*. Индекс F_{ST} по локусу IGSbp равен 0.55. Для сравнения приведем аналогичные данные по другим видам р. *Marmota*. Индекс фиксации гамет (F_{ST}) между популяциями гималайского сурка (*M. himalayana*) вдоль ж/д Qinghai–Tibet составляет 0.15 (Jin-hui et al., 2009), популяциями *M. flaviventris* – 0.07 (Schwartz, Armitage, 1980), между популяциями *M. vancouverensis* – 0.23 (Kruckenhauser et al., 2007), а для популяций альпийского сурка (*M. marmota*) во французских Альпах – 0.143 (Goossens et al., 2001). Опираясь на приведенные данные, можно сказать, что изученные популяции степного сурка изолированы, а поток генов между

ними незначительный. Аналогичные результаты были получены по симпатрическому в Поволжье степному сурку крапчатому суслику. Его поселения на территории Ульяновской области также сильно изолированы и генетически разобщены (Бакаева, Титов, 2012; Закс и др., 2016, 2016а, 2017, 2017а, 2018, 2018а). Такие же результаты были получены по этому виду в популяциях Западной Европы и Украины (Biedrzycka, Konopinski, 2008.).

Таблица 4. Внутрипопуляционные характеристики показателей генетической структуры популяций степного сурка на правобережных районах Среднего Поволжья, полученные в ходе анализа микросателлитного локуса IGSbp.

Популяция	N	Индексы стандартной изменчивости					Индексы молекулярной изменчивости	
		N _a	H _{obs}	H _{exp}	R	G-W _{mod}	θ _H	GD
Беловодье	6	2	0.500	0.409	1.00	0.667	0.932	0.409 +/- 0.454
Варваровка	3	3	0.000	0.800	2.00	1.000	12.00	0.800 +/- 0.766
Новая Андреевка	6	2	0.000	0.485	1.00	0.667	1.384	0.485 +/- 0.504
Чувашская Кулатка	4	2	0.000	0.429	1.00	0.667	1.031	0.429 +/- 0.488
Журавлевка	2	1	–	0.000	0.00	0.333	–	0
Каргино	9	2	0.000	0.523	1.00	0.667	1.696	0.523 +/- 0.513
Юрьевка	9	2	0.000	0.523	1.00	0.667	1.696	0.523 +/- 0.513
Вешкайма	5	2	0.400	0.356	1.00	0.667	0.704	0.356 +/- 0.424
Клин	4	2	0.250	0.536	1.00	0.667	1.820	0.536 +/- 0.561
Чихан-Гора	4	1	–	0.000	0.00	0.333	–	0
Шиловка	9	2	0.333	0.294	1.00	0.667	0.503	0.294 +/- 0.362
Суровка	5	2	0.000	0.356	1.00	0.667	0.704	0.356 +/- 0.424
Малое Поле	4	2	0.250	0.250	1.00	0.667	0.389	0.250 +/- 0.355
Шиковка	3	2	0.000	0.533	1.00	0.667	1.796	0.533 +/- 0.586
Среднее		1.93	0.144	0.392	0.93	0.643	1.163	

n – размер выборки; N_a – Ср. число аллелей на локус; G-W индекс – Ср. индекс аллельных «потерь» Garza-Williams на локус; H_{exp} – ожидаемая гетерозиготность; H_{obs} – наблюдаемая гетерозиготность, R (allelic range) – диапазон (разброс) аллелей, θ_H – ожидаемая гомозиготность по локусу; AGD (average gene diversity over loci) – среднее генное разнообразие по локусу

Для анализа микросателлитных данных Goldstein et al. (1995) ввели индекс «дельта-мю квадрат» $(\delta\mu)^2$, измеряющий генетическую дистанцию между популяциями попарно, на основе модели пошаговой мутации (SMM), объясняющей аллельное разнообразие через изменение сила микросателлитных повторов. Сравнение генетических дистанций между реликтовыми популяций (Новояблоновка, Новая Андреевка, Чувашская Кулатка, Шевченко, Шиковка) и между популяциями степного сурка, сформировавшимися в результате естественного расселения и интродукции (Беловодье, Варваровка, Журавлиха, Каргино, Юрьевка, Вешкайма, Клин, Чихан-Гора, Шиловка, Суровка, Малое Поле, Калда), не выявило больших различий. Если в первой группе индекс «дельта-мю квадрат» $(\delta\mu)^2$ в среднем составил 0.303 при изменчивости от 0.007 до 1.000, то для второй группы был получен индекс со средним значением 0.330 (0.000 – 1.563). При этом полученные индексы почти не различаются от индекса «дельта-мю квадрат» $(\delta\mu)^2$ полученного при анализе дистанций между всеми анализируемыми популяциями – 0.272. Полученные результаты указывают на некоторую генетическую однородность популяций степного сурка в правобережных районах Среднего Поволжья, связанной с искусственным «перемешивание» населения в результате реинтродукционных мероприятий.

Таким образом, полученные результаты генетических исследований популяций сурков в Ульяновской области с использованием митохондриальных и микросателлитных маркеров свидетельствуют о хорошей дифференциации гаплотипических групп поселений сурков, объединяющих как материнские, так и образованные в результате реинтродукции дочерние поселения. Данные микросателлитного анализа свидетельствуют о том, что большинство локальных популяций степного сурка более или менее стабильны и изолированы, постепенно сокращают свою численность и не проходили через состояние «бутылочного горлышка», а поток генов между ними является незначительным (Наумов и др., 2015,

2015a, 2016; Титов и др., 2015a; Naumov et al., 2016). Выбранные для исследований молекулярно-генетические маркеры показали хорошую разрешающую способность для исследований генетической структуры ареала степного сурка, как на современном этапе, так и в историческом плане.

ГЛАВА 6

МЕТАПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА АРЕАЛА СТЕПНОГО СУРКА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ И ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЕГО ПОСЕЛЕНИЙ

Возникновение сильной фрагментации сплошного в прошлом ареала степного сурка на территории Среднего Поволжья имеет ряд закономерностей и объясняется объективными причинами.

6.1. Метапопуляционная структура ареала степного сурка в Среднем Поволжье

Исследования территорий Ульяновской и Самарской областей показали, что распределение степного сурка имеет явно выраженный метапопуляционный (очаговый) характер.

В Ульяновской области можно выделить 3 хорошо изолированные метапопуляции (рис. 46):

1) Южную (Сызранскую) метапопуляцию с 175 поселениями сурка, в которых было отмечено 3153 семьи при общей оценочной численности 11922 особей (Николаевский, Павловский, Новоспасский, Радищевский районы);

2) Восточную (Приволжскую) метапопуляцию с 39 поселениями байбака, в которых было отмечено 1178 семей при общей оценочной численности 4465 особей (Теренгульский, Сенгилеевский, Ульяновский районы);

3) Северо-Западную метапопуляцию с 105 поселениями, в которых отмечено 1740 семей при общей оценочной численности 6594 особи (Кузоватовский, Барышский, Майнский, Вешкаймский, Карсунский, Сурский районы).

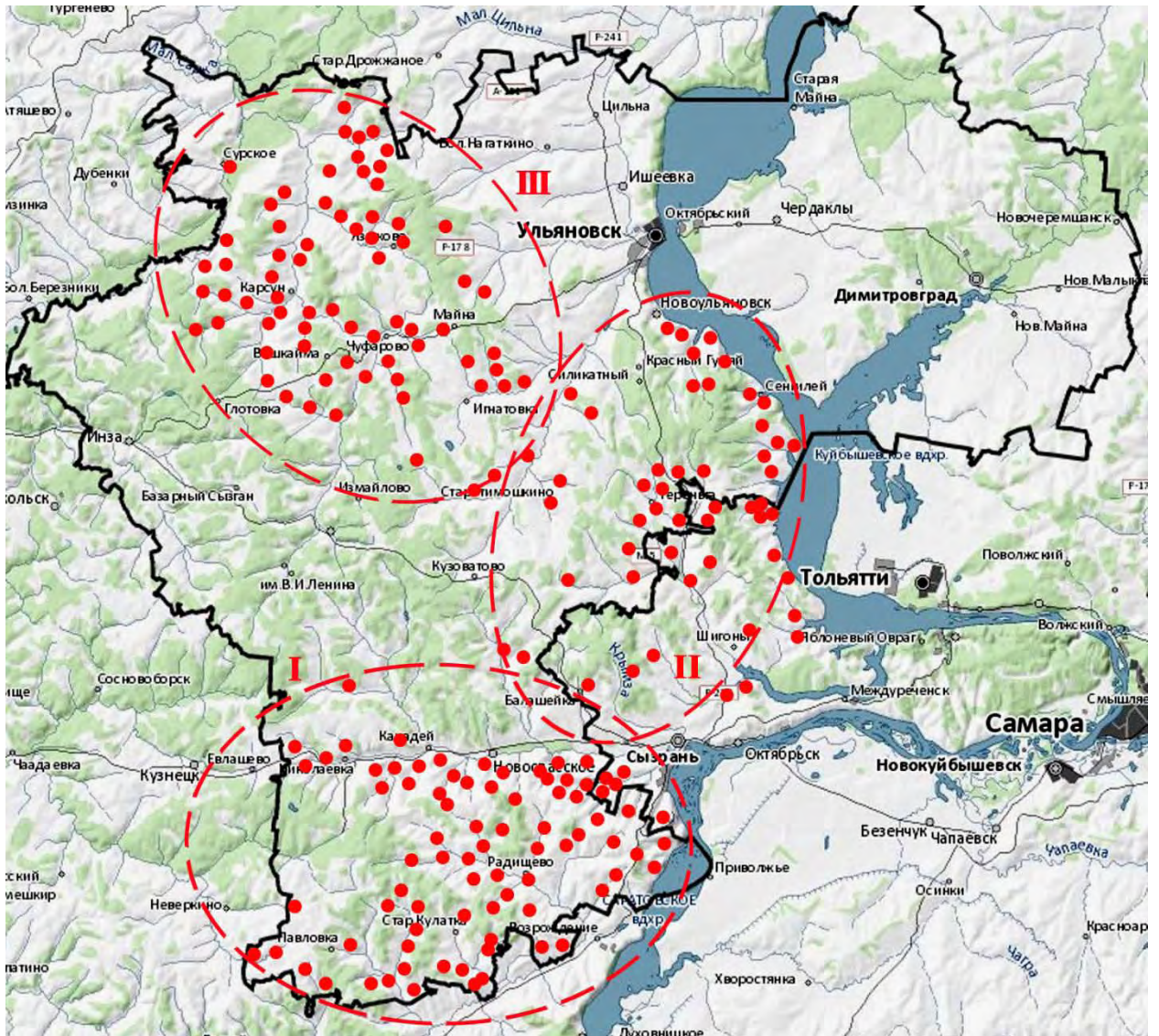


Рис. 46. Результаты исследования встречаемости степного сурка на территории Ульяновской области.
 I – Южная (Сызранская) метапопуляция, II – Восточная (Приволжская) метапопуляция, III – Северо-Западная (Присурская) метапопуляция

В Самарской области хорошо заметны 4 изолированные метапопуляции (рис. 47):

1) Правобережная метапопуляция с 28 поселениями сурка, в которых было отмечено 670 семей при общей оценочной численности 2595 особей (Сызранский и Шигонский районы). При этом эта метапопуляция степного сурка в Самарской области исторически и, вероятно, генетически связана с

Восточной (Приволжской) метапопуляцией, описанной для Ульяновской области.

2) Северо-восточная метапопуляция с 34 поселениями байбака, в которых было отмечено 695 семей при общей оценочной численности 2716 особей (Иса克林ский, Камышлинский, Клявлинский, Похвистневский, Шенталинский районы);

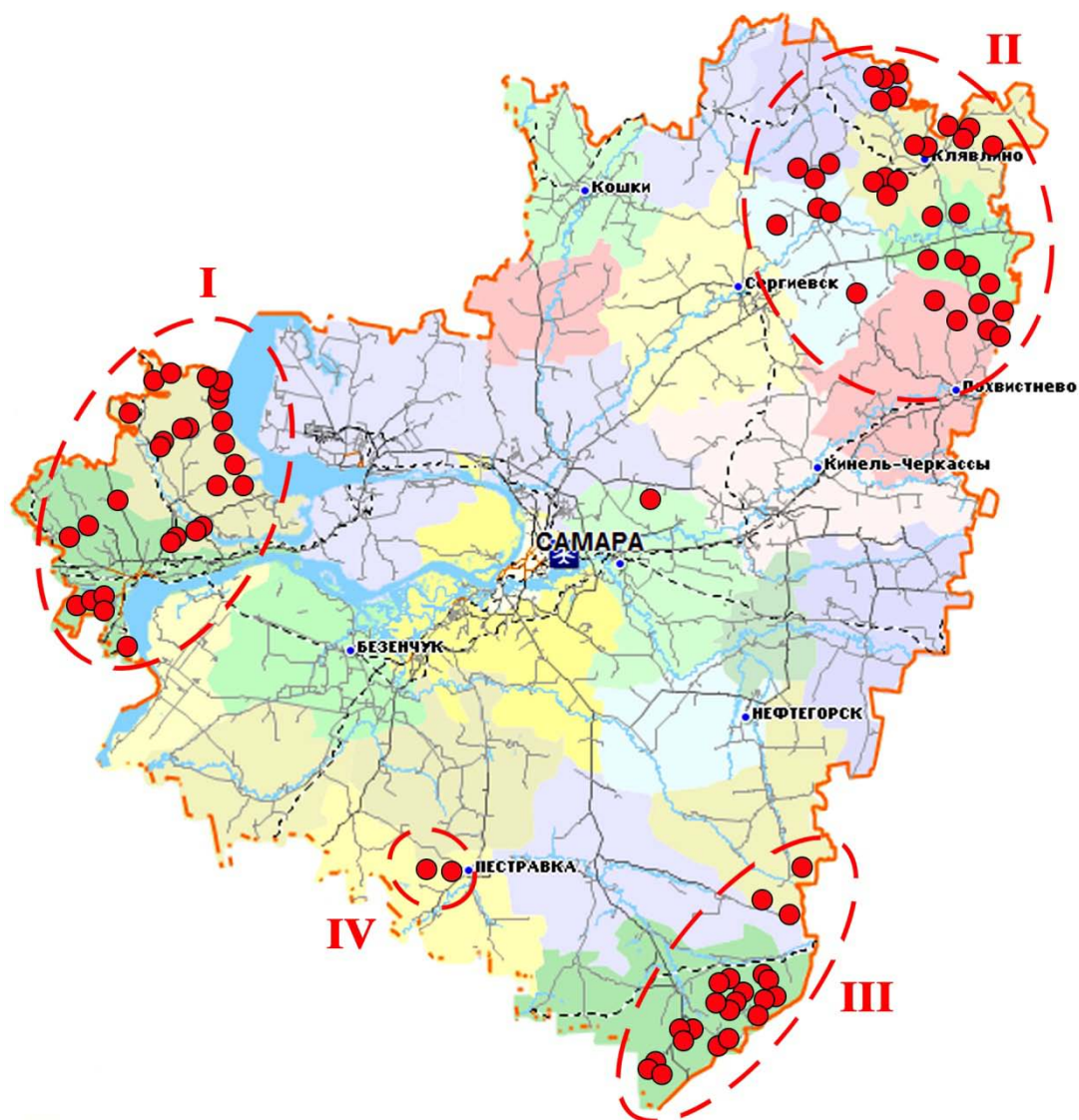


Рис. 47. Результаты исследования встречаемости степного сурка на территории Самарской области.

I – Правобережная метапопуляция, II – Северо-восточная метапопуляция, III – Юго-восточная, IV – Южная метапопуляция.

3) Юго-восточная метапопуляция с 22 поселениями, в которых отмечено 118 семей при общей оценочной численности 466 особей (Алексеевский, Большеглушицкий и Большечерниговский районы);

4) Южная метапопуляция с 2 поселениями, в которых отмечено 520 семей при общей оценочной численности 2029 особей (Пестравский район).

Кроме этого в Кинельском районе было зафиксировано небольшое поселение степного сурка, состоящее из 2 семей из 8 особей.

В результате активной хозяйственной деятельности в начале XX века, повлекшей сильную трансформацию степных ландшафтов, связанной с полной распашкой целинных земель, большинство реликтовых поселений степного сурка были уничтожены. Сохранились лишь те из них, которые были приурочены к неудобьям, балочным системам и возвышенностям различного масштаба, неиспользуемые в сельскохозяйственном производстве. Такими «резерватам» байбака в Ульяновской области были Приволжская возвышенность (ныне Восточная метапопуляция), водораздельные плато рек Терешки и Сызранки (Южная метапопуляция), водораздельные плато рек Суры, Барыша и Свяги (Северо-западная метапопуляция). В Самарской области «резерватам» байбака были Приволжская возвышенность (ныне Правобережная метапопуляция), отроги Каменного Сырта (Южная метапопуляция), отроги Общего и Мелового Сырта (Юго-восточная метапопуляция) и Сокские и Кинельские Яры и отроги Бугульмино-Белебеевской возвышенности (Северо-восточная метапопуляция). При этом такая фрагментация поддерживалась непреодолимыми для не столь подвижного степного сурка преградами – крупными реками с обширными пойменными участками: Сурой, Барышем, Свягой в Ульяновской области и Волгой, Самарой, Кинелью, Соком, Большим Иргизом в Самарской области (рис. 48, 49). Именно в этих локалитетах и происходило естественное восстановление численности

степным сурком и проводились реакклиматизационные мероприятия, что и отразилось на современной структуре зоны обитания этого вида на территории Ульяновской и Самарской областей.



Рис 48. Физико-географические особенности территории Ульяновской области, связанные с распространением степного сурка. Зеленым цветом выделены лесные массивы, сиреневым – крупные реки – преграды для расселения байбака.

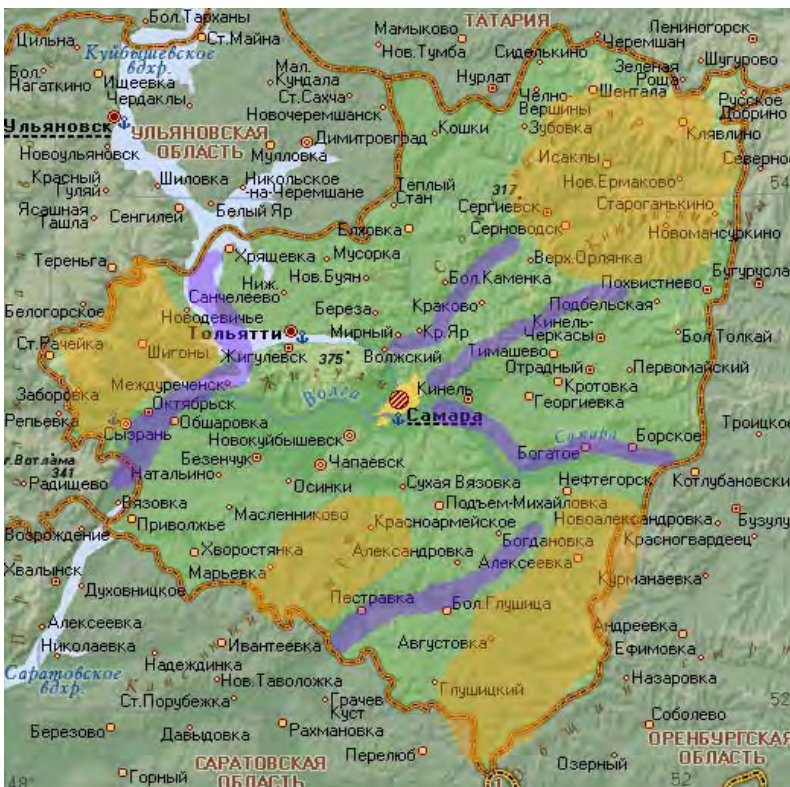


Рис. 49. Физико-географические особенности территории Самарской области, связанные с распространением степного сурка. Желтым цветом выделены возвышенности, сиреневым – крупные реки – преграды для расселения байбака

Выявленная ареалогическим методом метапопуляционная структура ареала степного сурка в Ульяновской области подтверждается при анализе генетических дистанций (по маркеру D-loop) внутри и между этими метапопуляциями. Уровень генетической изменчивости внутри Южной (Сызранской) метапопуляции составляет 0.3 ± 0.1 (%), Восточной (Приволжской) метапопуляции – 0.3 ± 0.1 (%), а Северо-Западной (Присурской) метапопуляции – 4.4 ± 0.1 (%). При этом максимальная дистанция между метапопуляциями выявлена при сравнении третьей метапопуляции с первой и второй – 2.4 ± 0.2 (%), а небольшая генетическая дистанция между второй и третьей метапопуляцией (0.4 ± 0.1 (%)) указывает на их генетическую близость. Межметапопуляционные дистанции значительно превышают внутриметапопуляционные, что подтверждает наличие метапопуляционной структуры ареала байбака в Ульяновской области. Однако, выявленный высокий уровень дивергенции Северо-Западной (Присурской) метапопуляции объясняется, вероятно, ее неоднородностью, вследствие искусственного объединения в нее локальных популяций степных сурков. Вероятно, метапопуляционная структура ареала байбака имеет еще более сложную структуру, а Северо-Западной (Присурской) метапопуляция подразделяется на две отдельные метапопуляции по долине р. Барыш.

Таким образом, на примере степного сурка мы видим один из вариантов формирования мозаичного ареала у оседлых видов млекопитающих. Для этого вида в Среднем Поволжье характерна ситуация, при которой фрагментированная структура ареала формируется в зависимости от имеющихся в регионе преград для широкого распространения вида, как естественной (формы макро- и микрорельефа, реки, лесные массивы), так и антропогенной (распашка целинных степных участков, истребление) природы (Титов и др., 2014, 2014а, 2015).

6.2. Лимитирующие факторы и условия устойчивого существования поселений степного сурка в Среднем Поволжье

Полученные данные по современному распространению и генетической структуре ареала степного сурка в Среднем Поволжье свидетельствуют о значительной современной трансформации области обитания этого грызуна в регионе. Причинами таких изменений является действие лимитирующих экологических факторов как естественной, так и антропогенной природы.

Первым из них является сильная естественная и антропогенная фрагментация местообитаний. Такая фрагментация связана с особенностями самой природно-ландшафтной зоны, в которой располагается ареал степного сурка. Лесостепная зона сама по себе характеризуется довольно частыми сменами лесных и степных биотопов, что, несомненно, приводит к значительной, а при обширности лесных массивов к полной изоляции популяций. В то же время в антропогенно нарушенных ландшафтах (агроценозы, техногенные объекты) уже существующая естественная фрагментированность местообитаний увеличивается в несколько раз, что усиливает степень изолированности природных популяций байбаков.

Вторым экологическим фактором, ограничивающим расширение ареала степного сурка, является сильная изоляция существующих поселений при низкой численности особей в них. Результатом такой популяционной ситуации является снижение миграционной активности сурков и почти полное прекращение генетических связей между популяциями. Поток мигрантов между соседствующими популяциями снижается практически до нуля. В таких условиях теряется устойчивость популяций не только к воздействию внешних, но и внутренних популяционных факторов. Популяции становятся уязвимыми и часто просто исчезают.

Третьим экологическим фактором, ограничивающим расширение области распространения степного сурка в Среднем Поволжье, является отсутствие сформированной семейно-групповой структуры поселений, связанной с низкой численностью особей в них, сохранившейся после неудачной реинтродукции или возникшей в результате интенсивной эксплуатации популяций человеком.

Кроме этих лимитирующих факторов, ограничивающих рост числа поселений и расширение области обитания степного сурка в Среднем Поволжье, нельзя не упомянуть дефектность генетической структуры локальных популяций, сформированных в результате осуществления реакклиматизационных мероприятий, а также низкое генетическое разнообразие особей в них. Именно эти особенности генетической структуры популяций сурков определяют в итоге устойчивость популяции к действию внешних и внутренних факторов.

Выявленное современное неравномерное распределение степного сурка и сокращение его области обитания, кроме перечисленных выше экологических факторов, связано и с сильным антропогенным влиянием на его поселения. Наиболее отрицательно на популяции сурков влияют, следующие:

1) Недостаток биотопов, пригодных для обитания байбака, в первую очередь по причине бесконтрольной и не всегда необходимой распашки залежей и неудобий.

2) Низкая первичная численность популяций степного сурка. Минимальный размер популяций, необходимый для ее успешного развития и активного роста – не менее 8 семейных групп.

3) Деградация пастбищных биотопов, вследствие уменьшения пастбищной нагрузки. Стравливание копытными высокотравья и кустарников обеспечивает обзорность и лучшие кормовые условия суркам.

4) Истребление и неумеренная добыча. Способы и масштабы охоты на сурка поражают. Истребляют этого грызуна без соблюдения каких-либо правил охоты. Убивают целыми семьями. Используют примитивные средства добычи, сильно увеличивая долю подранков и отход. Используют колонии сурков для соревнований по варминтигу и бенчрестингу. Не упускают возможности поохотиться из пневматики и кроухантеры. Отстрел сурка по путевкам минимален, основная часть зверей добывается браконьерами, часто из соседних регионов. Главной причиной угнетения популяции степного сурка, вследствие неконтролируемой охоты и браконьерства, является снижение уровня воспроизводства, вследствие избирательной элиминации взрослых половозрелых животных. При промысле разрушение пар может зависеть от многих причин: от исходного возрастного состава поселения, от количества изъятых взрослых сурков. Однако, в конечном итоге важно, сколько взрослых сурков останется в поселении после промысла. Признаком повышенной нагрузки на популяции сурков, вследствие охоты, является перемещение сурков с равнинных участков на склоны.

Таким образом, минимизация действия лимитирующих, распространение степных сурков и рост численности особей в поселениях, факторов является единственным условием устойчивого существования поселений этого грызуна в Среднем Поволжье. В этой связи необходимость проведения долговременного слежения за состоянием популяций степного сурка, имеющих большое ландшафтно-образующее значение для степей Среднего Поволжья, а также организация их охраны, прежде всего на региональном уровне, не вызывают сомнений.

ВЫВОДЫ

1. В ходе проведенных исследований современного распространения степного сурка в Среднем Поволжье на территории Ульяновской области было обнаружено 319 поселений байбака, состоящих из 6071 семейных группировок при оценочной численности в 22981 особь, а на территории Самарской области – 88 поселений сурков, включающих 2026 семейные группы при оценочной численности в 7806 особей.

2. Достоверные различия биотопических предпочтений степного сурка в право- и левобережных районах Среднего Поволжья указывает на экологические особенности разнобережных группировок сурков. Эти различия связаны с большим количеством линейных элементов ландшафта (степных балок) на Правобережье Волги, по которым степной сурок формирует ленточные поселения с высокой численностью и большим потенциалом к расселению.

3. Сравнение распределения поселений степных сурков по пространственно-структурным типам (ленточные, диффузные и очаговые), выявил достоверные различия регионов исследования. При этом в Ульяновской области отмечается равномерное их распределение по всем трем типам (32:36:32, %), тогда как в Самарской области отмечается существенное преобладание диффузных поселений (83%). Причина такого распределения поселений сурков по пространственно-структурным типам кроется в ландшафтных особенностях регионов.

4. В правобережных районах Ульяновской области подавляющее число (71%) поселений степного сурка имеют положительный репродуктивный потенциал (насчитывают более 8 семейных группировок) и способны увеличивать численность особей и формировать дочерние поселения. В Самарской области почти половина поселений (49%) (менее 8 семейных

группировок) потенциально не могут увеличивать численность особей и тем более обеспечить активное расселение сурков.

5. Генетические исследования сурков из Ульяновской области свидетельствуют о хорошей дифференциации их гаплотипических групп, характеризующих как материнские, так и образованные в результате реинтродукции дочерние поселения. Данные микросателитного анализа указывают на то, что большинство локальных популяций степного сурка более или менее стабильны и изолированы, а поток генов между ними является незначительным. Восстановление ареала степного сурка в результате масштабного искусственного расселения зверьков привело к формированию на обширной территории Поволжья генетически однородного населения, возникшего как в результате действия «эффекта первооснователя», так и вследствие перемешивания особей из различных реликтовых локалитетов.

6. Распределение поселений степного сурка в Среднем Поволжье имеет выраженный метапопуляционный (очаговый) характер, подтвержденный генетическими исследованиями. В Ульяновской области можно выделить Южную (Сызранскую), Восточную (Приволжскую) и Северо-западную метапопуляции, а в Самарской области – Правобережную (вероятно исторически и генетически связанная с Южной метапопуляцией Ульяновской обл.), Северо-восточную, Юго-восточную и Южную. Фрагментированная структура ареала степного сурка формировалась в зависимости от существующих в регионе непреодолимых преград для широкого расселения вида, как естественной, так и антропогенной природы, а также в результате проведения реакклиматизационных мероприятий.

7. Основными лимитирующими факторами, ведущими к неравномерному распределению степного сурка и сокращению области его обитания в Среднем Поволжье, являются: сильная естественная и антропогенная фрагментация местообитаний; сильная изоляция

существующих поселений; отсутствие сформированной семейно-групповой структуры поселений, связанной с низкой численностью; дефектная генетическая структура локальных популяций и низкое генетическое разнообразие особей; недостаток биотопов, пригодных для обитания байбака, по причине бесконтрольной и не всегда нужной распашки залежей и неудобий; низкая первичная численность популяций и малый размер поселений (менее 8 семейных групп); деградация биотопов открытых пространств, вследствие уменьшения пастбищной нагрузки и истребление и неумеренная добыча.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абеленцев В.И., 1971. Байбак на Украине // Фауна и экология грызунов. М. Изд. МГУ. Вып. 5. С. 217–233.
2. Абрамсон Н.И., 2007. Филогеография: итоги, проблемы, перспективы // Вестник ВОГиС. Т. 11. №2. С.307–331.
3. Абрахина И.Б., 1983. Восстановление колоний байбака в Ульяновской области // Мат. Всесоюзн. совещ. «Охрана, рациональное использование и экология сурков». М.:ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. С. 5–9.
4. Абрахина И.Б., 1987. Влияние распашки угодий на численность и размещение наземных беличьих в Ульяновской области // Тез. Всесоюзн. совещ. «Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных». М. Ч. 1. С. 308–310.
5. Абрахина И.Б., 1991. Результаты охраны и искусственного расселения байбака в Ульяновской области // Материалы Всесоюзного совещания «Биология, охрана и рациональное использование сурков». М. С. 69.
6. Абрахина И.Б., Дмитриев А.В., 1999. О донорских центрах по расселению сурков в Поволжье // Материалы III Международного совещания по суркам стран СНГ «Сурки Палеарктики биология и управление популяциями». М.: Диалог-МГУ. С. 5–6.
7. Алтухов Ю.П., 2003. Генетические процессы в популяциях. М.: Академкнига. 431 с.
8. Бакаева С.С., Титов С.В., 2012. Полиморфизм популяций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld.) в восточной части ареала: предварительные молекулярно-генетические данные // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. №29. С. 185–189.
9. Бибиков Д.И., 1967. Горные сурки Средней Азии и Казахстана. М.: Наука. 199 с.
10. Бибиков Д.И., 1989. Сурки. М.: Агропромиздат. 255 с.

11. Бибиков Д.И., Дежкин А.В., 1987. Возрождение степного сурка – байбака // Природа. № 11. С. 33.
12. Бибиков Д.И., Дежкин А.В., Румянцев В.Ю., 1990. История и современное состояние байбака в Европе // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 95. Вып. 1. С. 15–30.
13. Бибиков Д.И., Стогов И.И., 1957. Экологические закономерности стационального размещения серых сурков (*Marmota baibacina* Kastsch.) в Тянь-Шане // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 62. Вып. 4. С. 13–18.
14. Бибиков Д.И., Токарский В.А., 1988. О меланизме сурков // Природа и человек. № 3. С. 3–4.
15. Бибиков Д.И., Зимина Р.П., 1983. Состояние популяций и перспективы сохранения разнообразия географических форм сурков в СССР // Мат. Всесоюзн. совещ. «Охрана, рациональное использование и экология сурков». М.:ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. С.19–22.
16. Виноградов А.В., 2006. Экологическое краеведение Самарского региона. Учебное пособие. Самара. 146 с.
17. Гиляров А.М., 1990. Популяционная экология. М.: Изд-во Московск. гос. унив-та. 191 с.
18. Горшков П.К., 2002. Обитание сурков в степных ландшафтах – источник биоразнообразия степей // Доклады VIII совещания по суркам стран СНГ «Сурки в степных биоценозах Евразии». Чебоксары-Москва: КЛИО. С. 16–17.
19. Грамма В.М. Степной сурок (*Marmota bobac*) и его средообразующая деятельности в степных биоценозах // Тезисы докладов Международного семинара по суркам стран СНГ «Возрождение степного сурка». М.: Изд-во АВФ, 1997. С. 8–9.
20. Громов И.М., Бибиков Д.И., Калабухов Н.И. и др., 1965. Наземные беличьи (*Marmotinae*). Фауна СССР. Млекопитающие. М.-Л.: Наука. Т.3. Вып. 2. 467 с.

21. Громов И.М., Гуриев А.А., Новиков Г.А., Соколов И.И., Стрелков П.П., Чапский К.К., 1963. Млекопитающие фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Ч.1. 639 с.
22. Громов И.М., Ербаева М.А., 1995. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий (зайцеобразные, грызуны). СПб. Наука. 641 с.
23. Дежкин А.В., 1993. Результаты искусственного расселения сурка-байбака в России // Междунар. (5) совещание по суркам стран СНГ. Тез. докл. М. С. 8–9.
24. Дёжкин А.В., Тихонов А.А., 1987. Методические рекомендации по расселению степного сурка в РСФСР. М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР. 16 с.
25. Дёжкин А.В., Тихонов А.А., Бибииков Д.И., 1983. Итоги и перспективы расселения байбака в европейской части СССР // Мат. Всесоюзн. совещ. «Охрана, рациональное использование и экология сурков». М.:ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. С. 37–41.
26. Дмитриев А.В., Буяшкин А.Н., Марфин В.Г., Кувшинов В.А., 1996. Дополнительные сведения о распространении сурка-байбака в Среднем Поволжье // Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия. Тез. докл. 2-го Междунар. совещ. (6) по суркам. М. С.21–22.
27. Дмитриев А.Д., Дмитриев А.В., 1996. Сурковая экология как фактор биологического разнообразия // Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия. Тез. докл. 2-го Междунар. совещ. (6) по суркам. М. С.22–23.
28. Ермаков О.А., Сурин В.Л., Титов С.В., Тагиев А.Ф., Лукьяненко А.В., Формозов Н.А., 2002. Изучение гибридизации четырех видов сусликов (*Spermophilus*: Rodentia, Sciuridae) молекулярно-генетическими методами // Генетика. Т.38. №7. С. 950–964.
29. Закс С.С., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2016. Современное распространение и биотопические предпочтения крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus*

- Güld.) в Среднем Поволжье // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 3 (15). С. 50–59.
30. Закс С.С., Кузьмин А. А., Титов С. В., 2016а. Генетическая структура популяций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld.) в Среднем Поволжье по данным анализа яДНК // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 4 (16). С. 3–13.
31. Закс С. С., Кузьмин А. А., Титов С. В., 2017. Генетическая структура популяций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld.) в Среднем Поволжье по данным анализа микросателлитной ДНК // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 3 (19). С. 50–62.
32. Закс С. С., Кузьмин А. А., Титов С. В., 2017а. Влияния физических барьеров и экологических факторов на фрагментацию ареала и генетическое разнообразие популяций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld.) в Среднем Поволжье // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2017. – № 4 (20). – С. 20–34.
33. Закс С. С., Кузьмин А. А., Симаков М. Д., Титов С. В., 2018. Генетический полиморфизм метапопуляций крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Güld.) в восточной части ареала: анализ маркеров яДНК // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 3 (23). С. 81–92.
34. Закс С. С., Кузьмин А. А., Симаков М. Д., Титов С. В., 2018а. Особенности метапопуляционной структуры восточной части ареала крапчатого суслика в условиях антропогенной и естественной фрагментации среды // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 4 (24). С. 42–50.
35. Зарубин Б.Е., Колесников В.В., Машкин В.И., 1996. К вопросу о распространении байбака // Тез. докл. II Международного (IV) совещания

- по суркам стран СНГ «Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия», М.: Изд. АВФ. С. 36–38.
36. Зимина Р.П., Злотин Р.И., 1980. Биоценотическое значение // Сурки. Биоценотическое и практическое значение. М.: Наука. С. 70–110.
37. Капитонов В.И., 1976. Адаптивные черты локомоции сурков // Ежегодные чтения памяти акад. Е.Н. Павловского. Алма-Ата: Наука. 24 с.
38. Капитонов В.И., 1969. Серый, или алтайский, сурок (*Marmota baibacina* Kastsch.) // Млекопитающие Казахстана. Грызуны (Сурки и суслики). Алма-Аты: Наука. Т. 1, ч. 1. С. 267–336.
39. Колесников В.В., 2011. Ресурсы и управление популяциями степного (*Marmota bobak*), серого (*M. baibacina*) и монгольского (*M. sibirica*) сурков. Автореф. дисс... докт. биол. наук. Киров: ВНИИОХЗ. 43 с.
40. Колесников В.В., Машкин В.И., Зарубин Б.Е., 1996. Различия промеров тела байбаков из восточных и западных частей ареала // Тез. докл. II Международного (VI) совещания по суркам стран СНГ «Сурки Северной Евразии: сохранение биологического разнообразия». М.: Изд. АВФ. С. 54–56.
41. Колесников В.В., Машкин В.И. 2015. Взаимосвязь сурки – хищники // Материалы XI Международного совещания по суркам специалистов стран бывшего Советского Союза. – М.: Типография ИПК. С.79–85.
42. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН. Гл. редкол.: В. И. Данилов-Данильян и др. – М.: АСТ: Астрель. 2001. 862 с.
43. Красная книга РСФСР. Животные. – М. Россельхозиздат. 1983. 454 с.
44. Кучерук В.В., 1983. Норы млекопитающих – их строение, использование и типология // Фауна и экология грызунов. Вып. 15. С. 5–54.
45. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2004 года на территории Самарской области, 2004.
46. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2005 года на территории Самарской области, 2005.

47. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2006 года на территории Самарской области, 2006.
48. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2007 года на территории Самарской области, 2007.
49. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2008 года на территории Самарской области, 2008.
50. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2009 года на территории Самарской области, 2009.
51. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2010 года на территории Самарской области, 2010.
52. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2005 года на территории Ульяновской области, 2005.
53. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2006 года на территории Ульяновской области, 2006.
54. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2007 года на территории Ульяновской области, 2007.
55. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2008 года на территории Ульяновской области, 2008.
56. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2009 года на территории Ульяновской области, 2009.
57. Материалы обоснования лимита и квот изъятия степного сурка в сезон охоты 2010 года на территории Ульяновской области, 2010.
58. Материалы учета численности степного сурка в 1982 году на территории Ульяновской области, 1982.
59. Материалы учета численности степного сурка в 1983 году на территории Ульяновской области, 1983.
60. Материалы учета численности степного сурка в 1985 году на территории Ульяновской области, 1985.

61. Материалы учета численности степного сурка в 1990 году на территории Ульяновской области, 1990.
62. Материалы учета численности степного сурка в 1995 году на территории Ульяновской области, 1995.
63. Материалы учета численности степного сурка в 2001 году на территории Ульяновской области, 2001.
64. Машкин В.И., 1997. Европейский байбак: экология, сохранение и использование. Киров: ВНИОЗ. 160 с.
65. Наумов Н.П., 1955. Экология животных. М.: Наука. 587 с.
66. Наумов Р. В., Кузьмин А. А., Титов С. В., 2013. Особенности экологии и современное распространение степного сурка (*Marmota bobak* Muller, 1776) в Самарской области: предварительные данные // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. №4. С. 60–69.
67. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014. Современное распространение степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) Ульяновской области // Вестник Тверского государственного университета. Серия Биология и экология. №4. С. 153–159.
68. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014а. Кадастр современных точек находок поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Самарской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. № 01(17). Пенза: ПГТУ. С. 27–32.
69. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014б. Кадастр современных точек находок поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) в Ульяновской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. № 05(21). Пенза: ПГТУ. С. 60–71.
70. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2014в. Современное состояние популяций степного сурка в Ульяновской области // Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах: мат-лы Междунар. науч.

- конф. (6–10 апреля 2014 г., Сургут) / Сургут.гос. ун-т ХМАО – Юг-ры. – Сургут: ИЦ СурГУ. С. 205–206.
71. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2015. Современное состояние популяций степного сурка в Среднем Поволжье: распространение, экологические и генетические особенности / Сурки Евразии: экология и практическое значение: Мат. XI Междунар. совещ. по суркам специалистов бывшего Советского Союза (пос. Родники, Раменский район, Московская область, Россия, 11-15 марта 2015 г.). М.: ТО. С. 89–94.
72. Наумов Р.В., Кузьмин А.А., Титов С.В., 2015а. Генетическая структура популяций степного сурка в правобережье Среднего Поволжья / Мат. научн. конф. «Структура вида у млекопитающих». М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 59.
73. Наумов Р. В., Кузьмин А. А., Титов С. В., 2016. Особенности генетической структуры популяций степного сурка, сформированных в результате расселения вида в Ульяновской области // Актуальные вопросы современной зоологии и экологии животных : материалы 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-во ПГУ. С. 71.
74. Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В., 2002. Наземные звери России. Справочник-определитель М.: изд-во КМК. 298 с.
75. Павлинов И.Я., 2003. Систематика современных млекопитающих. М.: МГУ. 297 с.
76. Румянцев В.Ю., 1991. Степной сурок на пахотных землях Казахстана // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 96. Вып. 4. С. 15–28.
77. Румянцев В.Ю., 1997. К вопросу о структуре ареала байбака // Тез. докл. III Международного (VII) совещания по суркам стран «Сурки Голарктики как фактор биоразнообразия». М.: Изд. АБФ. С. 83–84.

78. Румянцев В.Ю., Бибииков Д.И., Дёжкин А.В., Дудкин О.В., 1996. Сурки Европы: история и современное состояние // Бюлл. МОИП, Отд. Биол. Т. 101. Вып. 1. С. 3–18.
79. Румянцев В.Ю., 1997. Реакклиматизация байбака: итоги и проблемы (сообщение 1 – некоторые методические аспекты) // Тезисы докладов Международного семинара по суркам стран СНГ «Возрождение степного сурка». М.: Изд-во АВФ. С. 30–32.
80. Румянцев В.Ю., 1997. Реакклиматизация байбака: итоги и проблемы (сообщение 2 – некоторые теоретические аспекты) // Тезисы докладов Международного семинара по суркам стран СНГ «Возрождение степного сурка». М.: Изд-во АВФ. С. 32–35.
81. Семихатова С.Н., 1965. Особенности распространения, современное состояние и некоторые вопросы экологии степного сурка (*M. bobac*) в северной части Нижнего Поволжья. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Саратов: СГУ. 18 с.
82. Соколов В.Е., 1977. Систематика млекопитающих (зайцеобразные и грызуны). М.: Высшая школа. 494 с.
83. Страутман Е.И., 1956. Влияние засухи на распределение и биологию некоторых видов грызунов в Северном Казахстане // Тр. Ин-та зоологии АН КазССР. Т. 6. С. 54–72.
84. Титов С.В., Ермаков О.А., Сурин В.Л., Формозов Н.А., Касаткин М.В., Шилова С.А., 2005. Молекулярно-генетическая и биоакустическая диагностика больших (*Spermophilus major* Pallas, 1778) и желтых (*S. fulvus* Lichtenstein, 1823) сусликов из совместного поселения // Бюлл. Московск. об-ва испыт. прир. Отд. биол. М. Т. 110. Вып. 4. С. 72–77.
85. Титов С.В., Наумов Р.В., Кузьмин А.А., 2013. Современное распространение степного сурка (*Marmota bobak*, Muller, 1776) в Самарской области // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 140-летию со дня

- рождения И.И. Спрыгина. (Пенза, 10-13 июня 2013 г.). Пенза: ПГУ. С. 342–343.
86. Титов С.В., Кузьмин А.А., Наумов Р.В., Болотин А.Ю., 2014. Особенности метапопуляционной структуры ареалов наземных беличьих с различной социальной организацией в условиях лесостепного Поволжья // Поведение и поведенческая экология млекопитающих. Материалы 3-й научной конференции 14–18 апреля 2014 г., г. Черноголовка. М.: Тов-во научных изданий КМК. С. 126.
87. Титов С.В., Кузьмин А.А., Наумов Р.В., Шмыров А.А., 2014а. Метапопуляционная структура ареалов наземных беличьих: эколого-этологические адаптации к сильно фрагментированным ландшафтам лесостепного Поволжья // Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах : мат-лы Междунар. науч. конф. (6–10 апреля 2014 г., Сургут) / Сургут. гос. ун-т ХМАО – Юг-ры. – Сургут : ИЦ СурГУ, 2014. С. 123–124.
88. Титов С.В., Кузьмин А.А., Наумов Р.В., Ермаков О.А., Закс С.С., Чернышова О.В., 2015. Динамика ареалов и современное состояние поселений наземных беличьих в правобережных районах Поволжья (монография) / Пенза: ПГУ. 124 с.
89. Титов С.В., Наумов Р.В., Кузьмин А.А., 2015а. Генетическая структура ареала степного сурка в Правобережье Среднего Поволжья: предварительные данные / Сурки Евразии: экология и практическое значение: Мат. XI Междунар. совещ. по суркам специалистов бывшего Советского Союза (пос. Родники, Раменский район, Московская область, Россия, 11–15 марта 2015 г.). М.: ТО. С. 148–153.
90. Титов С.В., Кузьмин А.А., Наумов Р.В., Чернышова О.В., 2015а. Метапопуляционная и генетическая структура ареалов наземных беличьих: адаптация к сильно фрагментированным ландшафтам

- лесостепного Поволжья / Мат. научн. конф. «Структура вида у млекопитающих». М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 79.
91. Титов С.В., Наумов Р.В., Кузьмин А.А., 2015б. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2015621456 «Кадастр и экологическая характеристика поселений степного сурка (*Marmota bobak* Müller, 1776) на территории Самарской и Ульяновской областей».
92. Токарский В. А., 1997. Байбак и другие виды рода Сурки. Харьков: Изд-во Харьковского териологического об-ва. 304 с.
93. Фоканов В.А., 1966. Новый подвид сурка-байбака и замечания о географической изменчивости *Marmota bobac* Müll. // Зоол. журн. Т.45. Вып.12. С. 1862–1866.
94. Хендрик Ф., 2003. Генетика популяций. М.: Техносфера. С. 326–340.
95. Шубин И.Г., 1962. О сроках размножения байбака // Зоол. журн. Т. 41. Вып. 5. С. 750–754.
96. Шубин И.Г., 1969. Степной сурок, или байбак // Млекопитающие Казахстана. Грызуны (сурки и суслики). Алма-Ата: Накука КазССР. Т. 1. Ч. 1. С. 233–267.
97. Шубин И.Г., Абеленцев В.И., Семихатова С.Н., 1978. Байбак // Сурки, распространение и экология. М.: Наука. С. 10–38.
98. Arrigi F.E., Bergendahl G., Mandel M., 1968. Isolation and characterization of DNA from fixed cells and tissues // Exp. Cell. Res. № 50. P. 47–53.
99. Biedrzycka A., Konopinski M.K., 2008. Genetic variability and the effect of habitat fragmentation in spotted suslik *Spermophilus suslicus* populations from two different regions // Conserv. Genet. Vol. 9. P. 1211–1221.
100. Craig J.L., 1994. Metapopulations: is management as flexible as nature // Olney, P.J.S., Mace, G.M., Feistner, A.T.C. (Eds.). Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals. Chapman and Hall, London. P. 50–66.

101. Dimitriev A.V., Leontieva M.N., Abrakhina I.B., Barmin M.A., Isaev A.Yu., Kuvshinov V.A., Marphin V.G., Plechova Z.N., Shiyan R.I., 1994. Modern State and Prospects of Reacclimatization of the Bobac (*Marmota bobac* Müll.) in the Volga Region // Actual Problems of Marmots Investigation (Collection of Scientific Articles). Moscow: ABF P.H. P. 45–62.
102. Goldstein D.B., Linares A.R., Cavalli-Sforza L.L., Feldman M.W., 1995. An evaluation of genetic distances for use with microsatellite loci. *Genetics*. N 139. P. 463–471.
103. Goossens B., Chikhi L., Taberlet P., Waits L. P., Allaine D., 2001. Microsatellite analysis of genetic variation among and within alpine marmot populations in the french alps // *Molecular Ecology*. Vol. 10. P. 41–52.
104. Hanski I., 1998. Metapopulation dynamics // *Nature*. Vol. 396. N 5. P. 41–49.
105. Hanski I., 1999. Habitat connectivity, habitat continuity, and metapopulations in dynamic landscapes // *Oikos*. P. 209–219.
106. Hanski I., 2004. Genetic structure of cougar populations Across the wyoming basin: metapopulation or megapopulation // *Journal of Mammalogy*. Vol. 85(6). P. 1207–1214.
107. Hanski I., Simberloff D., 1997. The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation / *Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution*. Academic Press. P. 5–26.
108. Hanski I, Kruckenhauser L., 2000. Microsatellite loci for two European sciurid species (*Marmota marmota*, *Spermophilus citellus*) // *Mol. Ecol.* Vol. 9. N 12. P. 2163–2165.
109. Excoffier L., Laval G., Schneider S., 2006. Arlequin ver 3.1: An integrated software package for population genetics data analysis (<http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin3/>).
110. Frankham R., 2005. Genetics and extinction // *Biological Conservation*. Vol. 126 (2005). P. 131–140.

111. Forster P., Torroni A., Renfrew C., Röhl A., 2001. Phylogenetic Star Contraction Applied to Asian and Papuan mtDNA Evolution // *Mol. Biol. Evol.* Vol. 18. N 10. P. 1864–1881.
112. Jin-hui, X., W. Lin-lin, X. Hui-liang, W. Yu-shan, X. Lai-xiang, 2009. Genetic structure of Himalayan marmot (*Marmota himalayana*) population alongside the Qinghai–Tibet railway. *Acta Ecologica Sinica*. Vol. 29. N 5. P. 314–319.
113. Kruckenhauser, L., W. Pinsker and A.A. Bryant, 2007. Intraspecific microsatellite variation in the highly endangered Vancouver Island marmot (*Marmota vancouverensis*) and implications for conservation genetics. Poster session, Society for Biological Systematics, Vienna, Austria, 20-23 February, 2007.
114. Kumar S., Stecher G., Tamura K., 2015. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 // *Molecular Biology and Evolution*. Vol. 33. N 7. P. 1870–1874.
115. Levins R., 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control // *Bull. Entomol. Soc. Am.* Vol.15. P. 237-240.
116. Levin, S. A., 1976. Population dynamic models in heterogeneous environments // *Annu. Rev. Ecol. Syst.* Vol. 7. P. 287–310.
117. Librado P., Rozas J., 2009. DnaSP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data // *Bioinformatics*. Vol. 25. P. 1451–1452.
118. May B., Gavin A., Sherman W., Korves M., 1997. Characterization of microsatellite loci in the Northern Idaho ground squirrel *Spermophilus brunneus brunneus* // *Mol. Ecol.* Vol. 6. P. 399–400.
119. Naumov R.V., Kuzmin A.A., Titov S.V., 2016. Features of genetic structure of steppe marmot's area in rightbank regions of middle Volga region // *Principles of the Ecology. Scientific journal*. Vol. 5. № 3 (19). P. 109.

120. Ravel S., Heg D., Dobson F.S., Coltman D.W., Gorrell J.C., Balmer A., Neuhaus P., 2010. Mating order and reproductive success in male Columbian ground squirrels (*Urocitellus columbianus*) // *Behav. Ecol.* Vol. 21 (3). P. 537–547.
121. Ricanova S., Bryja J., Cosson J-Fr., Gedeon Cs., Choleva L., Ambros M., Sedlacek Fr., 2011. Depleted genetic variation of the European ground squirrel in Central Europe in both microsatellites and the major histocompatibility complex gene: implications for conservation // *Conserv Genet.* Springer. P. 1–15.
122. Rousset F., 2004. Genetic structure and selection in subdivided population. Princeton University Press. 288 pp.
123. Sambrook J., Fritsch E.F., Maniatis T., 1989. Molecular cloning: a laboratory Manual. V. 3. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, N.Y.
124. Schwartz O.A., Armitage K.B., 1980. Genetic Variation in Social Mammals: The Marmot Model // *SCIENCE.* Vol. 207. P. 665–667.
125. Tajima F., 1989. Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism // *Genetics.* Vol. 123. P. 585–595.
126. Tajima F., 1993. Measurement of DNA polymorphism. In: N. Takahata and A.G. Clark (Eds.) // *Mechanisms of Molecular Evolution.* Sinauer Associates, Sunderland, MA. P. 37–59.
127. Thompson J.D., 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice // *Nucleic Acids Research.* Vol. 22. P. 4673–4680.
128. Thomas C. D., Hanski I, 1997. *Metapopulation Biology* (eds Hanski, I. & Gilpin, M. E.). Academic, San Diego. P. 359–386.
129. Weir B.S., Hill W.G., 2002. Estimating F-statistics // *Annu Rev Genet.* Vol. 36. P. 721–750.

130. Wright S., 1965. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating // *Evol.* Vol. 19. P. 395–420.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение. Таблица. 5. Точки находок поселений степного сурка в Николаевском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных уростков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 х 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
1.	Окр-ти с. Мордовский Канадей	53°06'51.88"	47°00'09.68"	8	30	ОСКЛ
2.	А) Окр-ти с. Баевка	53°05'39.88"	47°17'36.93"	5	19	СБС
		53°06'44.97"	47°20'54.06"			
		53°05'33.93"	47°19'53.50"			
		53°06'26.75"	47°19'19.51"			
	Б)	53°06'31.40"	47°20'26.75"	18	68	ОСКЛ
		53°08'00.99"	47°22'34.79"			
В)	53°05'36.80"	47°12'52.04"	14	53	ОСКЛ	
	53°06'38.17"	47°13'35.92"				
3.	А) Окр-ти с. Просковьино	53°06'25.57"	47°21'20.10"	17	64	ОСКЛ
		53°08'06.51"	47°22'51.87"			
	Б)	53°06'55.22"	47°23'19.39"	19	72	ОСКЛ
		53°07'42.62"	47°24'44.44"			СЗиН
		53°07'20.60"	47°24'08.83"			
		53°07'08.89"	47°24'47.15"			
4.	А) Окр-ти пос. Белокаменка	53°04'14.76"	47°18'20.32"	10	38	ОПУМ
				21	80	МОСКЛ
	Б)	53°03'30.18"	47°19'14.26"			ОСКЛ
		53°05'30.57"	47°22'03.12"			ЗП
	53°04'18.66"	47°20'10.96"			КП	
	53°03'57.82"	47°21'00.40"				
5.	А) Окр-ти с. Куроедово	53°02'34.36"	47°25'55.78"	38	144	МОСКЛ
		53°05'15.54"	47°26'39.66"			
	Б)	53°05'46.70"	47°26'53.72"	46	174	ОСКЛ
		53°07'10.74"	47°27'54.28"			СБС
		53°05'58.93"	47°25'47.90"			
	В)	53°04'00.43"	47°22'38.19"	36	136	МОСКЛ
		53°03'52.42"	47°23'58.06"			ОПУМ
		53°04'54.21"	47°23'02.75"			
		53°05'05.00"	47°23'37.67"			
		53°05'43.46"	47°22'29.92"			
		53°05'47.31"	47°23'44.85"			
	6.	А) Окр-ти д. Варваровка	53°05'39.41"	47°29'25.90"	69	262

		53°06'50.82" 53°06'19.21" 53°07'53.64" 53°07'56.99" 53°08'26.35"	47°28'32.75" 47°30'07.30" 47°28'29.50" 47°29'33.32" 47°28'59.33"			ОСКЛ
	Б)	53°05'24.45" 53°05'02.12" 53°03'25.72" 53°04'22.68"	47°28'44.41" 47°28'48.13" 47°29'04.81" 47°30'15.88"	61	231	СБС ОСКЛ
7.	Окр-ти пос. Клин	53°08'39.83" 53°06'34.96" 53°06'34.19"	47°32'56.63" 47°31'30.73" 47°33'28.77"	21	80	СБС ОПУ
8.	Окр-тис. Сухая Терешка А)	52°58'16.97" 52°57'17.64" 52°56'13.81" 52°57'22.12"	47°29'18.82" 47°27'18.32" 47°29'05.84" 47°30'10.11"	46	174	СХД ОПУМ
	Б)	52°59'07.22" 52°59'50.47" 53°00'54.59"	47°30'53.45" 47°29'24.46" 47°29'04.07"	24	91	МОСКЛ
9.	Окр-ти пос. Вязовой	53°09'22.44" 53°10'34.86"	47°22'52.11" 47°21'15.09"	19	72	ОСКЛ
10.	Окр-ти д. Федоровка	53°08'33.16" 53°09'14.22" 53°10'31.65"	47°13'39.64" 47°12'27.03" 47°10'58.04"	18	68	ОСКЛ
11.	Окр-ти д. Булгаковка	53°07'35.37"	47°08'05.93"	1	4	ОСКЛ
12.	Окр-ти с. Рызлей	53°10'29.05"	47°00'20.59"	4	15	ОСКЛ
13	Окр-ти д. Кезьмино	53°17'20.64"	47°12'32.59"	6	23	ОСКЛ

* Принятые обозначения:

ОПУ - остепненные плакорные участки

ОПУМ - остепненные плакорные участки с меловыми выходами

ОСКЛ - остепненные склоны

СПП - скотопрогонные полосы и сбой

ПД - придорожные полосы

МОСКЛ - меловые остепненные склоны

СБС - степные балочные системы

СЗиН - степные залежи и неудобья

СХД - суходолы и суходольные степные балки

ЛСУ - лесостепные участки

Приложение. Таблица. 6. Точки находок поселений степного сурка в Павловском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 х 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
14.	Окр-ти с. Мордовский Шмалак	52°47'17.30"	46°58'08.00"	2	8	ОСКЛ
15.	Окр-ти с. Баклуши А)	52°40'31.31"	46°53'55.71"	4	15	ОСКЛ
	Б)	52°41'28.30"	46°56'24.26"	6	23	ОСКЛ
16.	Окр-ти д. Плетьма	52°40'14.17"	46°49'46.82"	18	50	ОСКЛ
		52°42'19.22"	46°51'04.68"			
17.	Окр-ти с. Илюшкино	52°36'58.50"	47°07'41.91"	11	42	ОСКЛ
18.	Окр-ти с. Шалкино А)	52°38'13.51"	47°02'25.68"	36	136	СХД
		52°38'44.24"	47°02'45.92"			
		52°39'06.79"	47°01'33.00"			
		52°39'44.37"	47°03'14.97"			
Б)	52°37'34.59"	47°02'05.19"	8	30	СХД	
	52°37'40.80"	47°00'57.00"				
19.	Окр-ти с. Кадышевка А)	52°40'57.15"	47°12'19.43"	10	28	СХД
		52°41'21.75"	47°11'26.90"			
	Б)	52°41'09.50"	47°13'57.93"	14	53	СХД
		52°41'04.55"	47°14'12.30"			
В)	52°41'28.27"	47°16'39.01"	19	72	КП	
	52°42'12.57"	46°15'32.00"				
20.	Окр-ти с. Шаховское А)	52°35'46.99"	47°17'24.63"	22	83	КП
		52°36'19.26"	46°17'31.89"			
	Б)	52°36'33.13"	47°19'19.54"	12	45	ОСКЛ
		52°36'45.68"	46°19'13.12"			
21.	Окр-ти пос. Гремучий	52°36'07.06"	47°22'08.01"	19	72	КП
		52°36'43.83"	47°22'23.00"			
22.	Окр-тис. Шиковка А)	52°35'37.06"	47°22'05.67"	28	106	ОСКЛ
		52°36'11.49"	47°23'08.24"			
		52°35'44.11"	47°23'38.68"			
		52°34'47.75"	47°23'43.00"			
		52°34'55.84"	47°22'43.68"			
		52°35'28.21"	47°22'41,20"			

	Б)	52°35'16.36" 52°35'01.68"	47°25'08.59" 47°26'36.96"	17	64	ОСКЛ
	В)	52°35'39.32" 52°35'10.90"	47°27'17.13" 47°28'22.02"	16	61	МОСКЛ
	Г)	52°34'41.26" 52°35'09.68"	47°28'23.87" 47°29'38.19"	18	68	СХД
	Д)	52°35'11.65" 52°35'42.70" 52°36'09.42" 52°35'52.86"	47°29'53.33" 47°29'08.22" 47°28'37.93" 47°29'45.60"	76	288	СХД МОСКЛ
	Е)	52°36'40.46" 52°37'34.43"	47°29'26.75" 47°26'29.08"	42	159	СХД МОСКЛ
23.	Окр-ти д. Новая Андреевка	52°38'56.05" 52°38'46.28" 52°40'09.55"	47°23'26.75" 47°24'28.70" 47°24'30.51"	9	159	ЗП ОПУ

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 7. Точки находок поселений степного сурка в Старокулатском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейныхучастков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*		
		Северная широта	Восточная долгота					
24.	Окр-ти Старый Мостяк	А)	52°39'47.59"	47°24'23.00"	22	83	СХД ОПУ КП	
			52°41'24.07"	47°25'26.96"				
		Б)	52°40'48.02"	47°26'12.23"	12	45		
			52°39'25.38"	47°25'31.61"				
В)	52°41'06.62"	47°22'38.54"	13	49	СЗиН			
	52°42'24.99"	47°25'19,53"						
25.	Окр-ти Новый Мостяк	А)	52°43'20.87"	47°26'43.62"	16	61	СХД	
			52°43'08.11"	47°28'39.49"				
		Б)	52°43'44.32"	47°27'58.71"	21	80		СЗиН КП
			52°44'12.08"	47°26'51.04"				
В)	52°44'44.34"	47°26'59.07"	14	53	СЗиН КП			
	52°44'18.03"	47°24'02.64"						
Г)	52°45'14.91"	47°24'25.22"	8	30	СХД			
	52°46'29.51"	47°26'42.83"						
26.	Окр-тис. Старая Яндовка		52°47'21.78"	47°26'28.62"	18	68	ОСКЛ	
			52°47'56.62"	47°29'08.68"				
27.	Окр-тис. Старый Атлаш	А)	52°47'05.29"	47°24'02.39"	8	30	ОСКЛ	
			52°47'39.39"	47°22'13.01"				
		Б)	52°46'31.06"	47°18'50.76"	19	72		ОСКЛ
			52°45'00.34"	47°17'38.14"				
28.	Окр-ти с. Кармалей		52°50'02.25"	47°23'23.58"	19	72	ОСКЛ	
			52°49'09.85"	47°26'07.35"				
29.	Окр-тис. Верхняя Терешка		52°55'03.98"	47°25'48.04"	21	80	ОСКЛ	
			52°53'38.80"	47°27'25.37"				
30.	Окр-тис. Новая Терешка		52°54'06.30"	47°33'32.46"	23	87	ОСКЛ ОПУ	
			52°55'02.20"	47°35'32.65"				
31.	Окр-ти с. Кирюшкино	А)	52°55'07.05"	47°37'19.56"	30	114	МОСКЛ	
			52°56'05.16"	47°35'45.63"				
			52°56'43.84"	47°36'45.27"				
			52°56'14.10"	47°37'33.16"				
		Б)	52°54'11.66"	47°40'28.05"	25	95		ОСКЛ
			52°55'35.32"	47°39'14.51"				
			52°55'48.54"	47°40'46.28"				
			52°54'09.79"	47°41'36.33"				
		В)	52°52'20.79"	47°34'18.80"	21	80		ОСКЛ СЗиН
			52°51'05.80"	47°34'28.07"				

			52°52'07.18" 52°53'23.33"	47°39'42.01" 47°42'17.10"			
32.	Окр-ти пос. Стар. Кулатка	А)	52°44'38.62"	47°38'44.83"	16	61	МОСКЛ
		Б)	52°45'06.86" 52°45'52.95"	47°37'04.25" 47°37'49.37"	26	99	МОСКЛ ОПУ
		В)	52°43'34.54"	47°38'48.85"	3	11	ОСКЛ
33.	Окр-ти с. Чув. Кулатка	А)	52°43'33.23" 52°42'40.31" 52°43'16.25" 52°42'45.94" 52°43'03.86" 52°43'27.97"	47°42'04.90" 47°42'18.50" 47°42'48.31" 47°43'43.16" 47°43'48.72" 47°44'48.51"	71	269	МОСКЛ
		Б)	52°45'04.79" 52°43'11.13" 52°43'03.64" 52°42'27.05"	47°45'51.88" 47°45'46.01" 47°48'16.77" 47°48'03.48"	76	288	МОСКЛ
		В)	52°42'24.05"	47°41'30.48"	12	45	СЗиН
		Г)	52°41'12.91" 52°40'42.95" 52°40'27.37" 52°40'14.69" 52°39'56.94" 52°40'25.02" 52°40'47.37"	47°44'09.45" 47°44'49.78" 47°44'19.19" 47°44'46.38" 47°44'26.60" 47°43'04.88" 47°43'28.20"	24	91	СБС СЗиН
34.	Окр-ти Усть-Кулатка	А)	52°35'34.87" 52°36'45.23" 52°36'19.46" 52°36'58.02" 52°36'14.57" 52°35'28.47"	47°38'40.54" 47°38'34.36" 47°40'05.51" 47°41'49.02" 47°42'22.39" 47°41'18.12"	51	193	МОСКЛ
		Б)	52°34'40.07"	47°42'49.56"	15	57	СЗиН КП
		В)	52°38'39.21"	47°43'08.74"	16	61	СЗиН
		Г)	52°38'16.00" 52°39'01.10"	47°44'49.55" 47°45'09.64"	17	64	СЗиН ЗП
35.	Окр-тис. Новая Кулатка	А)	52°41'11.86"	47°39'30.98"	16	61	СЗиН СБС
		Б)	52°37'13.50" 52°37'36.72" 52°38'03.05" 52°38'49.66"	47°38'12.50" 47°36'45.83" 47°36'12.45" 47°35'31.67"	21	80	СЗиН СБС
			52°39'24.99"	47°37'46.39"			
			52°38'33.40"	47°37'16.42"			

36.	Окр-ти с. Новые Зимницы	А)	52°39'26.47" 52°38'55.84" 52°38'41.75" 52°38'19.10"	47°33'58.76" 47°33'28.79" 47°34'15.83" 47°33'36.05"	22	83	СЗиН СБС
		Б)	52°37'05.32" 52°36'33.72" 52°36'32.97" 52°37'15.85"	47°32'36.38" 47°35'48.58" 47°34'06.61" 47°34'06.61"	13	49	СЗиН СБС
37.	Окр-тис. Старое Зеленое	А)	52°47'24.08"	47°52'34.89"	13	49	МОСКЛ СБС
		Б)	52°46'59.83" 52°46'46.34" 52°46'00.15"	47°53'55.46" 47°51'28.53" 47°51'18.65"	24	91	СЗиН СБС
		В)	52°45'48.68" 52°46'06.36"	47°57'59.33" 47°56'16.16"	10	38	СЗиН СБС
		Г)	52°46'06.04" 52°45'08.70"	47°52'26.09" 47°52'19.23"	8 11	30 42	СЗиН СЗиН СБС
		Д)	52°48'06.91"	47°54'32.22"	5	19	СЗиН СБС
38.	Окр-ти с. Зарыклей		52°42'42.99" 52°42'07.99"	47°55'48.87" 47°56'18.23"	15	57	СХД
39.	Окр-ти с. Вязовый Гай		52°42'38.67" 52°43'36.65"	48°01'23.10" 47°58'32.53"	12	45	СХД

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 8. Точки находок поселений степного сурка в Радищевском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 х 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
40.	Окр-ти с. Чауши	52°47'09.28"	47°44'45.13"	8	30	МОСКЛ
41.	Окр-ти с. Белогоровка	А) 52°48'20.86"	47°47'20.43"	13	49	МОСКЛ СЗиН
		52°48'32.87"	47°48'41.18"			
	Б)	52°48'20.86"	47°47'20.43"	8	30	МОСКЛ СЗиН
		52°48'32.87"	47°48'41.18"			
42.	Окр-ти пос. Радищево	А) 52°52'48.49"	47°51'49.02"	21	80	СЗиН СБС ЗП
		52°53'18.66"	47°50'26.44"			
		52°52'47.63"	47°49'11.67"			
		52°54'21.81"	47°49'11.05"			
		52°53'33.98"	47°48'25.94"			
		52°53'09.39"	47°47'03.44"			
		Б) 52°54'09.24"	47°46'42.50"	13	49	СЗиН СБС
		52°54'16.76"	47°51'08.36"			
		52°53'23.88"	47°52'05.53"			
		52°53'56.71"	47°52'58.48"			
		52°54'37.17"	47°52'49.82"			
		52°54'35.95"	47°53'42.50"			
В) 52°50'52.96"	47°57'32.36"	11	42	СЗиН СБС		
52°53'16.00"	47°54'57.25"					
Г) 52°49'15.57"	47°51'57.08"	10	38	СБС		
52°50'06.65"	47°51'52.41"					
Д) 52°49'55.29"	47°47'48.02"	17	64	МОСКЛ		
52°50'47.87"	47°49'40.15"					
43.	Окр-тис. Богдановка	52°50'53.22"	47°47'13.03"	23	87	МОСКЛ СЗиН ЗП
		52°51'53.45"	47°47'48.88"			
		52°52'40.58"	47°45'58.87"			
		52°51'01.57"	47°44'32.67"			
44.	Окр-ти с. Адоевщина	А) 52°50'38.97"	47°43'19.95"	19	72	МОСКЛ ОПУ ЗП
		52°51'30.13"	47°40'09.15"			
		52°53'06.28"	47°42'16.60"			
		52°52'41.41"	47°44'20.82"			
		Б) 52°50'34.65"	47°43'37.89"	8	30	ОПУ ЗП
45.	Окр-тис. Дмитриевка	А) 52°55'52.32"	47°44'05.47"	9	34	МОСКЛ
		Б) 52°57'53.40"	47°42'17.99"			
46.	Окр-ти пос. Гремячий А)	52°59'11.06"	47°41'19.88"	24	91	МОСКЛ

			52°58'11.24"	47°42'07.05"			СБС
		Б)	52°59'48.35"	47°41'02.99"	21	80	СБС
			52°00'40.23"	47°38'03.01"			СЗиН
		В)	52°59'47.16"	47°42'11.90"	25	95	МОСКЛ
			53°00'34.14"	47°42'12.83"			СБС
			53°01'44.77"	47°41'05.78"			
			53°01'00.35"	47°43'23.59"			
47.	Окр-ти с. Соловчиха	А)	52°57'00.06"	47°44'35.78"	13	49	МОСКЛ
			52°57'12.37"	47°47'47.36"			ОПУ
			52°57'38.50"	47°46'26.40"			СБС
		Б)	52°58'33.56"	47°48'15.92"	11	42	МОСКЛ
		В)	52°59'12.50"	47°48'26.89"	10	38	МОСКЛ
			53°00'24.56"	47°47'01.93"			ОПУ
48.	Окр-ти с. Нижняя Маза	А)	52°54'52.63"	47°55'30.53"	18	68	СЗиН
			52°52'49.21"	47°57'27.61"			СБС
							МОСКЛ
		Б)	52°54'58.06"	47°53'36.60"	7	27	МОСКЛ
							СБС
		В)	52°56'21.30"	47°54'05.90"	8	30	МОСКЛ
			52°56'05.90"	47°54'39.20"			СБС
49.	Окр-ти с. Верхняя Маза	А)	52°56'49.47"	47°57'22.08"	19	72	МОСКЛ
			52°57'20.45"	47°59'48.54"			СБС
		Б)	52°58'13.14"	47°55'19.70"	10	38	СБС
			52°58'40.95"	47°53'47.65"			СЗиН
		В)	52°58'37.85"	47°56'47.58"	21	80	СБС
			53°02'00.20"	47°59'23.09"			СЗиН
			53°00'21.35"	47°59'01.91"			
			52°59'47.65"	48°02'31.39"			
50.	Окр-ти с. Софьино		52°55'30.40"	48°03'34.13"	11	42	СЗиН
							СБС
			52°54'53.11"	48°04'07.04"	8	30	СЗиН
			52°51'51.58"	48°05'22.88"	15	57	СБС
							СЗиН
			52°51'54.89"	48°00'04.26"	11	42	СЗиН
			52°53'05.12"	47°58'26.35"	9	34	СЗиН
			52°52'59.70"	48°01'44.50"	18	68	СБС
							СЗиН
			52°54'10.39"	47°59'29.85"	11	42	СЗиН
							СБС
			52°55'14.99"	48°00'23.23"	24	91	СЗиН
							СБС
51.	Окр-ти с. Средниково	А)	52°56'33.26"	48°04'40.44"	18	68	СЗиН
			52°57'34.70"	48°04'32.36"			СПП
		Б)	52°55'09.63"	48°05'40.65"	25	95	СЗиН

			52°57'26.28"	48°06'07.23"			СБС
		В)	52°55'58.64"	48°07'23.26"	11	42	ЛСУ
			52°57'03.21"	48°07'01.96"			
52.	Окр-ти с. Мордовская Карагужа	А)	52°47'56.48"	48°13'24.87"	17	64	СБС МОСКЛ
			52°49'20.52"	48°13'17.44"			
		Б)	52°51'49.26"	48°06'20.36"	10	38	СЗиН СБС
			52°51'20.28"	48°07'20.28"			
			52°51'54.506 "	48°08'06.00"	24	91	СЗиН
			52°51'37.98"	48°10'44.18"			
			52°49'50.83"	48°08'46.56"	6	23	СЗиН
53.	Окр-ти пос. Володарский	А)	52°50'52.10"	48°16'40.48"	8	30	СЗиН КП
		Б)	52°51'34.52"	48°15'40.93"	7	27	СЗиН КП
		В)	52°51'21.75"	48°12'05.90"	19	72	СЗиН КП
			52°52'16.73"	48°11'58.88"			
54.	Окр-тис. Вязовка	А)	52°54'47.93"	48°22'44.46"	25	95	МОСКЛ
			52°53'42.49"	48°20'12.69"			
			52°53'06.49"	48°22'41.15"			
			52°53'23.37"	48°24'22.84"			
		Б)	52°52'39.87"	48°19'19.88"	17	64	МОСКЛ
			52°51'54.85"	48°21'12.86"			
		В)	52°50'39.84"	48°20'00.24"	7	27	СЗиН
		Г)	52°50'29.66"	48°22'16.15"	18	68	МОСКЛ
			52°49'07.85"	48°21'44.49"			
55.	Окр-ти с. Паньшино	А)	52°55'33.61"	48°25'56,46"	21	80	СЗиН СБС
			52°56'11.88"	48°23'21.52"	11	42	СЗиН СБС
			52°56'29.90"	48°20'05.23"	8	30	СБС
			52°56'57.37"	48°23'44.25"	23	87	МОСКЛ
			52°56'36.47"	48°25'20.50"			
			52°56'55.47"	48°21'34.84"	12	45	МОСКЛ
			52°56'48.06"	48°25'04.29"			
			52°55'33.93"	48°19'52.38"	8	30	СЗиН СБС
			52°55'52.93"	48°20'39.20"			
		Б)	52°57'01.24"	48°25'26.96"	21	80	МОСКЛ СЗиН
			52°56'59.38"	48°26'20.28"			
			52°56'59.54"	48°26'52.00"	17	64	МОСКЛ СЗиН
			52°56'30.05"	48°27'56.74"			
		В)	52°57'06.14"	48°24'26.74"	15	57	КП
			52°57'41.41"	48°25'46.38"			СЗиН
			52°56'53.48"	48°20'53.03"	7	27	ППиО

		52°56'59.53"	48°23'10.12"			
56.	Окр-ти ст. Рябина А)	52°54'06.90"	48°16'20.15"	10	38	СЗиН
		52°55'21.36"	48°17'39.75"			
		52°55'10.02"	48°15'43.72"	13	49	СЗиН
	Б)	52°56'06.92"	48°18'11.34"	6	23	СЗиН КП
		52°56'02.90"	48°16'28.48"	11	42	СЗиН
		52°56'59.89"	48°17'33.96"			
57.	Окр-тис. Ореховка	52°55'39.63"	48°12'24.80"	13	49	СЗиН
		52°56'40.86"	48°13'59.20"	10	38	СЗиН
58.	Окр-ти пос. Вишневый	53°00'37.08"	48°16'04.35"	12	45	ОСКЛ
		52°01'18.34"	48°16'36.52"			
59.	Окр-тис. Журавлиха	52°59'21.45"	48°16'07.44 "	27	102	СБС
		52°01'42.35"	48°10'41.43"			ОСКЛ
60.	Окр-ти пос. Шевченко	52°52'54.33"	48°10'41.24"	26	99	СБС
	А)	52°53'55.91"	48°10'40.93"			СЗиН
	Б)	52°52'41.10"	48°07'11.01"	17	64	СБС
		52°53'15.08"	48°08'10.82"			СЗиН
		52°53'33.77"	48°08'37.17"			
	В)	52°52'58.57"	48°06'03.88"	3	11	КП СЗиН
		52°53'59.64"	48°09'47.57"	5	19	СБС СЗиН
		52°52'56.88"	48°12'00.25"	8	30	СБС СЗиН

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 9. Точки находок поселений степного сурка в Новоспасском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*		
		Северная широта	Восточная долгота					
61.	Окр-тис. Васильевка	А)	53°04'39.68"	48°05'57.71"	25	95	ОСКЛ СБС	
			53°04'54.38"	48°09'25.66"				
		Б)	53°04'24.23"	48°04'57.14"	18	68	ОСКЛ СБС	
			53°03'37.52"	48°02'40.57"				
			53°03'17.23"	48°00'56.75"				
			53°02'22.86"	48°02'04.42"				
		В)	53°03'57.81"	48°05'11.67"	12	46	ОСКЛ СБС	
			53°02'58.24"	48°04'02.14"				
			53°02'00.13"	48°03'56.27"				
			53°03'16.11"	48°04'59.31"				
		62.	Окр-ти пос. Красный	53°08'13.33"	48°03'49.63"	16	61	ОСКЛ СБС
				53°06'34.26"	48°04'16.51"			
63.	Окр-ти с .Матрунино	А)	53°08'15.56"	47°59'15.86"	31	117	ОСКЛ СБС	
			53°04'18.65"	47°55'29.37"				
			53°03'47.94"	47°56'47.39"				
			53°06'57.96"	47°56'47.39"				
		Б)	53°08'49.06"	47°57'29.55"	13	49	СЗиН	
		64.	Окр-ти с. Нов. Томышево	А)	53°08'11.81"	47°51'54.76"	25	95
53°04'43.55"	47°51'27.56"							
Б)	53°03'48.84"			47°52'34.92"	28	83	МОСКЛ	
	53°05'59.82"			47°52'57.79"				
В)	53°08'16.64"			47°51'07.17"	7	27	ОСКЛ	
Г)	53°08'44.88"			47°54'54.90"	18	68	СБС СЗиН	
	53°07'17.54"			47°54'39.45"				
65.	Окр-ти д. Юрьевка			53°01'42.08"	47°49'35.56"	31	117	МОСКЛ
		53°03'29.06"	47°51'40.39"					
66.	Окр-ти д. Зыково	53°03'22.79"	47°47'50.05"	42	159	МОСКЛ		
		53°03'39.92"	47°44'11.29"					
		53°02'11.29"	47°45'35.33"					
67.	Окр-ти с. Суруловка	А)	53°05'32.74"	47°47'15.08"	28	106	МОСКЛ	
			53°07'56.92"	47°47'18.79"				
		Б)	53°05'50.84"	47°45'25.64"	30	114	СПП ОСКЛ	
			53°06'54.08"	47°46'14.96"				
68.	Окр-ти д. Маловка	53°07'48.22"	47°43'06.02"	9	34	МОСКЛ		
69.	Окр-ти с. Садовое	А)	53°05'15.80"	47°40'13.96"	24	136	МОСКЛ СХД	
			53°07'38.14"	47°40'10.10"				

		Б)	53°07'12.04"	47°37'42.38"	7	27	МОСКЛ СХД
		В)	53°05'47.39" 53°06'55.07"	47°33'26.45" 47°36'43.28"	13	68	МОСКЛ СХД
		Г)	53°03'50.69" 53°04'57.52"	47°41'47.16" 47°41'09.46"	15	68	МОСКЛ
		Д)	53°02'26.70" 53°03'03.01" 53°02'44.07"	47°40'39.10" 47°40'45.20" 47°41'58.74"	21	117	СХД МОСКЛ
		Е)	53°02'40.12" 53°02'16.48"	47°38'55.13" 47°38'01.75"	16 10	61 38	СЗиН СЗиН
70.	Окр-гис. Новая Лава	А)	53°04'12.89" 53°06'03.86" 53°04'38.68" 53°02'19.99"	47°34'20.90" 47°36'23.23" 47°37'26.48" 47°35'47.95"	38	254	ОСКЛ СХД
		Б)	53°03'46.24"	47°33'03.88"	18	68	ОСКЛ СХД
		В)	53°01'39.48" 53°02'30.39" 53°01'18.47" 53°02'37.07"	47°32'50.59" 47°32'53.68" 47°34'17.11" 47°34'17.72"	17	99	ОСКЛ СХД

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 10. Точки находок поселений степного сурка в Теренгульском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
71.	Окр-ти с. Большая Борла	53°32'07.32"	48°03'01.64"	10	38	МОСКЛ
72.	Окр-ти с. Новая Ерыкла	53°41'30.75" 53°44'29.73"	48°58'39.02" 48°57'07.25"	31	167	ОСКЛ СБС
73.	Окр-ти с. Красноборск А) Б)	53°46'29.02" 53°47'14.59" 53°45'40.87"	48°00'08.32" 48°01'58.32" 48°01'32.37"	35	155	ОСКЛ СБС
		53°44'35.59"	48°02'06.97"	2	8	СЗиН
74.	Окр-ти с. Суровка	53°53'57.62" 53°55'55.85"	48°08'03.21" 48°04'14.34"	49	231	ОСКЛ СЗиН
75.	Окр-ти с. Тумкино	53°44'39.59" 53°46'37.10"	48°19'21.67" 48°16'51.50"	36	163	МОСКЛ
76.	Окр-ти с. Гладчиха	53°40'07.45"	48°19'44.21"	8	30	ОСКЛ
77.	Ур. Сарым	53°36'08.89" 53°36'25.78"	48°19'24.52" 48°17'34.06"	17	64	ОСКЛ КП
78.	Окр-тис. Гавриловка	53°34'21.22"	48°21'58.81"	10	38	ОСКЛ СБС
79.	Окр-ти пос. Тереньга	53°41'28.18" 53°42'03.21"	48°21'50.68" 48°23'07.31"	23	87	СБС СХД
80.	Окр-ти с. Байдулино	53°45'36.64" 53°45'04.77"	48°23'58.45" 48°23'30.64"	21	80	МОСКЛ
81.	Окр-ти с. Федькино А) Б)	53°48'15.39"	48°21'09.19"	7	27	СЗиН
		53°47'13.87"	48°22'27.76"	4	15	КП
82.	Окр-ти с. Молвино	53°47'04.45"	48°26'53.65"	6	23	МОСКЛ
83.	Окр-ти с. Языково	53°40'50.32"	48°29'04.48"	4	15	ОСКЛ СХД

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 11. Точки находок поселений степного сурка в Сенгилеевском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных угодков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*				
		Северная широта	Восточная долгота							
84.	Окр-ти с. Кротково А)	53°47'80.90"	48°31'15.35"	56	212	ОСКЛ				
		53°46'53.63"	48°33'05.97"							
		53°46'44.85"	48°34'13.64"							
	Б)	53°48'09.01"	48°34'47.63"	12	45	ОСКЛ				
		53°44'50.21"	48°34'28.15"							
		53°44'25.48"	48°36'30.51"							
85.	Окр-тис. Русская Бектяшка А)	53°47'10.20"	48°47'28.13"	41	155	ОСКЛ СБС				
		53°47'27.21"	48°46'00.38"							
	Б)	53°46'13.28"	48°48'06.30"	29	110	СБС ОСКЛ				
		53°47'22.18"	48°48'02.12"							
86.	Окр-ти с. Елаур А)	53°49'07.60"	48°45'29.39"	6	23	ОСКЛ				
		Б)	53°49'26.43"				48°49'16.50"	6	23	ОСКЛ СБС
87.	Окр-ти с. Вырастайкино	53°50'34.07"	48°52'02.70"	26	99	МОСКЛ				
88.	Окр-ти с. Мордово	53°48'55.12"	48°55'03.46"	46	174	МОСКЛ				
		53°54'22.44"	48°47'28,63"							
89.	Окр-ти с. Алешкино А)	53°52'14.94"	48°49'18.24"	11	42	МОСКЛ				
		Б)	53°52'29.61"				48°49'03.69"	41	155	МОСКЛ
		53°53'20.92"	48°48'05.90"							
В)	53°53'45.59"	48°47'23.62"	13	49	МОСКЛ					
90.	Окр-ти г. Сенгилей А)	53°58'02.81"	48°45'57.87"	37	140	ОСКЛ СПП				
		53°58'14.47"	48°40'05.62"							
	Б)	53°55'29.52"	48°48'06.36"	72	273	МОСКЛ				
		53°56'55.12"	48°48'00.80"							
91.	Окр-ти с. Шиловка А)	54°00'49.06"	48°36'06.77"	34	129	МОСКЛ СПП				
		54°01'46.74"	48°37'06.71"							
		54°01'30.00"	48°37'35.14"							
	Б)	54°01'29.18"	48°38'10.67"	96	364	МОСКЛ				
		54°02'20.48"	48°38'05.73"							
		54°02'27.02"	48°38'51.46"							
В)	54°01'32.82"	48°39'43.37"	10	38	ОСКЛ					
	54°01'14.53"	48°40'03.81"								
	54°01'00.80"	48°40'32.50"								
92.	Окр-ти с. Тушна А)	54°01'23.74"	48°32'48.79"	82	311	МОСКЛ				

			54°02'33.95"	48°31'23.20"			
		Б)	54°00'11.16"	48°26'30.47"	67	254	МОСКЛ СБС
			53°59'33.73"	48°28'18.33"			
			54°02'07.38"	48°29'15.19"			
93.	Окр-гис. Екатериновка	А)	54°02'35.85"	48°31'30.08"	41	155	МОСКЛ
			54°03'54.57"	48°32'04.99"			
		Б)	54°04'08.84"	48°29'53.67"	13	49	МОСКЛ СБС
			54°03'52.12"	48°28'47.86"			
		В)	54°03'24.58"	48°29'47.49"	51	193	МОСКЛ
			54°02'52.76"	48°27'08.36"			

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 12. Точки находок поселений степного сурка в Ульяновском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных учков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 х 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
94.	Долина р. Арбуга	54°04'02.45" 54°06'41.21"	48°37'03.70" 48°33'35.44"	83	334	МОСКЛ СБС
95.	Окр-ти пос. Криуши	54°05'48.80"	48°29'23.45"	5	19	МОСКЛ СБС
96.	Окр-тис. Панская Слобода	54°05'15.00" 54°06'53.60"	48°23'35.82" 48°28'13.70"	37	140	МОСКЛ СБС

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 13. Точки находок поселений степного сурка в Майнском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
97.	Окр-ти с. Подлесное	54°19'17.96"	47°36'59.18"	8	30	МОСКЛ
98.	Окр-тис. Комаровка	54°13'11.52"	47°10'19.02"	4	15	МОСКЛ
99.	Окр-тис. Абрамовка	54°12'03.88" 54°12'50.43"	47°42'31.62" 47°43'09.43"	19	72	ОСКЛ КП
100.	Окр-ти с. Анненково-Лесное	54°07'34.11" 54°08'37.14"	47°25'08.30" 47°25'11.41"	19	72	МОСКЛ
101.	Окр-ти п. Новоанненковский	54°05'58.63" 54°06'01.12"	47°28'24.59" 47°29'02.52"	4	15	МОСКЛ
102.	Окр-ти пос. Майна	54°06'38.94"	47°31'15.29"	2	8	ОСКЛ
103.	Окр-тис. Березовка А) Б)	54°02'46.69"	47°38'16.39"	3	11	ОСКЛ
		54°01'38.50"	47°38'43.91"	4	15	МОСКЛ
104.	Окр-ти с. Городецкое А) Б)	53°58'53.07"	47°40'11.87"	7	27	ОСКЛ
		53°58'10.96"	47°43'22.52"	6	23	ОСКЛ
105.	Окр-тис. Вязовка	54°01'52.78" 54°02'57.61"	47°45'08.64" 47°44'23.22"	13	49	МОСКЛ
106.	Окр-ти с. Карлинское	54°00'50.72" 54°01'37.12"	47°45'18.41" 47°44'45.66"	15	57	МОСКЛ
107.	Окр-ти с. Сухаревка	53°58'30.29" 53°59'44.00"	47°47'09.96" 47°46'38.21"	33	125	МОСКЛ
108.	Окр-тис. Степное Матюнино	53°58'33.41"	47°48'24.85"	11	42	ОСКЛ
		53°58'33.96"	47°50'20.26"			

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 14. Точки находок поселений степного сурка в Барышском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
109.	Окр-ти с. Калда	53°48'39.12"	47°27'12.09"	2	8	КП
110.	Окр-ти с. Смольково	53°43'48.87"	47°38'53.78"	8	30	ОСКЛ

* Принятые обозначения такие же как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 15. Точки находок поселений степного сурка в Кузоватовском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
111.	Окр-ти с. Смышляевка А)	53°44'06.47"	47°41'12.43"	3	11	ЗП
	Б)	53°48'02.22"	47°39'49.08"	1	4	ЗП
112.	Окр-ти с. Чириково	53°44'20.79"	47°47'29.80"	3	11	КП
113.	Окр-ти ст. Студенец	53°25'10.32"	47°55'40.18"	8	30	ОСКЛ СБС
114.	Окр-ти с. Томылово	53°28'14.37"	47°52'53.23"	3	11	МОСКЛ
115.	Окр-ти с. Стоговка	53°57'32.95"	47°59'54.16"	5	19	СЗиН

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 16. Точки находок поселений степного сурка в Вешкаймском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
116.	Окр-ти с. Стемасс	53°58'47.45"	47°23'27.69"	2	8	ОСКЛ
117.	Окр-ти с. Канабеевка	53°59'10.09" 54°01'08.96"	47°23'16.31" 47°21'49.17"	10	38	ОСКЛ СБС
118.	Окр-тис Березовка	54°01'22.75" 54°02'22.41"	47°21'43.21" 47°19'25.40"	19	72	МОСК Л
119.	Окр-ти пос. Новочуфаровский	54°06'46.61" 54°07'16.84"	47°21'18.96" 47°19'57.85"	9	34	ОСКЛ
120.	Урочище Никулино	А) 54°06'05.34"	47°13'41.26"	5	19	ОСКЛ
		Б) 54°05'31.78"	47°15'59.85"	8	30	ОСКЛ СБС
		В) 54°06'40.80"	47°14'47.73"	5	19	ОСКЛ
121.	Окр-ти с. Ховрино	54°07'15.59"	47°10'47.88"	5	19	МОСК Л
122.	Окр-ти с. Белый Ключ	А) 54°09'03.10" 54°10'06.03"	47°08'58.16" 47°09'29.06"	33	125	МОСК Л
		Б) 54°10'48.09"	47°09'29.06"	12	45	МОСК Л
123.	Окр-ти с. Красный Бор	А) 53°58'53.69"	47°14'35.15"	3	11	МОСК Л
		Б) 54°59'56.41" 54°00'05.57"	47°12'16.16" 47°12'54.19"	10	38	МОСК Л СЗиН
		В) 54°01'19.25" 54°01'22.04"	47°10'53.28" 47°11'40.84"	9	34	СЗиН
124.	Окр-ти с. Каргино	А) 53°54'28.45" 53°25'15.51"	47°09'32.93" 47°07'36.75"	76	288	МОСК Л
		Б) 53°55'33.11" 53°56'20.79"	47°07'30.11" 47°06'44.69"	27	102	МОСК Л
		В) 53°55'41.92" 53°55'55.41"	47°05'02.26" 47°04'08.19"	15	57	МОСК Л
125.	Окр-ти пос. Вешкайма	А) 54°01'26.15" 54°02'34.01"	47°14'05.06" 47°12'41.63"	71	269	МОСК Л
		Б) 54°02'38.37" 54°03'00.78"	47°11'50.53" 47°29'46.78"	23	87	МОСК Л

126.	Окр с. Ахматово-Бел. Ключ	53°56'00.52" 54°56'33.15"	47°02'53.72" 47°00'06.86"	31	117	МОСК Л	
127.	Окр-ти с. Озерки	53°53'24.43"	47°04'17.17"	5	19	СЗиН	
128.	Окр-ти с. Морд. Бел.Ключ	53°56'59.40" 53°57'09.61"	46°58'30.00" 46°57'08.58"	15	57	МОСК Л	
129.	Окр-тис. Ермоловка	54°00'00.65" 54°02'14.39"	46°52'57.66" 46°52'39.96"	69	262	МОСК Л КП	
						СПП	
130.	Окр-ти с. Бекетовка	А)	54°02'02.88" 54°03'37.98"	46°55'26.11" 46°52'51.62"	32	121	МОСК Л СЗиН
		Б)	54°04'57.21" 54°04'23.05"	46°53'00.42" 46°53'58.51"			11
131.	Окр-ти Ст. Погорелово	А)	54°09'06.36"	46°51'41.24"	7	27	ОСКЛ
		Б)	54°07'21.97" 54°08'01.36"	46°52'13.42" 46°52'50.19"	21	80	СЗиН ПЛ
132.	Окр-тис. Вешкайма	54°04'15.73" 54°05'51.63"	47°03'17.34" 47°01'55.46"	22	83	МОСК Л ОСКЛ	
133.	Окр-ти с. Вырыпаевка	54°06'00.57" 54°07'04.54"	47°02'20.25" 47°02'08.90"	31	117	МОСК Л СЗиН	

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица. 17. Точки находок поселений степного сурка в Карсунском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных участков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*
		Северная широта	Восточная долгота			
134.	Окр-ти пос. Луговой	54°08'29.39"	47°01'48.76"	3	11	СЗиН
135.	Татарский Вал А)	54°07'30.09"	46°53'10.06"	9	34	КП
		54°07'54.90"	46°53'55.74"	2	8	КП
	Б)	54°08'49.20"	46°56'11.05"	15	57	ЗП
		54°09'15.32"	46°56'23.41"			
136.	Окр-тис.Краснополка	54°10'21.41"	46°56'03.94"	11	42	МОСКЛ
		54°10'39.54"	46°53'03.80"			
137.	Окр-ти с. Новое Погорелово	54°09'14.42"	46°50'00.60"	29	110	ОСКЛ
		54°11'15.88"	46°45'54.64"			
138.	Окр-ти пос. Кр. Садок А)	54°08'09.47"	46°41'44.36"	22	83	ОСКЛ
		54°08'00.76"	46°44'10.20"			
	Б)	54°08'24.35"	46°45'11.38"	4	15	ОСКЛ
139.	Окр-тис. Сосновка	54°06'57.42"	46°39'39.84"	5	19	ОСКЛ
140.	Окр-ти с. Сухой Карсун	54°12'16.75"	46°40'06.43"	6	23	ОСКЛ
141.	Окр-ти с. Нагаево А)	54°11'48.03"	46°41'73.03"	31	117	ОСКЛ
		54°11'06.13"	46°44'11.63"			
	Б)	54°10'41.95"	46°45'00.32"	7	27	ОСКЛ
142.	Окр-ти с. Беловодье	54°11'48.03"	46°41'73.03"	33	125	МОСКЛ
		54°11'06.13"	46°44'11.63"			
143.	Окр-ти с. Русские Горенки	54°13'56.75"	46°43'49.33"	78	296	МОСКЛ
		54°16'14.98"	46°42'42.28"			
		54°16'10.64"	46°44'57.00"			
144.	Окр-ти с. Кадышево	54°16'52.23"	46°43'45.31"	38	144	МОСКЛ
		54°19'54.73"	46°43'50.26"			
145.	Окр-ти пос. Карсун	54°13'40.87"	46°53'41.99"	3	11	ОСКЛ
146.	Окр-тис. Комаровка	54°16'24.08"	46°53'59.60"	6	23	СБС ЗП
147.	Урочище Малое Поле	54°18'09.20"	46°56'42.28"	25	95	МОСКЛ
		54°18'29.43"	46°54'02.23"			
148.	Окр-тис. Потьма	54°20'10.58"	46°57'42.84"	31	117	МОСКЛ
		54°19'49.46"	46°55'14.53"			
149.	Окр-ти с. Бол. Станичное А)	54°15'38.25"	47°00'31.46"	5	19	ОСКЛ
	Б)	54°16'50.23"	47°01'50.56"	6	23	ОСКЛ
150.	Окр-ти с. Мал. Станичное	54°17'18.41"	47°02'50.84"	17	64	ОСКЛ
		54°18'21.13"	47°03'02.42"			
151.	Окр-ти с. Усть-Урень А)	54°23'11.32"	47°04'28.08"	11	42	ОСКЛ
	Б)	54°23'59.10"	47°06'06.13"	17	64	ОСКЛ

			54°24'06.13"	47°05'19.06"			
		В)	54°25'45.61"	47°11'02.66"	3	11	ОПУ
152.	Окр-тис.Грязнуха	А)	54°22'29.83"	47°07'51.55"	5	19	ОСКЛ
		Б)	54°22'22.46"	47°09'12.50"	28	106	ОСКЛ
			54°22'31.64"	47°11'56.89"			
153.	Окр-ти с. Белозерье	А)	54°20'11.95"	47°13'14.75"	59	224	МОСКЛ
			54°20'54.55"	47°11'55.03"			
			54°21'35.71"	47°13'14.75"			
		Б)	54°20'01.11"	47°13'27.11"	18	68	МОСКЛ
			54°19'03.32"	47°14'48.69"			
154	Окр-ти Урено-Карлиское	А)	54°16'47.85"	47°17'11.57"	5	19	ОСКЛ
		Б)	54°15'38.04"	47°15'50.00"	6	23	МОСКЛ
			54°18'27.48"	47°21'52.75"			
155.	Окр-ти с. Базарный Урень	А)	54°18'11.95"	47°14'09.70"	17	64	ОСКЛ
			54°17'54.45"	47°16'17.47"			
		Б)	54°18'09.31"	47°17'27.77"	11	42	СЗиН
		В)	54°19'58.85"	47°18'03.74"	21	80	СЗиН
			54°19'19.11"	47°17'43.40"			
			54°19'32.48"	47°18'22.51"			
		Г)	54°20'03.18"	47°17'01.38"	5	19	СЗиН
156.	Окр-ти с. Языково	А)	54°17'53.36"	47°18'02.87"	65	246	МОСКЛ
			54°18'17.58"	47°21'52.75"			
		Б)	54°20'03.18"	47°17'01.38"	11	42	МОСКЛ
		В)	54°18'53.10"	47°24'38.14"	8	30	МОСКЛ
				54°17'08.20"	47°25'32.57"	7	27
157.	Окр-тис.Теньковка		54°21'45.11"	47°17'47.37"	24	91	МОСКЛ
			54°21'33.08"	47°19'39.04"			
158.	Окр-ти пос. Медянский		54°21'28.20"	47°20'47.87"	51	193	МОСКЛ
			54°21'10.10"	47°24'19.60"			
159.	Окр-ти с. Мал. Кандарать		54°23'36.60"	46°53'07.63"	23	87	МОСКЛ
			54°24'00.40"	46°57'03.70"			

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица 18. Точки находок поселений степного сурка в Сурском районе Ульяновской области.

N п/п	Адрес	Координаты		Число семейных хучастков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.79 ос/семью	Характеристика биотопа*	
		Северная широта	Восточная долгота				
160	Окр-ти с. Ружеевщино	54°26'27.99" 54°26'31.42"	47°19'41.85" 47°17'55.24"	13	49	МОСКЛ	
161	Окр-ти с. Кезьино	54°27'30.84" 54°27'48.12"	47°15'12.10" 47°18'56.43"	29	110	МОСКЛ	
162	Окр-ти д. Красная Якла	54°28'01.62" 54°29'11.61"	47°15'34.04" 47°14'40.27"	42	159	МОСКЛ	
163	Окр-ти д. Александрия	54°28'46.43"	47°19'59.77"	3	11	ОПУ	
164	Окр-ти д. Богдановка	54°29'47.41" 54°30'50.35"	47°22'10.78" 47°20'59.71"	17	64	МОСКЛ СБС	
165	Окр-ти с. Чеботаевка	54°33'00.99" 54°32'29.73"	47°12'10.10" 47°13'28.59"	19	72	МОСКЛ	
166	Окр-ти с. Неплевка	54°32'45.15"	47°15'53.04"	5	19	МОСКЛ	
167	Окр-ти с. Атяшкино	54°33'00.99" 54°32'29.73"	47°12'10.10" 47°13'28.59"	11	42	МОСКЛ	
168	Окр-ти с. Помаево	54°35'49.16" 54°37'10.05"	47°10'44.98" 47°10'48.37"	8	30	ОСКЛ	
169	Окр-ти с. Никитино	54°27'31.80" 54°27'46.29"	47°05'41.57" 47°06'53.56"	10	38	ОСКЛ	
170	Окр-тис. Степановка	54°25'44.20"	46°55'50.78"	3	11	ОСКЛ	
171	Окр-ти пос. Сурское	А)	54°29'14.06" 54°29'25.02"	46°42'41.84" 46°42'20.48"	7	27	МОСКЛ
		Б)	54°29'32.03" 54°29'24.65"	46°43'16.28" 46°43'53.67"	15	57	МОСКЛ

* Принятые обозначения такие же, как и в табл. 5 приложения.

Приложение. Таблица 19. Точки находок поселений степного сурка в Самарской области.

№ п\п	Адрес	Координаты		Число семейныхучастков, шт.	Оценка численности, ос., гр.5 x 3.9 ос/семью	Характеристика биотопа**
		Северная широта	Восточная долгота			
Алексеевский район (n = 39)						
1.	Окр-ти пос. Гавриловский	52°23.126'	51°23.219'	10	39	ОПУ
Большеглушицкий район (n = 26)						
2.	Окр-ти пос. Каменнодольск (нежил.)	52°16.135'	51°23.219'	6	23	ОСКЛ
3.	Окр-ти с. Таш-Кустяново	52°19.338'	51°12.589'	-	3*	ОСКЛ
Большечерниговский район (n = 401)						
4.	Окр-ти пос. Поляков	51°54.011'	50°46.298'	2	10*	ОСКЛ
		51°53.871'- 51°53.254'	50°49.209'- 50°49.833'	19	74	СПП
		51°53.501'- 51°53.868'	50°49.335'- 50°49.645'	15	59	СПП
5.	Окр-ти пос. Алексеевский	51°57.841'- 51°57.436'	50°52.554'- 50°53.278'	8	32	СПП
		51°57.393'	50°53.996'	6	23	ОПУ
		51°57.623'- 51°57.796'	50°52.665'- 50°53.388'	3	15*	СЗиН
6.	Окр-ти пос. Восточный	51°56.849'	51°07.705'	6	23	ОПУ
		51°57.957'	51°08.529'	5	20	СЗиН
7.	Окр-ти пос. Верхн. Росташи	51°59.738'	51°12.695'	3	12	СПП
		52°03.385'	51°12.953'	9	35	ОСКЛ
		52°04.140'	51°17.072'	5	20	ОСКЛ
		52°08.122'	51°15.526'	4	16	СЗиН
		52°06.687'	51°14.864'	3	12	СЗиН
		52°03.750'	51°08.526'	4	12*	СЗиН
		52°03.991'	51°06.906'	2	8	СЗиН
		52°04.577'	51°04.771'	2	4*	СЗиН
		52°01.716'	51°05.232'	5	20	СЗиН
		52°07.498'	51°06.712'	1	4	СЗиН
		52°06.164'	51°05.829'	1	2*	СЗиН
Иса克林ский район (n = 289)						
8.	Окр-ти с. Исаклы	54°12.904'	51°30.348'	7	27	СБС
		54°07.579'- 54°07.851'	51°33.386'- 51°33.821'	25	98	ОСКЛ

9.	Окр-ти с. Смольково	54°08.029'	51°20.773'	7	27	ОСКЛ
10.	Окр-ти с. Бол. Микушкино	53°57.359'- 53°54.957'	51°41.813'- 51°41.685'	35	137	ОСКЛ
Камышлинский район (n = 940)						
11.	Окр-тис. Степановка	53°55.913'	52°19.209'	3	12	ОСКЛ
12.	Окр-тис. Старая Балыкла	53°57.067'- 54°00.230'	52°08.512'- 52°07.216'	39	152	МОСКЛ
		54°01.109'- 54°01.109'	52°07.874'- 52°10.158'	60	234	МОСКЛ
13.	Окр-типос. Чулпан	54°00.902'- 54°00.230'	52°02.851'- 52°06.586'	79	308	МОСКЛ
14.	Окр-тис. Камышла	54°06.886'- 54°09.516'	52°07.667'- 52°05.999'	60	234	МОСКЛ
Кинельский район (n = 8)						
15.	Окр-ти с. Алакаевка	53°57.067'	50°14.429'	2	8	МОСКЛ
Клявлинский район (n = 751)						
16.	Окр-тис. Старые Сосны	54°08.500'	52°03.306'	5	20	МОСКЛ
17.	Окр-тис. Стар. Маклуш	54°18.006'	52°13.194'	12	47	МОСКЛ
18.	Окр-тис. Петровка	54°20.442'	52°09.966'	10	39	МОСКЛ
		54°21.189'	52°27.892'	10	39	МОСКЛ
19.	Окр-ти с. Елизаветинка	54°23.475'	52°07.221'	50	195	МОСКЛ
20.	Окр-ти ст. Клявнино	54°15.524'	52°09.559'	3	12	ОСКЛ
		54°17.625'- 54°19.940'	51°57.549'- 52°05.236'	65	254	МОСКЛ
21.	Окр-ти с. Борискино Игар	54°16.045'	51°50.819'	5	20	ОСКЛ
		54°15.387'	51°48.948'	10	39	ОСКЛ
		54°14.380'	51°49.400'	20	78	МОСКЛ
		54°13.954'	51°49.303'	2	8	ОСКЛ
Пестравский район (n = 2029)						
22.	Окр-тис. Пестравка	52°22.884'- 52°23.527'	49°54.368'- 49°53.304'	20	79*	СХД
23.	Окр-тис. Михайло-Овсянка	52°23.422'- 52°24.697'	49°51.759'- 49°52.164'	490	1950	СХД
Похвистневский район (n = 395)						
24.	Окр-ти с. Султангулово	53°47.945'	52°19.358'	9	35	МОСКЛ
		53°47.138'	52°19.713'	10	39	МОСКЛ
25.	Окр-тис. Староганькино	53°52.580'	52°15.824'	10	39	МОСКЛ
26.	Окр-ти с. Мазгут	53°53.075'- 52°55.492'	52°20.892'- 52°20.503'	22	86	МОСКЛ

27.	Окр-ти с. Исаково	53°53.564'- 53°52.038'	52°04.989'- 52°07.082'	30	117	МОСКЛ
28.	Окр-ти с. Кротково	53°50.499'- 53°49.840'	52°09.188'- 52°10.528'	20	79	МОСКЛ
Сызранский район (n = 551)						
29.	Окр-ти пос. Новокашпирский	53°01.333'	48°24.874'	35	137	МОСКЛ
30.	Окр-ти с. Нов. Рачейка	53°05.862'	48°16.737'	13	51	СХД
		53°05.956'	48°15.927'	7	27	СХД
		53°05.350'	48°16.812'	10	39	СХД
		53°05.389'	48°17.613'	7	27	СХД
31.	Окр-ти с. Губино	53°18.146'	48°44.999'	5	20	ОСКЛ
		53°17.879'- 53°17.080'	48°43.828'- 48°40.933'	5	20	ОСКЛ
32.	Окр-ти пос. Новогубинск	53°16.177'- 53°15.795'	48°38.364'- 48°37.471'	30	117	ОСКЛ
		53°16.119'	48°37.504'	13	51	МОСКЛ
33.	Окр-ти с. Троицкое	53°22.078'	48°24.391'	10	39	МОСКЛ
34.	Окр-ти с. Жемковка	53°18.006'	48°10.025'	5	20	ОСКЛ
35.	Окр-ти с. Трубетчино	53°19.129'	48°13.857'	6	23	ОСКЛ
Шенталинский район (n = 341)						
36.	Окр-ти с. Ойкино	54°24.622'- 54°24.949'	51°47.949'- 51°50.028'	20	78	ОСКЛ
		54°25.483'	51°51.019'	10	39	ОСКЛ
37.	Окр-ти с. Нов. Кувак	54°27.201'- 54° 28.548'	51°51.970'- 51°54.052'	22	86	ОСКЛ
		54°28.645'	51°54.694'	1	4	ОСКЛ
		54°27.242'	51°51.749'	10	39	ОСКЛ
38.	Окр-ти д. Васильевка	54°13.825'- 54°15.172'	51°30.591'- 51°30.177'	15	59	ОСКЛ
39.	Окр-тис. Васильевка	54°16.258'	51°30.996'	4	16	ОСКЛ
40.	Окр-тис. Борисовка	54°15.289'	51°33.653'	5	20	ОСКЛ
Шигонский район (n = 2044)						
41.	Окр-ти д. Ольгино	53°25.470'	48°56.030'	4	16	МОСКЛ
42.	Окр-ти д. Левашовка	53°27.517'- 53°29.282'	48°55.950'- 48°53.358'	120	468	МОСКЛ
43.	Окр-ти с. Маза	53°30.157'- 53°30.898'	48°53.331'- 48°51.900'	18	70	МОСКЛ
44.	Окр-ти с. Новодевичье	53°36.145'- 53°36.908'	48°49.015'- 48°50.975'	9	35	МОСКЛ
45.	Окр-ти с. Подвалье	53°36.873'- 53°38.415'	48°47.973'- 48°49.898'	35	137	МОСКЛ

		53°38.246' - 53°38.560'	48°48.180' - 48°49.084'	6	23	МОСКЛ
		53°39.838' - 53°39.976'	48°47.423' - 48°49.555'	38	148	МОСКЛ
		53°42.530' - 53°41.445'	48°47.847' - 48°51.032'	152	593	МОСКЛ
46.	Окр-ти д. Биринск	53°33.101' - 53°33.872'	48°40.353' - 48°39.443'	10	39	ОСКЛ
		53°32.808'	48°38.836'	4	16	ПД
47.	Окр-тис. Камышенка	53°32.395'	48°37.131'	2	8	ОСКЛ
		53°32.083'	48°36.165'	6	23	ОСКЛ
48.	Окр-ти с. Епифановка	53°35.047'	48°25.814'	3	12	ОСКЛ
49.	Окр-ти ст. Гремячий Ключ	53°39.657'	48°31.088'	7	27	МОСКЛ
50.	Окр-тис. Стар. Тушкун	53°41.502' - 53°41.810'	48°35.795' - 48°33.527'	80	312	МОСКЛ
51.	Окр-ти д. Горбуновка (нежил.)	53°25.587' - 53°26.477'	48°51.652' - 48°49.070'	30	117	МОСКЛ
	Всего по области:			2026	7806	

* Численность указана с учетом одиночно обитающих зверьков

** Принятые обозначения:

ОПУ - остепненные плакорные участки

ОСКЛ - остепненные склоны

СПП - скотопрогонные полосы и сбой

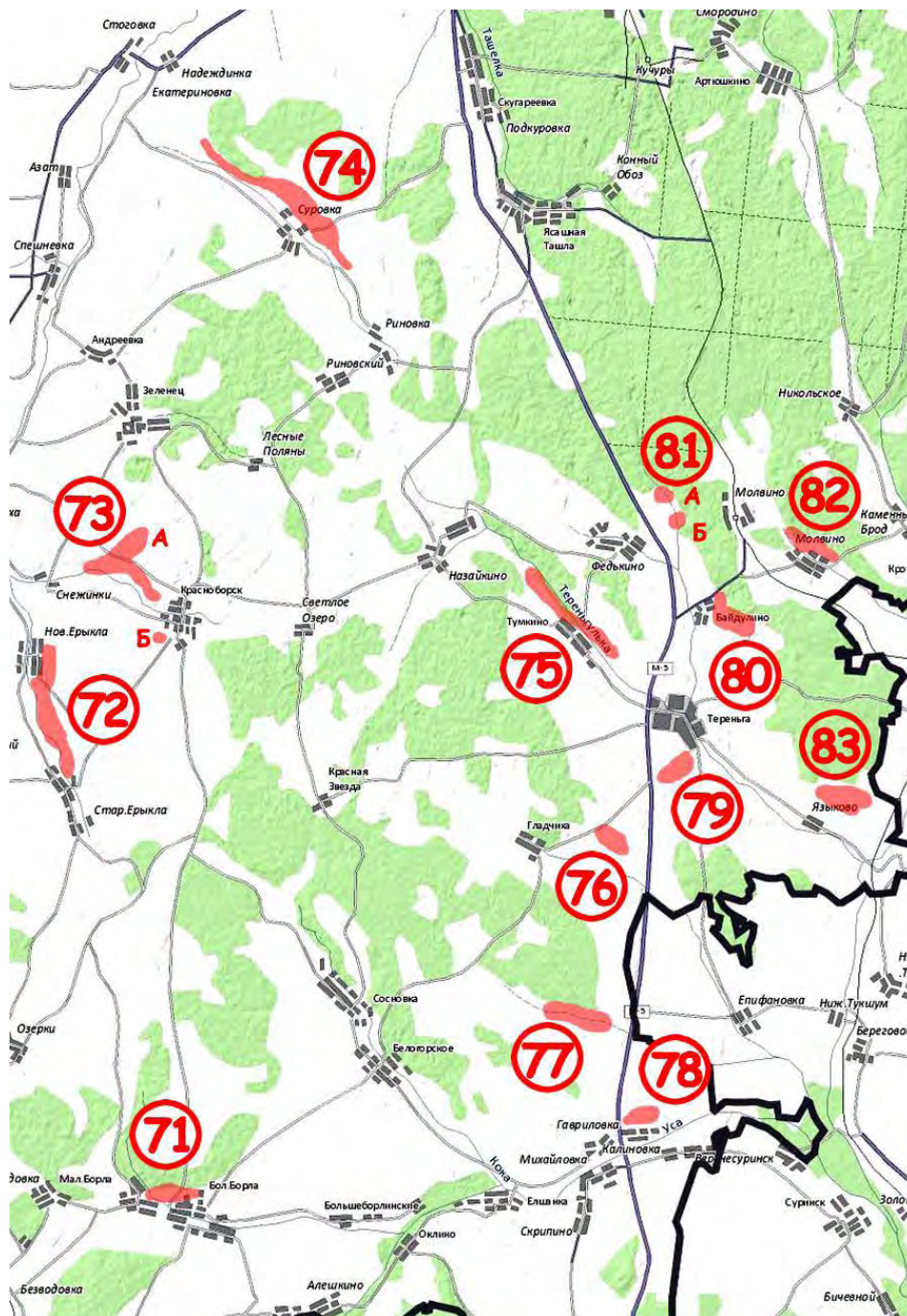
ПД - придорожные полосы

МОСКЛ - меловые остепненные склоны

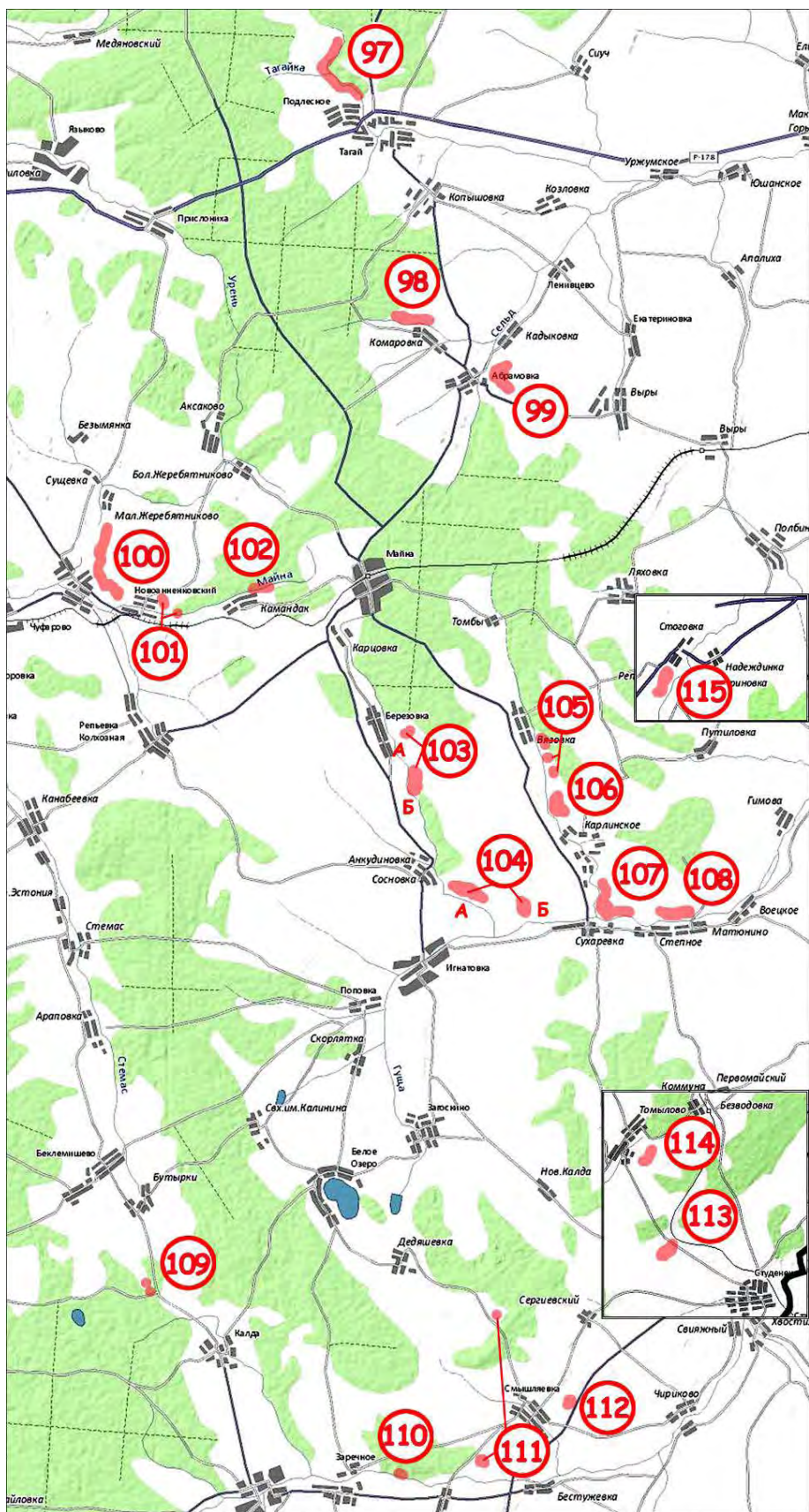
СБС - степные балочные системы

СЗиН - степные залежи и неудобья

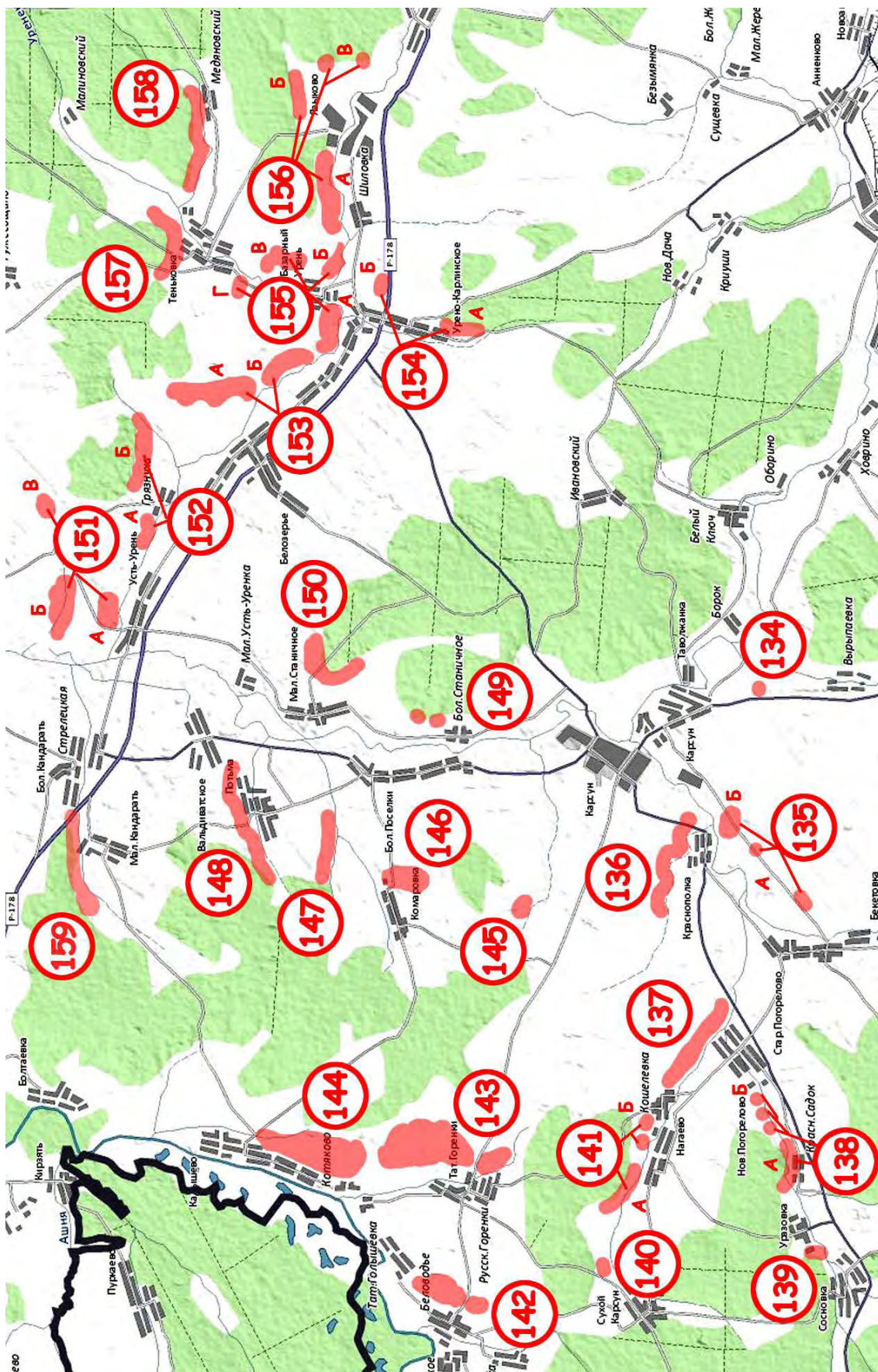
СХД - суходолы и суходольные степные балки



Приложение. Рис. 55. Обнаруженные поселения степного сурка в Теренгульском районе Ульяновской области. Номера точек соответствуют номерам в кадастровой таблице.



Приложение. Рис. 57. Обнаруженные поселения степного сурка в Майнском, Кузоватовском и Барышском районах Ульяновской области. Номера точек соответствуют номерам в кадастровой таблице.



Приложение. Рис. 59. Обнаруженные поселения степного сурика в Карсунском районе Ульяновской области. Номера точек соответствуют номерам в кадастровой таблице.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2015621456

**«Кадастр и экологическая характеристика поселений
степного сурка (*Marmota bobak Müller, 1776*) на территории
Самарской и Ульяновской областей»**

Правообладатель: **Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Пензенский государственный университет» (RU)**

Авторы: **Титов Сергей Витальевич (RU), Наумов Роман Валерьевич
(RU), Кузьмин Антон Алексеевич (RU)**

Заявка № **2015620979**

Дата поступления **21 июля 2015 г.**

Дата государственной регистрации
в Реестре баз данных **18 сентября 2015 г.**

Заместитель руководителя Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФГБОУ ВО

«Пензенский государственный
университет»

А. Д. Гуляков

«13» _____ 2019 г.

АКТ

комиссии о реализации основных результатов
диссертационной работы Наумова Романа Валерьевича
«Современное состояние степного сурка (*Marmota bobak* Müll) в Среднем
Поволжье: метапопуляционная структура ареала, экологические,
популяционные и генетические особенности поселений», представленной на
соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Комиссия в составе председателя – и.о. проректора по учебной работе
Механова В.Б. и членов: декана факультета физико-математических и
естественных наук, заведующего кафедрой «Зоология и экология» Титова
С.В., профессора кафедры «Зоология и экология» Смирнова Д.Г., составила
настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Наумова
Романа Валерьевича «Современное состояние степного сурка (*Marmota
bobak* Müll) в Среднем Поволжье: метапопуляционная структура ареала,
экологические, популяционные и генетические особенности поселений» в
части изучения биологического разнообразия и разработки
метапопуляционной модели ареала оседлых видов млекопитающих прошли
апробацию и используются в учебном процессе кафедры «Зоология и
экология» Пензенского государственного университета при подготовке
бакалавров по направлению 06.03.01 Биология (профиль «Биоэкология») по
дисциплинам «Зоология», «Экология популяций и сообществ», «Экология
животных», «Экологический мониторинг», а также при подготовке
магистров по направлению 06.04.01 «Биология» (магистерская программа
«Экология») по дисциплинам «Популяционная экология», «Экология
сообществ и экосистем», «Молекулярная экология».

Председатель комиссии:

И.о. проректора по учебной работе

В.Б. Механов

Члены комиссии:

Декан факультета физико-математических
и естественных наук,
зав. кафедрой «Зоология и экология»

С.В. Титов

Профессор кафедры «Зоология и экология»

Д.Г. Смирнов

