

УДК 599.322:591.5+591.9 DOI 10.21685/2500-0578-2022-1-1

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ СУСЛИКОВ САМАРСКОГО КРАЯ

А. А. Дудников¹, О. В. Чернышова², М. Д. Симаков³, С. В. Титов⁴

^{1,2,3,4} Пензенский государственный университет, Россия, 440026, Пенза, ул. Красная, 40

¹ dudnikov1511@yandex.ru, ² oliarabbit@yandex.ru, ³ maksimakov@bk.ru, ⁴ svtitov@yandex.ru

Аннотация. Актуальность и цели. В литературных источниках можно встретить некоторые упоминания о четырех видах сусликов (*Spermophilus*), обитавших на территории Самарского края, границы которого претерпевали сильнейшие исторические изменения на протяжении XIX и XX вв. При этом достоверно можно говорить лишь о том, что на территориях современной Самарской области отмечали постоянное присутствие лишь двух видов сусликов – большого (*S. major*) и малого (*S. pygmaeus*). Проникновение на современную территорию региона третьего вида – крапчатого суслика (*S. suslicus*) – из соседней Ульяновской области постоянно предсказывали, но не фиксировали. Целью работы были анализ всех исторических данных о находках сусликов в Самарском крае и изучение современного состояния популяций сусликов на современной территории Самарской области с уточнением видового состава фауны земляных белок региона, а также исследования характера взаимоотношений близких видов сусликов во вторичных зонах контакта. **Материалы и методы.** Материалом для работы послужили данные полевых исследований популяций сусликов в период с 2016 по 2021 г., проведенные на территории Самарской области и смежных регионов, а также литературные данные о распространении этих видов грызунов в XIX и XX вв. в регионе исследования. Кроме этого в работе были использованы генетические данные, полученные при анализе биоматериала (биопат), собранного неинвазивными методами в ходе полевых исследований в некоторых популяциях сусликов, а также результаты биоакустических исследований. **Результаты.** Приводятся результаты подробного исторического анализа исследований сусликов на территории Самарской области. Большой и малый суслики в Самарской области являются видами, находящимися на границе ареалов и сокращающими численность (природоохранный статус 2). Современное распространение видов носит выраженный очаговый характер. Поселения большого суслика ($n = 36$) приурочены к различным маргинальным и антропогенным трансформированным ландшафтам. Известных современных точек обитания малого суслика в регионе мало ($n = 13$), что связано с сильной деградацией типичных для него сбойных сухих степных участков. В 2012 г. в узкой зоне перекрытия участков распространения большого и малого сусликов была обнаружена гибридная самка. Крапчатый суслик находится под угрозой исчезновения на границе ареала (природоохранный статус 1). До начала 2000-х гг. достоверных фактов его обитания в регионе не отмечали. В 2021 г. в окрестностях г. Сызрань было обнаружено небольшое поселение крапчатого суслика. Генетические данные указывают на миграционный путь формирования этого поселения. **Заключение.** Проведенные исследования современного состояния популяций трех видов сусликов (*S. major*, *S. pygmaeus*, *S. suslicus*) на территории Самарского края свидетельствуют о том, что большинство их поселений имеют низкую численность и устойчивую изоляцию. Области распространения видов сильно фрагментированы и образуют узкие зоны перекрытия, в которых потенциально могут фиксироваться и уже обнаружены гибридные особи (*S. major* × *S. pygmaeus*) как результат случайной гибридизации.

Ключевые слова: суслики, *Spermophilus*, Самарская область, современное распространение, состояние популяций

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-24-00108, <https://rscf.ru/project/22-24-00108/>.

Для цитирования: Дудников А. А., Чернышова О. В., Симаков М. Д., Титов С. В. История изучения распространения и современное состояние популяций сусликов Самарского края // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2022. Vol. 7 (1). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-1-1>

THE HISTORY OF THE STUDY OF THE DISTRIBUTION AND THE CURRENT STATE OF THE POPULATIONS OF GROUND SQUIRRELS OF THE SAMARA REGION

A. A. Dudnikov¹, O. V. Chernyshova², M. D. Simakov³, S. V. Titov⁴

^{1,2,3,4} Penza State University, Russia, 440026, Penza, 40 Krasnaya street

¹dudnikov1511@yandex.ru, ²oliarabbit@yandex.ru, ³maksimakov@bk.ru, ⁴svtitov@yandex.ru

Abstract. *Background.* In literary sources, you can find some references to three species of ground squirrels (*Spermophilus*) that lived on the territory of the Samara Region. The borders of the region underwent the strongest historical changes during the XIX and XX centuries. At the same time, it is reliably possible to speak only about the constant presence of only two species of ground squirrels – russet (*S. major*) and little ground squirrel (*S. pygmaeus*). The penetration of a third species into the modern territory of the region – the speckled ground squirrel (*S. suslicus*) from the neighboring Ulyanovsk region was constantly predicted, but not recorded. The aim of the work was to analyze all historical data on the finds of ground squirrels in the Samara Region, to study the current state of the populations of ground squirrels in the modern territory of the Samara region with the specification of the species composition of the fauna of ground squirrels in the region, as well as to study the nature of the relationship of species of ground squirrels in secondary contact zones. *Materials and methods.* The material for the work was data from field studies of ground squirrels populations in the period from 2016 to 2021, conducted on the territory of the Samara region and adjacent regions, as well as literary data on the distribution of these rodent species in the XIX and XX centuries in the study region. In addition, the work used genetic data obtained during the analysis of biomaterial (biopsy) collected by non-invasive methods during field studies in some populations of ground squirrels, as well as the results of bioacoustic analysis. *Results.* The russet and little ground squirrels in the Samara region are species located on the border of their ranges and reducing their numbers (conservation status 2). The modern distribution of species is fragmented. The colonies of the russet ground squirrel ($n = 36$) are confined to various marginal and anthropogenic transformed landscapes. There are few known modern habitats of the little ground squirrel in the region ($n = 13$), which is due to the severe degradation of the typical arid steppe areas. In 2012 a hybrid female was found in the narrow overlap zone of the distribution areas of russet and little ground squirrels. The speckled ground squirrel is endangered on the border of its range (conservation status 1). Until the early 2000s, reliable facts of its habitat in the region were not noted. In 2021, a small colony of speckled ground squirrel was discovered in the vicinity of Syzran. Genetic data indicate the migration path of the formation of this speckled ground squirrel colony. *Conclusion.* The conducted studies of the current state of populations of three species of ground squirrels (*S. major*, *S. pygmaeus*, *S. suslicus*) on the territory of the Samara Region indicate: 1) most of their colonies have low numbers and stable isolation, 2) the distribution areas of species are highly fragmented and form narrow overlapping zones, 3) hybrid individuals (*S. major* × *S. pygmaeus*) can potentially be fixed in them and have already been discovered as a result of sporadic hybridization.

Keywords: ground squirrels, *Spermophilus*, Samara region, current distribution, state of populations

For citation: Dudnikov A.A., Chernyshova O.V., Simakov M.D., Titov S.V. The history of the study of the distribution and the current state of the populations of ground squirrels of the Samara region. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2022;7(1). (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-1-1>

В литературных источниках можно встретить некоторые упоминания о трех видах сусликов (*Spermophilus*), обитавших на территории Самарского края, границы которого претерпевали сильнейшие исторические изменения на протяжении XIX и XX вв. (рис. 1) [1]. При этом достоверно можно говорить лишь о том, что на территории современной Самарской области отмечали постоянное присутствие лишь двух видов сусликов – большого (*S. major*) и малого (*S. pygmaeus*). Проникновение на современную территорию региона третьего вида – крапчатого суслика (*S. suslicus*) – из соседней Ульяновской области постоянно предсказывали, но не фикси-

ровали. Вследствие депрессии численности сусликов на рубеже XX и XXI вв. число их поселений в Самарской области сильно сократилось [2]. По результатам многолетнего (с 2011 г.) слежения за поселениями сусликов и современным данным все три их вида, встречающихся на территории региона, были включены в новое издание Красной книги Самарской области [3]. Кроме зоогеографического интереса к вопросу о распространении трех видов сусликов в Самарском крае следует отметить и эволюционный интерес к изучению характера отношений этих видов в возникающих в результате фрагментации ареалов зонах их вторичных контактов.

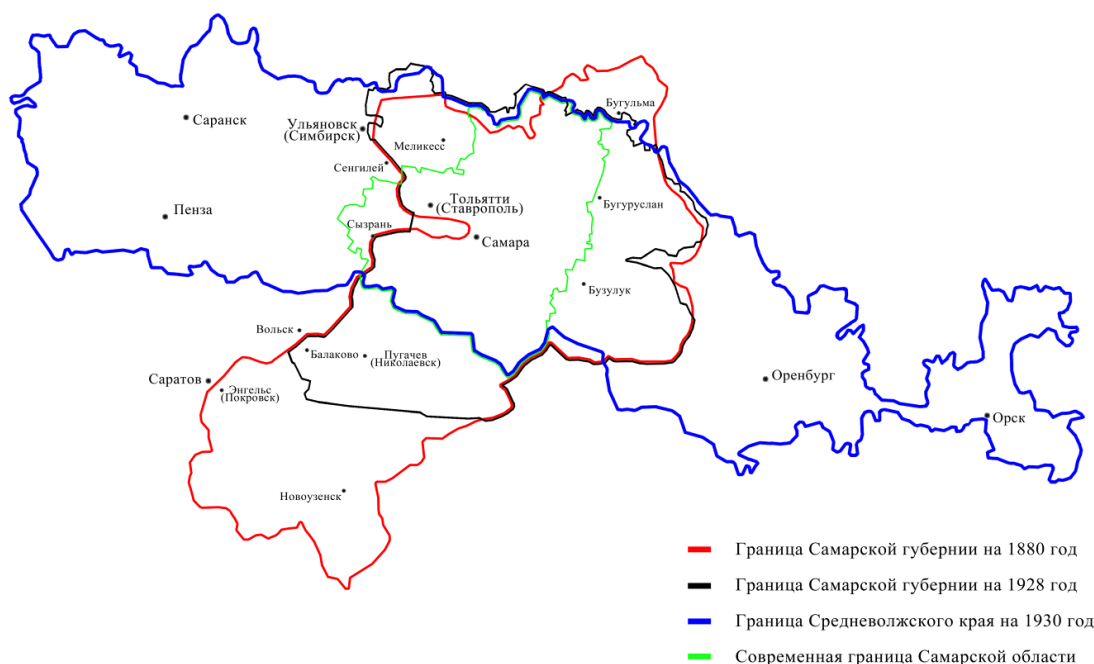


Рис. 1. Карта изменений границ Самарского края в XIX и XX вв. [1]

Fig. 1. Map of changes in the borders of the Samara Region in the XIX and XX centuries [1]

Целью работы были анализ исторических данных о находках сусликов в Самарском крае, изучение современного состояния популяций сусликов на современной территории Самарской области с уточнением видового состава фауны земляных белок региона, а также исследования характера взаимоотношений близких видов сусликов во вторичных зонах контакта.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили данные полевых исследований популяций сусликов в период с 2016 по 2021 г., проведенные на территории Самарской области и смежных регионов, а также литературные данные о распространении этих видов грызунов в XIX и XX вв. в регионе исследования. Кроме этого в работе были использованы генетические данные, полученные при анализе биоматериала (биоптат), собранного неинвазивными методами в ходе полевых исследований в некоторых популяциях сусликов. Выделение ДНК проводили по стандартной методике фенолхлороформной экстракции после обработки материала протеиназой K и SDS [4, 5].

Для генетического анализа образцов ДНК с целью выявления филогеографических связей использовали 2 маркера мтДНК – гипервариабельный контрольный регион (D-loop) (1018 пн) и ген *Cyt b* (1119 пн), а для выяснения гибридного происхождения особей – фрагмент видоспецифичного апоптозного гена *p53* яДНК (119–179 пн) при использовании праймеров, разработанных нами для исследований сусли-

ков в Поволжье [6]. Полимеразную цепную реакцию (PCR) проводили в 25 мкл реакционной смеси, содержащей 50 мМ трис-HCl (pH 8.9), 20 мМ сульфат аммония, 20 мкМ ЭДТА, 150 мкг/мл бычьего сывороточного альбумина, смесь дезоксинуклеозидтрифосфатов (200 мкМ каждого), 2 мМ хлористый магний, 15 пмоль каждого из праймеров, 2 ед. активности Taq-полимеразы и 0,1–0,2 мкг ДНК. Секвенирование фрагментов контрольного региона мтДНК ($n = 25$) проводили на секвенаторе ABI 3500 (Applied Biosystems) с использованием набора реактивов BigDye® Terminator v 3.1 Cycle Sequencing Kits при первоначальной подготовке проб в амплификаторе SimpliAmp™ Thermal Cycler. Нуклеотидные последовательности были прочитаны и отредактированы с помощью программы BioEdit 7.1.3.0 [7]. Выравнивание нуклеотидных последовательностей осуществляли по алгоритму Clustal W в программе Mega X с обязательной доводкой вручную [8]. Для выяснения филогеографических отношений использовали метод максимального правдоподобия (ML) в программе MEGA X [9]. Модель, наилучшим образом описывающая эволюционные изменения исследуемых последовательностей, была определена в программах MEGA X на основе байесовского информационного критерия (BIC).

Для выявления видовой принадлежности в биоакустическом анализе использовали записи предупреждающих об опасности сигналов сусликов и их гибридов, полученные в ходе полевых исследований, с использованием портативного цифрового стереомагнитофона «Marantz

PMD 670» и микрофона «SONY ECM737» непосредственно из живоловок после отлова зверьков. Частотные характеристики (начальная – $F_{\text{нач}}$, максимальная – $F_{\text{макс}}$, минимальная (конечная) частота – $F_{\text{мин}}$, глубина модуляции – $H_{\text{мод}}$, кГц) и длительность (D , мс) звуковых сигналов сусликов получены при помощи программ *Avisoft-Sonograph* и *Adobe® Audition* ver. 1.0.

Результаты и обсуждение

Первые упоминания об обитании сусликов непосредственно у границ образованной в будущем Самарской губернии можно встретить у И. И. Лепехина [10]. Исследователь пишет, что жители с. Ахмат Саратовской губернии истребляли сусликов, за тушки которых получали денежное вознаграждение. Они были уверены, что суслики опустошали их пашни; сам же Лепехин был не согласен с этим утверждением. Видовая принадлежность сусликов, описываемых автором, неизвестна. Село Ахмат с 1850 по 1918 г. граничило с территорией Новоузенского уезда Самарской губернии. В 1769 г. П. С. Паллас отмечает вблизи Черкасской слободы (ныне Кинель-Черкасский район Самарской области) во всех степных местах обитание большого суслика [11].

Дальнейшие исследования распространения сусликов в Самарской области были связаны непосредственно с территорией Самарской губернии, существовавшей с 1850 по 1928 г., и территории Средневолжской области и Средневолжского края. При этом следует акцентировать свое внимание на тех ее частях, которые будут преобразованы в 1936 г. в Куйбышевскую область и некоторые приграничные территории (Бузулукский бор).

П. В. Ерофеев пишет, что в 1900 г. доктор Кулеш зарегистрировал желтого суслика на юге Николаевского (Пугачевского) уезда (ныне территория Саратовской области) на небольшой площади песчаных земель. Однако сам Ерофеев указывает, что в 20–30-е гг. XX в. желтого суслика в этом районе не было обнаружено совсем [12].

П. А. Положенцев со слов сотрудников лесничеств Н. А. Коншина и И. М. Десяткова и заведующего метеостанцией А. В. Охлябинина пишет, что большой суслик, начиная с 1900 г., периодически появлялся на Коссовой поляне, в некоторых незаливных местах Широковского лесничества, а также в Боровском опытном лесничестве. Здесь его наблюдал и отловил А. П. Тольский в 1903–1904 гг. [13]. Положенцев отмечает, что большой суслик появился в начале августа 1929 г. и в центре Бузулукского бора, указывая конкретные точки его обитания. Со слов сотрудников лесничества этот вид сусликов был зафиксирован на горях заповедника

Бол. Могутовского лесничества (кварталы 173–177 и др.), по Коссовской поляне Коссовского лесничества (кварталы 63, 64, 65), вблизи скипидарного завода (заповедник, квартал 31), на одичавшей поляне Боровского опытного лесничества (кварталы 74, 67, 50) и во многих других местах, в том числе вдоль всего железнодорожного полотна главной магистрали на Ташкент. В колониях большого суслика было обнаружено от 3 до 13 нор, расположенных по площади 1000–2000 м². Также в работе указываются и конкретные годы, когда суслика не фиксировали в бору – 1920, 1921 и 1925 гг.

В своей работе о млекопитающих Самарской губернии С. И. Огнев указывает, что в его коллекции (на момент 1925 г.) имеется 10 черепов большого суслика из Самарского, Николаевского (Пугачевского) и Бузулукского уездов (ныне территории Самарской и Оренбургской обл.) [14]. П. В. Ерофеев пишет, что рыжеватый суслик встречается во всех уездах Самарской губернии, но численностью значительно уступает малому суслику. Важное хозяйственное значение он имел только в некоторых юго-восточных, юго-западных и северных волостях Самарского и частично в восточных волостях Бузулукского уезда [12, 15].

Более точно описывается резкое увеличение после 1922 г. численности большого суслика в Пугачевском уезде (ныне Саратовская область), который здесь практически до этого не встречался. П. В. Ерофеев указывает, что это произошло на фоне снижения численности малого суслика. Сравнимое увеличение численности большого суслика прослеживалось и в других районах губернии. Особенно эти процессы проявились после 1926 г. в Крестово-Городищенской и Чердаклинской волости Мелекесского уезда (ныне Ульяновская область), Султангуловской волости Бугурусланского уезда (ныне территории Самарской и Оренбургской областей) и Кинельской волости Самарского уезда). Автор указывал, что большой суслик селится преимущественно на участках, близко расположенных к водоемам, на склонах впадин и лощин, в низинах, т.е. в местах, где растительность долгое время остается вегетирующей. Несмотря на такие предпочтения, поселения этого суслика также часто встречались вблизи селений, огородов, во дворах, по опушкам леса и в пойменных лугах [12].

По данным П. В. Ерофеева малый суслик встречался главным образом по всему Пугачевскому уезду; южнее р. Самарки в Бузулукском уезде и в южных волостях Самарского уезда. Своими станциями обитания данный вид избирал здесь преимущественно залежи, выгоны, солонцы и обочины дорог, но также селился и на посевах. При обследовании Криволучье-Сурской волости Пугачевского уезда в 1926 г. исследова-

тель констатировал весьма резкий спад численности малого суслика после 1922 г. Комментируя это, автор писал: «По имеющимся у нас сведениям, малого суслика здесь было очень много, и с ним ежегодно проводилась усиленная борьба, при объезде же всего этого района в 1926 г. громадные пространства залежей были почти совершенно свободны от сусликов». Такое уменьшение численности этого вида он объяснял усиленным употреблением его в пищу, так как 1922 г. выдался «голодным», а мясо сусликов было ценным продуктом питания, добавляя, что полный неурожай в этом году способствовал массовой естественной гибели сусликов зимой, так как они ушли в спячку недостаточно упитанными [15]. В то же время М. К. Серебренников описывал, что к югу от р. Самарки малый суслик распространен так обильно, что был в некоторые годы основным вредителем земледелия и численно преобладал над рыжеватым (большим) сусликом в несколько раз [16].

Данные по распространению в Самарской губернии в этот исторический период крапчатого суслика достаточно бедны. П. В. Ерофеев лишь указывал, что этот суслик встречался в Правобережье Средневолжской области: Пензенском, Ульяновском, Мордовском округах и интересующем нас Сызранском округе [15].

Изучение характера пребывания сусликов в Самарском крае после 1943 г. и до нашего времени осуществлялось в границах Куйбышевской области, переименованной в 1991 г. в Самарскую.

В. С. Бажанов [17] пишет, что наблюдал норы больших сусликов в Бузулукском бору в 1946 г. Также автор на основании добычи экземпляра рыжеватого (большого) суслика в окрестностях г. Сызрани считал, что на правом берегу Волги могут появляться лишь отдельные его особи, которым удалось переплыть реку.

По результатам экспедиционной поездки В. А. Попов [18] указывает, что в 1956 г. обнаружена высокая численность рыжеватых (больших) сусликов в большинстве районов Куйбышевской области. Также он сообщает, что отлавливал в 1941 г. в Большеглушицком районе малых сусликов, обитающих в непосредственной близости от рыжеватых. Этот факт автор подтверждает данными Ю. Т. Артемьева о северной границе распространения малого суслика в Куйбышевском левобережье. Она проходила по линии Абашево (ныне Хворостянский район) – Андросовка (ныне Красноармейский район). Также отмечается, что южнее этой линии малый суслик встречался местами в 1958 г. в довольно больших количествах и предпочитал обочины дорог с полынно-злаковой растительностью, выгоны и участки типчаково-ковыльных ассоциаций. Кроме этого

В. А. Попов указывает, что в правобережных областях Куйбышевской области в подходящих для крапчатого суслика местах численность пар этих зверьков могла составлять до 60 на гектар.

Ю. Т. Артемьев в своей кандидатской диссертации [19], сбор материала для которой проводился в основном на территории Куйбышевской области, писал, что в 1962–1964 гг. на левом берегу р. Самары в Богатовском районе малые суслики образовывали «смешанные» колонии совместно с большими сусликами. Также Ю. Т. Артемьевым указывается, что в 1959 г. средняя плотность малого суслика в южных районах Куйбышевской области составляла 75 особей на гектар. В некоторых случаях насчитывалось до 500–600 нор на гектар, поэтому малый суслик рассматривался как серьезный вредитель сельскохозяйственных культур и хранитель чумной инфекции. Большая часть исследований автора проводилась у с. Андреевка Богатовского района, где, по словам местных жителей, малый суслик появился в начале-середине 1950-х гг. Автор сообщает, что численность малого суслика в Богатовском районе могла изменяться в 30–60 раз, а местами и в 100 раз. Для Алексеевского района указывается, что средняя плотность жилых нор в период 1941–1961 гг. изменилась в 89 раз – от 0,7 до 62 на гектар. Ю. Т. Артемьев отмечает уменьшение числа заготовок шкурок малого суслика в южных районах области (Большечерниговский и Большеглушицкий районы) с 1959 по 1965 г. в 30 раз, и это не связано с конкуренцией вида с симпатрическим рыжеватым сусликом.

А. Н. Белянин и В. Н. Белянин [20, 21] приводят данные о находках большого суслика в правобережных районах Куйбышевской области, в том числе у с. Жигули в 80-х гг. XX в. С. В. Титовым в 1994 и 1997 гг. и О. А. Ермаковым в 1996 г. изучены поселения большого суслика в Сызранском и Шигонском районах [2, 22]. О. А. Ермаков [22] по результатам электрофоретического анализа PCR-продуктов и разницы строений бедренной кости подтверждает мнение А. Н. Белянина о реликтовости Сызранской популяции большого суслика.

Упоминания Д. В. Магдеева о находках крапчатого суслика конца XX в. в Сызранском районе недалеко от с. Губино и пос. Новогубинска следует признать ошибочными – в результате мониторинга летом 2018 г. в этих местообитаниях крапчатый суслик самим автором не был обнаружен. Вероятно, этот вид был зарегистрирован по обнаруженным здесь молодым большим сусликам, колонии которых многократно регистрировались другими исследователями [2].

Современное состояние правобережных поселений большого суслика подробно освещено в [2]. Указывается, что поселения большого

суслика постоянно регистрируются в Сызранском, Шигонском, Ставропольском и Приволжском районах [2].

Е. Ю. Ригина [23] пишет о преимущественной распространенности большого суслика в левобережных районах области, что неоднократно указывалось и в прошлых работах.

Департаментом охоты и рыболовства Самарской области в 2019 г. официально зафиксирована (форма 4.2 ДП) добыча 11 сусликов-песчаников (желтых сусликов, *S. fulvus*) в Алакаевском охотничьем хозяйстве Кинельского района [24]. Вероятно, эти сведения являются ошибочными, так как достоверно не зафиксировано ни одной находки желтых сусликов на территории Самарской области, а ближайшие зарегистрированные поселения находятся в Западно-Казахстанской области Республики Казахстан и Саратовской области. На практике довольно часто работники охотничьего хозяйства принимают больших сусликов за желтых.

В интернет-источниках присутствует информация о поселении крапчатого суслика на Самарской Луке в окрестностях с. Севрюкаево, что, как выяснилось, является ошибкой. На представленных авторами этих заметок фотографиях четко видно, что суслики являются особями *S. major* [25].

По результатам современных исследований в издании Красной книги Самарской области [3] внесено 3 вида: большой (рыжеватый), малый и крапчатый суслики.

Большой суслик в Самарской области является видом, находящимся на границе ареала и сокращающим численность (природоохранный статус 2). В XX в. он встречался почти по всей территории региона. Начиная с 2000-х гг. отмечалось резкое сокращение численности и исчезновение подавляющего большинства его поселений. Современное распространение вида носит выраженный очаговый характер (рис. 2).

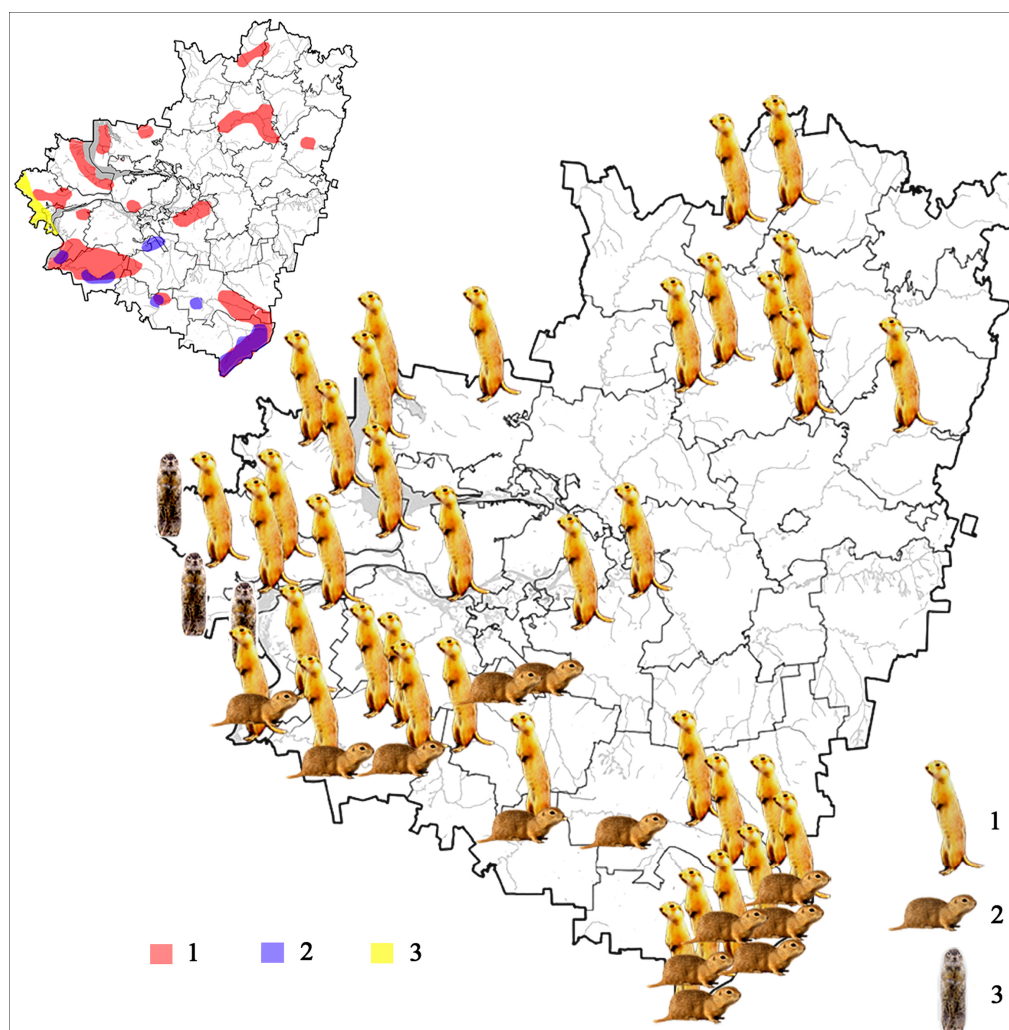


Рис. 2. Современное распространение большого (1), малого (2) и крапчатого (3) сусликов в Самарской области (по данным учета поселений в 2011–2021 гг.)

Fig. 2. The current distribution of russet (1), little (2) and speckled (3) ground squirrels in the Samara region (according to the data of the colonies of 2011–2021)

Современные поселения большого суслика ($n = 36$) приурочены к различным маргинальным (свалки, пустыри) и антропогенным трансформированным (скотопрогонные полосы, обочины дорог и т.п.) ландшафтам. Одиночные зверьки и поселения обнаружены в Шигонском (3 точки регистрации), Сызранском (3), Ставропольском (3), Приволжском (3), Волжском (2), Красноармейском (1), Хворостянском (4), Пестравском (1), Большеглушицком (3), Большечерниговском (5), Сергиевском (5), Похвистневском (1) и Челно-Вершинском (2) районах. Общая площадь поселений в регионе не превышает 10 км^2 . Численность подвержена резким колебаниям. Современные ее показатели в Самарской области не превышает 2–3 тыс. особей [3]. На территории аэропорта Курумоч недавно была обнаружена большая популяция *S. major*, требующая детального изучения.

Малый суслик включен в Красную книгу Самарской области с таким же природоохранным статусом (2), как и большой суслик. По территории Самарской области проходит северная граница ареала этого вида, а также формируется узкая фрагментированная зона его симпатрии с *S. major*. Известных современных точек обитания этого вида в регионе мало ($n = 13$), что связано с сильной деградацией ти-

пичных для него сбойных сухих степных участков. Единичные поселения *S. pygmaeus* обнаружены в Приволжском (1 точка регистрации), Хворостянском (2), Красноармейском (2), Пестравском (1), Большеглушицком (1) и Большечерниговском (6) районах. Современная численность в Самарской области не превышает 2 тыс. особей [3].

В 2012 г. в Приволжском районе (с. Софьино) в узкой зоне перекрытия участков распространения большого и малого сусликов на берегу р. Волга была обнаружена гибридная самка *S. major* × *S. pygmaeus*. Гибридное происхождение этой особи было подтверждено генетическим анализом. Гаплотип мтДНК этой особи является специфическим для малого суслика (С1), а по яДНК она является гетерозиготой по гену *p53*– *m/p*, с аллелями обоих родительских видов (рис. 3). Исследования звукового сигнала гибридной особи выявили промежуточные его характеристики относительно криков родительских форм (№ 971 *S. major* – $F_{\text{нач}} = 4.5$, $F_{\text{макс}} = 5.8$, $F_{\text{мин}} = 3.1$, $H_{\text{мод}} = 2.7$ (кГц) и $D = 184$ (мс); № 969 *S. major* × *S. pygmaeus* – $F_{\text{нач}} = 4.8$, $F_{\text{макс}} = 7.1$, $F_{\text{мин}} = 3.9$, $H_{\text{мод}} = 3.2$ (кГц) и $D = 284$ (мс); № 970 *S. pygmaeus* (серия, $n = 6$) – $F_{\text{нач}} = 3.9$, $F_{\text{макс}} = 8.6$, $F_{\text{мин}} = 3.9$, $H_{\text{мод}} = 4.7$ (кГц) и $D = 32$ (мс) (рис. 4, аудиофайл).

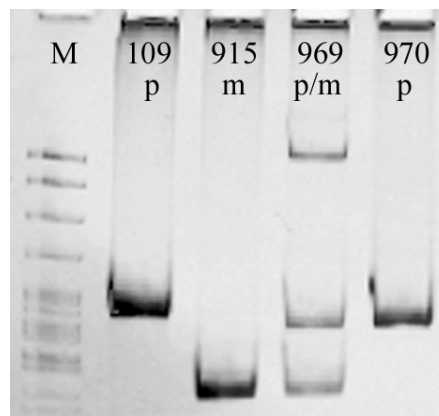


Рис. 3. Результаты анализа яДНК особей большого (m) и малого (p) сусликов и их гибрида (p/m) по гену *p53*. М – маркер масс (pBR233/HpaIII)

Fig. 3. Results of DNA analysis of individuals of russet (m) and little (p) ground squirrels and their hybrid (p/m) by gene *p53*. M – mass marker (pBR232/HpaIII)

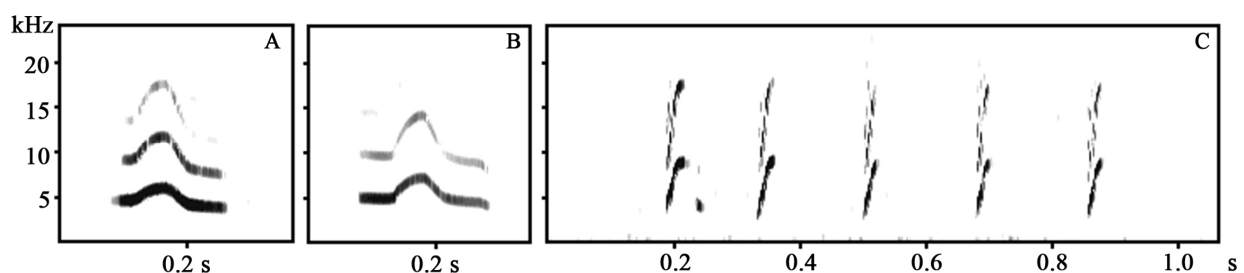


Рис. 4. Сонограммы звуковых сигналов большого и малого сусликов и их гибрида: А – *S. major*; В – *S. major* × *S. pygmaeus*; С – *S. pygmaeus*

Fig. 4. Sonograms of sound signals of russet and little ground squirrels and their hybrid: А – *S. major*; В – *S. major* × *S. pygmaeus*; С – *S. pygmaeus*

В отличие от первых двух видов сусликов *S. suslicus* по сведениям, указанным в Красной книге Самарской области, находится под угрозой исчезновения на границе ареала (природоохранный статус 1) [3]. До начала 2000-х гг. достоверные факты его обитания в регионе не отмечались [26]. Возможно, это связано с трудностями обнаружения характерных для него при низкой численности ленточных поселений. Предполагается возможность обнаружения отдельных зверьков или малочисленных групп особей, проникших из соседней Ульяновской

области, на юго- и северо-западе Сызранского района [3].

В 2021 г. в окрестностях г. Сызрань, на границе с Ульяновской областью на придорожной полосе вблизи развязки трассы Р-228 было обнаружено небольшое поселение крапчатого суслика. Для выяснения истории происхождения обнаруженных зверьков был проведен молекулярно-генетический анализ мтДНК (Control region, Cyt b) в сравнении с крапчатыми сусликами из соседних поселений в Ульяновской области (рис. 5).

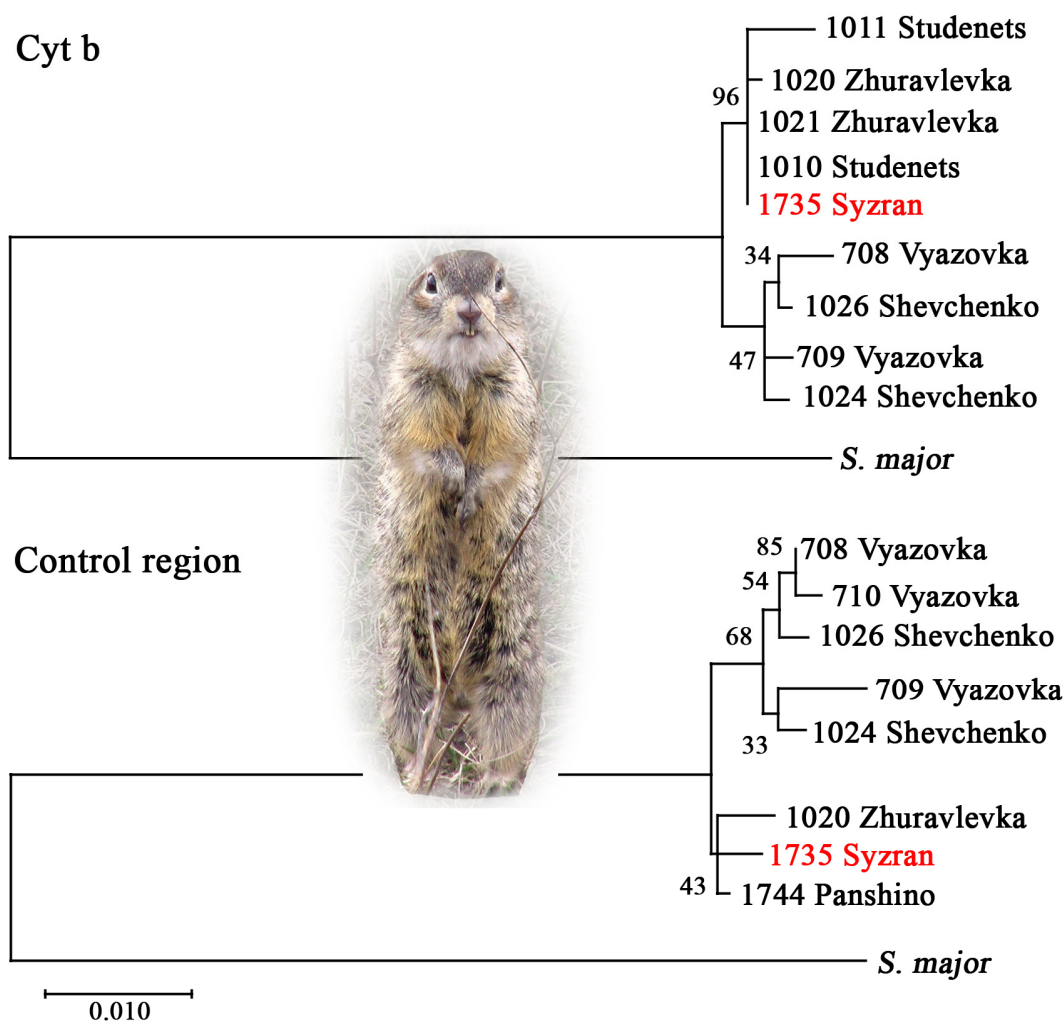


Рис. 5. Дендрограмма филогенетических взаимоотношений гаплотипов крапчатых сусликов (*Spermophilus suslicus*) из Ульяновской и Самарской (Syzran) областей на основе анализа последовательностей контрольного региона (1018 пн, модель HKY+G, BIC = 3974.4, lnL = -1896.1) и гена Cyt b (1119 пн, модель HKY, BIC = 4254.8, lnL = -2029.5) мтДНК методом максимального правдоподобия (ML). Внешняя группа – большой суслик (*S. major*). Цифры в узлах указывают на уровень бутстреп-поддержки. Фото суслика – © Сергей Титов

Fig. 5. Dendrogram of phylogenetic relationships of haplotypes of speckled ground squirrels (*Spermophilus suslicus*) from the Ulyanovsk and Samara (Syzran) regions based on the analysis of sequences of the control region (1018 bp, model HKY+G, BIC = 3974.4, lnL = -1896.1) and the Cyt b gene (1119 bp, HKY model, BIC = 4254.8, lnL = -2029.5) mtDNA by the maximum likelihood (ML) method. The outer group is a russet ground squirrel (*S. major*). The numbers in the nodes indicate the level of bootstrap support. Photo of a speckled ground squirrel – © Sergey Titov

Результаты анализа свидетельствуют о генетической близости особей из поселения крапчатого суслика вблизи г. Сызрани (Syzran) с особями из ближайших популяций *S. suslicus* на территории Ульяновской области – вблизи сел Журавлевка (Zhuravlevka), Студенец (Studenets) и Паньшино (Panshino). Эти данные указывают на миграционный путь формирования обнаруженного в окрестностях г. Сызрани поселения крапчатого суслика. В случае дальнейшего расселения и формирования локальных поселений ожидается, что *S. suslicus* на территории Самарской области будет фиксироваться как постоянный вид.

Таким образом, проведенные исследования современного состояния популяций 3 видов сусликов (*S. major*, *S. pygmaeus*, *S. suslicus*) на территории Самарского края свидетельствуют о том, что большинство их поселений имеют низкую численность и устойчивую изоляцию. Области распространения видов сильно фрагментированы и образуют узкие зоны перекрытия, в которых потенциально могут фиксироваться и уже обнаружены гибридные особи (*S. major* × *S. pygmaeus*) как результат случайной гибридизации.

Список литературы

1. Гордеева А. А. Дневник краеведа. 2012. URL: <https://studfile.net/preview/9820624/> (дата обращения: 18.12.2021).
2. Титов С. В., Кузьмин А. А., Наумов Р. В. [и др.]. Динамика ареалов и современное состояние поселений наземных беличьих в правобережных районах Поволжья : монография. Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. 124 с.
3. Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных / под ред. С. В. Симака, А. Е. Кузовенко, С. А. Сачкова, А. И. Файзулина. Самара : Изд-во Самарской государственной областной академии Нацной, 2019. 354 с.
4. Arrigi F. E., Bergendahl G., Mandel M. Isolation and characterization of DNA from fixed cells and tissues // Exp. Cell. Res. 1968. № 50. P. 47–53.
5. Sambrook J., Fritsch E. F., Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. New York : Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989. URL: <https://www.cshlpress.com> (дата обращения: 18.12.2021).
6. Ермаков О. А., Сурин В. Л., Титов С. В. [и др.]. Изучение гибридизации четырех видов сусликов (Sperophilus: Rodentia, Sciuridae) молекулярно-генетическими методами // Генетика. 2002. Т. 38, № 7. С. 950–964.
7. Hall T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT // Nucleic Acids Symposium Series. 1999. Vol. 41. P. 95–98. URL: <https://bioedit.software.informer.com> (дата обращения: 18.12.2021).
8. URL: <http://www.ebi.ac.uk/clustalw/> (дата обращения: 18.12.2021).
9. Kumar S., Stecher G., Li M. [et al.]. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms // Molecular Biology and Evolution. 2018. Vol. 35. P. 1547–1549.
10. Лепехин И. И. Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства в 1768 и 1769 году. СПб. : При Имп. АН, 1771. Т. IV. 538 с.
11. Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. Часть первая. СПб. : При Имп. АН, 1773. 786 с.
12. Ерофеев П. В. Материалы о грызунах Заволжья (по исследованиям 1926 и 1927 гг.) // Бюллетень Средне-волжской краевой станции защиты растений от вредителей при Крайземуправлении за 1926–1928 гг. Самара, 1932. С. 72–78.
13. Положенцев П. А. О степных элементах Бузулукского бора // Материалы по изучению природы Среднего Поволжья. М. ; Куйбышев : Куйб. краевое изд-во, 1935. Вып. I. С. 97–111.
14. Огнев С. И. Млекопитающие Самарской губернии и Уральской обл. (по сборам В. Н. Бостанжогло) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Новая серия. 1925. Т. XXXIII, № 1–2. С. 1–47.
15. Ерофеев П. В. Листок № 16. Суслики и борьба с ними. Самара : Изд-во Средне-волжского Облземуправления «За Новую деревню», 1929. 10 с.
16. Серебренников М. К. Материалы по экологии и систематике грызунов Самарской губернии // Ежегодник Зоологического музея АН СССР. 1926. Т. 27, вып. 1. С. 337–346.
17. Бажанов В. С. Современное распространение и история большого суслика (*Citellius major* Pall., 1770) // Известия АН Каз. ССР. Сер. Зоологическая. 1948. Т. 63, вып. 8. С. 27–50.
18. Попов В. А. Млекопитающие Волжско-Камского края: Насекомоядные, рукокрылые, грызуны. Казань : Акад. наук СССР. Казан. филиал, 1960. 468 с.
19. Артемьев Ю. Т. Эколого-морфологический очерк сусликов Волжско-Камского края : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 1966. 23 с.
20. Белянин А. Н. Новые данные о распространении рыжеватого суслика на правом берегу Волги // Региональные проблемы экологии : тез. докл. Казань, 1985. Ч. 2. С. 34.

21. Белянин В. Н., Белянин А. Н. О распространении рыжеватого суслика (*Citellus major*) на Самарской Луке // Вопросы экологии и охраны природы в Нижнем Поволжье. Структура и организация популяций экосистем. Саратов, 1988. С. 72–75.
22. Ермаков О. А. Большой и малый суслики в Поволжье: их распространение и взаимоотношения : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1996. 24 с.
23. Ригина Е. Ю. Млекопитающие (Mammalia) Среднего Поволжья с плейстоцена до современности // Научное обозрение. Биологические науки. 2016. № 4. С. 52–77. URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1011> (дата обращения: 18.12.2021).
24. Данные государственного охотхозяйственного реестра. Охотхозяйственный реестр за 2019 год. 17 сентября 2019 года. URL: <https://dor.samregion.ru/category/deyatelnost/monitoring-i-reestry/dannye-gosudarstvennogo-ohotkhozaystvennogo-reestra/> (дата обращения: 18.12.2021).
25. Сохранение биоразнообразия – одна из главных задач национального парка. URL: https://lince.ru/eco/sohraneniye_bioraznoobraziya_odna_iz_glavnykh_zadach_natsionalnogo_parka/ (дата обращения: 18.12.2021).
26. Титов С. В. Современное распространение и изменение численности крапчатого суслика в восточной части ареала // Зоологический журнал. 2001. Т. 70, № 2. С. 230–235.

References

1. Gordeeva A.A. *Dnevnik kraevedy* = . 2012. (In Russ.). Available at: <https://studfile.net/preview/9820624/> (accessed 18.12.2021).
2. Titov S.V., Kuz'min A.A., Naumov R.V. [et al.]. *Dinamika arealov i sovremennoe sostoyaniye poseleniy nazemnykh belich'ikh v pravoberezhnykh rayonakh Povolzh'ya: monografiya* = Dynamics of ranges and the current state of settlements of ground squirrels in the right-bank regions of the Volga region: monograph. Penza: Izd-vo PGU, 2015:124. (In Russ.)
3. Simak S.V., Kuzovenko A.E., Sachkov S.A., Fayzulin A.I. (eds.). *Krasnaya kniga Samarskoy oblasti. T. 2. Redkie vidy zhivotnykh* = Red Book of the Samara Region. V. 2. Rare species of animals. Samara: Izd-vo Samarskoy gosudarstvennoy oblastnoy akademii Nayanovoy, 2019:354. (In Russ.)
4. Arrigi F.E., Bergendahl G., Mandel M. Isolation and characterization of DNA from fixed cells and tissues. *Exp. Cell. Res.* 1968;(50):47–53.
5. Sambrook J., Fritsch E.F., Maniatis T. *Molecular cloning: a laboratory manual*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989. Available at: <https://www.cshlpress.com> (accessed 18.12.2021).
6. Ermakov O.A., Surin V.L., Titov S.V. [et al.]. The study of hybridization of four species of ground squirrels (*Spermophilus*: Rodentia, *Schiuridae*) by molecular genetic methods. *Genetika* = Genetics. 2002;38(7):950–964. (In Russ.)
7. Hall T.A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series*. 1999;41:95–98. Available at: <https://bioedit.software.informer.com> (accessed 18.12.2021).
8. Available at: <http://www.ebi.ac.uk/clustalw/> (accessed 18.12.2021).
9. Kumar S., Stecher G., Li M. [et al.]. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*. 2018;35:1547–1549.
10. Lepekhin I.I. *Dnevnye zapiski puteshestviya doktora i Akademii nauk ad"yunkta Ivana Lepekhina po raznym provintsiyam Rossiyskogo gosudarstva v 1768 i 1769 godu* = Daily notes of the journey of the doctor and the Academy of Sciences of the adjunct Ivan Lepekhin to different provinces of the Russian state in 1768 and 1769. Saint Petersburg: Pri Imp. AN, 1771;IV:538. (In Russ.)
11. Pallas P.S. *Puteshestvie po raznym provintsiyam Rossiyskoy imperii. Chast' pervaya* = Journey through different provinces of the Russian Empire. Part one. Saint Petersburg: Pri Imp. AN, 1773:786. (In Russ.)
12. Erofeev P.V. Materials on rodents of the Trans-Volga region (based on research in 1926 and 1927). *Byulleten' Srednevolzhskoy kraevoy stantsii zashchity rasteniy ot vreditel'ey pri Krayzemupravlenii za 1926–1928 gg.* = Bulletin of the Middle Volga Territorial Station for Plant Protection from Pests under the Regional Administration for 1926–1928. Samara, 1932:72–78. (In Russ.)
13. Polozhentsev P.A. On the steppe elements of the Buzuluk pine forest. *Materialy po izucheniyu prirody Srednego Povolzh'ya* = Materials for the study of the nature of the Middle Volga region. Moscow; Kuybyshev: Kuyb. kraevoe izd-vo, 1935;(I):97–111. (In Russ.)
14. Ognev S.I. Mammals of the Samara province and the Ural region. (according to the collections of V.N. Bostanzhoglo). *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskoy. Novaya seriya* = Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series. New series. 1925;XXXIII(1–2):1–47. (In Russ.)
15. Erofeev P.V. *Listok № 16. Susliki i bor'ba s nimi* = Leaflet no. 16. Ground squirrels and fight against them. Samara: Izd-vo Sredne-volzhskogo Oblzemupravleniya «Za Novuyu derevnyu», 1929:10. (In Russ.)
16. Serebrennikov M.K. Materials on ecology and taxonomy of rodents in the Samara province. *Ezhegodnik Zoologicheskogo muzeya AN SSSR* = Yearbook of the Zoological Museum of the USSR Academy of Sciences. 1926;27(1):337–346. (In Russ.)

17. Bazhanov V.S. The modern distribution and history of the great ground squirrel (*Cytellus major* Pall., 1770). *Izvestiya AN Kaz. SSR. Ser. Zoologicheskaya* = Proceedings of the Kazakhstan SSR Academy of Sciences. Zoological series. 1948;63(8):27–50. (In Russ.)
18. Popov V.A. *Mlekopitayushchie Volzhsko-Kamskogo kraya: Nasekomoyadnye, rukokrylye, gryzuny* = Mammals of the Volga-Kama region: insectivores, bats, rodents. Kazan: Akad. nauk SSSR. Kazan. filial, 1960:468. (In Russ.)
19. Artem'ev Yu.T. Ecological and morphological sketch of ground squirrels of the Volga-Kama region. PhD abstract. Kazan, 1966:23. (In Russ.)
20. Belyanin A.N. New data on the distribution of the reddish ground squirrel on the right bank of the Volga. *Regional'nye problemy ekologii: tez. dokl.* = Regional problems of ecology: abstracts. Kazan, 1985;2:34. (In Russ.)
21. Belyanin V.N., Belyanin A.N. On the distribution of the reddish ground squirrel (*Cytellus major*) on Samarskaya Luka. *Voprosy ekologii i okhrany prirody v Nizhnem Povolzh'e. Struktura i organizatsiya populyatsiy ekosistem* = Issues of ecology and nature protection in the Lower Volga region. Structure and organization of the population of ecosystems. Saratov, 1988:72–75. (In Russ.)
22. Ermakov O.A. Large and small ground squirrels in the Volga region: their distribution and relationships. PhD abstract. Moscow, 1996:24. (In Russ.)
23. Rigina E.Yu. Mammals (Mammalia) of the Middle Volga region from the Pleistocene to the present. *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki* = Scientific review. Biological Sciences. 2016;(4):52–77. (In Russ.). Available at: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1011> (accessed 18.12.2021).
24. *Dannye gosudarstvennogo okhotkhozyaystvennogo reestra. Okhotkhozyaystvennyy reestr za 2019 god. 17 sentyabrya 2019 goda* = Data of the state hunting registry. Hunting register for 2019. September 17, 2019. (In Russ.). Available at: <https://dor.samregion.ru/category/deyatelnost/monitoring-i-reestr/dannye-gosudarstvennogo-okhotkhozyaystvennogo-reestra/> (accessed 18.12.2021).
25. *Sokhranenie bioraznoobraziya – odna iz glavnykh zadach natsional'nogo parka* = Preservation of biodiversity as one of the main tasks of the national park. (In Russ.). Available at: https://lince.ru/ecco/sokhranenie_bioraznoobraziya_odna_iz_glavnyh_zadach_natsionalnogo_parka/ (accessed 18.12.2021).
26. Titov S.V. Modern distribution and change in the number of speckled ground squirrel in the eastern part of the range. *Zoologicheskij zhurnal* = Zoological journal. 2001;70(2):230–235. (In Russ.)