

**THE STEPPE MARMOT ROLE IN MAINTENANCE
SPATIAL-ETHOLOGICAL STRUCTURE OF MIXED SETTLEMENT
OF THREE SPECIES OF GROUND SQUIRREL**

**РОЛЬ СТЕПНОГО СУРКА В ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
СОВМЕСТНОГО ПОСЕЛЕНИЯ ТРЕХ ВИДОВ НАЗЕМНЫХ
БЕЛИЧЬИХ**

**ROLE DE LA MARMOTTE DES STEPPES DANS LE MAINTIEN DE LA STRUCTURE
ETHO-SPATIALE D'UN PEUPEMENT DE TROIS ECUREUILS TERRESTRES**

S.V. Titov
С.В. Тумов

Penza state pedagogical university, Penza, RUSSIA
Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза, Россия

Abstract

*On investigation of a sympatry zone of russed (*Spermophilus major*) and spotted (*S. suslicus*) souslics on a right bank of Volga it was revealed a mixed settlement of souslics and steppe marmot. During the 2-nd field seasons (1996-97) behind the specified settlement were carried out ethological research (600 hours). The colony is characterized a rigid intraspecies territoriality and an independent distribution of territory between individuals of various species. Souslics willingly use systems fodder burrows of marmot family. Creating the steady alarm communication in all territory of colony, marmot removes a part of loading on guards of settlements from both species of souslics. At a high level intraspecies aggression of souslics the interspecies aggression in a settlement is rare, and occurs only in case of non-observance a critical individual distance (5-10 m). It is necessary to search the reasons of beginning for observable mutual relation in morpho-ecological advantages and greater sociality of the given specie.*

Key-words: *steppe marmot, Middle Volga region, souslics, mixed settlement.*

Резюме

*При исследовании зоны симпатрии большого (*Spermophilus major* Pall.) и крапчатого (*S. suslicus* Guld.) сусликов на Правом берегу Волги было обнаружено их совместное поселение со степным сурком (*Marmota bobak* Mull.). В течении 2-х полевых сезонов (1996, 1997) за указанным контактным поселением проводились этологические исследования (600 часов). Колония характеризуется жесткой внутривидовой территориальностью и независимым распределением территории между особями различных видов. Исключительное право на выбор и персонализацию территории имеет М. bobak. Суслики охотно используют системы кормовых нор сурчиной семьи. По звуковой активности лидирующим видом является М. bobak. Создавая устойчивую звуковую коммуникацию на всей территории колонии, он снимает часть нагрузки по охране поселений с обоих видов сусликов. При высоком уровне внутривидовой агрессивности сусликов межвидовая агрессия в поселении редка и происходит только в случаях несоблюдения критической индивидуальной дистанции (5-10 м). Интеграционная роль в поддержании пространственно-этологической структуры контактного поселения наземных беличьих принадлежит сурку.*

Ключевые слова: *степной сурок, Поволжье, суслики, совместное поселение.*

Résumé

*Dans une zone de sympatrie du *Spermophile roussâtre* (*Spermophilus major*) et du souslic tacheté (*S. suslic*), rive droite de la Volga, nous avons découvert un peuplement mixte de spermophiles et de marmottes de steppes. Au cours de la 2^{ème} saison de terrain (1996-97), après la caractérisation du peuplement, une étude éthologique a été réalisée (600 heures). La territorialité intraspécifique est rigide, mais la répartition territoriale des individus des trois espèces est indépendante. Les spermophiles utilisent le système de terriers des groupes familiaux de marmottes. Ces dernières, par leur cri d'alarme, réduisent le fardeau de surveillance des deux espèces de spermophiles. Les spermophiles, qui présentent un niveau élevé d'agressivité intraspécifique, les agressions interspécifiques sont rares et ne se produisent que lorsque la distance individuelle critique (5-10 m) n'est pas respectée. Les causes de l'établissement des relations morpho-éthologiques mutuelles favorables et d'une socialité plus marquée entre ces espèces sont à rechercher.*

Mots-clés : *Marmottes des steppes, région centrale de la Volga, spermophiles, peuplement.*

Introduction

With a research recently of arisen zone sympatry russet (*Spermophilus major* Pall.) and spotted (*S. suslicus* Guld.) sousliks on a right bank of Volga in 1995 in Ulyanovsk region (Nikolaevskiy distr.) it was revealed their mixed settlement with steppe marmot (Titov, 1996, 1997). The contact settlements *M. bobak* with *S. suslicus*, *S. major*, *S. fulvus* are well known, but inhabitancy of 3-rd ground squirrels species in one colony it is marked for the first time. The main reason of occurrence settlement's of is the moving in region russet souslik (Ermakov, 1996).

Material and methods

During 2-nd field seasons on 2-nd registration platforms, common square 1.6 ha, behind an indicated settlement were carried out (spent) ethological researchs (600 hours). Three standard methods were used: a method of continuous recording, method of registration separate behaviour's manifestations and method temporary section's (Popov, Il'tsenko, 1990). Thus there were estimated a territoriality, a submission of burrow activity and alarm signal system, and also individual's aggression level.

The investigated contact settlement settled down in a wide beam lasting on 5-7 kms from a line Moscow - Chelyabinsk (M5) in the direction of v. Kuroedovo, also was characterized by uneven territorial allocation of all species animals (fig. 1). A top of the beam at a highway is occupied only by russet sousliks, a little lever it is begun to meet spotted sousliks, which dwell on extensive dry steppe sites and, thereof, keep isolate from individuals of the first specie. Approximately in 1 km from the beginning of the beam settles down a narrow (300 м) mixed inhabitance's zone, after which on the whole extent of the beam russet sousliks does not meet. The allocation of marmot in the settlement can be described as uniform with local rises of animal's density in biotopic «favourable» sites. Thus, in mixed marmot's and souslik's settlement it is possible to select 3 type of contact territories: *M. bobak-S. major*, *M. bobak-S. major-S. suslicus*, *M. bobak-S. suslicus*. In researches the preference was given up to learning of mutual relation between three species of ground squirrel (2nd type territory's).

Results

Territoriality

Colony is characterized rigid intraspecies territoriality and independent distribution of territory between individuals of various species (fig. 2). The home ranges of individuals of one specie are blocked insignificantly (up to 10 %). In comparison the home ranges of different species are absorbed almost complete or blocked for extensive zone (up to 80 %, on a marmot family's home range of there are, 5 home ranges of russet sousliks and 3 - of spotted sousliks). The unique condition, which is observed at spatial organization of colony, is sufficient removal of the centers of individual's home ranges. The exclusive right to a choice and personalization of territory has marmot. Two other species are develop theirs home ranges depending on marmot's territorial preferences. The guards of ranges is carried out basically from individual encroachments of a specie.

The leading marmot's role with deployment of spatial structure of the contact settlement is obviously traced by comparison season's data to localization individuals of three species. In the spring (end of March - April), when consequences of thawing of snow on low grounds was still saved, marmots was met extremely on slopes of the beam. At that time sousliks were placed on only beginning to dry out steppe sites. On those territories it was passed and reproduction by both souslik's species. At the end of spring and in summer (May - July), when on low grounds there are enough forages, and last year's burrows dry out from thawed waters, marmots were lowered from slopes and occupy earlier used by sousliks territory. Thereof a part individuals of *S. suslicus* and *S. major* were superseded in riverain sites and on released slopes of the beam. The similar season's movings were observed annually. The scales (amount of migrated individuals) these movings were in direct relation to marmot's number in an observable site.

Burrows activity

Steppe marmot occupies the leading position. Sousliks willingly use fodder burrow's systems of marmot family. Passively it is displayed in a leaving sousliks at danger in burrows, thus is more often by them use russet sousliks (from 10 leaving of both species's sousliks in marmot burrows of 9 have *S. major*). In some cases it is observed the integration of hole systems of species, when, beginning to independent course (courses), holes of sousliks leave in burrows sites. It is interesting also, what even the pairing of russet sousliks, occurring in pure settlements on a surface of ground (Bazhanov, 1946), in specified colony goes in burrows sites.

The alarm signal system

Leading species is marmot. Creating the steady alarm communications in all territory of colony, it removes a part of a loading on guards of settlements from both species of sousliks. From them the most contact is the russet sousliks. It supports the communications not only much more active, but also reacts on it more adequate (table 1). If spotted sousliks to marmot vocalisation directs to hole (in all cases on 1-2 alarm signal) and near it displays reference response, *S. major* (on 4-8 alarm signal) pricks up for pillar or on 4-th paws. Thus his further behaviour is in direct dependence of danger source's and degree of threat's removal (leaving in a hole, vocalization, returning in an initial condition).

Table 1.

The response's characteristic of russet and spotted sousliks on alarm marmot signal.

Metric	<i>S. major</i>	<i>S. suslicus</i>
Number of analysed responses	27	10
Response (on what alarm marmot signal it is response)	4-8	1-2
Average reacting time (s.)	85.5	76.8
Type of response (in %):		
- prick up for pillar	51.9	10.0
- prick up on 4-th paws	33.3	20.0
- keeping	3.7	—
- run up to burrow and approximate response	3.7	60.0
- leaving in a burrow	7.4	10.0

For observation behind responses sousliks which be aimed with marmot alarm signal for both species the one-type approximate response is marked. The first orientation is carried out to the side called of marmot of «object», second, if the danger source of haven't been detected, to the side of shouting animal.

The voice activity of sousliks in the settlement also uneven to mean. The alarm signal of russet sousliks in all cases ($n = 15$) causes from marmot pick up for pillar. Thus, if the danger source of appears for it significant, the alarm signal system marmot does not support, being limited only by last shout with leaving in burrow. Vocalization of spotted sousliks in a contact settlement is expressed poorly and consists only in the last shout with leaving in a refuge. For rarest cases it appears actively: for example, when 2 leading species are silent (owing to absence on a surface of ground) or if they are on significant deleting from source of danger.

Aggression

At a high level intraspecific aggression of sousliks the interspecific aggression in a settlement is rare, and also occurs only in case of non-observance a critical individual distance (3-5 m) or as a result of intrusion on personal territory (fig. 3). In this sense the observable cases to mixed leaving of marmots and sousliks in one burrow from approaching danger are indicative repeatedly.

Conclusion

Summing up, it is necessary to emphasize, that the described ratios of three species of ground squirrel are ambiguous. The seasonal and daily changes of their character, time-dependent manifestations both periods of main life cycles and daily activity of sorts are observed. Therefore necessity of further researches is obvious. It is necessary to search the reasons for becomings of observable mutual relation, first of all, in morfo-ecological advantages and large marmot community. Thus it is necessary to mark, that the definite influence is given by species aggression level. In contact settlement that level has maximum for spotted sousliks and probably predetermine subordinate rule of the specie.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Bazhanov V.S. 1946. Etudes about russet sousliks. Autoref. Cand. disser. Alma-Ata. (In Russian).
Ermakov O.A. 1996. Russet and little sousliks in Povolje: their distribution and mutual relation. Autoref. Cand. disser. Moscow, 24 p. (In Russian).

- Popov S.V., Iftsenko O.G. 1990. The methodical recommendations on etological to observations for mammals in captivity. Moscow, 76 p. (In Russian).
- Titov S.V. 1996. Distribution of spotted sousliks (*Spermophilus suslicus* Guld.) in Ulyanovsk and Samara regions // *Abstr. Reports Scientific conference of Local Lore research and problem of ecological derivation*. Penza, p. 74-75. (In Russian).
- Titov S.V. 1997. The unique case of a share settlement of three ground squirrel's species // *Abstr. Scientific conference Reports «Creation of ecological culture - urgent task of a modernity»*. Penza, p. 137-139. (In Russian).

На русском языке / In Russian :

- Бажанов В.С. Этюды о рыжеватом суслике. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, 1946.
- Ермаков О.А. Большой и малый суслики в Поволжье: их распространение и взаимоотношение. Автореф. канд. дисс. Москва, 1996, с. 6-9.
- Попов С.В., Ильченко О.Г. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе. Москва, 1990, 76 с.
- Титов С.В. Распространение крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Guld.) в Ульяновской и Самарской областях // *Тез. докл. юбил. научно-практ. конференции «Краеведческие исследования и проблема экологического образования»*. Пенза, 1996, с. 74-75.
- Титов С.В. Уникальный случай совместного поселения трех видов наземных беличьих // *Тез. докл. научно-практ. конференции «Формирование экологической культуры - актуальная задача современности»*. Пенза, 1997, с. 137-139.

FIGURES / РИСУНКИ

Fig. 1. A map - circuit of a mixed settlement of steppe marmot russet and spotted sousliks. 1 - marmot's burrows; 2 - territories occupied russet sousliks; 3 - territories occupied spotted sousliks; 4 - mixed zone.

Рис. 1. Карта-схема совместного поселения степного сурка, большого и крапчатого сусликов. 1 - сурчины; 2 - территории, занятые большим сусликом; 3 - территории, занятые крапчатым сусликом; 4 - контактные зоны 2-х видов сусликов.

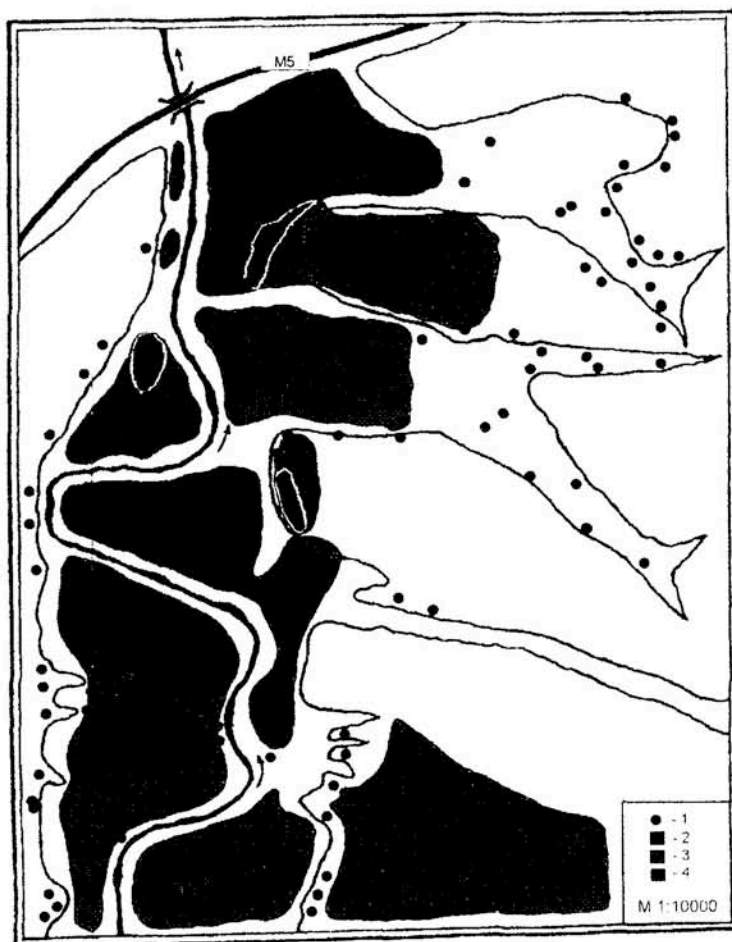


Fig. 2. Allocation of territory between individuals of 3-rd species of ground squirrel in the contact settlement.

1 - marmot's burrows; 2 - hole of russet sousliks; 3 - hole of spotted sousliks; 4 - boundary of a marmot's family site; 5 - boundary home range (HR) of spotted sousliks; 6 - boundary HR of russet sousliks; 7 - centers HR (broodly or constantly used burrows).

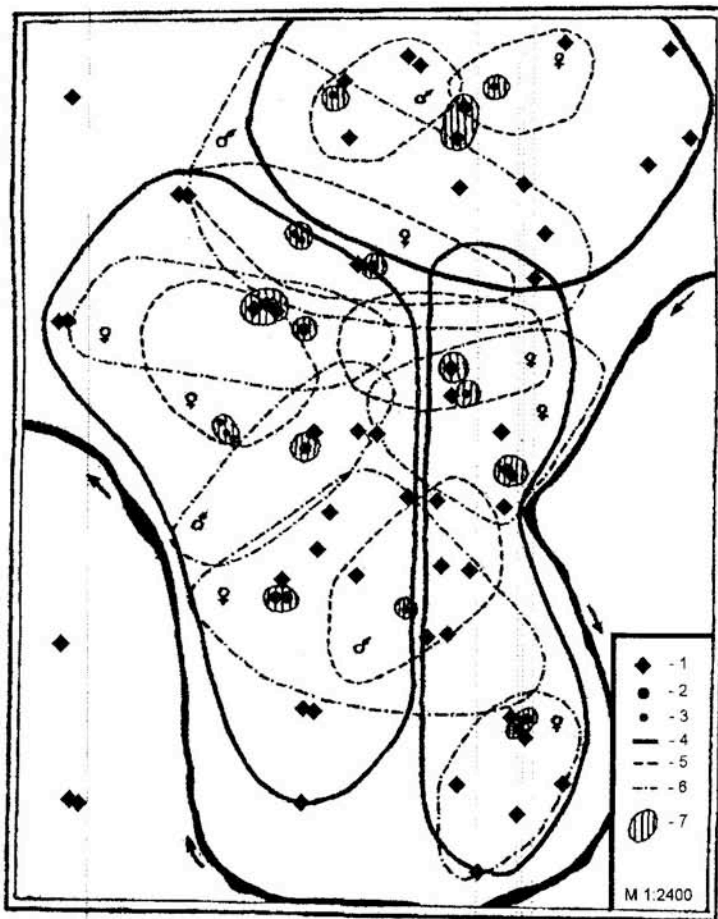


Рис. 2. Распределение территории между особями 3-х видов наземных белчихих в контактном поселении.

1 - сурчины; 2 - норы большого суслика; 3 - норы крапчатого суслика; 4 - границы семейного участка сурков; 5 - границы индивидуального участка (ИУ) крапчатого суслика; 6 - границы ИУ большого суслика; 7 - центры ИУ (выводковые или постоянно используемые норы).

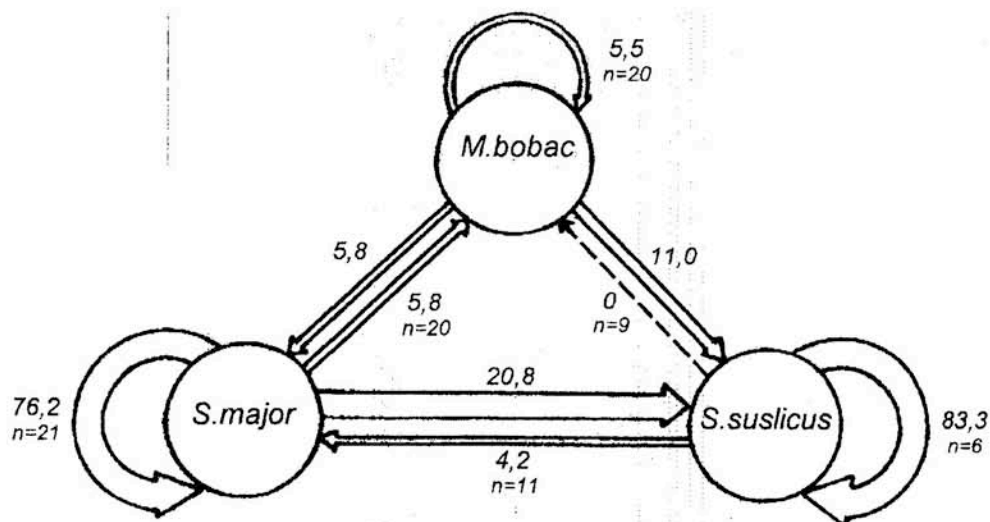


Fig. 3. Aggression level of steppe marmot, russet and spotted sousliks in contact settlement (% agonistic contacts to total number intro- and interspecific interactions).

Рис. 3. Уровень агрессивности степного сурка, большого и крапчатого сусликов в контактном поселении (% агонистических контактов от общего числа внутри- и межвидовых взаимодействий).

Authors' original text in Russian
Авторский оригинал на русском языке

Введение

При исследовании недавно возникшей зоны симпатрии большого (*Spermophilus major* Pall.) и крапчатого (*S. suslicus* Guld.) сусликов на правом берегу Волги в 1995 году в Ульяновской области (Николаевский район) было обнаружено их совместное поселение со степным сурком (Титов, 1996, 1997). Контактные поселения байбака с *S. suslicus*, *S. major*, *S. fulvus* хорошо известны. Обитание 3-х видов наземных беличьих в одной колонии отмечается впервые. Основной причиной возникновения поселения является расселение в регионе большого суслика (Ермаков, 1996).

Материал и методика

В течении 2-х полевых сезонов на 2-х учетных площадках, общей площадью 1.6 га, за указанным поселением проводились этологические исследования (600 часов). Были использованы 3 стандартных методики: метод сплошного протоколирования, метод регистрации отдельных поведенческих проявлений и метод временных срезов (Попов, Ильченко, 1990). При этом оценивались территориальность, соподчиненность норовой деятельности и звуковой сигнализации, а также уровень агрессивности особей.

Изучаемое контактное поселение располагалось в широкой балке, тянущейся на 5-7 км от трассы Москва-Челябинск (М5) по направлению к пос. Куроедово, и характеризовалось неравномерным территориальным распределением зверьков всех видов (рис. 1). Верхнюю часть балки у шоссе заселяли только большие суслики, несколько ниже начинают встречаться крапчатые суслики, которые обитают на обширных суходольных степных участках и, вследствие этого, держатся обособленно от особей первого вида. Примерно в 1 км от начала балки располагается узкая (~300 м) зона совместного обитания сусликов, после которой на всем протяжении балки *S. major* не встречается. Распределение сурка в указанном поселении можно охарактеризовать как равномерное с локальными повышениями плотности зверьков в биотопически «выгодных» участках. Таким образом, в совместном поселении байбака с сусликами можно выделить 3 типа контактных территорий: *M. bobak-S. major*, *M. bobak-S. major-S. suslicus*, *M. bobak-S. suslicus*. В этологических исследованиях предпочтение было отдано изучению взаимоотношений между тремя видами наземных беличьих (2 тип территорий).

Полученные результаты

Территориальность

Колония характеризуется жесткой внутривидовой территориальностью и независимым распределением территории между особями разных видов (рис. 2). Индивидуальные участки особей одного вида перекрываются незначительно (до 10%). По сравнению с этим у разных видов отмечается почти полное поглощение индивидуальных участков или же обширные зоны их перекрывания (до 80%, на участке 1 сурчиной семьи располагались 5 индивидуальных участков большого суслика и 3 - крапчатого). Единственное условие, которое соблюдается при пространственной организации колонии, достаточное удаление центров индивидуальных территорий особей. Исключительное право на выбор и персонализацию территории имеет сурок. Два других вида разворачивают свои индивидуальные участки в зависимости от территориальных предпочтений первого. Охрана участков осуществляется в основном от посягательств со стороны особей своего же вида.

Лидирующая роль байбака при разворачивании пространственной структуры контактного поселения особенно явно прослеживается при сопоставлении сезонных данных по локализации особей трех видов. Весной (конец марта - апрель), когда последствия таяния снега на низинных участках еще сохранилось, сурки встречались исключительно на склонах отрогов балки. В это время суслики размещались на только начинающих просыхать степных участках. На этой же территории у обоих видов сусликов проходил и репродуктивный период. В конце весны и летом (май - июль), когда на низинных участках появляется достаточно кормов, а прошлогодние норы просыхают от талых вод, сурки спускались со склонов и занимали ранее используемую сусликами территорию. Вследствие этого часть особей *S. suslicus* и *S. major* были вытеснены в пойменные участки и на освободившиеся склоны балки. Подобные сезонные перемещения наблюдались ежегодно. Масштабы (количество мигрирующих особей) этих перемещений находились в прямой зависимости от численности байбака на наблюдаемом участке колонии.

Норовая деятельность

Доминирующее положение занимает степной сурок. Суслики охотно используют системы кормовых нор сурчиной семьи. Пассивно это проявляется в уходе сусликов при опасности в сурчины, при этом чаще ими пользуются большие суслики (из 10 уходов сусликов обоих видов в норы байбака 9 приходится на *S. major*). В некоторых случаях наблюдается интеграция систем нор видов, когда, начинаясь самостоятельным ходом (ходами), норы сусликов уходят в сурчины. Интересен тот факт, что даже спаривание больших сусликов, происходящее в чистых поселениях на поверхности (Бажанов, 1946), в указанной колонии идет в сурчинах.

Звуковая сигнализация

Лидирующим видом является сурок. Создавая устойчивую звуковую коммуникацию на всей территории колонии, он снимает часть нагрузки по охране поселений с обоих видов сусликов. Из них наиболее контактен большой суслик. Он не только значительно активнее поддерживает коммуникацию, но и наиболее адекватно на нее реагирует (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика реакций большого и крапчатого сусликов
на предупреждающий об опасности крик байбака.

Показатель	<i>S. major</i>	<i>S. suslicus</i>
Число проанализированных реакций	27	10
Реактивность (на какой крик сурка проявляется реакция)	4-8	1-2
Среднее время реагирования (сек.)	85,5	76,8
Вид реакции (в %)		
- настораживание «столбиком»	51,9	10,0
- настораживание на 4-х лапах	33,3	20,0
-затаивание	3,7	—
- пробежка до норы и ориентировочная реакция	3,7	60,0
- уход в нору	7,4	10,0

Если крапчатый суслик при вокализации сурка (во всех случаях на 1-2 крик) устремляется к своей норе и около нее проявляет ориентировочную реакцию, то *S. major* (на 4-8 крик) настораживается «столбиком» или на 4-х лапах. При этом дальнейшее его поведение находится в прямой зависимости от удаления источника опасности и степени угрозы (уход в нору, вокализация, возвращение в исходное состояние).

При наблюдении за реакциями сусликов на вокализацию сурка для обоих видов отмечается однотипная ориентировочная реакция. Первая ориентация осуществляется в сторону окрикуемого сурком «объекта», вторая, если источник опасности не был обнаружен, в сторону кричащего зверька.

Звуковая сигнализация сусликов в данном поселении также неравноценна. Крик большого суслика во всех случаях (n = 15) вызывает у сурка настораживание «столбиком». При этом, если источник опасности оказывается для него значимым, сигнализацию сурок не поддерживает, ограничиваясь только

последним криком при уходе в нору. Вокализация крапчатого суслика в контактном поселении выражена слабо и заключается только в последнем крике при уходе в убежище. В очень редких случаях она проявляется активно: например, когда 2 лидирующих вида молчат (вследствие отсутствия на поверхности) или находятся на значительном удалении от источника опасности.

Агрессивность

При высоком уровне внутривидовой агрессивности сусликов межвидовая агрессия в поселении редка и происходит только в случаях несоблюдения критической индивидуальной дистанции (3-5 м) или в результате вторжения на персональную территорию (рис. 3). В этом смысле показательные неоднократно наблюдаемые случаи совместных уходов в одну сурчину сурков и сусликов при надвигающейся опасности.

Заключение

Подводя итог, следует подчеркнуть, что описанные выше отношения трех видов наземных беличьих неоднозначны. Наблюдаются сезонные и суточные изменения их характера, зависящие от времени проявления и сроков основных жизненных циклов и суточной активности видов. Поэтому необходимость дальнейших исследований очевидна. Причины же становления наблюдаемых взаимоотношений следует искать, прежде всего, в морфо-экологических преимуществах и большой социальности байбака. При этом следует отметить, что определенное влияние оказывает и видовой уровень агрессивности. В контактном поселении он максимален у крапчатого суслика и, вероятно, предопределяет подчиненное положение этого вида.