

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗАПОВЕДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ И АЛТАЯ

**ТРУДЫ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА**

ДОПОЛНЕНИЕ К ВЫПУСКУ 15



*KMK SCIENTIFIC PRESS LTD
1997*

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
ИМ. ПРОФ. В.В.АЛЕХИНА

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ
И БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗАПОВЕДНЫХ
ЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ И АЛТАЯ

ТРУДЫ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

ДОПОЛНЕНИЕ К ВЫПУСКУ 15



KMK SCIENTIFIC PRESS LTD.

МОСКВА 1997

Многолетняя динамика природных процессов и биологическое разнообразие заповедных экосистем Центрального Черноземья и Алтая/Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника, дополнение к вып. 15. - М.: KMK Scientific Press Ltd., 1997.

- ISBN 5-87317-038-X.

В сборнике приведены материалы долговременного слежения за почвенными процессами, отражены результаты биотического мониторинга охраняемых экосистем, показано таксономическое и флористическое разнообразие заповедной природы. Особое внимание уделено уникальным по сохранности почвам и луговым степям Центрально-Черноземного заповедника. Даны новые сведения о составе флоры и микробиоты Алтайского заповедника.

Для работников заповедников, специалистов по охране природы, биологов, лесоведов, географов, почвоведов, преподавателей, студентов.

Редакционная коллегия:

Н.И. Золотухин (ответственный редактор), А.К. Корольков, Н.А. Малешин, О.В. Рыжков.

ISBN 5-87317-038-X

© — Центрально—Черноземный государственный заповедник,
1997. © — оригинал-макет, KMK Scientific Press Ltd., 1997.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ ОБЫКНОВЕННОГО СЛЕПЫША И ЕЕ НОРМИРОВАНИЕ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

А.Ю. Пузаченко, А.А. Власов

Обыкновенный слепыш, *Spalax microphthalmus* Guld. (*Rodentia*, *Spalacidae*) является одним из наиболее характерных видов степного фаунистического комплекса Русской равнины (Злотин, Ходашова, 1974; Кучерук, 1985). Результаты роющей деятельности этого вида оказывают заметное влияние на различные компоненты степных экосистем: почву, растительный покров, животный мир (Скворцова, Утехин, 1969; Злотин, Ходашова, 1974; Пахомов, 1987; Пузаченко, Власов, 1993; Пузаченко, 1994).

В Центральном-Черноземном заповеднике слепыш обитает на всех участках и в настоящее время занимает лидирующее положение по биомассе среди мелких грызунов (Пузаченко, 1994). Роль этого вида в поддержании разнообразия степных экосистем и его известная чувствительность к качественному и количественному составу растительного покрова (Злотин, Ходашова, 1974; Пузаченко, 1994) определяют необходимость проведения регулярных наблюдений за состоянием популяций слепыша на охраняемых территориях.

Начиная с 1990 г. проведены учеты численности обыкновенного слепыша на большинстве участков заповедника. Наиболее подробно обследован Стрелецкий участок, где было проведено шесть учетов. Результаты этих наблюдений могут служить основой для сравнительного анализа аналогичных данных, полученных на других участках заповедника. В данной статье подводятся итоги работы авторов за 1990 — 1995 гг.

Методика учета численности

Существуют две методики учета численности слепышей. Первая была предложена Н.М. Дукельской (1932). Суть ее заключается в подсчете на площадке (как правило учетная площадка составляет 1 га) или в полосе учета почвенных выбросов, связанных в своем происхождении с постройкой гнезд. Как правило, гнездовую камеру, в которой слепыш проводит зиму, и камеры с запасами пищи на зиму, в условиях Центрального Черноземья звери устраивают на глубине до 4.5 м (Овчинникова, 1971а; Пузаченко, Власов, 1993). Почва нижних горизонтов, выброшенная на поверхность, может отличаться и, как правило, отличается по цвету от почвы верхних горизонтов, что в свою очередь определяет возможность идентифицировать местоположение гнездового участка. Далее предполагается, что один гнездовой участок принадлежит одной особи и по числу таких участков оценивается плотность населения.

Как показала практика (Гарбузов, 1977; Гуляевская, 1954), сохранность гнездовых выбросов в различных биотопах не одинакова, и использование этой методики приводит к занижению оценки реальной величины плотности популяций.

Н.С. Гуляевская (1954) предложила методику, которая с теми или иными модификациями использовалась всеми последующими исследователями (Яголенко, 1965; Овчинникова, 1971а; Злотин, Ходашова, 1974; Гизенко, 1985). Эта методика основана на допущении, что весной отдельные группы (цепочки) выбросов хорошо отличаются между собой по взаимному расположению и направлению. При этом принимается, что каждая такая цепочка принадлежит одной особи. Время проведения учета по второму методу рекомендуется ограничить периодом с апреля по май, что связано как с усложнением конфигурации поровых систем к концу этого периода, так и с отращиванием травостоя, препятствующего обнаружению и учету выбросов. Раскопки нор, проведенные в ходе настоящего исследования, подтвердили, что допущения, положенные в основу второго метода, не всегда верны.

Отлов животных и последующая раскопка нор показали, что норовые системы могут иметь многолетний характер, а отдельные участки единой норовой системы, находящиеся на расстоянии порядка нескольких десятков метров друг от друга, могут перестраиваться или возобновляться в течение нескольких лет (Пузаченко, 1993). Внешне это выглядит так, как будто на участке присутствуют несколько особей, каждой из которых соответствует отдельная цепочка выбросов. Направление ходов в пределах одной норовой системы также может быть подвержено значительной изменчивости в зависимости от общего плана строения норы.

Все это определило необходимость проведения специального исследования, направленного на разработку методики учета численности обыкновенного слепыша, исключающей или ослабляющей недостатки существующих методик. С этой целью определяли среднее число выбросов, приходящееся на одну взрослую особь в период с начала апреля по начало июня (1990 — 1993 гг., Стрелецкий участок). При

этом, результат роющей деятельности молодняка условно включался в результат роющей деятельности взрослых особей. Поскольку интенсивность роющей деятельности различна в начале и в конце указанного временного периода (Злотин, Ходашова, 1974), то для повышения точности оценок выделяли два временных интервала: с начала роющей деятельности до первой половины мая и с начала роющей деятельности по первую декаду июня.

После вылова всех особей из какой либо норовой системы подсчитывали число выбросов и их долю, приходящуюся на одну взрослую особь. Было проанализировано 76 норовых систем. Полученные данные логарифмировались и соответствующие распределения тестировались на нормальность. Тесты продемонстрировали, что число слепышин, приходящихся на одну взрослую особь, в обоих случаях близко к логнормальному. Исходя из полученных оценок, коэффициенты пересчета числа выбросов в число обитающих на той или иной площади слепышей будут различаться в зависимости от времени проведения учета. Если учеты проводятся в первую половину мая, то соответствующий коэффициент равен 0.128 (75% доверительный интервал: 0.109 — 0.148). Аналогично, при учетах, проводимых во второй половине мая-первой декаде июня, пересчетный коэффициент составляет 0.074 (доверительный интервал: 0.067 — 0.082).

Методика площадочного учета довольно эффективна для целей мониторинга численности и анализа "микрораспределения" особей в пространстве, но мало эффективна для анализа пространственного распределения обыкновенного слепыша на больших площадях порядка десятков гектаров и более. Этот аспект территориального размещения представляет самостоятельный интерес, поскольку распределение особей слепыша неравномерно даже в пределах более или менее однородного по экологическим параметрам местообитания (Власов, Пузаченко, 1993). Последнее определяется особенностями социальной организации популяции слепышей, основу которой составляют небольшие семейные группы, состоящие из 2 — 3 взрослых особей и молодых животных из помета текущего года (Пузаченко, 1994). Расстояние между такими группами может достигать сотен метров. Общая картина "мезораспределения" особей усложняется наличием одиночно живущих половозрелых и неполовозрелых животных.

Анализ "мезораспределения" (площадь порядка сотен и тысяч гектаров) возможен на маршрутных учетах, по в этом случае размеры полосы учета обычно не сопоставимы с масштабами индивидуальных участков особей и тем более их пространственных группировок. Кроме этого, влияние на учет слепыша оказывает направление маршрута; наши многолетние наблюдения показали, что большинство индивидуальных норовых систем имеют вытянутую форму и ориентированы преимущественно в меридиональном направлении (Пузаченко, 1994). Таким образом, наиболее адекватной представляется комбинация маршрутного и площадного учетов.

Опыт такого учета был реализован 30.05-2.06.1995 г. на Казацком участке заповедника. Учеты слепышин проводились двумя учетчиками на лошадях, которые шли параллельно друг другу на расстоянии около 80 м. Соответственно, полоса учета составляла около 80 м. Средняя длина "единичного" отрезка маршрута (пробы) составляла около 330 м, площадь — около 2.64 га. Данные учетов переносились на картосхему обследованного участка и пересчитывались на стандартную площадь 1 га. Общая обследованная площадь составила около 383 га.

Биотопическое распределение обыкновенного слепыша и оценка плотности популяций

В первой половине мая 1990 г. в различных биотопах Стрелецкой степи проводились учеты выбросов слепыша. По результатам этих учетов анализировали биотопическое распределение вида. Оценивали только интенсивность роющей деятельности (число слепышин в пересчете на 1 га площади биотопа), без последующего расчета плотности. Это было обусловлено как малыми размерами учетных площадок, так и сравнительно небольшим количеством пробных площадей в ряде биотопов. В период учетов слепыши практически не встречались в лесных биотопах. Только в одном случае (редина на надбровочном склоне, ур. Дуброшина) они были отмечены непосредственно внутри лесного массива. В лесу слепыши придерживаются открытых участков (поляны, дороги), но, в целом, поселения непостоянны во времени и поддерживаются за счет притока иммигрантов с сопредельных нелесных биотопов (Злотин, Ходашова, 1974). Так, например, они проникали в лесной массив по днищу лога "Толстого". При этом, поселение непрерывно распространялось и за пределы леса на безлесную часть лога.

Основные местообитания слепышей — открытые ственные участки. Однако и в степи вид встречается неравномерно. Наивысший уровень интенсивности роющей деятельности наблюдался в мае 1990 г. на участке водораздела с сенокосооборотным вариантом сохранения степи и на подбровочном склоне балки, входящей в состав абсолютно заповедной степи. В последнем случае растительность балки отличалась от типичной растительности плакорных участков абсолютно заповедной степи и была обогащена эле-

ментами разнотравья. На пастбище с интенсивным выпасом в мае 1990 г. слепыши не отмечались. Отсутствовали они и на водораздельных участках абсолютно заповедной степи.

Следует отметить, что даже в пределах одного типа сохранения степи, слепыши распространены неравномерно, что видно из результатов учетов в различных вариантах ежегодно косимой и сенокосообо-ротной степи. Таким образом, результаты анализа биотопического распределения указывают на возможное влияние на него как типа сохранения степи, так и рельефа местности.

Учеты плотности популяции на плакорных участках с различными типами сохранения степи позволяют дать количественную оценку масштабов варьирования этого популяционного параметра. Средняя весенняя плотность взрослой части популяции в Стрелецкой степи по всем годам наблюдений составила 3.6 экз./га ($n=91$, $m=0.275$). Распределение значений плотности показано на рисунке 1.

Характер распределения отражает неравномерность размещения особей по территории и наличие участков с крайне неблагоприятными условиями. К последним относятся прежде всего абсолютно заповедные (некосимые) участки степи.

Локально плотность может превышать среднее значение в 2 — 3 и более раз. Так, в районе ботанического питомника (нос. Заповедный) на площади около 0.5 га в мае-июне 1990 г. было отловлено 28 особей слепыша, из которых 20 были сеголетками. Это значение плотности составило абсолютный максимум за весь период наблюдений на Стрелецком и других участках заповедника. В заповедной степи столь высоких плотностей не отмечалось. Максимальная плотность взрослых особей (13 экз./га) зарегистрирована в Стрелецкой степи в 1992 г. на бывшем пирогенном участке.

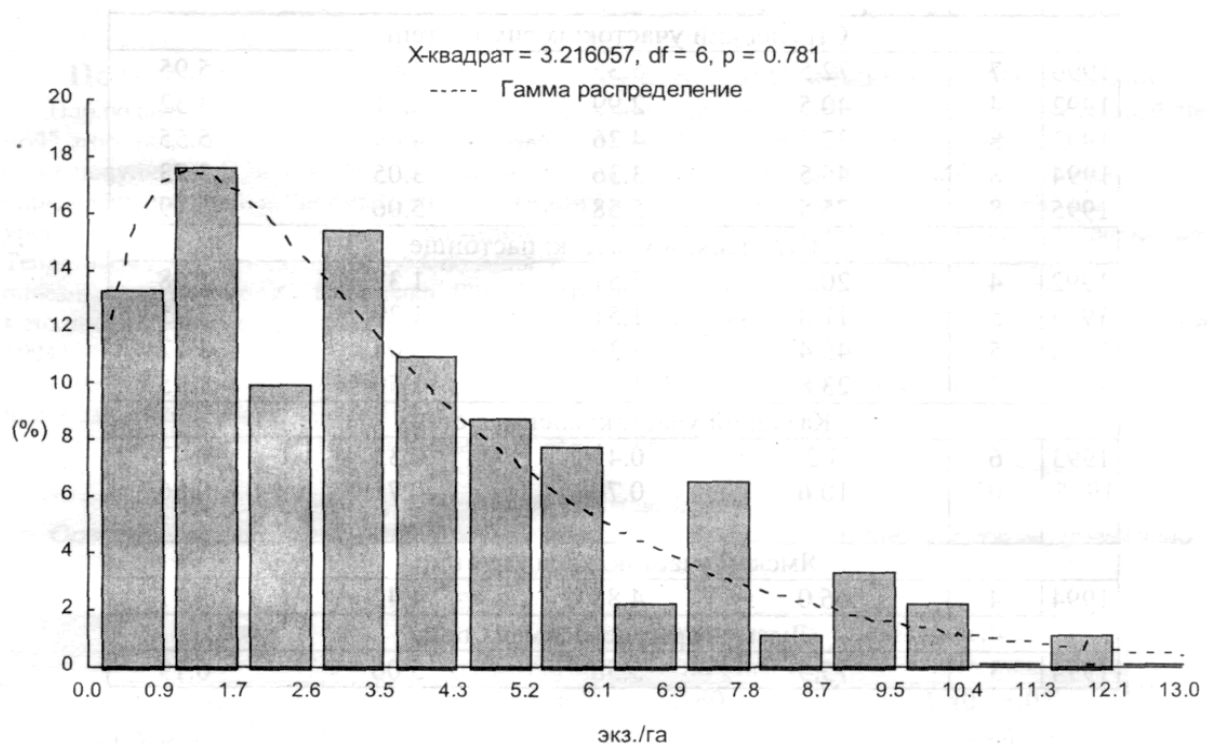


Рис. 1. Распределение значений плотности популяции обыкновенного слепыша в Стрелецкой степи по данным учетов 1990-1995 гг.

Среди вариантов сохранения степи первое место по плотности населения слепышей занимает ежегодно косимая степь. В Стрелецкой степи величина плотности варьирует по годам наблюдений от 4 до 7.5 экз./га (табл. 1), в среднем 2.9 — 5.8 (здесь и далее речь идет о половозрелой части популяции).

На сенокосооборотах плотность в среднем несколько ниже, чем на ежегодно косимых участках. Средние оценки плотности по годам изменялись от 2.5 до 3.5 экз./га. На сенокосооборотной степи встречаются участки как с высокой плотностью (7 — 8 экз./га), так и с крайне низкой (менее 1 экз./га), в то время как на ежегодном сенокосе в Стрелецкой степи столь низкие значения плотности вообще не характерны.

Распределение слепышей на пастбище еще более неравномерно. Средняя плотность по годам наблюдений варьировала в пределах от 1.5 до 3.6 экз./га.

Пастбище заселяется слепышами с сопредельных территорий (вероятно, сеголетками), однако условия обитания в этом варианте степи, видимо, не позволяют создать устойчивое поселение.

Наши многолетние наблюдения за распределением слепыша в Стрелецкой степи, а также материалы Летописи природы и литературные данные подтверждают его устойчивый характер, как во времени, так и в отношении предпочтения определенных вариантов сохранения степи (Пузаченко, 1994). Наивысшая плотность населения слепыша на Стрелецком участке заповедника отмечалась на сенокосных участках, которые характеризуются высоким уровнем продуктивности подземной фитомассы корневищного разнотравья и бобовых. В то же время наименьшая плотность характерна для абсолютно заповедных участков и пастбища. Растительные сообщества некосимой степи здесь обеднены разнотравными элементами, а пастбище, с его довольно высокой пасторальной нагрузкой, характеризуется сравнительно низкими запасами корневой массы.

Таблица 1.

Плотность популяций обыкновенного слепыша на различных участках Центрально-Черноземного заповедника.

Год	Число проб	Среднее число выбросов	Средняя плотность (экз./га)	Левая граница 75% интервала	Правая граница 75% интервала
Стрелецкий участок: косимая степь					
1990	7	72.5	5.35	4.86	5.95
1992	4	40.5	2.99	2.71	3.32
1993	8	37.5	4.26	4.09	5.55
1994	8	45.5	3.36	3.05	3.73
1995	8	75.5	5.58	5.06	6.19
Стрелецкий участок: пастбище					
1992	4	20.5	1.51	1.37	1.68
1993	5	11.8	1.51	1.29	1.75
1994	5	45.4	3.36	3.04	3.72
1995	5	23.8	1.76	1.59	1.95
Казацкий участок: косимая степь					
1993	6	3.2	0.41	0.32	0.47
1995	103	10.6	0.78	0.71	0.86
*					
Ямской участок: косимая степь					
1994	4	66.0	4.88	4.42	5.41
Лысые горы: некосимая степь					
1994	3	75.5	5.58	5.06	6.19

Примечание. * — Результаты маршрутно-площадного учета, проводившегося преимущественно в косимой степи.

Средние оценки плотности популяций обыкновенного слепыша на других обследованных участках заповедника (кроме Казацкого) достоверно не отличаются от среднемноголетних данных по Стрелецкому участку (табл. 1). На Лысых горах высокие показатели плотности были отмечены на некосимом участке, но на этом участке отсутствуют другие степные режимы.

Учеты на территории Казацкой степи (кв. 7, 9, 12, 13), проведенные по двум методикам: в 1993 г. — площадной и в 1995 г. — маршрутно-площадной, — показали, что плотность популяции на этом участке существенно ниже (t -критерий=2.95, $df=98$, $p=0.024203$), чем на ближайшем к нему Стрелецком, и, в целом, наименьшая по сравнению со всеми остальными обследованными участками заповедника. В 1993 г. наивысшая плотность была отмечена здесь на сенокосооборотном участке (3.38 экз./га, в среднем 2.94). В 1995 г. максимальная плотность не превышала там же 3 экз./га.

Причины обнаруженных различий между Казацким и другими участками заповедника непонятны и для их выяснения требуются дополнительные долговременные наблюдения. Отметим, что в данном случае речь может идти о разных популяциях и в качестве гипотезы, можно предполагать, что достовер-

ные и устойчивые во времени различия в плотности популяций могут отражать специфику режимов их динамики. Несмотря на количественные различия в плотности популяций Казацкого и Стрелецкого участков, схема предпочтения того или иного режима степи сохраняется. В Казацкой степи слепыш также избегает некосимых участков и отдает предпочтение косимым.

Сравнение наших данных с имеющимися в литературе количественными оценками плотности обыкновенного слепыша (Гуляевская, 1954; Овчинникова, 1969; 1971а,б) показало, что популяции этого вида в заповеднике в целом находятся в хорошем состоянии, а величины плотности несколько превышают таковые в Воронежской и Луганской областях (табл. 2).

Таблица 2.

Коэффициент вариации (VC) плотности, средняя плотность популяций обыкновенного слепыша (т, экз./га) в Центрально-Черноземном заповеднике и в других участках ареала, n — объем выборки.

Индекс	Центрально-Черноземный заповедник (1990-1995 гг.)	Луганская и Воронежская области (1950- 1970 гг.)
VC	0.75	0.87
m	3.50	2.71
n	115	50

Подходы к нормированию плотности популяций обыкновенного слепыша

Наблюдаемые в природе значения плотности популяций целесообразно сравнить с некоторой "нормой" этого показателя. Такое сравнение позволяет подойти к количественной оценке состояния исследуемых популяций. При этом, в зависимости от целей анализа и характера исходных данных могут быть определены различные "нормы": видовые (в том числе региональные), таксономические (например, на уровне рода, семейства), "нормы", характеризующие виды, относимые к одной жизненной форме, и т.п. Теоретические и методические обоснования такого варианта экологического нормирования подробно описаны в литературе (Ю. Пузаченко, 1990; Ю. Пузаченко, Звенигородская, 1988; Рншп, Кесйеагп, 1988), а методика и практические приложения для семейства Spalacidae предложены нами (А. Пузаченко, 1989; 1994).

Связь средней плотности популяций N_{cp} (экз./км²) видов слепышовых (табл. 3) с весом тела (М) имеет следующий вид:

$$N_{cp}=40.4(\pm 12,4)M^{-2.33(\pm 0.312)} \quad (r=-0.81, p<0.000009, N=30).$$

Таблица 3.

Средние плотности популяций слепышовых, рассчитанные по аллометрическому уравнению (по А. Пузаченко, 1994).

Вид	Вес тела (кг)	Средняя плотность популяции (экз./га)	75% доверительный интервал
<i>S. graecus</i>	0.450	2.60	1.40-5.02
<i>S. arenarius</i>	0.479	2.20	1.14-4.30
<i>S. uralensis</i>	0.720	0.87	0.50-1.70
<i>S. microphthalmus</i>	0.420	3.10	1.60-5.98

Для рода сем. *Sapalacidae* в целом средняя плотность составляет 4.4 экз./га, 95% доверительный интервал для средней — 3.7-5.1 (n=109). Соответствующая четырехбалльная нормировочная шкала представлена в таблице 4.

Таблица 4.

Балльная нормировочная шкала плотности населения популяций обыкновенного слепыша.

Баллы	1	2	3	4
Плотность популяции	очень низкая	низкая	нормальная	высокая
Экз./ га	<0.84	0.84-1.9	1.9-9.8	>9.8

Сопоставление результатов учетов с данной шкалой позволяет сделать вполне определенные заключения о состоянии популяций слепышовых. Например, в Стрелецкой степи средняя плотность популяции обыкновенного слепыша составляла около 4 особей на га. Эта величина лежит в пределах "нормы" для всего рода *Spalax*. Поэтому, "в среднем" состояние данной популяции по значению ее плотности можно охарактеризовать как нормальное, не вызывающее опасений. В то же время на пастбище средняя плотность популяции около 1.5 особей на га. Эта величина соответствует 2-й категории шкалы, т.е. состояние популяции в условиях пастбища нельзя уже обозначить как удовлетворительное. В некосимой степи средняя плотность становится еще ниже (0.34 особей на га, наши учеты 1990 г.) и соответствует 1-й категории шкалы, что отражает крайне неблагоприятные условия этого биотопа для обыкновенного слепыша.

Плотность популяции слепыша на Казацком участке заповедника, как было отмечено выше, крайне низка и соответствует 1 - 2 категориям оценочной шкалы. Формально, это свидетельствует о депрессии популяции слепыша на этом участке.

Более тонкие оценки состояния популяции связаны с понятием "критической плотности", по достижении которой популяция теряет устойчивость в результате случайного варьирования плотности под воздействием случайно изменяющихся условий внешней среды. В результате резко возрастает риск исчезновения популяции. Рассматриваемый подход базируется на свойствах основного логистического уравнения (Свирижев, Логофет, 1978). Формула для расчета критической плотности имеет следующий вид (Ю. Пузаченко, Звенигородская, 1988):

$$N_{кр} = K/2 - [(K/2)^{0.5} - (N_{ср} * K * VC^{0.5})/2r]^{0.5},$$

где K — параметр логистического уравнения динамики численности, обозначающий плотность популяции, которая соответствует предельной емкости среды; r — коэффициент прироста численности. Таким образом, при прочих равных условиях, чем больше варьирует плотность популяции, тем выше ее критическая плотность.

По данным, характеризующим плотность обыкновенного слепыша в Воронежской области (Овчинникова, 1969; 1971а,б), Луганской (Гуляевская, 1954), Курской и Белгородской (наши данные) областях получена оценка варьирования, характеризующая изменчивость плотности как в пространстве, так и во времени в центральной части ареала вида (табл. 2). Значение параметра (K) определялось по известным данным о максимальных плотностях, которых могут достигать популяции слепыша. За оценку средней плотности ($N_{ср}$), учитывая левостороннюю скошенность распределения этого показателя (рис. 1), была принята средняя геометрическая. В качестве оценки (r) использовали оценку величины максимальной удельной скорости роста популяции слепыша в Стрелецкой степи — 0.79 (А. Пузаченко, 1994).

Расчетная критическая плотность для обыкновенного слепыша по литературным данным составила 1.8 экз./га, и эта величина соответствует второму интервалу балльной шкалы. Аналогичная оценка для популяций Центрально-Черноземного заповедника с учетом более низкого коэффициента вариации составила 1.1 экз./га.

Согласно гипотезе, при этих и более низких плотностях устойчивость популяции низка. В частности, это означает, что снижается вероятность обнаружения животных во времени и (или) пространстве в последовательных рядах наблюдений. Так, по данным учетов в Стрелецкой степи, величины плотности на пастбище и на абсолютно заповедных участках близки или ниже критической. Фактически это проявляется в том, что на этих территориях животные не обитают постоянно, а заселяют их периодически из прилежащих более оптимальных биотопов. Аналогично, близкие к критическому уровню значения плотности характерны для обследованного участка Казацкой степи.

Обращает на себя внимание то, что "критическая плотность" оказывается не более чем в 2 раза ниже средней, "нормальной" плотности популяции. Иными словами, "зона устойчивости" популяции оказывается относительно неширокой. В динамике численности это проявляется в отсутствии значительных по амплитуде колебаний плотности популяций.

Пространственное распределение обыкновенного слепыша

Пространственное распределение на больших площадях без разделения учета по типам местообитания проводилось нами в июле 1990 г. на Ямском (Власов, Пузаченко, 1993) и конце мая 1995 г. на Казацком участках (рис. 2).

В первом случае учет проводился по маршруте длиной 2.38 км вдоль свежей граничной канавы. По ходу маршрута были выделены участки с различными типами рельефа, пространственная протяженность которых варьировала от 110 до 510 м: днище лога, склон лога, бровка лога, надбровочный склон, подбровочный склон, приводораздельный склон, водораздел, прибалочный склон.

Сравнение наблюдаемых и расчетных частот встречаемости обитаемых кормовых ходов показало, что их отличия в целом по профилю статистически недостоверны. Только на бровке и днище лога норы

встречались достоверно реже, а на водоразделах — несколько чаще. Был сделан вывод о том, что относительно крупные формы рельефа не оказывают существенного влияния на распределение обыкновенного слепыша (Власов, Пузаченко, 1993).

В целом, этот вывод подтверждается анализом дистанций между ближайшими пробами с обитаемыми ходами. Распределение величин дистанций оказалось близко к каноническому логнормальному (X^2 -квadrat= 5.8, $df=5$, $p=0.32$). Отклонения от модели связаны с более частой встречаемостью дистанций между ходами в интервале 10 — 20 м и более низкой, сравнительно с теоретической, частотой встречаемости в интервале 20 — 30 м. Средняя геометрическая ряда дистанций между двумя пробами с обитаемыми ходами составила 30 м ($min=10$, $max=120$). Таким образом, распределение кормовых ходов на больших площадях носит статистически случайный характер. Его левосторонняя скошенность указывает на присутствие небольших участков с высокой плотностью населения, разделенных участками большей протяженности с низкой плотностью.

Можно предполагать, что при высокой средней плотности популяции, расстояние между локальными участками с высокой плотностью будут меньше, чем при низкой и очень низкой плотности. Эта гипотеза опирается на результаты исследований социальной организации популяции обыкновенного слепыша, согласно которым, наряду с одиночно живущими особями существуют "ядра" или семейные группы из нескольких животных (А. Пузаченко, 1993; 1994; Puzachenko, 1993). Высокие локальные значения плотности популяции или высокая вероятность встречаемости обитаемых нор на маршруте, вероятно, соответствуют таким внутривидовым группировкам. Из анализа данных маршрутного учета в Ямской степи следует, что распределение в пространстве семейных групп носит случайный характер.

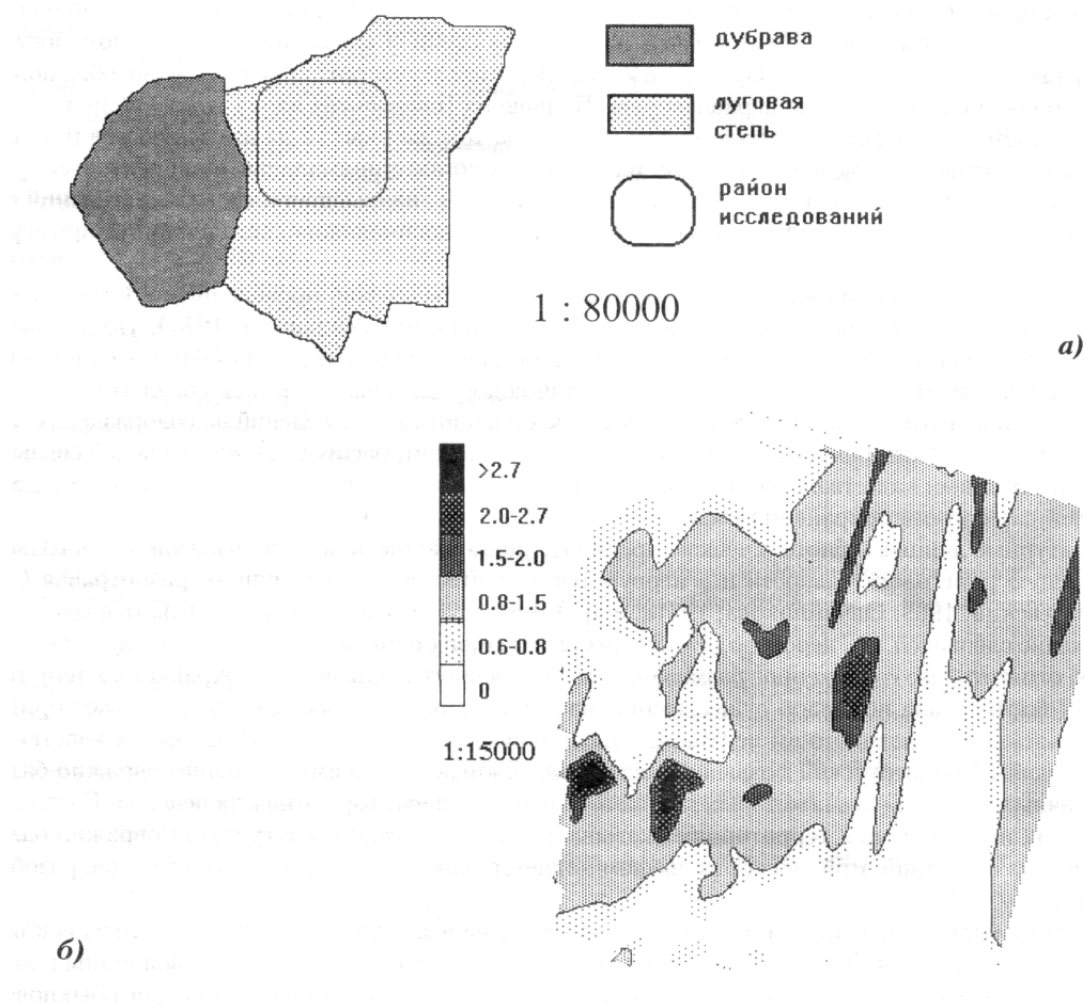


Рис. 2. а) Схема Казацкого участка Центрально-Черноземного заповедника и района исследований; б) схема пространственного распределения обыкновенного слепыша на участке Казацкой степи в 1995 г. (кварталы 7, 9, 10, 13). Шкала плотности — экз./га.

Порядок величины площади, занимаемой в пространстве одной семейной группой по нашим наблюдениям в Стрелецкой степи составляет от 0,5 до 1 га или несколько более, в зависимости от конфигурации соответствующих ей норových систем.

Результаты маршрутно-площадного учета в Казацкой степи позволяют в первом приближении оценить характер неоднородности пространственного размещения обыкновенного слепыша в условиях низкой и крайне низкой плотности популяции.

Отметим, что тип распределения величин плотности популяций здесь был аналогичен наблюдавшемуся в Ямской степи.

На рисунке 26 видны зоны относительно высокой плотности, удаленные друг от друга на сотни метров. Плотность популяции между этими участками существенно ниже, а сами границы участков достаточно четко очерчены. Большие расстояния между отдельными участками с высокой плотностью в этом случае соответствуют высказанной выше гипотезе о соотношении величины плотности и пространственной структуры популяции.

Значительные размеры внутрипопуляционных группировок, но всей видимости, свидетельствуют о том, что последние могут формироваться из нескольких семейных групп, образующих, таким образом, самостоятельный иерархический уровень пространственной структуры популяции.

Выводы

Результаты анализа биотонического распределения обыкновенного слепыша в период проведения наших работ в целом хорошо согласуются с материалами, представленными в Летописи природы заповедника (1960 — 1989 гг., данные В.И. Елисеевой).

Так, например, в 1960 г. на Стрелецком участке заповедника слепыш отмечался единично на некосимой степи и в некосимом логу, был обычен на косимой степи и многочислен в косимом логу. В.И. Елисеевой было показано, что "слепыш явно избегает некосимые участки... Распределение обыкновенного слепыша по косимой степи также неравномерно. Больше их [слепышей] вдоль дорог, вблизи логов...". Результаты учетов выбросов в феврале — мае 1965 г. на том же участке дали следующие результаты: наибольшая численность отмечена в косимом и некосимых логах; минимальная — на некосимом участке степи (плакор); на пастбище слепыши отсутствовали. В 1966 г. наивысшая плотность поселений слепышей отмечалась на водораздельном участке косимой степи, в косимом логу она была ниже примерно в 2 раза.

С приведенными данными в целом согласуются результаты учетов, проведенных в Стрелецкой степи Р.И. Злотиным и К.С. Ходашовой в 1964 — 1970 гг. (Злотин, Ходашова, 1974). По данным этих авторов, наибольшая плотность слепыша в "Стрелецкой степи" характерна для степных балок и прибалочных склонов косимой степи, а наименьшая — для водораздельных участков абсолютно заповедной степи. Отмечается, что в засушливые годы летом снижается плотность поселений на водоразделах. Исходная плотность в этих биотопах восстанавливается весной. В целом, распределение слепышей связывается с обилием и кормовыми качествами корневищного разнотравья, что обуславливает их связь, прежде всего, с косимыми вариантами сохранения степи.

Литературные данные о биотоническом предпочтении обыкновенного слепыша также указывают на определяющую роль растительности и в первую очередь степного корневищного разнотравья (Огнев, 1947; Топачевский, 1969; Овчинникова, 1971 а; и др.). Рельеф местности может оказывать воздействие на распределение слепышей, но, вероятно, в условиях заповедной степи оно носит косвенный характер. Следует особо отметить, что современное размещение обыкновенного слепыша на неохраемых территориях в пределах всего ареала испытало существенное влияние антропогенных факторов и может принципиально отличаться от описанного выше. Вытесненный в результате распашки с плакорных участков, слепыш в условиях Среднерусской возвышенности придерживается преимущественно овражно-балочной сети, различных неудобий, а в некоторых местах заселяет отдельные варианты агроценозов. Благополучие популяций на неохраемых территориях оказывается тесно связанным с густотой овражно-балочной сети. Одним из следствий этой связи с рельефом является измельчание и пространственное разобщение популяций.

Результаты учетов численности обыкновенного слепыша в заповеднике показали, что за исключением Казацкой степи популяции этого вида находятся в хорошем состоянии. Средние величины плотности популяций на разных участках близки и лежат в области "нормы", характерной для обыкновенного слепыша. На Казацком участке отмечена экстремально низкая плотность популяции, даже в условиях сенокоса.

Исследование пространственного распределения обыкновенного слепыша на больших площадях, существенно превышающих размеры индивидуальных участков, проводилось нами впервые. Было показа-

но, что в условиях нормальной средней плотности популяции распределение особей неравномерно, и наряду с одиночно живущими животными имеются пространственные группировки.

Пространственные группировки могут состоять как из одной, так и нескольких семейных групп или семей. Таким образом, удается выделить три иерархических уровня пространственной организации популяции: одиночное животное, семья и группа семей. Группировки, состоящие из нескольких семей, наиболее отчетливо проявляются в условиях низкой популяционной плотности.

Литература

- Власов А.А., Пузаченко А.Ю. Распределение ходов обыкновенного слепыша в заповедной луговой степи // Экология. 1993. № 4. С. 88-90.
- Гарбузов В.К. К экологии гигантского слепыша в Казахстана // Бюл. МОИП, отд. биол. 1977. Т. 82, вып. 2. С. 31 — 37.
- Гпзико А.Н. О численности песчаного слепыша и емурапчика на Украине // Вести, зоол. 1985. № 1. С. 84 — 85.
- Гуляевская Н.С. Роющая деятельность *Spalax microphthalmus* Guld. и ее ландшафтное и сельскохозяйственное значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1954. 15 с.
- Дукельская Н.М. Биология слепыша и испытание различных способов борьбы с ним // Тр. по защ. раст. 1932. Т. 4, вып. 5. С. 23 — 46.
- Злотин Р.С., Ходашова К.С. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем. М.: Наука, 1974. 199с.
- Кучерук В.В. Травоядные млекопитающие в аридных экосистемах субтропической Евразии // Млекопитающие в наземных экосистемах: Вопросы териологии. М.: Наука, 1985. С. 166 — 223.
- Летописи природы Центрально-Черноземного заповедника. 1960 — 1989 гг.
- Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. 5. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. С. 558 - 641.
- Овчинникова С.Л. Особенности индивидуальной жизни обыкновенного слепыша *Spalax microphthalmus* Guld. в условиях Черноземного центра // Некоторые проблемы биологии и почвоведения: Тр. Воронеж, ун-та. Т. 79. Воронеж: Изд-во Воронеж, ун-та. 1969. С. 54 — 57.
- Овчинникова С.Л. Обыкновенный слепыш (*Spalax microphthalmus* Guld.) юго-восточной части Черноземного Центра (экология, биологические основы борьбы): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1971а. 24 с.
- Овчинникова С.Л. О распространении обыкновенного слепыша (*Spalax microphthalmus* Guld.) в юго-восточной части Черноземного центра // Вопросы зоологии и физиологии: Тр. Воронеж, ун-та. Т. 93. Воронеж: Изд-во Воронеж, ун-та, 1971б. С. 80 - 83.
- Пахомов А.Е. Почвенно-экологическая роль роющей деятельности млекопитающих в лесных биогеоценозах степной зоны УССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1987. 16с.
- Пузачиско А.Ю. К оценке состояния охраняемых видов слепышовых фауны СССР // Современные проблемы Красной книги СССР. М., 1989. С. 25 - 31.
- Пузаченко А.Ю. Определение возраста обыкновенного слепыша *Spalax microphthalmus* (Rodentia, Spalacidae) // Зоол. журн. 1991. Т. 70, вып. 12. С. 113 - 124.
- Пузаченко А.Ю. Пространственная структура внутрипопуляционных группировок обыкновенного слепыша *Spalax microphthalmus* (Rodentia, Spalacidae) // Зоол. журн. 1993. Т. 72, вып. 5. С. 123 — 131.
- Пузаченко А.Ю. Популяционная экология обыкновенного слепыша *Spalax microphthalmus* Guld. (Spalacidae, Rodentia): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1994. 22 с.
- Пузачиско А.Ю., Власов А. А. Роющая деятельность обыкновенного слепыша *Spalax microphthalmus* (Rodentia, Spalacidae) // Зоол. журн. 1993. Т. 72, вып. 11. С. 91 - 103.
- Пузаченко Ю.Г. Проблемы устойчивости и нормирования // Структурно-функциональная организация и устойчивость биологических систем: Матер. научн. конф. Днепропетровск, 1990. С. 122 — 147.
- Пузаченко Ю.Г., Звенигородская М.Э. Критерии оценки критического состояния популяций млекопитающих // Популяционные исследования в заповедниках. М.: Наука, 1988. С. 8-24.
- Свиридов Ю.М., Логофет Д.О. Устойчивость биологических сообществ. М.: Наука, 1978. 352 с.
- Скворцова В.К., Утсхий В.Д. Влияние роющей деятельности слепыша на видовой состав и продуктивность травянистых фитоценозов лесостепи (Курская обл.) // Биогеография. Вып. 3. М., 1969. С. 7 — 10.
- Топачевский В.А. Слепышовые // Фауна СССР. Млекопитающие. Т. 3, вып. 3. Л.: Наука, 1969. 248 с.
- Янголенко Е.И. Экология слепышей *pozaSpalax* и их хозяйственное значение на Буковине: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Львов, 1965. 19с.
- Puzachenko A.Yu. Space pattern of the microgroupings in subterranean mole rat *Spalax microphthalmus* (Rodentia, Spalacidae) populations: Report on the Fourth International meeting "Rodents et Spatium", Mikolajki, Poland, May 24-28, 1993. // Mammalia, 1993. Т. 57, vol. 4. P. 643.