Особо охраняемые природные территории Нижегородской области / Сост. А. И. Бакка, С. В. Бакка. - Н. Новгород, 1997. - 68 с.

Отчёт: «Перспективы реакклиматизации степного сурка в Горьковской области и конкретные места его выпуска». Ответственные исполнители: М.Н.Леонтьева, Р.И.Шиян. Госохотинспекция при Горьковском Облисполкоме. – Горький, 1983. – 135 с.

Пакин В. И. О распространении и численности степного сурка в Павлодарской области // Ресурсы фауны сурков в СССР. Матер. совещ. 27-29 марта 1967 г. - М.: «Наука», 1967. - С. 68-69.

Парамонов Г. В., Леонтьева М. Н., Захаров А. П. Численность и воспроизводство байбака в Нижегородской области в фазу «экологического взрыва» // Сурки Голарктики как фактор биоразнообразия. Тез. докл.III Междунар. конф. по суркам (Россия, г. Чебоксары, 25–30 августа 1997 г.). - М.: ABF, 1997. - С. 72.

Пузанов И. И., Козлов В. И., Кипарисов Г. П. Животный мир Горьковской области. - Горький: Горьк. книжн. изд-во, 1955. - 585 с.

Путилова Т. В. Выпуски сурка байбака на территории Горьковской области // IV съезд Всес. териол. об-ва: Тез. докл. рабочих заседаний. Москва, 27-31 января 1986 г. АН СССР. Т. 3. - М., 1986. - С. 210-211.

Романов Н. М. Четвертичные ископаемые млекопитающие на территории Горьковской области // Тр. Горьковск. пед. ин-та. Т. 6. - Горький, 1940. - С. 3-22.

Самош В. М. Причины сокращения ареала байбака на Украине // Матер. совещ. по зоогеографии суши. Львов: Львовский ун-тет, 1958. - С. 235-240.

Слудский А. А., Варшавский С. Н., Исмагилов М. И., Капитонов В. И., Шубин И. Г. Байбак *Marmota bobak* Müll. // Млекопитающие Казахстана. Т. 1. - Алма-Ата: «Наука» Каз. ССР, 1969. - С. 233-267.

Фатьянов А. С. Опыт анализа истории развития почвенного покрова Горьковской области // Почвенно-геогр. исследования и использование аэрофотосъемки в картировании почв. - М.: Изд-во АН СССР, 1969. - С. 3-171.

Харитонычев А. П. Природные зоны и ландшафты // Природа Горьковской области. - Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1974. - С. 11-51.

Шиян Р. И., Леонтьева М. Н., Парамонов Г. В. Итоги выпуска европейского байбака на северном пределе былого ареала в Горьковской области // Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков. Мат. Всес. совещ. 28 января – 1 февраля 1991 г., Суздаль. - М., 1991. - С. 166-170.

УДК 591.5

О ЗНАЧЕНИИ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД В ЭКОЛОГИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Леонтьева М. Н.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

РЕФЕРАТ

В работе обобщается значение грунтовых вод в экологии ряда млекопитающих по данным литературы и по собственным исследованиям. Особенно подробно рассматривается значение глубины залегания грунтовых вод для большой песчанки (Rh. opimus) и степного сурка (M. bobak). Показано, что глубина залегания грунтовых вод непосредственно и через тип водного режима почвенно-грунтовой толщи определяет границы ареала и мозаику распределения по территории внутри ареала многих видов млекопитающих, сезонные кочевки и миграции гидрофильных видов, а через водопои – и других групп животных; глубину, строение и использование нор; качество запасаемых кормов. Для двух видов выявлено важное значение глубины залегания грунтовых вод в размещении по территории природных очагов гельминтозов и эпизоотий.

Введение

Почвенно-грунтовая толща – это экологическое явление необычайной сложности. Для жизни наземных животных ее значение заключается в особых условиях влажности и температуры, ее химических и механических свойствах. Эти свойства в сильнейшей мере обуславливают различия в составе животного и растительного мира поверхности земли (Фридерикс, 1932).

Режим влажности почвы определяет характер растительности и ее распределение по территории. Область обитания животных большей частью совпадает с распространением определенных растительных группировок, их численность часто определяется состоянием растительности (Элтон, 1964).

На примере беспозвоночных животных Колхидской низменности было показано, что общее развитие биоценозов в прошлом и настоящем контролируется водой во всех ее проявлениях (Кобахидзе, 1940).

Режим влажности почвы определяется величиной и структурой твердой фазы, количеством выпадающих осадков, близостью грунтовых вод. Грунтовые воды почти беспрерывно распределены по всему земному шару, являются частью гидросферы на суше и прерываются лишь в исключительных случаях (Саваренский, 1939). Над грунтовыми водами располагается проницаемая для воды зона аэрации, включающая почвенный слой.

Схема типов водного режима почвы впервые была предложена Г. Н. Высоцким (1904–1934). В дальнейшем она разрабатывалась А. А. Роде (1956, 1963). Он выделяет 6 типов водного режима почвенно-грунтовой толщи. В почвенно-грунтовой толще, имеющей промывной, десуктивно-выпотный и выпотный типы водного режима, все слои промачиваются атмосферными осадками. Обильная влага вытесняет из пор почвенный воздух и, закупоривая их, затрудняет аэрацию почвенных слоев чем глубже, тем сильнее. Это служит одним из главных препятствий для проникновения жизни с воздушным дыханием вглубь почвенно-грунтовой толщи. Влажность глубоких слоев обусловлена близким расположением грунтовых вод.

В аридных зонах величина испаряемости значительно превышает осадки, глубина промачивания почвы атмосферными осадками невелика, а грунтовые воды залегают обычно глубже 10–20 м. При такой глубине залегания они не принимают участия в увлажнении верхних слоев почвенно-грунтовой толщи (Измаильский, 1894). Поэтому на большей части территории аридных зон складывается непромывной тип водного режима. Его характерной особенностью является наличие в почвенно-грунтовой толще импермацидного (непромачиваемого) горизонта. Это промежуток между слоем поверхностного промокания от просачивания атмосферных осадков и капиллярной каймой грунтовых вод (Высоцкий, 1904–1934). Импермацидный горизонт увлажнен. По увлажненности в нем можно выделить два яруса. В верхний ярус еще проникают корни растений, ими он высушен до влажности устойчивого завядания. Нижний ярус, почти лишенный корней растений, имеет большую и более постоянную влажность, которая не превышает наименьшей влагоемкости почвы. Этот ярус постепенно переходит в капиллярную кайму грунтовых вод. Верхняя граница импермацидного горизонта зависит от слоя поверхностного промокания и определяется количеством выпавших в холодный период года атмосферных осадков. Поэтому она непостоянна в разные годы. Его нижняя граница определяется глубиной залегания грунтовых вод и высотой подъема капиллярной каймы. Высота поднятия капиллярной

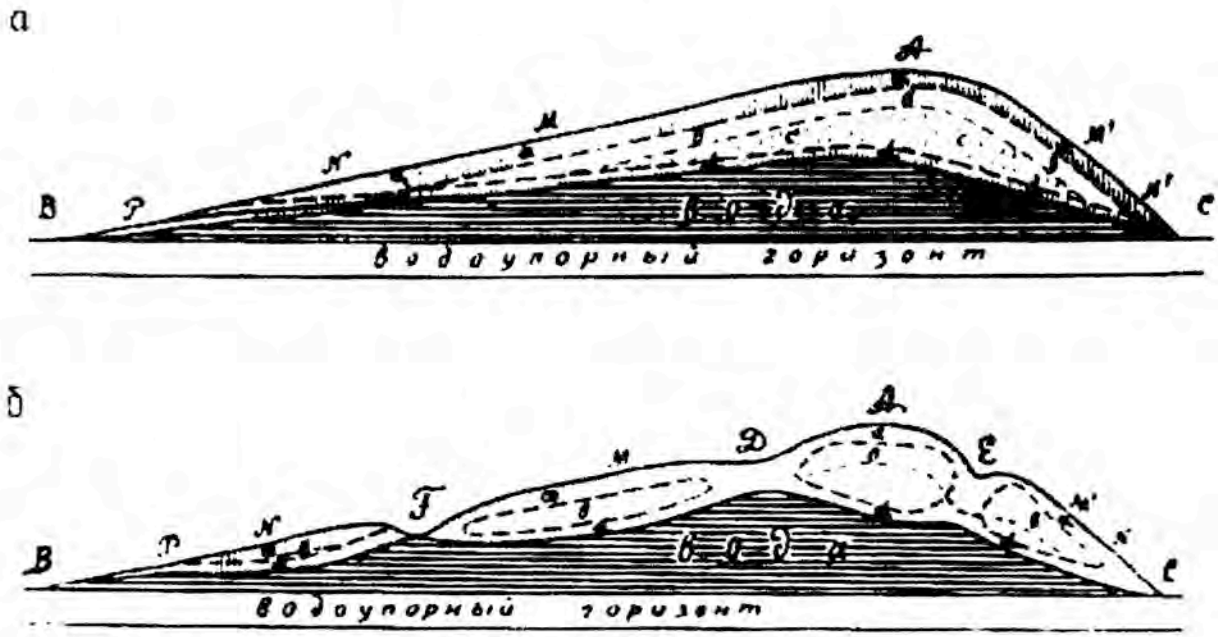
каймы над зеркалом грунтовых вод остается неизменной. Однако уровень грунтовых вод испытывает сезонные и многолетние периодические колебания, которые приводят к непостоянству нижней границы импермацидного горизонта.

Импермацидный горизонт, имеющий влажность «наименьшая влагоемкость – влажность завядания», разъединяет капиллярную кайму и слой поверхностного промокания. Его наличие создает возможность животным обитать в условиях постоянной и небольшой влажности самого импермацидного горизонта или меняющейся, но не достигающей больших значений, влажности прилегающего к нему слоя поверхностного промокания. Эти слои имеют достаточную аэрацию, небольшие и мало меняющиеся влажность, теплоемкость и теплопроводность.

Таким образом, глубина залегания грунтовых вод очень важна. Она определяет тип водного режима почвенно-грунтовой толщи, наличие и мощность импермацидного горизонта.

В пределах одной природной зоны режим отдельных участков определяется рельефом, импермацидный горизонт оказывается разорванным на отдельные участки (рис. 1).

Рис 1. Схематический разрез рельефной степи (по Г. Н. Высоцкому, 1904–1930):



Обозначения:

а – схема стояния грунтовых вод в степи, б – схема весеннего стояния грунтовых вод под рельефной степью;

A – водораздел, C и B – долины, M и M' – части склонов, под которыми имеется импермацидный горизонт, N и N' – части склонов, под которыми горизонт промокания смыкается с капиллярной каймой и непромывной тип водного режима заменяется промывным или десуктивно-выпотным, P – участок склона с выпотным типом водного режима, D и E – потускулы (питающие углубления), в которых вследствие скопления атмосферных осадков с других участков образуется промывной тип водного режима, F – потускул с заболоченным дном (уровень грунтовых вод достиг дневной поверхности);

aa – горизонт промокания; вв – ярус импермацидного горизонта, содержащий корни растений; cc – ярус импермацидного горизонта, не имеющий корней, с более высокой влажностью; dd – капиллярная кайма.

Разнообразие глубины залегания грунтовых вод, рельефа и механического состава почвы, которые определяют тип ее водного режима, приводят к необычайно большой мозаике жизненных пространств с очень разными условиями существования.

Однако лишь в немногих работах грунтовые воды рассматриваются как один из эдафических факторов, ограничивающих распространение вглубь земли многих живых существ (Кашкаров, 1938, 1945; Фридерикс, 1932; Иоганзен, 1959). Конкретные, хотя и скупые, сведения о значении грунтовых вод в жизни млекопитающих имеются в работах Б.Н. Шнитникова (1929) и Г.А. Новикова (1953). Эти исследователи подчеркивают, что в местах с близким залеганием грунтовых вод колебания их уровня определяют возможность устройства нор млекопитающими-землероями.

Наблюдения о значении грунтовых вод в жизни животных, относящихся к разным систематическим группам, сделаны случайно и изложены в работах, которые посвящены самым разным отраслям зоологии: экологии, систематике, фаунистике, паразитологии и т. п. Обобщающих работ по этому вопросу почти нет.

Настоящая работа ставит задачей показать значение только одного свойства этого фактора – глубины залегания грунтовых вод – в экологии некоторых млекопитающих, как по литературным материалам, так и по собственным наблюдениям.

Важное значение уровня грунтовых вод в экологии большой песчанки (Rhombomys opimus) исследовалась нами в течение многих лет. Гипотеза о значении увлажнения почвенно-грунтовой толщи в экологии ряда млекопитающих была изложена на II съезде Всесоюзного териологического общества (Леонтьева, 1975). Позднее были опубликованы наблюдения о значении уровня грунтовых вод для постройки нор крапчатым сусликом (Citellus suslicus) (Леонтьева, Бакка, 1999). Большое значение имеют результаты работ по реакклиматизации степного сурка (Marmota bobak) в Нижегородской области, в которых уровень грунтовых вод нами был принят как главный природный фактор, ограничивающий распространение зверька в Поволжье (Леонтьева, Шиян, 1983; Леонтьева и др., 1986). Успех реакклиматизации сурка на этих территориях мы считаем доказательством нашей гипотезы.

Методика

За большой песчанкой мы проводили наблюдения в пустынях Прибалхашья с 1951 по 1962 гг., работая в экспедициях Средне-Азиатского научно-исследовательского противочумного института. Учеты численности проводились на пеших, гужевых и автомобильных маршрутах. В ряде лет мы наблюдали за изменениями численности большой песчанки и обитаемости ее нор на стационарных площадках и маршрутах в южном Прибалхашье вблизи с. Баканас.

В 1980-е годы мы участвовали в обследовании территории Нижегородской области с целью подбора мест для выпуска степного сурка в составе экспедиций сотрудников Горьковского университета совместно с Госохотинспекцией при Горьковском облисполкоме.

Глубину залегания грунтовых вод определяли по рельефу и растениям-гидроиндикаторам. При этом принимали во внимание механический состав почво-грунтов, удаленность от поверхности земли зеркала воды в колодцах, наличие соров, солончаков, родников, которые свидетельствуют о небольшой глубине залегания грунтовых вод. Растения – прямые гидроиндикаторы (фреатофиты) произрастают в местообитаниях с глубоко залегающими

грунтовыми водами, капиллярная кайма которых не входит в почву (Ахмедсафин, 1951). Корни этих растений проходят сквозь импермацидный горизонт и достигают капиллярной каймы или водоносного слоя. Одни из гидроиндикаторов довольно устойчиво отражают определенный уровень грунтовых вод на территории всего их ареала, другие – в пределах природной зоны или определенного ее района (Виноградов, 1964). Очевидно, их можно успешно использовать для определения глубины залегания грунтовых вод (Востокова, 1955). Применение методов индикационной геоботаники, использование данных о рельефе и водных свойствах грунтов разного механического состава позволило оценить особенности грунтового увлажнения и глубины залегания грунтовых вод на разных территориях.

Обсуждение данных литературы и результатов собственных исследований

1. Значение грунтовых вод в жизни млекопитающих разных отрядов

В жизни сухопутных млекопитающих роль грунтовых вод значительна и разнообразна. Прежде всего, глубина залегания грунтовых вод обуславливает произрастание определенной растительности, которая создает необходимые для всех животных местообитания, а для фитофагов – и кормовую базу. Этим грунтовые воды косвенно определяют размещение млекопитающих по территории. При необычно близком залегании грунтовые воды, создавая подходящие условия, способствуют проникновению некоторых видов животных в несвойственные им природные зоны. Например, поймы рек, заросшие благодаря более близкому залеганию грунтовых вод тростниками, тальниками, тугаями, питающиеся грунтовыми водами озера являются проводниками в засушливые зоны кабанов, зайцев-беляков, ласок, горностаев, выдры, водяных крыс и других животных. Неодинаковая глубина залегания грунтовых вод внутри одной природной зоны, болота, образующиеся в местах их выхода на поверхность, определяют мозаику распределения вида внутри ареала. Например, косуля, сибирская кабарга, европейская лань, пятнистый олень, обыкновенная лисица, песец, барсук, дикий кролик избегают болотистых участков, в то время как лось, северный олень, зубр, многие землеройки и полевки охотно придерживаются их.

В аридных зонах выходы грунтовых вод на поверхность земли в виде родников служат водопоями, их неглубокое залегание в западинках (наряду с водоемами другого происхождения) способствует долгому сохранению здесь сочного корма. К таким местам подкочевывают сайга и джейраны в Приаралье, на Устюрте. Грунтовые воды как источники воды помогают животным аридных зон благополучно переживать засушливые сезоны и годы. Водопои необходимы зайцам русаку, беляку, толаю; они определяют численность, миграции и распределение по территории многих непарнопалых и парнопалых копытных: архаров, дзеренов, джейранов, сайги, куланов. Для этих животных значение грунтовых вод как источников воды можно считать основным.

Таким образом, для многих млекопитающих глубина залегания грунтовых вод определяет размещение по территории и распределение внутри нее.

Еще большее значение уровень грунтовых вод имеет в жизни млекопитающих, имеющих несовершенную терморегуляцию, то есть с гнездовым типом онтогенеза, развитием химической

терморегуляции. Эти животные нуждаются в убежищах в течение всей жизни или в период размножения. В этом случае грунтовые воды влияют на теплообмен со средой, так как определяют водный режим почвенно-грунтовой толщи, в которой часто располагаются убежища зверьков.

Территории с достаточно глубоким залеганием первого водоносного слоя необходимы для млекопитающих из многих отрядов. Так, из отряда хищных наибольшее число видов (71%) и отряда грызуны (65%) видов встречается в тех природных зонах, почвенно-грунтовая толща которых имеет непромывной тип водного режима. Следующими по благоприятности для этих животных следует считать природные зоны с промывным и периодически-промывным типами почв. Здесь встречается 54-42 и 34% видов соответственно.

Например, норы таких представителей отряда хищных как барсук, енотовидная собака, лисица, могут быть вырыты только на участках, которые имеют достаточно удаленное от поверхности земли зеркало грунтовых вод. Обилие таких участков определяет у этих животных размещение по территории, строение и глубину нор, численность (Скородумов, 1930; Колосов, 1935; Лихачев, 1956; Федюшин, 1959; Иванова, 1959; Сержанин, 1961). Другой представитель этого же отряда – песец летом придерживается участков, где находит благоприятные для норения места: высоких берегов моря и внутренних водоемов, сильно пересеченных участков тундры с обилием озер среди возвышенностей, где занимает одни и те же норы очень долго, десятилетиями и столетиями (Ильина, 1950; Скробов, 1960).

Только для насекомоядных (65 % видов) природные зоны, на территориях которых распространены почвы с промывным и периодически промывным типами водного режима, так же благоприятны, как и зоны, в почвенно-грунтовой толще которых преобладает непромывной тип (Леонтьева, 1975). Однако, для других насекомоядных, например, для нескольких видов кротов, глубина залегания грунтовых вод является одним из факторов, которые определяют размещение по территории, кочевки кротов, расположение гнездовых камер, обилие и высоту кротовин. Эти зверьки во многих местностях избегают селиться на сильно увлажненных и заболоченных участках (Логинов, 1949; Штраус, 1961; Воронов, 1964).

Грунтовые воды определяют возможности поселения, глубину и строение нор некоторых зайцеобразных, например, кроликов (Верещагин, 1936).

Своеобразное влияние грунтовые воды оказывают на численность зайцев. При близком к поверхности расположении грунтовые воды создают на отдельных участках территории благоприятные условия для длительного сохранения и развития основного хозяина гельминтозных и протозойных заболеваний зайцев. Здесь возникают природные очаги этих заболеваний, которые могут вызвать широко разлитые эпизоотии.

Но особенно четко проявляется зависимость размещения по территории от глубины залегания грунтовых вод у разных видов грызунов.

2. Влияние глубины залегания грунтовых вод на экологию грызунов

Всех грызунов (отр. Rodentia) можно разделить на 3 группы. К первой группе – гигрофильным животным – мы относим зверьков, которые способны жить в почвенно-грунтовой толще с влажностью равной влажности нижней части капиллярной каймы грунтовых вод. Это

речной бобр, водяная крыса, ондатра, обский и копытный лемминги, даурский и джунгарский хомячки, полевка-экономка, водяная полевка. Они обитают обычно по берегам водоемов и на болотах, то есть в местах с неглубокими грунтовыми водами, уровень которых колеблется резко. Они хорошо плавают, имеют просто устроенные норы. Гнезда часто расположены на поверхности земли. Норы, как правило, очень неглубоки, их ходы расположены поверхностно. Крупные виды, например, речной бобр располагают гнездовые камеры неглубоко от поверхности земли, в корнях кустарников и деревьев. Главное приспособление гигрофильных животных к высокой влажности грунта и земноводному образу жизни – это несмачиваемость мехового покрова (Гудкова-Аксенова, 1951), наличие внутри него достаточно развитого слоя возд;ха (Ивлев, 1997).

Особенностью образа жизни гигрофильных животных следует считать очень пластичное поведение. Примером этому служат лемминги, полевка-экономка, водяная крыса, речной бобр. Им свойственны кочевки, которые определяются гидрологическим режимом заселенного ими водоема или болота, и смена убежищ в зависимости от уровня грунтовых вод. Так, в жизни водяных крыс Волго-Ахтубинской поймы можно выделить 6 периодов, которые сопровождаются резкой сменой убежищ и поведения зверьков. Летом зверьки обитают по берегам водоемов в просто устроенных норах и наземных гнездах, а зимой – в сложных подземных норах, где они ведут подземный образ жизни и питаются подземными частями растений (Кучерук, 1960).

Такой переход на питание и запасание подземных частей растений, которые особенно долго не портятся в почве, свойственны и другим гигрофильным видам. Например, у джунгарского и даурского хомячков кладовые заполнены подземными частями растений. Они отделены от гнездовых нор и расположены на склонах, то есть в местах с лучше дренированной и более сухой почвой. По-видимому, эта особенность дает им возможность запасать семена. Зимоспящих видов в этой группе грызунов нет.

Ко второй группе, мезофильным животным, мы относим зверьков, которые обитают в верхней части капиллярной каймы и на участках с промывным типом водного режима. Сюда относится большая часть грызунов, которые обитают в зонах смешанных лесов Русской равнины, лесостепи и горных областей России. Это серый, красный, черношапочный сурки, сурок Мензбира, тарбаган, обыкновенный, крысовидный, предкавказский и малоазиатский хомяки, прометеева полевка и другие виды. Среди них наиболее интересна группа зимоспящих грызунов. Эти зверьки имеют обычно несложно устроенные, однако, глубокие норы. Например, у сурков, хомяков их глубина превышает 1–2 м. Такие норы с глубоко расположенными гнездовыми камерами часто имеют вырытые рядом с ней вертикальные отнорки, почти доходящие до поверхности земли. Уборные в таких норах расположены глубже гнездовой камеры. По нашему мнению, вертикальные отнорки служат не только для удаления выдыхаемого зверьками углекислого газа, но также для вентиляции норы, так как они, безусловно, способствуют циркуляции воздуха в норе и облегчают его обмен с атмосферным.

Такие норы могут быть вырыты только в местах с глубоким, около 6 метров, залеганием грунтовых вод. В случае близкого расположения, грунтовые воды препятствуют углублению зверьков в грунт. В некоторых случаях это не исключает поселения зверьков. Тарбаганы в таких местах делают над норой бутан высотой до 1 м и ходы прокладывают в его толще. Нора приобретает вид лабиринта с большим количеством входов и ходов при небольшой глубине

(Летов, 1950). Большое количество входов, по-видимому, необходимо для достаточной аэрации норы в условиях избыточно влажного грунта, когда обмен воздухом между норой и почвой затруднен.

Мезофильные животные, например, предкавказский, малоазиатский, обыкновенный хомяки, слепыши и другие животные, как и гигрофильные животные, запасают семена, корни и клубни, то есть части растений, которые менее подвержены порче во влажной земле.

Некоторым мезофильным зверькам, которые селятся в местообитаниях с глубиной залегания грунтовых вод 3–4 м, например, лесная, орешниковая, садовая сони, свойственна смена убежищ. При этом убежища в земле зверьки занимают только зимой, когда грунтовые воды имеют наинизший уровень. Весной и летом во время высокого стояния уровня грунтовых вод они предпочитают наземные убежища.

3 группа – ксерофильные животные – обитают в зоне аэрации при непромывном типе водного режима. К ней относятся многие обитатели зон пустынь умеренного пояса, субтропических пустынь, а также полупустынь и степей. В них грунтовые воды, как правило, находятся глубже 6 м.

Наиболее типичными представителями 3 группы являются песчанки, общественная и афганская полевки, полевка Брандта, степной сурок, крапчатый суслик. Имея несовершенную терморегуляцию, они вынуждены строить сложную систему нор с глубоко расположенными зимовочными камерами, обычно в зоне аэрации.

Наиболее характерным для них является многоярусное строение довольно глубоких нор. Нора имеет несколько десятков и сотен входов, которые занимают большие площади. Характерным является наличие в норах обширных подземных камер – кладовых, в которых зверьки сохраняют запасы корма в виде сена из зеленых частей растений.

Благодаря сложности строения в норах большой песчанки температура и влажность в течение года изменяются в узких пределах (Ширанович и др., 1965), однако многолетних исследований не проводилось.

По норам крапчатого суслика можно ориентировочно определить строение почвенно-грунтовой толщи: норы устроены просто, гнездовые камеры располагаются на глубине 2–5 м, выше уровня грунтовых вод (Леонтьева, Бакка, 1999; Леонтьева, 2003).

В экологии зимоспящих грызунов могут иметь особое значение сезонные изменения уровня грунтовых вод.

Камеры, в которых протекает спячка, как правило, расположены в слое почвенно-грунтовой толщи с практически постоянной температурой в течение всей зимы и не имеют существенной циркуляции воздуха. Для нормального протекания зимней спячки необходимы не только нормальная температура, но и оптимальная влажность. Активный выбор слоя с такими оптимальными условиями температуры и влажности для сооружения зимовочной камеры, приспособление ее для спячки (заготовка теплой подстилки или ее удаление) обеспечивают необходимый уровень теплообмена организма спящего зверька со средой. Мы предполагаем, что изменение влажности этого слоя вследствие просачивания талых вод или подъема уровня грунтовых вод, ведущие к отсыреванию грунта в зимовочной камере, нарушает нормальный уровень теплообмена, и является основной причиной пробуждения зверьков весной (Леонтьева,

1968б). По нашим наблюдениям, этим объясняются сроки пробуждения от зимней спячки малого, мохноногого тушканчика и тушканчика Северцова в пустынях Южного Прибалхашья. Сроки выхода их на поверхность определяются метеорологическими условиями весны. Серый сурок в Тянь-Шане пробуждается в сроки, которые соответствуют времени появления проталин (Бибиков, 1961).

В полупустынях роющая деятельность животных приводит к глубокому преобразованию почвенно-грунтовой толщи: более интенсивному увлажнению почв водами атмосферных осадков, увеличению запасов почвенной влаги, изменению уровня грунтовых вод и засоления почвы (Абатуров, 1984). Постройка стабильных нор, используемых целым рядом поколений животных (сурков, многих песчанок) вызывает формирование нанорельефа, то есть сложных и неоднозначных изменений в геоморфологии суши (Дмитриев, 2006).

3. О влиянии грунтовых вод на постройку нор песчанками

Представители семейства песчанок (*Gerbillidae*) – это характернейшие обитатели аридных районов. Они строят норы – сложные подземные лабиринты, существующие по много лет. В старых норах бывает десятки входов, соединенных тропинками и подземными ходами. В каждом городке живет одна семья (до 10 и более зверьков). На зиму роют более глубокие норы, но в спячку не впадают. Часто семья имеет несколько городков и переселяется в них по очереди (Песчанки мировой фауны, 1990).

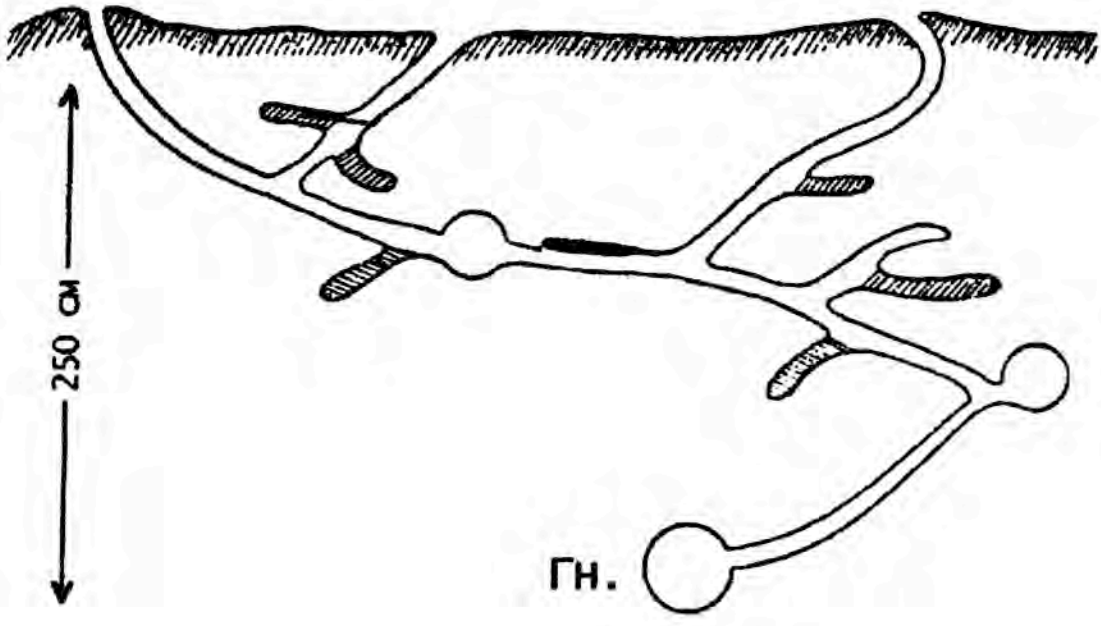
Род Малые песчанки (*Meriones*)

Полуденная песчанка (*M. meridianus*) поселяется в песках или в местах с плотным грунтом. Выводковые камеры сложные с 3–5 входами и несколькими камерами на глубине 20–80 см. Зимой нора до 2 м, где зимует до десятка зверьков.

Монгольская песчанка (*M. unguiculatus*) живет в степях Тувы и Забайкалья. Летние норы с 4–10 входами, глубиной около 0,5 м. Тропинки соединяют их с простыми норами-убежищами. На зиму сроят несколько камер-кладовых, где запасают зерна злаков, и одну зимовочную на глубине около 1,5 м (Динец, Ротшильд, 1996).

Гребенчуковая песчанка (*M. tamariscinus*) распространена в Нижнем Поволжье, Северо-Восточном Кавказе, северных частях Средней Азии, южной полосе Казахстана (Исмагилов, 1961). У гребенчуковой песчанки норы располагаются преимущественно у кустов растений по склонам бугров. Обитаемые норы довольно велики, с длиной основного хода до 4–5 м и имеют многочисленные отнорки, большей частью забитые или кончающиеся тупиками. Большинство нор имеет подсобный характер, не содержат гнездовых и пустых камер. Гнездовая камера представляет собой шар диаметром до 20 см, заполненный гнездом из грубо размельченных лубяных волокон растений, к которым могут быть добавлены перья, обрывки газет, клочья шерсти и т.п. Летние норы разнообразны по архитектуре и сравнительно неглубоки (50–80 см под почвой). Зимние убежища выстроены значительно глубже и однотипнее. Зимние гнезда находятся на глубине 200–250 см, сама нора имеет отнорки не только в своей начальной части, но, как правило, и близ гнезда (рис. 2). С наступлением холодов зверьки перестраивают часть нор, вырывая некоторые вновь (Ралль, 1941). При такой глубине расположения зимние гнезда, по-видимому, достигают непромачиваемого горизонта почвенно-грунтовой толщи.

Рис. 2. Профиль основной зимней норы с гнездом (Гн.) M. tamariscinus (по Ю. В. Раллю, 1941).



4. Значение глубины залегания грунтовых вод в экологии большой песчанки

Род Большие песчанки – (*Rhombomys*)

Большая песчанка (*Rhombomys opimus Licht.*) – типично пустынный зверек. В южной части пустынной зоны Средней Азии и Казахстана распространена почти повсеместно. Сплошь заселяет обширные пространства пустынь почти всех типов. Территории с наибольшими плотностями ее нор протянулись через песчаные пустыни (фото 1 и 2). Главная особенность песчаных пустынь – глубоко и неравномерно залегающие грунтовые воды с гидравлически единым зеркалом. Свойственные им невлагоемкие водопроницаемые грунты с малой водоподъемной и водоудерживающей способностью обеспечивают низкую капиллярную кайму и непромывной тип водного режима в условиях зон субтропических пустынь и пустынь умеренного пояса.

В зоне пустынь умеренного пояса по северной границе ареала наибольшая плотность нор этих зверьков отмечена по шлейфам песчаных массивов и местах их стыка с глинисто-солончаковыми равнинами. Грунтовые воды в таких местах имеют большую пестроту глубин залегания на небольших площадях.

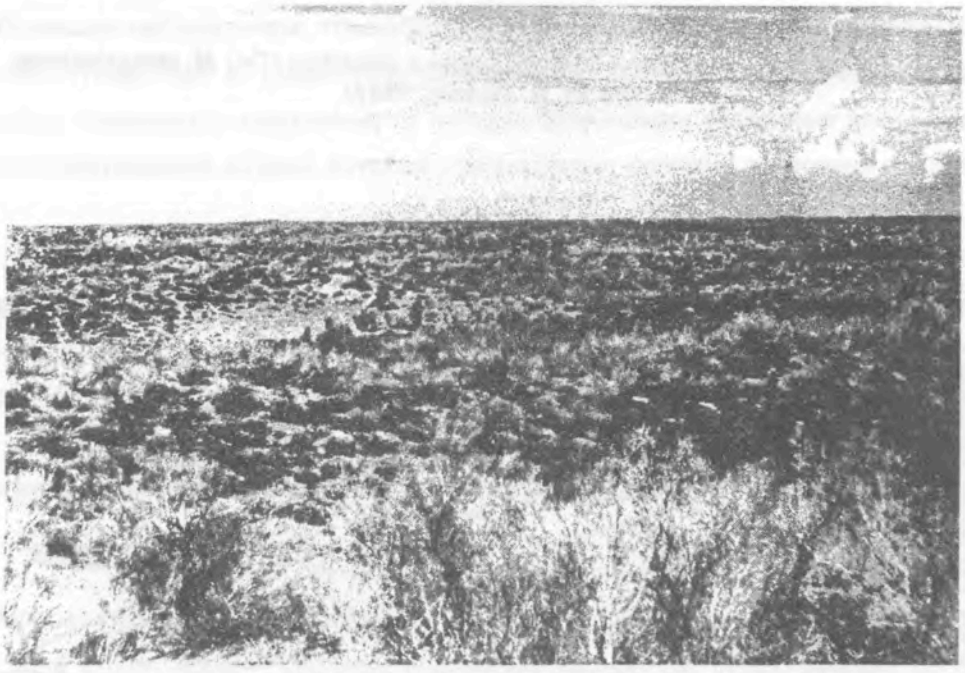


Фото 1. Грядовые пески Сары-Ишик-Отрау.

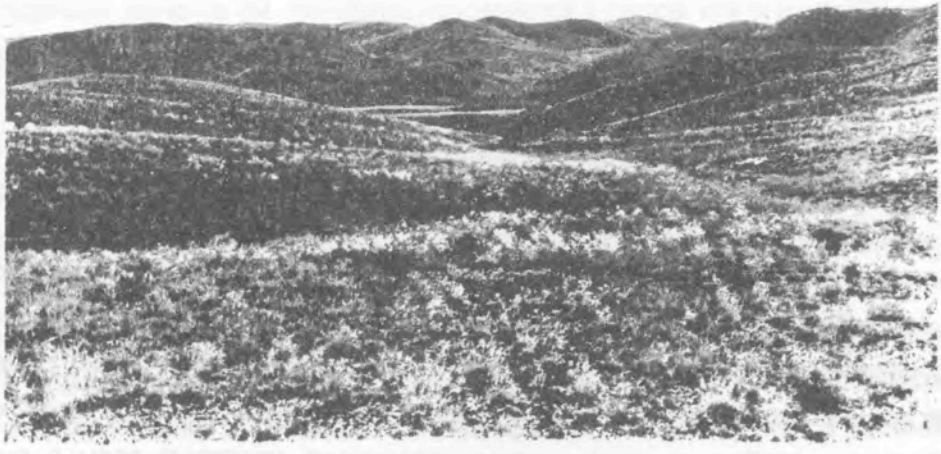


Фото 2. Казахстанский мелкосопочник.

Мы проводили стационарные наблюдения за большой песчанкой в песчаной, глинистой, припойменной и комплексной пустынях Южного Прибалхашья (фото 3). Наиболее глубоко грунтовые воды находятся в песчаной пустыне. В глинистой и припойменной пустынях грунтовые воды отличаются наиболее изменчивым уровнем вследствие фильтрации речных вод и наличия системы логов, которые имеют значение потускул. В комплексной пустыне глубина залегания грунтовых вод наиболее разнообразна вследствие сильной расчлененности рельефа. На небольшой площади она изменяется от 2 на дне сухого русла до 10 и более м в часто пересекающих глинистую равнину песчаных массивах.

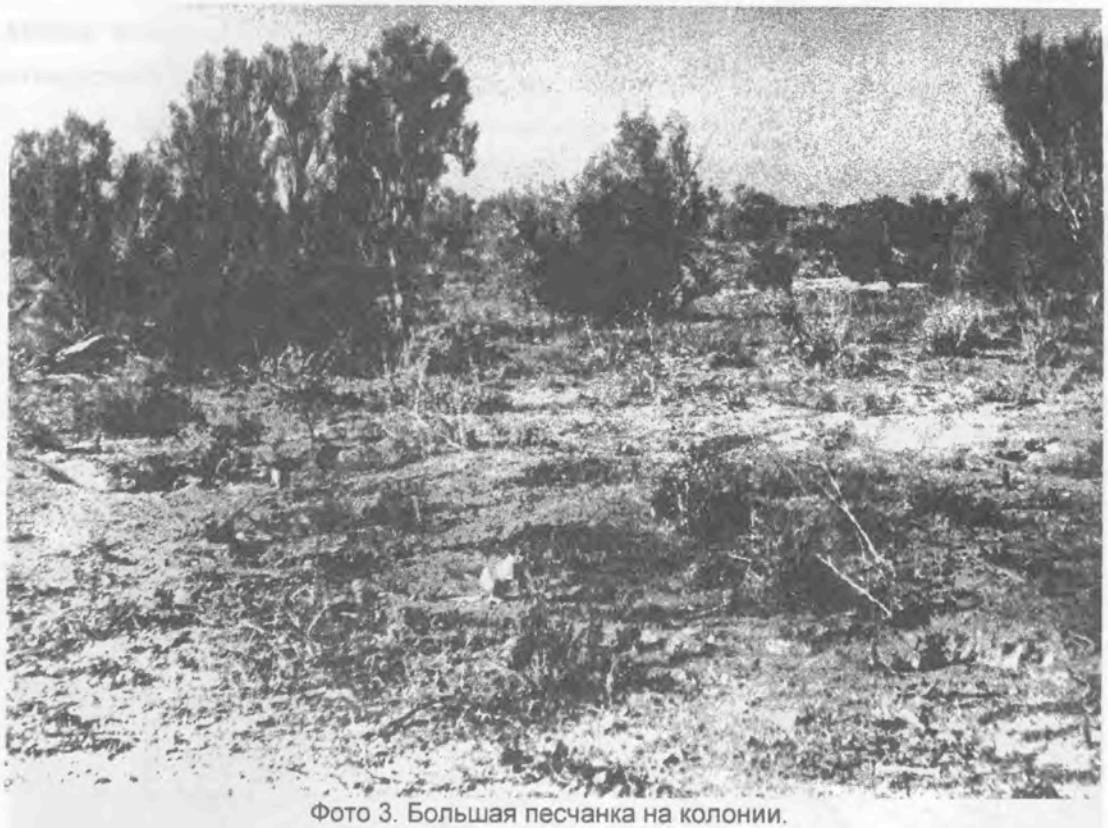


Фото 3. Большая песчанка на колонии.

Наши наблюдения показали, что в один из годов наблюдений в глинистой пустыне уровень грунтовых вод повысился, о чем свидетельствовали ставшая пресной вода в колодце, зеркало которой приблизилось к поверхности земли, кусты чия, которые выросли в понижениях рельефа, бурная вегетация лебеды, солянок, полыни. В этот год большая песчанка из нор в низинах переселилась на склоны холма. Чий произрастает только в местах, где грунтовые воды расположены не глубже 2–3 м, поэтому можно считать, что такая глубина залегания грунтовых вод для больших песчанок неблагоприятна даже в теплое время года (Леонтьева, 1963). В это же лето обитавшие в глинистой пустыне большие песчанки заготавливали корм на зиму не в кладовых камерах нор, а в стожках, которые зверьки складывали на поверхности земли в центре занятой входами норы площади (фото 4). Размножение у песчанок в эту весну задерживалось, молодняк из нор на поверхность земли вышел поздно. Так же поздно молодняк впервые вышел на поверхность земли и в припойменной пустыне, в которой площадка располагалась на коренном берегу примерно в 3 км от р. Или. Все это было связано, по-видимому, с повышением уровня грунтовых вод и, как следствие, влажности в норах (Леонтьева, Томилова, 1974).

Наблюдения на площадках в комплексной и песчаной пустынях не выявили таких особенностей в поведении и размножении больших песчанок. Таким образом, большая песчанка активно избегает мест с неглубоким залеганием грунтовых вод (Леонтьева, 1963). Многие авторы указывают на то, что сероземные равнины менее, чем песчаные массивы, благоприятны для больших песчанок. Причиной этого они считают только плотность и качество различных грунтов (Камбулин, 1941; Бурделов, 1951; Наумов, 1963 и др.). Однако следует учесть и влияние уровня грунтовых вод. На многих участках Баканасской сероземной равнины грунтовые воды залегают всего лишь на глубине 3–6 м, а во многих местах грунтовые воды смачивают все слои земли, на

что указывает соль, отложенная поднявшимися до поверхности земли грунтовыми водами. По широким капиллярам песка подъем влаги невелик, что и объясняет большую благоприятность песчаных участков для больших песчанок, по сравнению с сероземными равнинами.

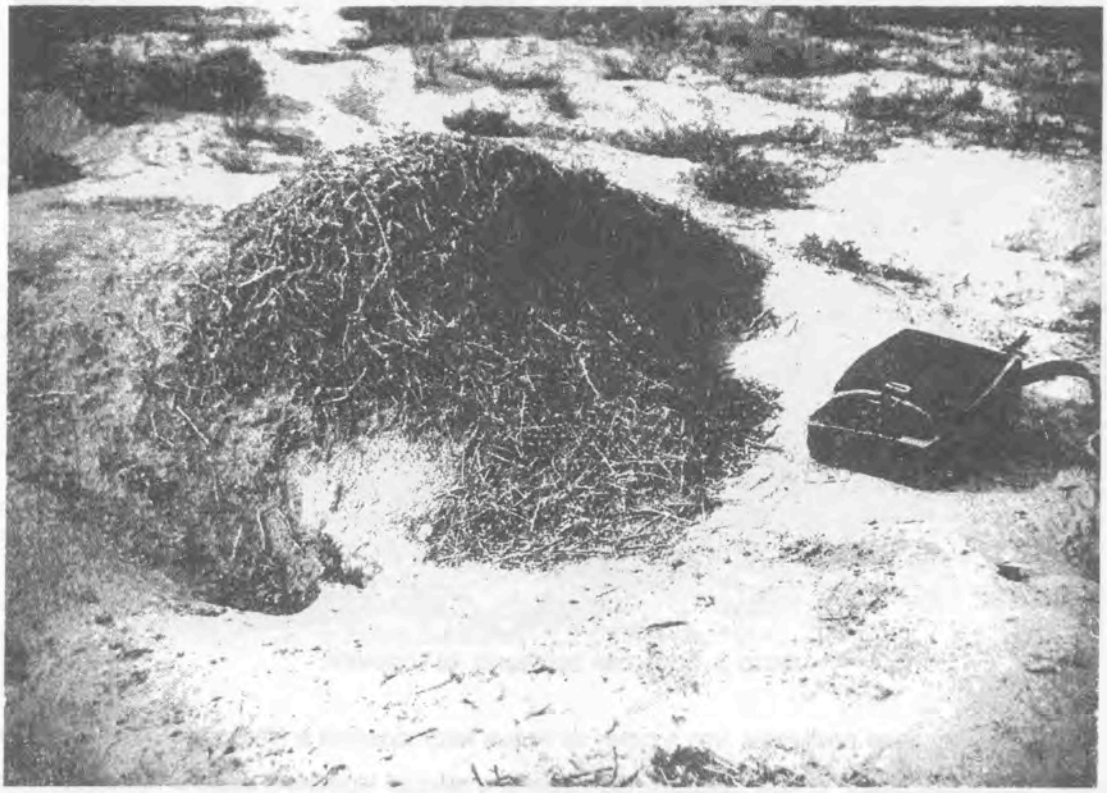


Фото 4. Наземные запасы большой песчанки.

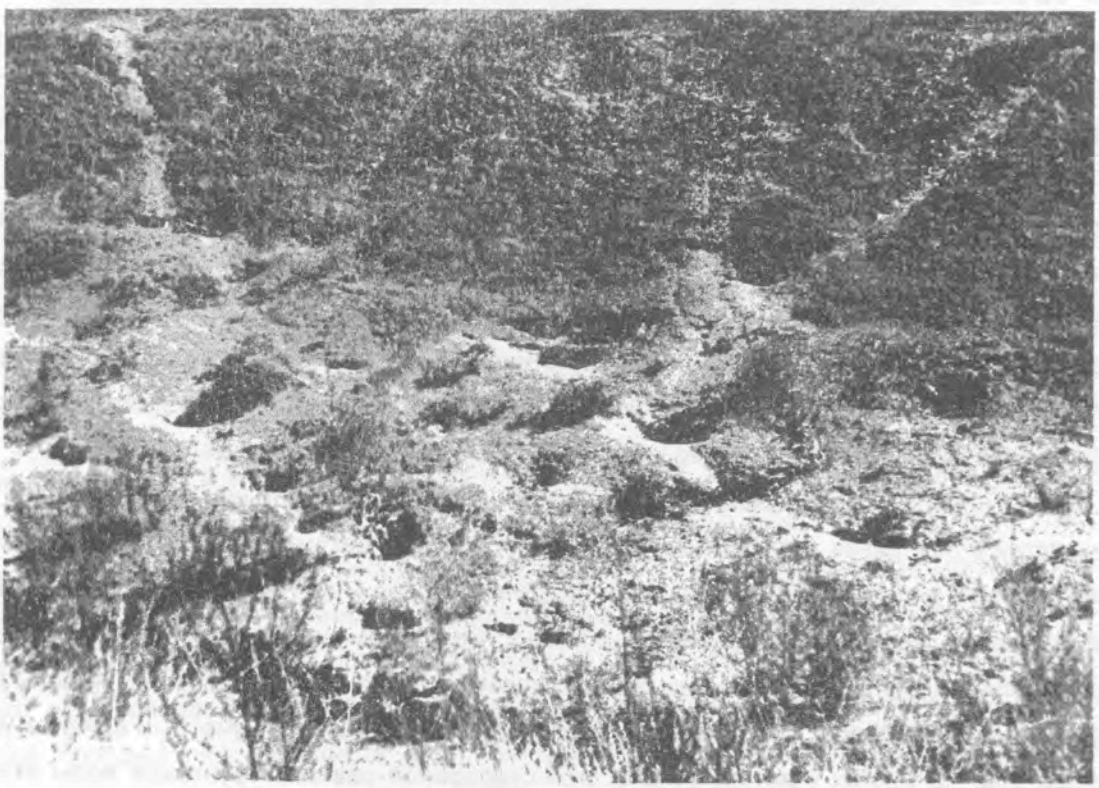


Фото 5. Система ходов нор большой песчанки.

Фото 6. Вход в нору большой песчанки со следами ее деятельности.

Фото 7. Следы большой песчанки.

Вся обследованная нами территория Южного Прибалхашья занята поселениями большой песчанки. Плотность нор ее на разных участках этой территории колеблется значительно (фото 5, 6, 7). Учеты на пеших маршрутах в пустыне с песчано-тугайной растительностью показали следующее. Даже на имеющем очень малую водоподъемность песчаном грунте в случаях, когда грунтовые воды залегают слишком близко к поверхности земли, норы большой песчанки отсутствуют. Только очень большие различия в глубине залегания грунтовых вод на незначительных площадях (в 1–20, 1–40 м), которые возникают благодаря крайне неровному рельефу песков и обеспечивают близкое соседство участков с промывным и непромывным типами водного режима почвенно-грунтовой толщи, дают зверькам возможность заселять такие местообитания. В местообитаниях с глубокими, более 4–6 м, грунтовыми водами и непромывным типом водного режима почвенно-грунтовой толщи норы этой песчанки распределены равномерно и с большой плотностью (таблица 1).

Таблица 1

Распределение большой песчанки и ее нор по разным местообитаниям в пустыне Курганкумы с песчано-тугайной растительностью

Местообитания	Глубина грунтовых вод, м		Участок обследования	Длина маршрута, м	Плотность нор на 1 га	Обитаемость, %	Число песчанок на 1 га
	в понижениях	на возвышенных элементах рельефа					
Поросшие густыми черносаксаульниками бугристо-грядовые пески с пересыхающими озерами.	0–1	4–7	***Центральное***	5254	0,5	66	Нет сведений
Бугристо-грядовые пески с редкими кустами черного саксаула, жантаком, тамариском, тростником, чингилем в понижениях. Озера редки.	1–6	11–12	***Акдала***	12276	0,7	100	3–4
			Топар	10622	0,3	100	Нет сведений
Основной массив вдали от поймы: крупногрядовые пески с мощными деревьями черного саксаула, высохшими озерами, солонцами, солончаками, тростником в понижениях.	1–3	7–41	***Центральное***	1814	2,4	100	10–11
			Романова протока	5290	2,0	98,7	10–11
			Кумалаки	4525	1,4	100	7–8

Результаты пеших маршрутов, проложенных в местообитаниях пустынь глинистой, комплексной, песчаной с черносаксаульниками имеют наибольшие средние показатели плотностей нор. В местообитаниях с более однородными по механическому составу грунтами и наиболее глубоко залегающими грунтовыми водами норы большой песчанки расположены менее плотно. В местообитаниях с неглубокими, менее 6 м, грунтовыми водами, в которых капиллярная кайма постоянно или периодически увлажняет верхние слои почвенно-грунтовой толщи и этим обеспечивает разный тип ее водного режима от непромывного до десуктивно-выпотного и выпотного, средние показатели и лимиты плотностей нор наименьшие, на многих маршрутах норы большой песчанки отсутствовали (таблица 2).

Таблица 2

Результаты учетов плотностей нор большой песчанки на пеших маршрутах в местообитаниях с разной глубиной залегания грунтовых вод

№ вариационного ряда	Местообитания с глубиной грунтовых вод, м	Плотность на 1 га						Число маршрутов
		Лимиты	M±m	Варианса	Медиана	Мода	As_{Mo}	
1	1–6	0–1,1	0,26±0,15	0,18	0	0	+0,62	8
2	6–12	0,5–7,8	2,70±0,26	2,23	2,0	2,45	+0,17	33
3	Более 12	0,2–3,0	1,43±0,22	0,64	1,2	1,45	–0,02	13

Таким образом, в условиях Южного Прибалхашья для поселения большой песчанки наименее пригодны участки с близкими к поверхности грунтовыми водами. Местообитания, в которых грунтовые воды находятся на глубине 6–12 м от поверхности земли, а тип водного режима непромывной, имеют наибольшую плотность нор и наиболее благоприятны для этого зверька.

Нами было показано, что большая песчанка является индикатором на непромывной тип водного режима и наличие импермацидного горизонта в почвенно-грунтовой толще (Леонтьева, 1966 а,б, 1968 а,б,в).

Эта особенность экологии большой песчанки позволяет объяснить, по нашему мнению, колебания границы ее ареала в течение длительных периодов времени. Примером пульсации северной границы ареала этого зверька явилось расширение ареала на Урало-Эмбинское междуречье от побережья Каспийского моря до рек Сагиз и Уил, которое находится в пределах зоны пустынь умеренного пояса (Ротшильд, Постников, 1965). Наиболее важным изменением в Прикаспийской низменности явилось в эти годы понижение уровня грунтовых вод на 1,5–2 м (Андрющенко, 1958). Поскольку большая песчанка служит индикатором на непромывной тип водного режима, снижение уровня грунтовых вод следует считать основной причиной, которая позволила ей заселить новые территории (Леонтьева, 1968 а,в).

Изменением уровня грунтовых вод можно объяснить колебания границы наибольшего проникновения большой песчанки на северо-востоке ареала, на запад от озера Балхаш, отмечаемые в промежутки времени в 10–20 лет нами (Бурделов, Леонтьева, 1956; Леонтьева, 1968 а) и другими исследователями. Следовательно, и мозаика поселений большой песчанки внутри ареала также в большой мере определяется глубиной залегания грунтовых вод, наличием их гидравлически единого на больших площадях зеркала и изменениями их уровня.

Из литературных источников известно, что в некоторых местообитаниях создаются особые условия, вследствие которых большие песчанки заселяют одни и те же норы постоянно. В этих норах складываются наиболее благоприятные условия не только для обитания зверьков, но и для сохранения эктопаразитов и возбудителей трансмиссивных заболеваний. Следовательно, различные местообитания не равноценны и имеют неодинаковое значение в поддержании эпизоотичности территории (Наумов, 1954; Ротшильд, Смирин, 1961; Леонтьева, 1966а и др.). Решающее значение имеет тип поселений больших песчанок, наличие в них очень старых и древних нор.

Нами проводились наблюдения за заселением нор большой песчанкой на стационарных площадках, расположенных в песчаной, комплексной, глинистой, припойменной пустынях. По постоянству заселения зверьками мы, как и другие исследователи (Наумов, 1954; Ротшильд, 1962 и др.) выделяли группы нор. Нами было выделено 6 групп нор. Критерием для выделения групп нор была взята степень занятости каждой норы большими песчанками в течение девяти лет. Этот срок наблюдений охватывает периоды роста, стабилизации, падения численности и соответствует примерно девяти–одиннадцатилетнему периоду ее колебаний. Расположение нор по элементам рельефа показано в табл. 3.

Анализ растительности на них показывает, что в местообитаниях с близкими грунтовыми водами (3–6 м) расположены только норы последних трех групп, то есть наименее обитаемые. Норы 1 и 2 групп всегда были вырыты в местах с более глубоким залеганием грунтовых вод и, как правило, в песчаной почве, то есть в местах, где выражен импермацидный горизонт. Таким образом, группы нор отражают степень пригодности для жизни в них больших песчанок в годы с повышающимся уровнем грунтовых вод.

В разных местообитаниях соотношение нор разных групп неодинаково, что позволяет прогнозировать в неблагоприятные года стабильность и скорость восстановления численности песчанок (Леонтьева, 1966 а). Большое скопление «постоянно обитаемых» нор 1 группы на ограниченной территории создает благоприятные условия для хранения эктопаразитов и возбудителя чумы (Леонтьева, 1966 б). Приуроченность оптимальных для большой песчанки местообитаний к участкам комплексной пустыни, местам наибольшей мозаичности рельефа и растительных ассоциаций и связь с ними устойчивых эпизоотий в других частях ареала отмечается многими исследователями (Кривошеев, 1957; Ротшильд, Смирин, 1959, 1961; Лихачева и др., 1965). Таким образом, глубина залегания грунтовых вод определяет размещение по территории, численность, использование нор и напряженность течения эпизоотий у большой песчанки.

Структура почвенно-грунтовой толщи определяет не только внешний вид, но и внутреннее строение нор большой песчанки. Ее норы – обширные, чрезвычайно сложные сооружения существуют иногда веками. Большая часть ходов и кладовые располагаются в пределах верхнего полуметрового слоя, гнездовые камеры – на глубине от 1 до 3 и более м.

Раскопка нор показала, что сверху располагается рыхлый песчаный или супесчаный слой, который не превышает 80 см, в нем находятся входные отверстия норы. Второй, уплотненный суглинистый или супесчаный слой должен быть не меньше 18 см. В нем находится основная сеть ходов, кормовые камеры, уборные и выводковые гнезда.

Таблица 3

Распределение по элементам рельефа и строение нор большой песчанки разных групп

Группа нор		I	II	III	IV	V	VI
Число нор Занятость в течение 9 лет (в % к общему числу проверок)		16 100	39 91–99	176 61–90	104 31-60	40 1–30	6 0
Строение норы, занятая входами ее центра площадь		Норы с выселками, хорошо разработанными входами и 1–3 центрами, входы которых расположены на площади обычно более 600 кв. м		Норы с выселками, 1–2 центрами, входы которых занимают 201–600 кв. м	Норы без выселков, с плохо разработанными входами, центры которых занимают площадь менее 200 кв. м		
Распределение нор по элементам рельефа	Песчаные массивы	Крутые восточные и северо-восточные склоны господствующих над местностью бугров в местах соединения нескольких гряд, а также котловин, предшествующих котловинам с такыровидным дном	Крутые восточные, северо-восточные склоны гряд, реже – пологие склоны и котловины	Пологие и крутые склоны гряд и холмов разных экспозиций	Распределены приблизительно равномерно по всем элементам рельефа, в том числе по вершинам холмов, на ровных местах межгрядовых понижений		Отсутствуют
	Районы сухих русел	Крутые восточные и северо-восточные склоны гряд, ям, берега. Как исключение – пологие склоны гряд и ровные места	Крутые и пологие склоны гряд разных экспозиций, берега, ровные места с опесчаненным грунтом		Берега, пологие склоны гряд преимущественно не-восточных экспозиций, холмы, ровные участки. Грунт разный		Отсутствуют
	Сероземные равнины	Отсутствуют	Одна нора на ровном опесчаненном месте	Ровные участки, вершины и восточные склоны холмов. Грунт опесчанен	Склоны всех экспозиций, ровные места. Грунт разный		Ровные места с наиболее плотным глинистым грунтом

В третьем, плотном сцементированном слое или сразу под ним располагаются зимние гнезда и уборные (рис. 3).

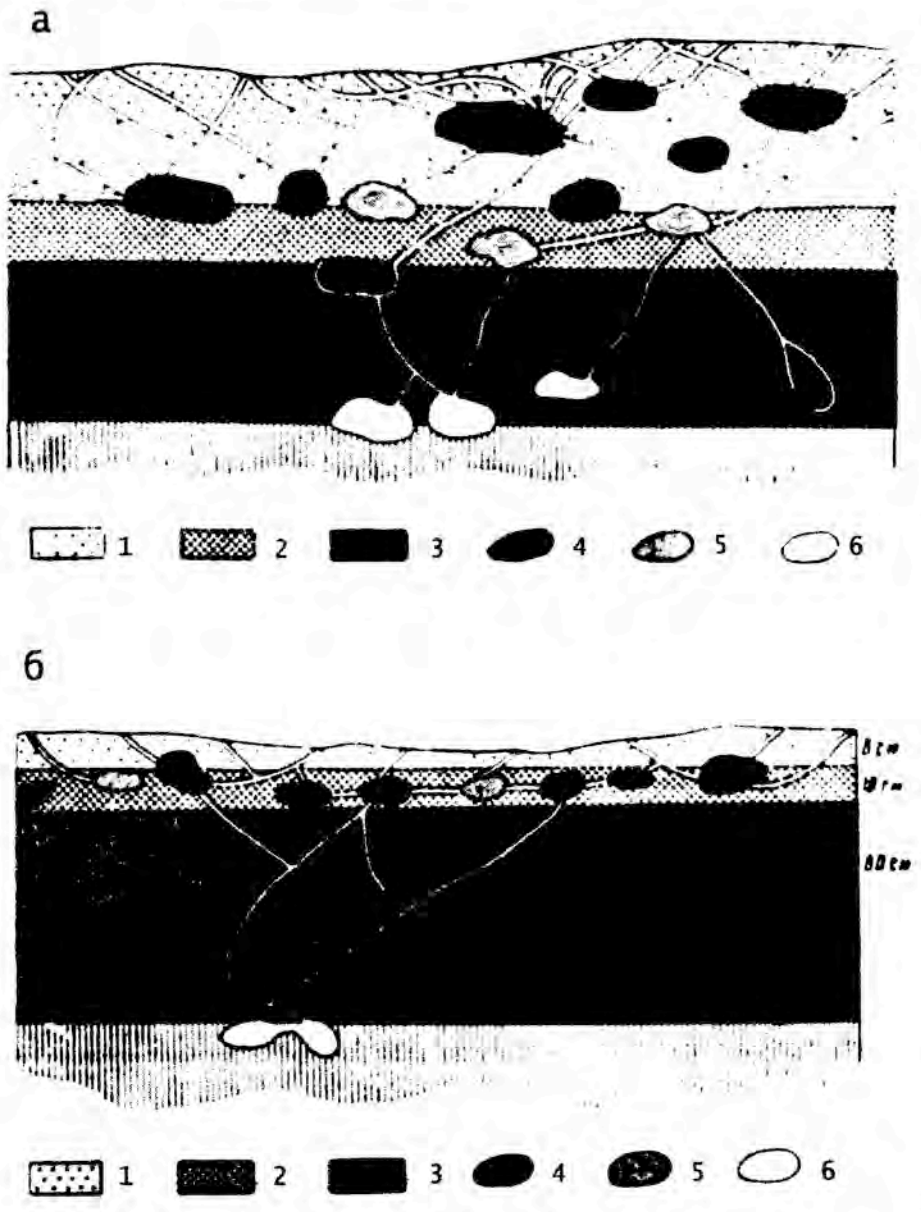


Рис. 3. Структура грунта и схема внутреннего строения нор большой песчанки: а – в низменно-равнинном типе поселений, который представляет собой преимущественно основные миграционные пути, б – в песчано-грядовом типе поселений – «стации переживания» (по Дубянскому, 1963 б). 1 – рыхлый супесчаный слой, 2 – уплотненный супесчаный слой, 3 – сцементированный суглинистый слой, 4 – кормовые камеры, 5 – летние выводковые камеры, 6 – зимние гнезда.

В низменно-равнинном типе поселений, который представляет собой преимущественно миграционные пути, норы менее глубоки. В них суглинистый слой имеет небольшую толщину, грунтовые воды залегают близко, и глубина залегания гнездовых камер колеблется в пределах 0,6–1,0 м. В песчано-грядовом типе поселений («стациях переживания») грунтовые воды располагаются глубже, и зимние гнезда заходят на глубину до 1,6–2,0 м и более (Дубянский, 1962, 1963).

В других частях ареала зимние гнезда приурочены к очень плотному карбонатному слою песка. Гнездовая камера нор всегда находится значительно выше уровня грунтовых вод (Ильинская, Кузин, 1965). Зимние гнезда находятся, по нашему мнению, на границе наиболее сухого 1-го яруса импермацидного горизонта со слоем поверхностного промокания атмосферными осадками (Леонтьева, 1975 а).

Таким образом, глубина и внутреннее строение сложных нор больших песчанок определяются строением почвенно-грунтовой толщи и близостью грунтовых вод.

5. Глубина залегания грунтовых вод в местообитаниях степного сурка

К концу XX столетия Главохотой РСФСР были проведены большие и успешные работы по (ре)акклиматизации степного сурка (Marmota bobak) в Нижегородской области, в которых мы принимали участие. Степной сурок был выпущен в междуречье Пары – Пица на склоне р. Субой в Краснооктябрьском районе на юге области.

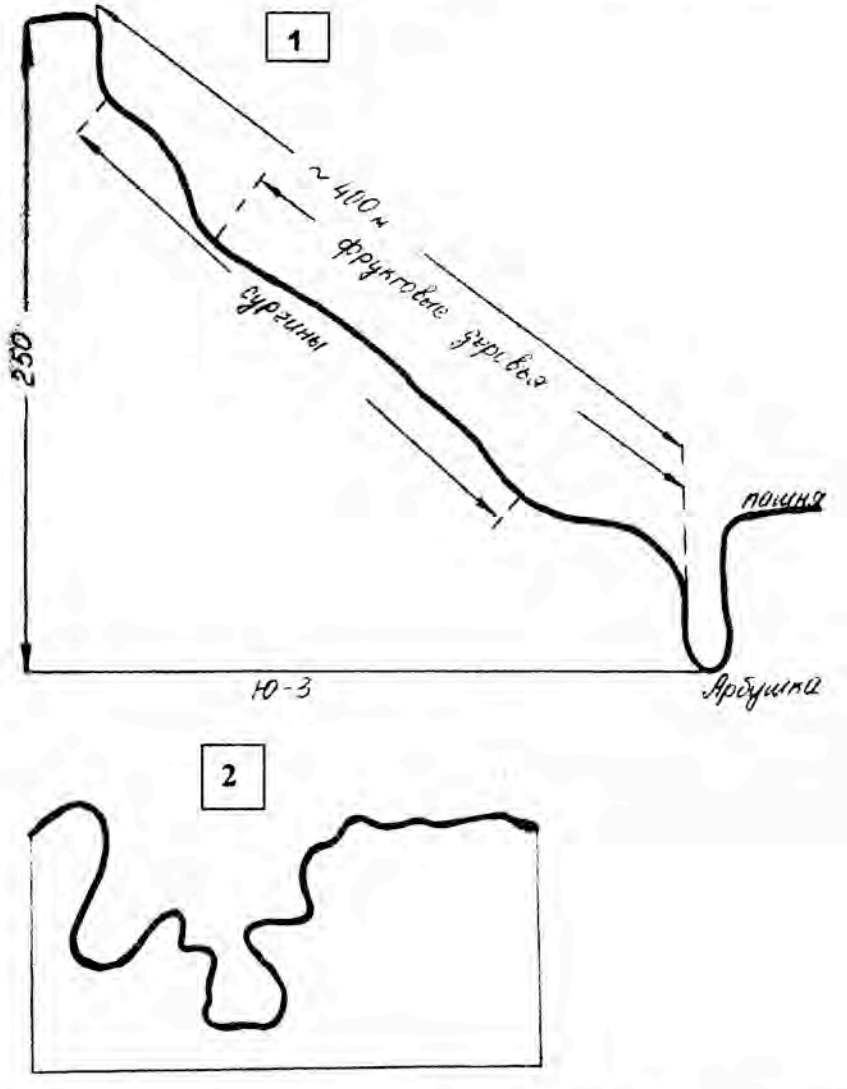


Рис. 4. Разрезы через поселение степного сурка на Криушинской горе в Ульяновской области (визуальные). 1 – продольный, 2 – поперечный.
Буквы обозначают экспозицию склона. Расстояния указаны в метрах.

Выпуску сурка предшествовала большая подготовительная работа по подбору подходящих для него местообитаний. С целью выявления природных лимитирующих факторов были осмотрены поселения степного сурка в Ульяновской области и в Чувашской Республике. В результате был сделан вывод о том, что наиболее значимым абиотическим фактором является глубокое залегание грунтовых вод, которое не препятствует постройке глубоких зимовочных нор этого зверька (Леонтьева, Шиян, 1983; Леонтьева и др., 1986).

В Ульяновской области мы осмотрели три поселения степного сурка. Первое поселение расположено на холмах 5–7 м высотой, на каждом холме живет одна семья. Второе поселение расположено на юго-западном склоне Криушинской горы. Склон имеет очень глубоко залегающие грунтовые воды. Их уровень немногим выше, чем уровень речки Арбушки, протекающей у подножья горы, при высоте горы примерно 250 м. Рельеф склона сложен и образован, по-видимому, многочисленными промоинами и обвалами, в настоящее время покрытыми травяным покровом. Гора сложена мелом и мергелями. Здесь степной сурок выпущен в 1980 г. и хорошо прижился (рис.4). На этот склон очень похож рельеф склона р. Субой в Краснооктябрьском районе Нижегородской области, который был рекомендован нами для выпуска этого зверька (рис. 5).

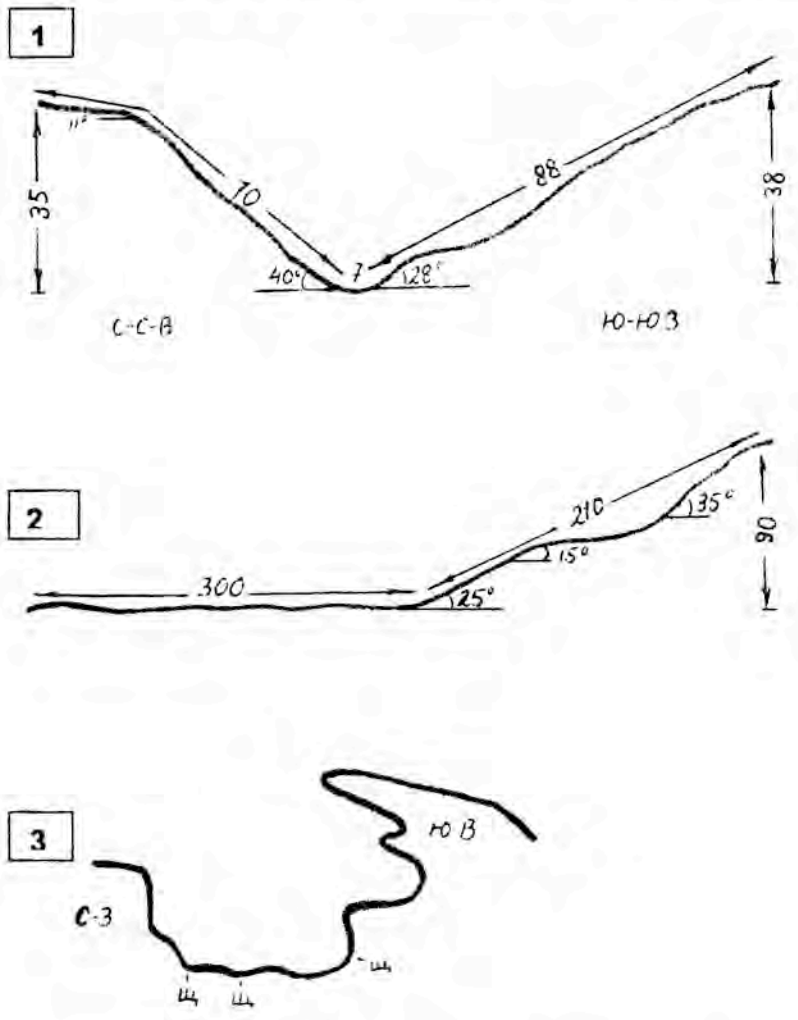


Рис. 5. Профили долины р.Пары ниже с.Ключищи. Овраг по правому берегу реки – разрез 1. Склон коренного берега – разрезы: 2 – вертикальный, 3 – горизонтальный. Остальные обозначения те же, что на рис.4.

Третье поселение расположено на Сенгилеевских горах. Здесь, на меловой горе у осыпей, были видны сурчины из мелового грунта и сурок, долго стоящий столбиком. Это местообитание примерно такое же, как на Криушинской горе.

На всех трех местообитаниях травяной покров состоит из засухоустойчивых видов, невысок, изрежен, что свидетельствует о сухости грунта. Растительная группировка – типчаково-разнотравная. Растений, индицирующих грунтовые воды на глубине менее 6 м, нет.

Таким образом, поселения степного сурка в Ульяновской области располагаются на степных участках с глубоким залеганием грунтовых вод.

Местообитание степного сурка в Чувашской Республике в Батыревском районе около населенного пункта Тойси (на склоне у д.М.Шихирданы) имеет очень большое и внешнее, и внутреннее сходство с участком, подобранным нами для выпуска этого зверька в Нижегородской области, однако расположено несколько южнее. Оба участка находятся почти на северной границе распространения чернозема, индицирующего почвенно-грунтовую толщу с водным режимом периодически-промывного и непромывного типов. По данным И. И. Крома (1935) и Ф. Н. Милькова (1950) почвенно-грунтовая толща в Батыревском районе сложена юрскими и меловыми глинами так же, как и почвенно-грунтовая толща Краснооктябрьского района Нижегородской области. По высоким склонам глубоких оврагов много участков, на которых грунтовые воды залегают глубже 12–15 м, что очень важно, так как только при такой глубине, по данным А. А. Измаильского (1894) они не оказывают влияния на влажность верхних слоев почвенно-грунтовой толщи. Растительный покров территорий Чувашской Республики и Краснооктябрьского района Нижегородской области также очень сходны. Населенный пункт Тойси находится на склонах долины, разделенных рекой Булой. Река течет в глубоком каньоне с обрывистыми отвесными берегами. Поселение степного сурка находится сразу же за околицей татарской деревни М.Шихирданы на юго-восточном склоне долины (рис.6). Дно долины сухое, но в нем выкопан небольшой водоем. Грунтовые воды залегают очень глубоко. Об этом свидетельствует зеркало воды в колодцах деревни, расположенное на глубине 18 м. Древесные насаждения так же указывают на глубокое залегание грунтовых вод, они угнетены.

Однако в нижней трети склона возможно выклинивание капиллярной каймы верховодок. По всему склону и дну долины имеются норы крапчатого суслика, которые индицируют глубокие грунтовые воды. Нор сурков всего отмечено 5. Три из них находятся в нижней трети склона, но не там, где имеются участки ярко-зеленой травы, свидетельствующей о повышенной увлажненности грунта. От них ко дну долины к водоему тянутся цепочки входов от нор сурка. Две норы расположены в средней и верхней третях склона, так как нижняя его треть занята ярко-зеленой травой, свидетельствующей о повышенном увлажнении. К этим лужкам ведет цепочка входов от нор сурков.

По-видимому, поселение состоит из 3–5 семей: на четырех норах мы видели по одному сурку. День был солнечный и яркий. Первого сурка увидели в нижней части склона. Ярко-желтый, с красноватым оттенком, весь искрящийся и переливающийся фантастический зверь, кусочек ожившего солнца, кормился на изумрудном лужке, а позднее бежал от одного входа к другому в нору, издавая временами приятный, мелодичный свист, похожий скорее на голос птицы. По повадкам это очень интересный и легкий для наблюдения зверь.

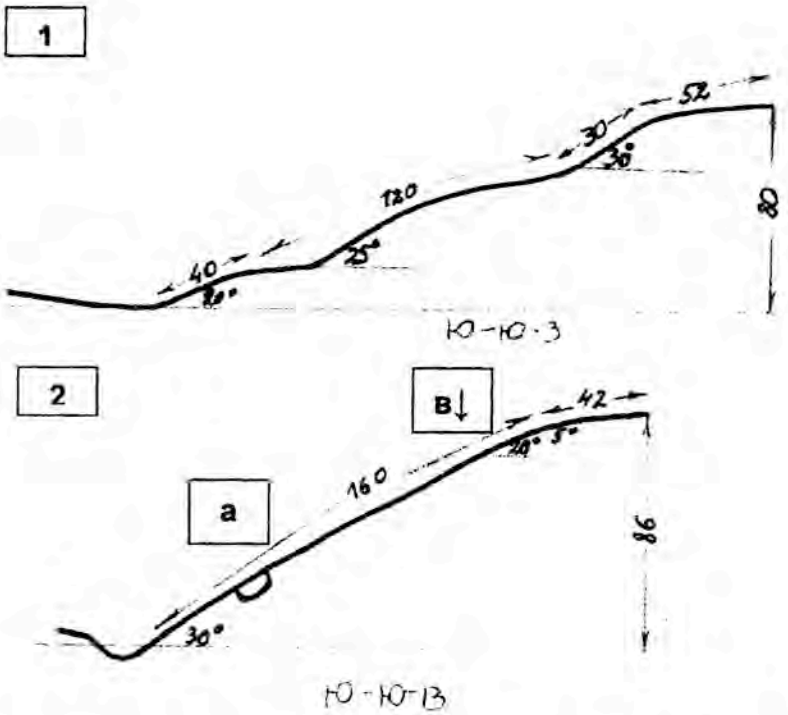


Рис. 6. Разрезы через поселение степного сурка у с.Тойси (д.Малые Шихирданы) в Чувашской Республике.

Условные обозначения: а – нора сурка, в – нижняя граница ковыльника. Остальные обозначения см. рис. 4.

В прошлом степного сурка татарское население считало священным животным (Попов, 1978). Он имеет лапки, на которых пальцы, как у людей, живет в норах семьями. Сурчата играют как дети. Выбравшись из нор по утрам, сурок совершает «намаз» – чистит мордочку, обратившись на восток. Зверьки из разных семей и даже поселений ходят друг к другу в гости. В настоящее время все сохранившиеся в Чувашии, Татарстане и Ульяновской области старые поселения степного сурка оказались расположенными у татарских деревень. Татарское население, включая детей, относится к этому зверьку по-доброму.

Севернее Батыревского района грунтовые воды относятся ко II провинции, где нет черноземных почв, овраги неглубоки. Распространенные здесь серые лесные почвы имеют водный режим промывного типа и поэтому не пригодны для степного сурка[3]).

Таким образом, сопоставление с местообитанием самого северного поселения степного сурка в Чувашской Республике подобранных нами участков для его выпуска показывают их очень большое сходство.

Главным природным ограничивающим фактором для этого зверька является глубина

---

[3] **Примечание составителя: Данное утверждение нуждается в дальнейшем изучении. Севернее Батыревского района в 80-х годах прошлого века сурки акклиматизированы в ряде других районов Чувашской Республики, где они прижились хорошо. Кроме того, сурки в 90-х годах прошлого века акклиматизированы в Козмодемьянском районе Республики Марий Эл, где они прижились достаточно хорошо.*

залегания грунтовых вод, определяющая обилие остепненных участков и мощность зоны аэрации в почвенно-грунтовой толще. Глубина залегания грунтовых вод определяет, прежде всего, количество участков, пригодных для постройки гнездовых и зимовочных камер, которые располагаются у степного сурка на глубине 2–5 м.

6. Влияние мерзлотного типа водного режима почвенно-грунтовой толщи на распространение млекопитающих

Для территорий, имеющих мерзлотный тип водного режима (зоны тундры, лесотундры, тайга Восточной Сибири), важна глубина залегания многолетнемерзлых пород. Она определяет градиент температуры почвенно-грунтовой толщи и смену состояний надмерзлотной верховодки по схеме вода-лед-вода. Сопоставление ареалов многих видов млекопитающих с областью распространения многолетней мерзлоты показывает, что в почвенно-грунтовой толще с мерзлотным типом водного режима обитают только виды, которые в процессе эволюции выработали к этому определенные приспособления. Главным из них надо признать адаптивные изменения теплообмена, в частности, качество мехового покрова и его устойчивость к смачиванию водой (Леонтьева, 1975 б).

По взглядам Е.М.Воронцова (1949, 1949а, 1951, 1959 и др.), европейская фауна переживала ледниковый период на Урале. Вслед за отступавшим ледником она последовала в пределы Западной Сибири. При этом, конечно, не все формы оказались в состоянии прижиться в необычных для них условиях. По мере отступления оледенения Западной Сибири в восточном направлении мигрировала и фауна, до тех пор, пока монолитный и древний восточносибирский фаунистический комплекс не создал на ее пути своеобразного барьера, в результате на р. Енисее прошла резкая гранила двух совершенно самостоятельных фаун. Проведенное нами сопоставление данных по особенностям водного режима почвенно-грунтовой толщи с распространением млекопитающих (Леонтьева, 1975 б) показывает, что в настоящее время действует мощный экологический фактор, препятствующий проникновению на восток и на север европейской фауны и обеспечивающий сохранение восточносибирского фаунистического комплекса. Им является слой многолетней мерзлоты в почвенно-грунтовой толще Восточной Сибири и Севера. Он сохранился с ледникового периода, поддерживается существующими в настоящее время климатическими условиями, его граница проходит по р. Енисею, а на Урале и в Западной Сибири смещена к югу, как и ареалы многих видов млекопитающих.

Выводы

На основании всего изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Глубина залегания грунтовых вод непосредственно и через тип водного режима почвенно-грунтовой толщи определяет границы ареала и мозаику распределения по территории внутри ареала многих видов млекопитающих.

2. Изменения глубины залегания грунтовых вод вызывают сезонные кочевки и миграции гигрофильных видов, а через водопои – и других групп животных.

3. Грунтовые воды оказывают влияние на глубину, строение и использование нор

животными – норниками.

4. От близости залегания грунтовых вод и обусловленной ими влажности почвы зависит качество кормов, запасаемых многими видами млекопитающих.

5. Выявлено важное значение глубины залегания грунтовых вод в размещении по территориям природных очагов гельминтозов у зайцев и хранения возбудителей чумы в норах большой песчанки.

Литература:

Абатуров Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистем (на примере растительноядных млекопитающих в полупустыне). – М.: Наука, 1984. – 286 с.

Андрющенко О. Н. Естественно-исторические условия Прикаспийской низменности (к вопросу освоения целинных земель). Автореф. докт. дис. - Минск, 1958.

Ахмедсафин У. М. Поисковые признаки подземных вод в песчаных пустынях // Вест. АН Каз. ССР. - Т. 1(70). - 1951. - С. 32-42.

Бибиков Д. И. О влиянии снежного покрова на жизнь сурков в Тянь-Шане // Тр. Среднеазиатск. науч.-иссл. противочумн. ин-та. - Алма-Ата, 1961. - Т. 7. - С. 205-219.

Бурделов А. С. К вопросу о причинах многолетних колебаний численности больших песчанок // Тр. Среднеазиатск. науч.-иссл. противочумн. ин-та. - Алма-Ата, 1956. - Вып. 3. - С. 29-39.

Бурделов А. С., Леонтьева М. Н. Песчанки Северного Прибалхашья // Тр. Среднеазиатск. науч.-иссл. противочумн. ин-та. - 1956. - Вып. 3. - С. 57-61.

Верещагин Н. К. Акклиматизация и вольное разведение домашнего кролика // Вопросы экологии и биоценологии. - 1936. - Вып. 3. - С. 218-234.

Виноградов Б. В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. - М., 1964. - 327 с.

Воронов Г. А. К биологии сибирского крота в верхнеленской тайге // Бюлл. Московск. Об-ва испытат. природы. Отдел биологии. - 1964. - Т. 69, вып. 1. - С. 117-119.

Воронцов Е.М. Птицы Камского Приуралья (Молотовской области). – Горький, 1949. – 114 с.

Воронцов Е.М. К зоогеографии Прикамья Молотовской области // Уч.зап.Горьк. гос. Ун-та. – Горький, 1949 а. – Вып. 14. – С. 53-71.

Воронцов Е.М. Природа горных районов Среднего Урала. Район Средней Усьвы, камня Хариусного, хребта Ослянки и хребта Бассегов (Предварительное сообщение) // Уч. зап.Горьк. гос. Ун-та. – Горький, 1951. – Вып. 19. – С. 105-120.

Воронцов Е.М. Общая характеристика фауны наземных позвоночных животных горных районов Среднего Урала // зап.Горьк. гос. Ун-та. – Горький, 1959. – Вып. 50. – С.280-297.

Востокова Е. А. Применение геоботанического метода при гидрогеологических исследованиях в пустынях и полупустынях // Тр. Всес. аэрогеол. треста. Т. 1. - 1955. - С. 44-60.

Высоцкий Г. Н. (1904–1934). Избранные сочинения. Т. II. Почвенные и почвенно-гидрологические работы. - М., 1962. - 399 с.

Гудкова – Аксенова Н.С. Среда обитания и ее влияние на организацию водных насекомоядных и грызунов // Ученые зап. ГГУ. - 1951. - Вып. 19. – С. 135-174.

Динец В., Ротшильд Е. Звери России. Энциклопедия природы России. - М.: Изд-во «ABF», 1996. - 343 с.

Дмитриев П.П. Зоологическая геоморфология: роль млекопитающих-норников в формировании современных поверхностных отложений // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. – 2006. - Т. 111. – Вып. 3. – С. 3-11.

Дубянский М. А. Зависимость строения колоний больших песчанок от почвенно-грунтовых условий // Бюлл. Московск. об-ва испытателей природы, отд. биол. - М., 1962. - Вып. 4. - С. 156-157.

Дубянский М.А. Типы поселений большой песчанки и их эпизоотологическое значение в Приаральских Каракумах // Зоол. журн. - 1963. - Т. 43, вып. 1. - С. 103-113.

Иванова Г. И. Размещение нор лисицы, барсука и енотовидной собаки // Уч. зап. Московск. гор. педагогического ин-та им. В. П. Потемкина. - 1959. - Т. 104, вып. 8. - С. 87-105.

Ивлев Ю.Ф. Толщина и давление слоя воздуха внутри волосяного покрова погруженных водяных полевок (Arvicola terrestris) // Зоол.журн. – 1997. – Т. 76. – Вып. 12. – С.1391-1398.

Измаильский А. А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы. - Полтава, 1894. - 323 с.

Ильина Е. Д. Островное звероводство. - М.: Международная книга, 1950. - 303 с.

Ильинская В. Л., Кузин И. П. О влажности воздуха и температуре в норах больших песчанок // Матер. IV конф. по природной очаговости и профилактике чумы. - Алма-Ата, 1965. - С. 92-94.

Иоганзен Б. Г. Основы экологии. - Томск, 1959. - 283 с.

Исмагилов М. И. Экология грызунов Бетпак-Далы и Южного Прибалхашья. - Алма-Ата, 1961. - 366 с.

Камбулин А.А. Материалы по экологии большой песчанки в Казахстане и меры борьбы с ней // Грызуны и борьба с ними. - 1941. - Вып. 1. - С. 95-151.

Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных. - Л., 1938. - 601 с.

Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных. - Л., 1945. - 388 с.

Федюшин А. В. Опыт биосъемки и картирования поселений наземных позвоночных в лесничествах Речицкого Полесья // География населения наземных животных и методы его изучения. - М.: Изд. АН СССР, 1959. - С. 293-307.

Фридерикс К. Экологические основы прикладной зоологии и энтомологии. - М.-Л., 1932. - 672 с.

Ширанович П.И., Молодовский А.В., Осолинкер Б.Е., Деревянченко К.И., Самарин Е.Г. О микроклимате нор большой песчанки (Rhombomys opimus Licht) // Зоол. журн. - 1965. - Т. 44, вып. 8. – С 1245-1254.

Шнитников В. Н. Постановка работы по изучению экологии млекопитающих // Краеведение. - 1929. - №4. - С. 193-220.

Штраус У. Р. Биология крота в Латвийской ССР // Тр. Ин-та биологии АН Латвийской ССР. - 1961. - Т. 20. - С. 227–241.

Элтон Ч. Экология животных. - М., 1964. - 63 с.

УДК 599.323.44

ОСОБЕННОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ГРЕБЕНЧУКОВОЙ (*MERIONES TAMARISCINUS* PALLAS, 1773) И КРАСНОХВОСТОЙ (*MERIONES ERYTHROURUS* GRAY, 1842) ПЕСЧАНОК

Леонтьева М.Н.

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Реферат

Изучались особенности постнатального развития гребенчуковой и краснохвостой песчанок в питомнике в условиях, максимально приближенных к естественным. На основании наблюдений составлены таблицы развития, в которых приводятся сроки формирования жизненно важных органов и мехового покрова этих видов зверьков. Таблицы могут быть использованы для определения возраста молодняка гребенчуковых и краснохвостых песчанок как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Представители семейства Gerbillidae (Gray, 1885) являются характернейшими обитателями аридных районов Старого Света. Это активно развивающаяся группа млекопитающих, эдификаторы пустынных сообществ. Некоторые из них – вредители сельского хозяйства. Наряду с этим они играют важную роль в эпизоотологии ряда опасных инфекционных заболеваний человека и животных (Исмагилов, 1961; Песчанки мировой фауны, 1990; Наземные звери России, 2002). В связи с этим представляет интерес дальнейшее изучение их экологических особенностей, а также физиологических и возрастных изменений. Возрастной состав популяции представляет ценную дополнительную информацию о размножении зверьков, позволяет составлять прогнозы численности. Изучение особенностей онтогенеза дает возможность уточнять систематическое положение видов.

В задачу настоящей работы входило исследование постнатального развития в питомнике двух видов песчанок – относительно мезофитного вида - гребенчуковой песчанки (*Meriones tamariscinus* Pallas, 1773) и очень теплолюбивого вида - краснохвостой песчанки (*Meriones erythrourus* Gray, 1842). Результаты изучения роста, развития жизненно важных органов и мехового покрова сведены в таблицы, по которым можно определять возраст молодняка песчанок по внешним признакам.