

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

Т Р У Д Ы
САЛЕХАРДСКОГО СТАЦИОНАРА

Вып. I

**МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ
ПРИБСКОГО СЕВЕРА
И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

I

ТЮМЕНЬ • 1959

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

ТРУДЫ САЛЕХАРДСКОГО СТАЦИОНАРА
Вып. 1

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ
ПРИБСКОГО СЕВЕРА
И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

I

ТЮМЕНЬ * 1959

Печатается по постановлению Редакционно-издательского Совета
Уральского филиала Академии Наук СССР

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРКТИЧЕСКОЙ БУРОЗУБКИ

(*Sorex arcticus* Kerr.)

И. ВВЕДЕНИЕ

Изучение биологии животных на Крайнем Севере представляет большой теоретический интерес. Оно способствует познанию путей приспособления живых организмов к своеобразной среде обитания в высоких широтах, создавая тем самым одну из биологических предпосылок освоения человеком обширных, но малонаселенных приполярных территорий.

Землеройки, как объект исследования в подобном плане, имеют особое значение.

Из всех млекопитающих Soricidae обладают наивысшим обменом веществ и неспособны к сколько-нибудь существенному его снижению. В связи с этим стоит их исключительная среди всех позвоночных чувствительность к голоданию. Это исключает возможность их приспособления к условиям существования за счет периодических или непериодических снижений активности.

У землероек жировые запасы никогда не достигают такого развития, как у млекопитающих других групп. Это значит, что характерный для многих аборигенов Заполярья путь приспособления к особенностям географической среды за счет создания энергетических резервов — для землероек закрыт.

Наконец, для всех животных Крайнего Севера характерна повышенная плодовитость. Однако для *Misgonyx* повышение репродуктивной способности популяции идет не столько за счет повышения собственно плодовитости, сколько за счет увеличения числа пометов. Землеройки из всех млекопитающих обладают наименьшей продолжительностью жизни и относительно наименьшей скоростью полового созревания. Мо-

гут ли землеройки существенно увеличить скорость размножения, подобно другим аборигенам Заполярья?

Все сказанное делает изучение биологии землероек Заполярья весьма интересным.

Объектом нашего исследования явилась арктическая бурозубка — *Sorex arcticus* Kerr¹.

Арктическая бурозубка — широко распространенный вид землероек — является типичным обитателем тундры. Уже в середине прошлого века А. Ф. Миддендорф (A. Middendorf, 1867) наблюдал ее под 71° с. ш. и отметил ее активную деятельность в зимнее время.

«В зоне тундры и криволесья бурозубка эта представляет самого обыкновенного зверька из мелких млекопитающих и добывалась неоднократно рядом исследователей. В низовьях Печоры ее нашел в 1908 г. А. В. Журавский в районе Пвым-ва и в окрестностях с. Куя, на полуострове Ямал она обыкновенна. Здесь она попадалась Б. М. Житкову в долине р. Сеяги (близ озера Ней-Те) к северу до 70° с. ш. На р. Юрибей ее нашел Н. Н. Спицын. В долине среднего течения р. Щучьей и в долине р. Полота (приток р. Иоркуты) бурозубку эту добывал В. В. Кучерук. В низовьях р. Ныды и на восточном побережье Обской губы *S. arcticus* годами бывает многочисленна; здесь в 1952 году большую серию собрал В. И. Телегин. Вероятно, что к этому виду принадлежит бурозубка, обнаруженная В. И. Осмоловской (1948) в пищевых остатках короткохвостового поморника, в устье р. Ныды. В низовьях р. Таза, в окрестностях Хальмер-Седе и Сидоровска, ее коллектировал В. Н. Скалон. По С. И. Орлову (1930), вид этот встречается по р. Тазу от Сидоровска до р. Сюрче (дельта р. Таза)».

Эта характеристика распространения и численности *S. arcticus* на севере Восточной Европы и Западной Сибири, заимствованная нами у С. У. Строганова (1957), показывает, что она является типичным обитателем тундры, неоднократно отмечаемая рядом исследователей.

Несмотря на это, биология арктической бурозубки в приполярных районах почти совершенно не изучена, за исключением наблюдений по характеру ее питания и размещения по биотопам. Сведения по ее размножению на Крайнем Севере, структуре популяций, росту и развитию молодых, линьке, особенностям поддержания энергетического баланса в суровых условиях тундры и другие вопросы практически полностью отсутствуют.

¹ В понимании систематического положения различных форм *Sorex* мы следуем С. У. Строганову (1957). Часть наших сборов была передана ему для определения. (Наши бурозубки определены им как *S. arcticus petchorae* Огнев). Пользуемся случаем выразить профессору С. У. Строганову глубокую признательность за полезные указания, касающиеся диагностики и систематики уральских видов этой трудной группы.

Это побуждает нас опубликовать имеющиеся в нашем распоряжении данные по биологии бурозубок, полученные в результате исследований на Ямале в 1956—1958 гг.

Землеройки добывались нами в следующих пунктах: Вондиаз и Туш-Вож (Шурышкарский район), район поселка Ямбура, по реке Хадыта между факториями Хадыта и Харвота, Новый Порт, фактория Яптик-Сале, Се-Яха (сборы В. С. Смирнова). Во всех этих пунктах проводились наблюдения по размещению бурозубок по биотопам и их численности. Всего было добыто и обработано по методике, сущность которой описана при обсуждении конкретных вопросов, 102 особи.

Используемый в этой работе материал по своему объему уступает материалу, используемому обычно в аналогичных исследованиях, проводимых в более южных районах (в том числе и в нашей работе по землеройкам лесостепного Зауралья — Шварц, 1957). Однако специфичность работы в тундре, трудность организации повторных экспедиций, большие затруднения при отлове зверьков в зимнее время (т. е. около 8 месяцев в году), слабая изученность и, наконец, возможность даже на представленном материале дать вполне достоверную характеристику отдельных сторон жизнедеятельности изучаемого вида, делает опубликование этого материала целесообразным.

II. Распределение по биотопам и численность

Анализируя наши трехлетние наблюдения, проведенные на Ямале, мы приходим к несколько неожиданному выводу о том, что арктическая бурозубка является наиболее эвритопным видом из всех субарктических *Microtammalia*. Мы находили ее буквально во всех типах местообитаний обследованных районов.

Наиболее часто и в наибольшем числе встречается бурозубка по берегам водоемов. Она заселяет заросшие ерником и ивами берега тундровых озер, обыкновенна в осоковых зарослях по речкам и притокам. Неоднократно отмечалась она даже на почти лишенной растительности песчаных отмелях, привлеченная, видимо, большим количеством выброшенных на берег водных беспозвоночных.

Обыкновенна бурозубка на прилегающих к водоемам сильно заболоченных участках тундры, где она поселяется среди колоний полевки Миддендорфа или экономки.

В кочкарниковой тундре бурозубки встречались повсеместно, но, как правило, в небольшом числе. У фактории Яптик-Сале мы ловили бурозубок в кочкарниковой тундре, частично затопленной в результате обильных осенних дождей в конце сентября — в октябре. Несмотря на то, что сухими оставались только вершины кочек, а пространство между ними было залито водой, местами покрывшейся тонкой пленкой льда, зем-

леройки стойко придерживались этих участков, не переселяясь, подобно узкочерепной полевке, на более возвышенные незатопляемые участки. В островках леса, проникающих в тундру, землеройки заселяют все доступные им места обитания, но наиболее многочисленны на полянах с богатым травостоем. Вместе с красной полевкой бурозубка — единственный обитатель наиболее сухих и темных участков субарктических лесов. В этих местах они никогда не достигают большой плотности, но в небольшом числе заселяют их почти повсеместно.

Не встречались нам бурозубки только на чисто моховых участках тундры, полностью лишенных травянистой растительности. На таких участках, обследованных нами на правом (высоком) берегу Оби против поселка Ямбура, не было встречено ни грызунов, ни землероек. Однако в небольших оврагах тундры, в которых в результате деятельности талых и дождевых вод уровень вечной мерзлоты понижен, что дало возможность поселения здесь кустарниковых ив и карликовых берез, землеройки были обнаружены даже в том случае, когда занятая кустарниками площадь представляла собой узкую полосу, длиной всего в несколько сот метров. Так как связанные с кустарниками виды грызунов (красная и пашенная полевка) в подобных местах встречены не были, эти данные можно толковать, как свидетельство высокой вагильности арктической бурозубки.

Приведенные данные говорят об очень высокой экологической валентности арктической бурозубки в условиях Субарктики.

Однако, несмотря на широкий диапазон заселяемых бурозубкой биотопов, высокой численности она достигает, по-видимому, только локально в местообитаниях, так или иначе связанных с водоемами, и на полянах, густо поросших травяной растительностью.

К сожалению, мы лишены возможности дать объективную оценку численности землероек в обследованных районах. Метод ловушко-суток здесь почти непригоден, т. к. хотя арктическая бурозубка и попадает в давилки, но в количестве, явно не отражающем их обилие, что было проверено параллельной постановкой давилок и ловчих сосудов. Еще менее пригодны для количественного учета землероек тундры все другие абсолютные и относительные методы учета их численности.

Таким образом, наше суждение о численности бурозубок мы основываем на отлове их при помощи ловчих сосудов. При всем несовершенстве этого метода он дает представление об относительном обилии зверьков, которое при известном опыте исследователя может быть сопоставлено с численностью *Micromammalia*, выраженном процентом попадания в ловушки.

Как указывалось, в обследованных районах землеройки очень широко распространены по биотопам, но очень редко достигают значительной численности. В большинстве случаев их попада-

ние в ловчие конуса примерно таково, какое бывает при численности грызунов и землероек, выражающейся 3—5 проц. попадания, в тех случаях, когда они хорошо идут в давилки.

Мы отдаем себе отчет в незначительной точности и известной субъективности такой оценки численности землероек, но общее представление о ней она несомненно дает. Явно высокая численность бурозубок наблюдалась нами только в одном месте в прибрежной тундре в районе Нового Порта. С 4/IX по 15/IX 1957 г. на площади около 1 кв. км было добыто 54 бурозубки при ежедневном выставлении около 20 конусов. Учитывая очень плохую погоду (дожди), в результате чего в отдельные дни конуса полностью затоплялись водой и не могли служить верным орудием лова, это количество добытых зверьков с очень незначительной территории говорит о высокой их численности, примерно соответствующей той, какая бывает при 20—25-процентном попадании в давилки.

Приведенные данные показывают, что в условиях Заполярья арктическая бурозубка по крайней мере местами может достигать численности, соизмерной с численностью доминирующих видов грызунов вне периода их массового размножения, но и не в период депрессии. Это обстоятельство в совокупности с отмеченным широким диапазоном распределения бурозубок по биотопам заставляет нас считать их одними из наиболее влиятельных членов субарктических биоценозов. Весьма вероятно, что они играют важную, но никем не изученную и неучтенную роль в распространении некоторых, характерных для тундры зоонозов.

III. Возрастная структура популяций

Таблица 1 дает представление как об объеме имеющегося в нашем распоряжении материала, так и об основных закономерностях, управляющих динамикой популяций землероек в условиях Заполярья.

В качестве основного критерия определения возраста землероек мы учитывали степень стертости их зубов, который был использован нами при изучении биологии землероек лесостепной зоны (Шварц, 1955). Животные с констатными размерами черепа, но без всяких признаков стирания зубов, мы относим к группе *adultus* (фото 1). Особи с заметно стертыми коренными и некоторыми промежуточными зубами объединяются в группу *senex* (фото 2). У животных этой группы на месте швов затылочной области черепа начинают образовываться гребни, размеры их более крупные, вес в огромном большинстве случаев превышает 6,5 г. Осенью, начиная примерно с середины августа, популяция состоит исключительно из *adultus*. Из 69 добытых в это время землероек только одна (1,4 проц.) могла быть отнесена к группе *senex*. В июле *senex* составляют примерно половину популяции. Это соотношение возрастных групп сохраняется до

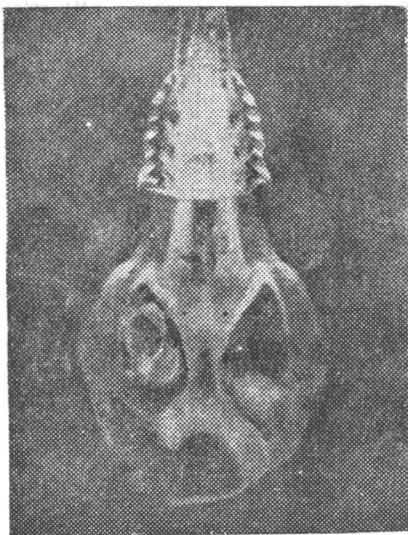


Фото 1.

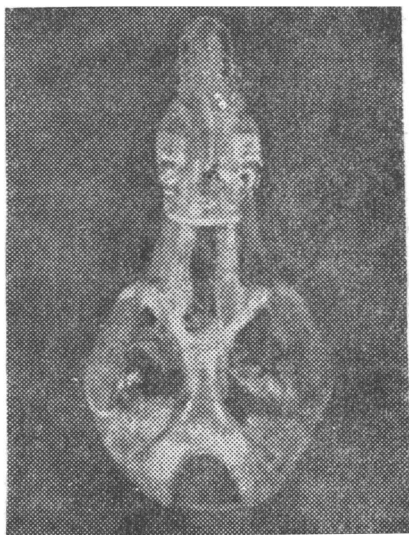


Фото 2.

середины августа, после чего в результате вымирания старших животных популяция становится вполне однородной по возрастному составу. Попытаемся использовать эти данные для анализа динамики возрастных структур популяции землероек в Заполярье.

Совершенно очевидно, что сентябрьские *adultus* — это молодые текущего года рождения. Некоторые дополнительные данные позволяют определить примерное время их рождения.

В июле средний вес *adultus* колеблется около 5,3 г, в сентябре — 4,5. Это говорит о том, что они — представители разных поколений. С другой стороны, изменчивость общего веса сентябрьских *adultus* крайне незначительна. Это дает основание полагать, что они представляют собой в возрастном отношении очень однородную группу и являются представителями одного поколения. Учитывая скорость роста землероек (Шварц, 1955), можно оценить их возраст примерно в 2 месяца. Как видно из таблицы, в июле большая часть самок принимает участие в размножении, а из них большинство кормящие. Делается очевидным, что сентябрьская, уходящая в зиму популяция землероек — это июльская генерация текущего года рождения.

В июле, как видно из таблицы, примерно половину добытых особей составляют *senex* и половину *adultus*. То, что последние — особи текущего года рождения, — несомненно. Хотя скорость ро-

ста землероек Заполярья в зимнее время не изучена, но по аналогии с тем, что наблюдается южнее, трудно предполагать, чтобы рост полностью приостанавливался. С другой стороны, несомненно, что весной рост животных идет очень быстро и к июлю перезимовавшие особи должны были быть много крупнее, не говоря уже о том, что они должны были бы приобрести признаки *senex*.

Таким образом, июльские *adultus* — это молодые животные текущего года рождения, а *senex* — перезимовавшие.

Приведенные данные дают возможность нарисовать схему динамики возрастной структуры популяции арктической бурозубки на Крайнем Севере.

Осенняя популяция в возрастном отношении в высшей степени однородна и состоит из сеголетов, родившихся в июле. Эта популяция перезимовывает и ранней весной дает первое, а затем и второе поколение молодых и к концу августа полностью вымирает.

В июле перезимовавшие особи и особи первого поколения представлены в популяции примерно в равном числе, что говорит об очень высокой смертности молодых ранне-весеннего помета. Несмотря на незначительный материал, этот вывод кажется нам обоснованным, т. к. подтверждается наблюдениями, проверенными в различные годы и в разных районах.

Часть особей первого поколения дает приплод в год своего рождения, а перезимовавшие особи дают второй помет. За этот счет к концу августа численность популяции землероек быстро возрастает и в ней все более доминирующее положение начинают занимать молодые особи, которые уже к концу августа составляют основу популяции.

IV. Размножение

Некоторых вопросов биологии размножения землероек в Заполярье мы вынуждены были коснуться в предыдущей главе. Здесь мы попытаемся систематизировать сделанные по этому вопросу замечания и дополнить их некоторыми другими данными.

Существование в июле вполне взрослых землероек текущего года рождения позволяет считать, что весенний период размножения начинается очень рано — не позднее конца апреля, а возможно и раньше, когда снег в тундре только еще начинает сходить, т. е. в те же календарные и значительно более ранние фенологические сроки, чем у землероек лесостепной зоны.

Почти все авторы, работающие с землеройками, приходят к заключению, что молодые особи в массе в год своего рождения половой зрелости не достигают (Brambell, 1935; Dehnel, 1952; Wogowski i Dehnel, 1952; Шварц, 1956). Совершенно другое наблюдается в Заполярье. Часть первого поколения уже в июле ста-

новится половозрелым и дает потомство, которое в дальнейшем составит значительную часть уходящей в зиму популяции. Это в равной степени относится как к самцам, так и самкам.

Половозрелость самок определялась по участию в размножении, самцов — по размерам семенников. Установлено, что самцы с семенниками более 5 мм всегда половозрелы, у них обнаруживаются зрелые сперматозоиды.

Интересно, что некоторые особи второй генерации принимают участие в размножении уже в очень молодом возрасте. Так, например, 25/VII 1958 г. у фактории Хорвата была добыта беременная самка (12 эмбрионов) весом 5,8 г, при длине тела 66 мм, с зубами без признаков стирания и весом тимуса 0,086 г. Совокупность этих признаков (в особенности очень большой, почти максимальный, вес тимуса) указывает на очень молодой возраст этой самочки, уже оказавшейся способной полностью реализовать высокую потенцию размножения. Добытая в июле 1956 года самка *adultus* весом 5,5 г оказалась рожавшей особью. Аналогичные примеры могли бы быть нами приведены и для других точек района нашей работы.

Среди третьего поколения (от молодых первого помета) размножающиеся особи встречаются только в исключительных случаях. Среди более чем 60 обследованных нами особей этой генерации только две оказались половозрелыми.

Кардинальным отличием биологии землероек Заполярья от распространенных южнее является достижение половозрелости в год рождения, оно имеет, несомненно, большое биологическое значение. Учитывая, во-первых, что единичные случаи раннего полового созревания землероек в лесостепной зоне наблюдаются только в годы с исключительно холодной затяжной весной (Шварц, 1955) и, во-вторых, что в горных местностях подобные случаи наблюдаются несравненно чаще, чем на той же широте на равнинах (данные Снигиревской, 1947), мы склонны объяснять раннее половое созревание землероек Заполярья гонадостимулирующим действием низких температур. К сожалению, среди добытых нами в Заполярье самок только одна оказалась беременной (на относительную редкость попадания беременных землероек уже ранее указывала Снигиревская, 1947). У самки оказалось 12 эмбрионов. Учитывая, что среди добытых нами в лесостепном Зауралье 13 беременных самок *S. agapeus* среднее количество эмбрионов равно 8,0, а максимум — 11, этот единственный случай можно рассматривать, как показатель более высокой плодовитости землероек севера. Косвенным подтверждением этого является очень высокий вес молочных желез кормящих самок, колеблющийся от 1,950 до 2,800 г. Средний относительный вес молочной железы кормящих самок оказался равным 23 проц. При этом обращает на себя внимание ничтожное варьирование относительного веса молочных желез: он колеб-

летя от 21 до 25 проц. Это можно рассматривать в качестве указания на относительно малое варьирование величины помета.

У. Л и н ь к а

Среди добытых нами 102 особей арктической бурозубки только 1 находилась в линьке. Таким образом, наши суждения о закономерностях линьки землероек Заполярья мы вынуждены основывать на негативных данных. Они показывают, что осенняя линька бурозубок происходит очень поздно и, по крайней мере, большинство особей, одевает зимний наряд с установлением постоянного снежного покрова. В августе и сентябре мы не встретили ни одной линяющей или носящей зимний мех землеройки.

Отодвигание линьки с осени на ранне-зимний период может иметь известное биологическое значение. Короткое полярное лето должно быть полностью использовано для размножения и роста. Как известно, совпадение линьки с этими процессами, требующими больших трат энергии, ведет к перенапряжению организма. У млекопитающих, как и птиц, существуют различные механизмы, направленные к хронологическому их разделению. Отодвигание линьки на более поздний период можно рассматривать в качестве одного из таких механизмов.

У. Морфо-физиологические особенности арктической бурозубки и их биологическое значение

а) Развитие зубной железы

Поскольку эндокринная функция зубной железы остается невыясненной, изучение изменений ее размеров представляет для нас методический интерес. Она является дополнительным средством анализа явлений роста и развития животных в естественной среде обитания.

Известно, что наибольшего развития зубная железа достигает в молодом возрасте. У человека с наступлением полового созревания начинается обратное ее развитие, заканчивающееся в старости. Инволюция зубной железы наблюдается также при неблагоприятных условиях и может быть вызвана экспериментально инъекцией гормонов коры надпочечника. Кастрация животных задерживает инволюцию зубной железы. Эти данные хорошо характеризуют ее функциональную связь с половыми железами и корой надпочечника.

Возрастные и сезонные изменения размеров зубной железы у куторы и бурозубок изучал в Польше Бажан (Bazan, 1952, 1956). Им установлено, что полная инволюция зубной железы происходит в ноябре, что находится она в прямой зависимости

от возраста животных и, по-видимому, не связана с состоянием гонад.

Эти данные, используемые для сравнения с нашим материалом, позволяют полнее оценить специфику биологии развития землероек в Заполярье.

Зобная железа землероек состоит из двух долей: шейной (расположена около щитовидной железы) и грудной (лежит на сердце и легких). Шейная доля быстрее инволюционирует и поэтому представляет меньшую ценность как индикатор развития животных. В наших исследованиях мы ограничивались определением веса грудной доли.

В полном согласии с исследованием Бажана, наши данные говорят о том, что начало половой жизни не обязательно ведет к инволюции зобной железы. Напомним (см. раздел IV), что одна из беременных самок имела вес зобной железы более 30 мг.

Представленные в таблице 1 данные показывают, что у животных группы *selex* зобная железа практически отсутствует (вес ее не мог быть точно определен на торсионных весах). В июле у большей части *adultus* зобная железа не обнаруживает признаков инволюции. В августе картина резко меняется. Несмотря на очень ограниченный материал, собранный в это время года, кажется очевидным, что инволюция железы характерна уже для большинства особей. В дополнение к данным, приведенным в таблице, укажем, что среди добытых в последней неделе августа и первой неделе сентября 1957 года 20 землероек только у трех инволюция тимуса еще не началась (вес 20—27 мг), у 10 она была в разгаре (вес от 6 до 15 мг) и у 7 закончилась (вес менее 5 мг).

Учитывая, что зобная железа очень чутко реагирует на изменение внешних условий, мы вправе толковать приведенные данные как свидетельство того, что «осень» для землероек наступает уже в конце августа, т. е. примерно на два с половиной месяца раньше, чем в умеренной климатической зоне.

Эти данные будут нами использованы при попытке нарисовать общую картину жизнедеятельности землероек Заполярья.

б) Изменение относительного веса надпочечников

Известно, что изменения в активности желез внутренней секреции играют важную роль в приспособлении млекопитающих к факторам окружающей среды. У грызунов внешним проявлением этого процесса является резкое увеличение размеров надпочечников и щитовидной железы в осенний период (Шварц и Смирнов, 1957, 1958; Шварц, 1958), что хорошо согласуется с известной связью функциональной активности этих желез с температурными условиями существования животных.

В связи с этим мы попытались установить, проявляется ли

Таблица 1

Возрастная структура популяций арктической бурозубки

Время и место исследований	Пол	n	Весовая группа	n	Возрастная группа в %	Вес птуса в мг				
						adultus	senex	15-35	меньше 15	полная инволюция
4-11 июля 1956 г. Ямбура	Самцы	4	Больше 6,5	2	—	—	—	—	—	—
	Самки	1	Меньше 6,5	2	—	—	—	—	—	—
		1	Больше 6,5	—	—	—	—	—	—	—
2 августа 1957 г. Туш-Вож	Самцы	2	Больше 6,5	2	—	1	—	—	—	—
	Самки	2	Меньше 6,5	—	50	50	—	—	—	—
		—	Больше 6,5	—	—	—	—	—	—	—
12-15 августа 1957 г. Хадыта	Самцы	1	Больше 6,5	—	—	—	—	—	—	—
	Самки	4	Меньше 6,5	1	100	—	—	100	—	—
		—	Больше 6,5	4	100	—	—	—	—	—
26 августа—12 сентября 1957 г. Н.-Порт	Самцы	42	Больше 6,5	2	100	—	—	—	—	100
	Самки	24	Меньше 6,5	40	100	—	—	10	47	43
		—	Больше 6,5	2	50	50	—	13	—	80,5
Сентябрь 1957 г. Се-Яха	Самцы	—	Больше 6,5	—	—	—	—	—	—	—
	Самки	3	Меньше 6,5	3	100	—	—	—	—	—
		—	Больше 6,5	—	—	—	—	—	—	—
Июль 1958 г. Хадыта	Самцы	14	Больше 6,5	9	—	100	—	—	—	100
	Самки	5	Меньше 6,5	5	80	20	—	80	20	—
		—	Больше 6,5	1	—	100	—	—	—	—
—	Меньше 6,5	4	—	100	—	—	75	—	—	25

Интерьерные особенности

Время и место исследований	Возрастная группа и вес	Пол	n	Средний вес	О т н о	
					сердца в %	
					lim	M
Июль 1956 г. Вондяз-- Ямбура	sen > 7 г	самцы самки	2 2	9,22 9,4	10—14 14—15	12 14,5
	ad 5—7 г	самцы самки	2 1	5,17 5,52	10—12 11	11,0 11
1—10 августа 1957 г. Вондяз	sen > 7 г	самцы самки	2 1	7,37 13,35	— 7	— 7
12—15 августа 1957 г. Хадыта	ad < 7 г	самцы самки	1 3	5,55 5,21	10 11—17	— 13,6
22 августа— 15 сентября 1957 г. Новый Порт	sen > 7 г	самки	2	8,6	8—12	10,0
	ad 5—7 г	самцы	2	5,78	12—15	13,5
		самки	1	5,2	14	—
	ad > 5 г	самцы самки	21 12	4,56 4,45	13—19 4—19	15,2 14,7
	ad потонув.	самцы	2	4,72	18	—
25 сентября - 3 октября 1957 г. Яптик-Сале	ad разл.	самцы самки	4 2	5,02 5,52	14—17 14,8	15,5 14,8
	ad 5—7 г	самцы	5	5,95	13—17	14,4
		самки	1	6,9	11,0	—
20 июля—10 августа 1958 г. Хадыта	sen > 7 г	самцы	6	7,3	11—16	13,8
		самки	2	9,5	9—9	9
	ad 5—7 г	самцы	3	5,3	13 19	15,3
		самки	2	5,2	13—15	14
	ad > 5 г	самцы самки	1 2	5,0 4,7	14 15—17	— —
ad разл.	самки	— 1	— 5,8	— 13	— —	
sen < 7 г	самцы	—	3	6,4	13—17	15,0
		—	—	—	—	—

Таблица 2

арктической бурозубки

с и т е л ь н ы й в е с						Относительная длина кишечника в %	
печени в % _о		почки в % _о		надпочечник мг/кг			
lim	M	lim	M	lim	M	lim	M
57—80	68,5	7—8	7,5	—	—	362	362
58—62	60,0	7—8	7,5	—	—	348	348
63	63,0	9—11	10,0	—	—	343—424	383
57	57	8	8	—	—	507	507
65	65	8	8	—	—	389	389
52	52	9	9	—	—	420	420
62	—	—	—	—	—	3	—
51—62	57,3	9—10	9,6	200—400	300	17—410	351
—	—	11,0	11,0	—	—	—	—
—	—	9—10	9,5	200	—	310—424	367
—	—	11	—	400	—	430	—
—	—	8—15,5	10,3	250—660	511,5	316—510	390
—	—	9—12	10,2	610—660	640	188—450	383,7
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	8—11	9,0	—	—	—	—
—	—	10—12	11,0	258	—	410	—
48—65	56	8—13	9,2	263	—	291—360	331
45	—	8	—	—	—	337	—
62—80	71,0	9—10	9,2	100—500	200	312—361	338
65—100	82,5	7—8	7,5	100—200	150	295—370	332
61—92	77,6	10—11	10,5	170—200	185	323—391	352
74—86	80	11—12	11,5	100—400	250	303—333	318
59	—	9	—	—	—	339	—
57—63	60,0	9—10	9,5	200	—	306—400	353
72	—	8	—	—	—	—	—
—	—	8	—	200	—	318	—
54—74	65,6	7—10	8,6	100—400	250	282—343	311
—	—	—	—	—	—	—	—

аналогичная закономерность и у землероек. Наш материал представлен в табл. 2. Таблица показывает, что в конце августа наблюдается хорошо заметное увеличение размеров надпочечника, резко выраженное у животных обоих полов.

Заслуживает быть отмеченным, что размножающиеся самки не обладают повышенными размерами надпочечников по сравнению с самцами. В этом отношении землеройки существенно отличаются от грызунов. В нашей лаборатории закономерности изменений веса надпочечников изучались на 8 видах мышевидных грызунов, и во всех случаях самки в период размножения обладали более высоким индексом надпочечников, чем самцы. Наблюдаются ли в этом отношении различия между разновозрастными животными, сказать невозможно, т. к. в нашем материале отсутствуют данные, характеризующие развитие надпочечников у зепех в осенний период, которые в это время делаются уже исключительно редкими.

в) Относительный вес сердца, печени и почек и некоторые физиологические показатели

Интерьерные особенности землероек лесостепных районов изучались нами в 1949—1953 гг. (Шварц, 1955). Оказалось, что, в соответствии с высокой интенсивностью их метаболизма, землеройки обладают исключительно высоким относительным весом сердца, печени и почек. Как отражаются условия существования на Крайнем Севере на указанных признаках? Полученные данные приведены в таблице 2. Для оценки мы сопоставляем их с материалом, характеризующим интерьерные особенности землероек из лесостепных районов (табл. 3).

Сопоставление указанных таблиц показывает, что относительные размеры сердца, почек и кишечника арктической бурозубки не очень значительно отличаются от таковых других видов бурозубок, добытых в лесостепной зоне. (В среднем 14,2 проц., против 13,8 у степных бурозубок сопоставимых размеров).

Индексы почки у сравниваемых популяций примерно равны, относительная длина кишечника у арктической бурозубки несколько больше.

Эти данные позволяют утверждать, что если в условиях Крайнего Севера землеройки и отличаются повышенным обменом веществ, то превышение это незначительно. Особенно показательное отсутствие различий по относительному весу почек. Индекс почек, как это было показано нами ранее (Шварц, 1954, 1956), особенно тесно связан с общим уровнем метаболизма и поэтому очень чутко отражает микроклиматические особенности местобитания животного. Это очень отчетливо проявляется и при сравнении различных видов *Soricidae*. Кутора, живущая в условиях постоянного охлаждения, характеризуется исключительно крупными (максимальными среди млекопитающих) поч-

Таблица 3

Некоторые анатомо-физиологические особенности землероек
(взрослые самцы) из лесостепного Зауралья

Вид	Средний вес в г	Относительный вес в ‰			Количество эритроцитов	Количество гемоглобина (по Сапи)	Относительная длина кишечника в % к длине тела
		сердца	печени	почек			
Обыкновенная бурозубка	10,0	9,65	60,3	11,0	13950000	97	352
Средняя бурозубка	5,6	13,8	44,5	10,2	14'000000	—	342
Малая бурозубка	3,05	14,5	53,0	10,2	—	—	332
Обыкновенная кутора	19,0	9,8	56,0	14,5	7650000	91	398

ками, намного превышающими размеры почек более мелких сорцид. В этом свете отсутствие существенных различий в размерах почек южных и северных землероек делается особенно интересным. Оно говорит о том, что микроклиматические условия существования бурозубок в значительной степени сглаживают общеклиматические особенности Заполярья.

Резко бросающейся в глаза интерьерной особенностью землероек Заполярья является исключительно крупный размер их печени. Индекс печени заполярной популяции *S. arcticus* в среднем на 50 проц. превышает относительный вес печени лесостепных землероек. Большие размеры печени характерны и для заполярных форм грызунов. Мы связываем их с ролью печени, как энергетического депо организма (Шварц, 1953, 1959—настоящий сборник). В условиях, когда частая перемена погоды влечет за собой кратковременные, но частые перерывы в нормальном кормлении, эта роль печени, содержащей резервы питательных веществ в наиболее быстро мобилизуемой форме, резко повышается, в связи с чем стоит и увеличение ее размеров. Для землероек, очень чувствительных к голоданию, это имеет особое значение. Показательно поэтому, что у арктической бурозубки в Заполярье печень достигает относительных размеров, неизвестных для других млекопитающих, — до 100 промилле.

Исключительно высокий уровень метаболизма землероек очень отчетливо отражается и на некоторых их физиологических показателях, в частности, на содержании витаминов в тканях.

Нашей аспиранткой Г. Б. Ливчак (1957) определялось содержание витамина С в почках. Оказалось, что оно колеблется около 20 мг⁰/о— значения для взрослых млекопитающих других видов неизвестного. Высоким оказалось и содержание сахара в крови землероек — 127 мг%. Наоборот, содержание резервного витамина А в печени землероек очень низкое; оно колеблется

от исчезающе малых величин до 3 мг% (определения В. С. Смирнова). Нашими предыдущими исследованиями (Шварц, Смирнов, Кротова, 1956, 1957) показано, что в периоды интенсификации обмена веществ количество резервного витамина А в печени падает. В этом свете низкое содержание аксерофтола в печени землероек различного возраста и генеративного состояния, и в любое время года говорит о их практически полной неспособности создавать в организме запасы витамина А. Из этого следует, что от всех других млекопитающих *Sorex* отличаются не только исключительной чувствительностью к количеству пищи (неспособность к голоданию), но и к ее недостаточной полноценности.

Отмеченные интерьерные особенности землероек Заполярья существенно дополняют наши представления об их особенностях экологических и помогают создать более полное представление о путях приспособления этой интересной группы млекопитающих к условиям существования на Крайнем Севере.

В ы в о д ы

(Экологическая специфика арктической бурозубки в Субарктике)

1. Арктическая бурозубка является наиболее эвритопным видом мелких млекопитающих Субарктики; наибольшей плотности поселения бурозубки достигают в биотопах, связанных с водоемами. Численность землероек в отдельных местах достигает величин, соизмеримых с численностью доминирующих видов грызунов Субарктики.

2. Размножение арктической бурозубки начинается в те же календарные, но значительно более ранние фенологические сроки по сравнению с бурозубками из лесостепной зоны; ее плодовитость выше, а половое созревание идет быстрее. Большая часть особей достигает половой зрелости в год своего рождения. Раннее половое созревание не связано с инволюцией тимуса.

3. Осенняя популяция состоит из особей второго помета текущего года рождения. К концу апреля они дают первый весенний приплод, который в свою очередь дает потомство в июне — июле. Перезимовавшие особи дают второй приплод и в августе вымирают. Позднее происходит и отмирание молодых первого поколения.

4. Осенняя линька арктической бурозубки происходит позднее, чем у землероек более южных популяций и начинается не ранее конца октября. Благодаря этому, период интенсивного роста и развития хронологически отделен от периода линьки.

5. В осеннее время происходят некоторые физиологические изменения в организме землероек. Важнейшие из них: инволюция тимуса и увеличение веса надпочечников.

б. Арктическая бурозубка обладает некоторыми специфическими морфо-физиологическими особенностями: исключительно крупной печенью (до 10 проц. от веса тела), высоким содержанием аскорбиновой кислоты в почках, низким содержанием витамина А в печени, высоким содержанием сахара в крови. Все эти показатели прямо или косвенно связаны с экологическими особенностями изученного вида.

ЛИТЕРАТУРА

Снигиревская Е. М. Материалы по биологии размножения и колебаниям численности землероек в Башкирском заповеднике. Тр. Башкирск. гос. заповедника, вып. 1, 1947.

Строганов С. У. Звери Сибири. Насекомоядные. Изд. АН СССР, Москва, 1957.

Шварц С. С. Новые данные по относительному весу сердца и печени птиц. Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 4, 1949.

Шварц С. С. К вопросу о развитии интерьерных признаков наземных позвоночных животных, Зоол. журн., т. XXXV, вып. 6, 1956.

Шварц С. С. Биология землероек лесостепного Зауралья. Зоол. журн., т. XXXIV, вып. 3, 1955.

Шварц С. С. Метод морфо-физиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных животных. Зоол. журн., т. XXXVII, вып. 2, 1958.

Шварц С. С. К вопросу об экологической обусловленности интерьерных признаков наземных позвоночных животных. Тр. Ин-та биологии УФАН, вып. XIV, 1959, в печати.

Шварц С. С. (Настоящий сборник). Биология размножения и возрастная структура популяций широко распространенных видов грызунов на Крайнем Севере, 1959.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Кротова Л. Г. Закономерности накопления аксерофтола у ондатры, ДАН СССР, т. 109, № 1, 1956.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Кротова Л. Г. Закономерности накопления витамина А у ондатры в природных условиях. Известия АН СССР, серия биологическая, 1957.

Bazan J. Zmiany morfohistologiczne grasicy *Sorex araneus* L. w cyklu zyciowym. Annales UMCS, Lublin, Sec. C., v. VII, 1952.

Bazan J. Badania nad zmiennoscia aparatu plciowego i grasicy u wzesorka *vzczka* (*Neomys fodiens fodiens* Schreb.). Annales UMCS, Lublin, sec. C. v. IX, 1956.

Middendorf A. Sibirische Reise, Bd. IV, Theil 2. Die Tierwelt Sibiriens. St-Petersburg, 1867.