

вается в 2 раза, легкие — в 2,5, печень — в 2, селезенка — в 2 и почки — в 2,5 раза; к 4-летнему возрасту и старше соответственно — в 10, 6, 9, 11 и 8 раз.

Таким образом, в результате проведенной работы установлено следующее. Пастыба и переходы у лошади Пржевальского и кулана приходится в основном на ночные часы (до 70%), их можно считать ночными животными. Бурчиллиевой зебре, наоборот, свойственна повышенная дневная активность (65% суточного времени), поэтому ее можно считать дневным животным. Лошадь Пржевальского и кулан — в отличие от зебры — животные территориальные.

Сравнительно быстрое увеличение поголовья лошади Пржевальского и туркменского кулана в Асканийском зоопарке оказалось возможным благодаря обширной территории степи, обеспеченности их полноценным кормом.

Лобанов Н. В. Сроки деторождений и линьки лошади Пржевальского, кулана и бурчиллиевой зебры в Аскания-Нова. — В кн.: Науч.-техн. бюл. Укр. НИИЖ степных районов «Аскания-Нова», Херсон, 1979, ч. 2, с. 21—24.

Рашек В. А. Размножение и поведение кулана в период гона на о. Барсакельмес. — Бюл. Моск. о-ва испытателей природы, 1973, 78, с. 26—40.

Соломатин А. О. Кулан. — М.: Наука, 1973. — 145 с.

Klingel H. The social organisation and population ecology of the planis zebra (*E. quagga*). — Zool. J. Linn. Soc., 4, N 2, 1969, 339—345.

Украинский н.-и. институт животноводства
степных районов «Аскания-Нова»

Поступила в редакцию
26.I. 1981 г.

УДК 599.32:591.5

Ю. А. Ляйстер, Л. А. Жильцова

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЧИСЛО И МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ВЫХОДНЫХ ОТВЕРСТИЙ НОРЫ У ПРОМЕТЕЕВОЙ ПОЛЕВКИ

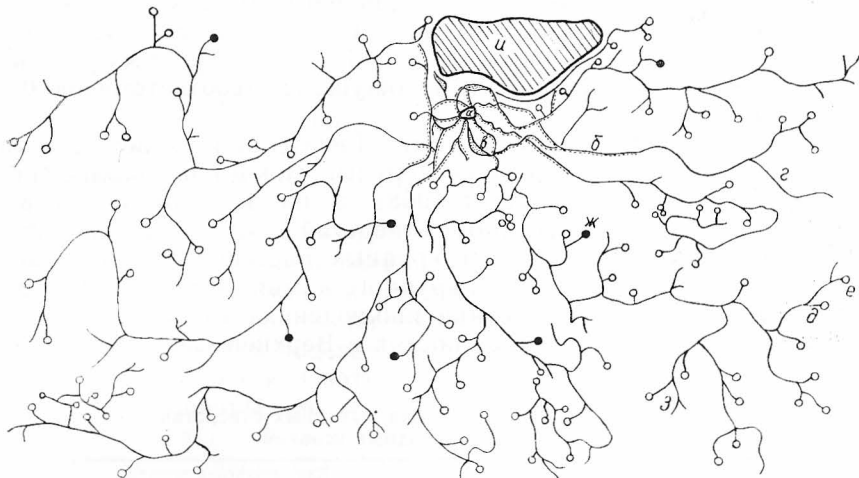
Прометеева полевка (*Prometheomys schaposchnikovi* Sat.) — эндемик Кавказа, обитающий в его западной части, преимущественно в зоне высокогорья.

Строение норы прометеевой полевки изучалось рядом авторов (Казнаков, 1908; Огнев, 1924; Туров, 1926; Гамбарян и др., 1957; Яценко, 1957, 1960; Ляйстер, 1967а, 1967б, 1970, 1972, 1973, 1975). Нора этой полевки состоит из следующих основных элементов: гнездовая камера, кладовые, глубинные и подповерхностные ходы, отнорки, выбросы и выходные отверстия. В цитированных работах приводятся и некоторые сведения о выходных отверстиях, их функции, приуроченности к укрытиям, а также о продолжительности функционирования отверстий. Некоторые авторы считают выходные отверстия жировочными, служащими для добывания корма (Туров, 1926; Гамбарян и др., 1957; Яценко, 1957). Продолжительность функционирования отверстия, по их мнению, невелика и ограничена временем, необходимым для добывания и поедания корма. Другие считают, что выходные отверстия служат для вентиляции (Казнаков, 1908). Сведения о сезонной динамике числа выходных отверстий и о влиянии экологических факторов на местоположение отверстий, продолжительность их действия, а также на соотношение числа открытых и закрытых выбросами выходных отверстий в различные периоды жизни прометеевой полевки в литературе отсутствуют.

Прометеева полевка — типичный землерой. Однако в отличие от других землероев она ведет полуподземный образ жизни, так как питается в основном вегетативными частями растений и поэтому регулярно поднимается на поверхность через выходные отверстия.

По нашим наблюдениям, площадь, занимаемая ходами одной норы, создаваемой обычно многими поколениями, весьма обширна — до 350—500 м². Несмотря на большую протяженность ходов, полевка быстро реагирует на их повреждение в любой части норы. Как незначительное повреждение, так и разрушение отрезка хода на небольшом протяже-

ни, полевка уже через 15—60 м забивает землей, а на поверхности почвы на месте разрушения появляется выброс. Если ход разрушен на значительную длину (до 45—50 м), его восстановление начинается через 10—20 м и заканчивается через 8—10 ч, при этом под разрушенным ходом или реже рядом с ним прокладывается новый, в результате чего вдоль дна разрушенного хода образуется валик приподнятой почвы. Таким образом, любое повреждение хода, причиненное человеком или



Строение норы прометеевой полевки (горизонтальная проекция), Абхазия, Авадхара, август 1960 г.:

а — гнездовая камера, *б* — глубинные ходы, *в* — уборные, *г* — подповерхностные ходы, *д* — отнорки, *е* — выбросы, *ж* — выходные отверстия, *з* — тупики, *и* — валун.

животным, сразу же ликвидируется, даже если это повреждение имеет вид и размер обычного выходного отверстия, тогда как выходные отверстия, созданные самим зверьком, функционируют иногда продолжительное время.

Как показали наблюдения в районе Крестового и Загарского перевалов и в других местах нашей работы, норы прометеевой полевки в зависимости от времени года бывают двух типов. Летняя нора (рисунок) состоит из подповерхностных и глубинных ходов, связывающих в одну систему гнездовые камеры, уборные, кладовые и многочисленные отнорки с выходными отверстиями (закрытыми выбросами и незакрытыми); летом нора имеет до 7 отверстий, а срок их действия от нескольких часов до 5—7 сут. Зимняя нора состоит из 2 частей — подземной и наземной (в толще снежного покрова), последняя включает систему ходов, соединяющих между собой гнездовые камеры, кладовые и уборные, расположенные в толще снега, и имеет выходные отверстия на поверхности снега; для постоянного сообщения между подземной и наземной частями норы полевка использует выходные отверстия, число которых доходит иногда до 35, а продолжительность функционирования до нескольких месяцев. Обе эти части норы функционируют в течение зимы как единая система; переход полевки из наземной части норы в подземную и продолжительность ее пребывания в той или другой зависят от изменения условий в этих средах.

Наблюдения, проводившиеся нами в районе урочища Авадхара (Абхазская АССР) летом 1958—1960 гг., показали, что большое влияние на местоположение выходных отверстий оказывает погода. Так, в сухую погоду их число на открытых участках лугов с низкой растительностью в 2—3 раза больше, чем на участках с высокостебельной (крестовник, кипрей, чертополох). Соотношение числа выходных отвер-

стей по наблюдениям на 4 норах составило 3 : 2; 3 : 1; 2 : 1; 4 : 1. В период затяжных дождей большая часть выходных отверстий находилась под прикрытием крупных или крупнолистных растений, а отверстия на незащищенных местах полевки закрывали. В это время соотношение числа отверстий составило 0 : 3; 1 : 3; 1 : 3; 2 : 3.

Местоположение выходных отверстий меняется также в зависимости от силы ветра. В безветренные дни или при слабом ветре большая часть выходных отверстий находится на незащищенных местах (соотношение числа отверстий у 4 нор — 4 : 2; 2 : 0; 3 : 1; 4 : 1). В дни с сильным и порывистым ветром отверстия открывались под пологом крупных растений, между стеблями которых ветер почти не ощущался (соответственно 0 : 3; 2 : 5; 1 : 3; 1 : 4).

В период продолжительного ненастья (чередующиеся ветер, туман, похолодание, сильный, но непродолжительный дождь) по наблюдениям в районе оз. Мзи (Абхазия, август 1968) и на Крестовом перевале (июнь 1969) большая часть выходных отверстий также находилась в защищенных местах под прикрытием крупных растений, густого растительного полога, выступа скалы или крупного камня (таблица). Сходные результаты были получены нами при наблюдениях за норами полевки на Загарском перевале и его окрестностях в Верхней Сванетии.

Изменение расположения и числа выходных отверстий
в зависимости от погодных условий

Нора	Ненастная погода		Благоприятная погода	
	Число выходных отверстий		Число выходных отверстий	
	На открытых местах	На защищенных местах	На открытых местах	На защищенных местах
оз. Мзи				
1	0	5	4	1
2	1	4	3	1
3	2	5	3	0
4	1	4	3	1
Крестовый перевал				
1	2	3	5	2
2	1	4	5	2
3	1	3	3	1
4	1	5	3	1

Наблюдения за соотношением числа выходных отверстий на открытых и защищенных местах в условиях постоянной и повышенной опасности проведены нами в районе небольшого сезонного поселка курорта Авадхара в августе 1960 г. и несколько выше — на территории сырсдаточного пункта и на прилегающих субальпийских полянах по берегу р. Авадхара. Пункт постоянно посещали пастухи в сопровождении многочисленных собак *. Кроме того, в самом поселке также было много кошек и собак — основных врагов полевки в синантропных условиях. Наличие пищевых отходов и запасов продуктов у населения резко увеличило численность грызунов и мелких хищников в поселке и его окрестностях, в том числе и численность основного врага прометеевой полевки — ласки. В этих условиях соотношение числа выходных отверстий на открытых и защищенных местах по наблюдениям на 4 норах было следующим: у населенного пункта 0 : 2; 1 : 3; 0 : 3; 0 : 2; на приле-

* Заметим, что пастушьих собак здесь почти не кормят, они питаются остатками после забоя скота, падалью, различными отбросами и грызунами, в том числе прометеевыми полевками.

гающих к поселку полянах 1 : 2; 0 : 2; 1 : 5; 0 : 3. Таким образом, в условиях повышенной опасности большинство выходных отверстий находилось под защитой крупных травянистых растений, густых зарослей крапивы и бузины, под кучами хвороста или под густым кустарником. Наблюдения повторили в 1968 г. К этому времени поселок снесли, исчезли враги полевки из числа синантропов, сильно снизилась численность ласки. В этих условиях увеличилось число отверстий на незащищенных местах (2 : 0; 3 : 1; 3 : 1; 5 : 0), тогда как вблизи сыростаточного пункта в условиях постоянной опасности соотношение осталось прежним (1 : 3; 1 : 3; 0 : 3; 1 : 4).

Влияние нейтральной по отношению к полевке деятельности человека на расположение и число выходных отверстий изучали на участке, примыкавшем к лагерю экспедиции выше курорта Авадхара в 1958 г. Наблюдения проводили за одними и теми же норами. В течение всего периода наблюдений (июнь — август) мы старались как можно меньше воздействовать на окружающую среду и обитателей нор: не отлавливали зверьков, не производили раскопок нор, не повреждали растительный покров, обходили стороной кормящихся на поверхности полевок. В первые дни после появления лагеря экспедиции большинство выходных отверстий находилось под защитой густых зарослей, групп или отдельных крупных растений. Соотношение числа выходных отверстий на открытых и защищенных местах составляло 0 : 4; 1 : 4; 0 : 5; 1 : 3. На 25—30-й день наблюдений полевка почти не реагировала на осторожное приближение наблюдателя. Полевка, находившаяся в нескольких метрах от выходного отверстия, при появлении человека постепенно, перебежками, перемещалась ближе к выходному отверстию. При приближении наблюдателя на 2—4 м зверек не спеша прятался в нору, но не уходил далеко по ходу и обычно был виден в просвете отверстия. Если человек не двигался, полевка выходила и продолжала прерванное занятие. Соотношение числа отверстий составляло 4 : 1; 3 : 1; 5 : 2; 4 : 2. Отметим, что погода была сходна с первыми днями наблюдений. Повторные наблюдения проводили в тех же местах в 1960 и 1968 гг., результаты оказались сходными.

Нами установлено, что число открытых выходных отверстий в течение года резко меняется. Соотношение числа открытых и закрытых выбросами отверстий весной (до появления потомства) было следующим: от 1 : 100 до 5(6) : 400. К осени, когда в норах кроме взрослых зверьков находятся 1 или 2 поколения детенышей, — от 3(5) : 100 до 12(13) : 400. Весной, во время таяния снега при очень высокой влажности почвы и отсутствии зеленого покрова, большая часть нор почти не имеет выходных отверстий или свежих выбросов. Осенью на участках, где толщина снега 6—15 см, число выходных отверстий в 3—4 раза больше, чем на участках, не покрытых или слегка припорошенных снегом. В местах, где снежный покров постоянно сдувается, отверстий почти нет. После наступления морозов новые выходные отверстия появляются лишь при толщине промерзшего слоя не более 1,5—2 см или в непромерзшей почве — под кусками дерева и дерна, кучами растительности, под копами и стогами сена. Число выходных отверстий на поверхности снега обычно невелико и зависит от глубины снежного покрова, толщины наста и наличия и состояния высоких растений, дающих материал для строительства гнезд. Между стеблями растений, у которых корзинки не сбиты, можно обнаружить по 2—3 выходных отверстия. Судя по следам на снегу, по состоянию оберток корзиночек и «растительного пуха» в них (волосков хохолков семян), полевки поднимаются к корзинкам по стеблю и основаниям крупных листьев*.

* В местах, где чертополох и татарник повалены, а верхушки с корзинками сбиты, выходных отверстий на поверхности снега мало; материал для гнезд полевка добывает здесь не выходя на поверхность, прокладывая ходы к поваленным растениям под снегом.

По мере образования постоянного и глубокого снежного покрова происходит частичное оттаивание почвы и прежде всего в рыхлой почве, заполняющей отнорки и образующей выброс. Оттаивание почвы выброса и отнорка происходит, видимо, под воздействием токов воздуха, проходящих по ходам норы. Полевка очищает отнорок от рыхлой земли и продельвает выходное отверстие в оттаявшей почве выброса. В этот период выходные отверстия наблюдаются обычно на вершинах выбросов.

Весной выходные отверстия появляются к началу вегетации растений или немного раньше. На участках южной экспозиции они появляются на 1—2 недели раньше, чем на склонах северной. То же наблюдается на участках, где благодаря особенностям рельефа скапливается или протекает теплый воздух, хорошо прогретый на каменистых или сланцевых осыпях или на полотне шоссейной дороги. В этих местах температура воздуха на 5—7, а поверхности почвы на 3—7° С, выше, чем на непрогретаемых участках. В этот период у одной норы бывает 2—3 отверстия.

На перевалах и смежных с ними участках снег сходит позднее, и соответственно позже появляются первые выходные отверстия. Так, на Крестовом перевале вегетация основной массы растений начинается во второй половине мая. В это время с повышением среднемесячной температуры воздуха до 4—5, а почвы до 3—5° С число выходных отверстий повсеместно возрастает. Увеличение их числа в конце мая — начале июня мы объясняем общим повышением температуры воздуха и почвы, более частым выходом беременных и кормящих полевок на поверхность, появлением зеленых растений и переходом молодых на питание кормом взрослых. Несколько позже происходит расселение молодого поколения, осваивающего прежде всего старые норы, в которых зимой погибли прометеевы или другие виды полевок и кроты. В это время на 1 нору приходится 2—7 отверстий. В июне — августе на каждую нору приходится 4—6, реже 8—9 отверстий. В конце августа, иногда в начале сентября (пик численности полевки) число выходных отверстий достигает максимума: 6—12 на 1 нору, а длительность функционирования одного отверстия превышает неделю. Увеличение числа выходных отверстий в этот период можно объяснить тем, что в большинстве нор кроме двух взрослых зверьков обитает не менее двух разновозрастных поколений полевки. Кроме того, в августе стоят сухие и солнечные дни, способствующие повышению активности зверьков.

Так, на Крестовом перевале в августе средние месячные показатели таковы: температура воздуха 13° С, количество осадков 122 мм, температура почвы 14° С.

В этот период полевка почти не делает суточных запасов корма, и каждый из 6—11 обитателей норы выходит на кормежку по 5—7 раз в сутки, поэтому выходные отверстия почти не закрываются выбросами и функционируют до 5—8 дней. Число выходных отверстий почти не изменяется и остается большим почти весь сентябрь и часть октября, т. е. до середины осени, когда среднемесячная температура снижается до 4—5, а почвы до 4—6° С. Большое число выходных отверстий можно объяснить увеличением числа обитателей в норе, ухудшением качества зеленого корма (в растениях меньше влаги), похолоданием и в связи с этим сокращением разового времени пребывания животных на поверхности, а также состоянием растительного покрова, укрывающего полевок от врагов.

Таким образом, число выходных отверстий — одного из важнейших элементов норы прометеевой полевки — меняется в течение сезона ее активности. Наименьшее число отверстий наблюдается весной и в начале зимы, наибольшее — летом и осенью. Основными факторами, влияющими на время функционирования, расположение и число выходных отверстий, являются биологические циклы полевки, количество

и качество кормовых объектов, погодные условия (осадки, сила ветра, глубина снежного покрова и промерзания почвы), антропоические факторы, численность врагов.

- Гамбарян П. П., Карапетян В. С., Айрумян К. А., Казарян К. Г., Межлумян С. К. К экологии прометеевой полевки.— Материалы по изучению фауны Армянской ССР, 1957, вып. 3. Зоол. об., вып. 10, с. 5—16.
- Казнаков А. Н. Несколько наблюдений над образом жизни *Spalax microphthalmus* Güld и *Prometheomys schaposchnikovi* Sat.— Изв. Кавк. музея, 1908, 4, с. 142—149.
- Ляйстер Ю. А. Экология прометеевой полевки и энтомофауна ее нор и гнезд в высокогорьях Грузии: Тез. докл. секции защиты растений. Науч. конф. профессорско-преподавательского состава и аспирантов ЛСХИ, посвященная 50-летию Советской власти. Пушкин, 1967а, с. 28—29.
- Ляйстер Ю. А. Фауна насекомых в норах кавказского эндемика прометеевой полевки.— Энтомол. обозрение, 1967б, 46, вып. 1, с. 185—200.
- Ляйстер Ю. А. Питание прометеевой полевки и его влияние на травостой высокогорных пастбищ. Защита растений от вредителей и болезней.— Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 1970, 127, с. 219—229.
- Ляйстер Ю. А. Роющая деятельность прометеевой полевки. Защита растений от вредителей и болезней.— Там же, 1972, 190, с. 83—88.
- Ляйстер Ю. А. Некоторые данные по зимней деятельности прометеевой полевки. Защита растений от вредителей и болезней.— Там же, 1973, 212, с. 96—97.
- Ляйстер Ю. А. Особенности поведения прометеевой полевки, связанные с добыванием и заготовкой корма. Защита растений от вредителей и болезней.— Там же, 1975, 270, с. 126—129.
- Огнев С. И. Грызуны Северного Кавказа. Ростов/на Д, 1924, с. 1—61.
- Туров С. С. К биологии и распространению *Prometheomys schaposchnikovi* Sat.— Уч. зап. / Сев.-Кавк. ин-т краеведения, 1926, 1, с. 23—30.
- Яценко Е. Н. Питание прометеевой полевки (*Prometheomys schaposchnikovi* Sat.).— Уч. зап. / Сев.-Осет. пед. ин-т Сер. физико-математическая и биологическая, 1957, 21, вып. 1, с. 89—92.
- Яценко Е. Н. Биология и экологическое значение прометеевой полевки в высокогорных районах Северной Осетии и Казбекском районе Грузии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1960.— 13 с.

Зоологический институт АН СССР

Поступила в редакцию
1.VII 1981 г.

УДК 596:578.088.78

В. А. Свиженко

АНАЛИЗ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ ЛАСТОНОГИХ

Звуковая сигнализация ластоногих до настоящего времени изучена крайне слабо, однако многие исследователи, изучающие поведение этих животных полагают, что звук должен играть важную роль в их жизни. Посредством сигналов, как правило, передаются сообщения о месте пребывания животного, чтобы не терял связи с остальным стадом, осуществляется предупреждение и вызов соперников на борьбу, призыв самки, партнеров по группе и т. д. Некоторые авторы (Poulter, 1963; Schewill, Watkins a. Ray, 1963), записавшие подводные звуки, полагают, что ластоногие могут использовать их в целях ориентации в окружающем подводном мире. Исследования в области акустических способностей ластоногих важны при решении вопросов их охраны для рационального ведения хозяйственного промысла, при разработке систем управления их поведением.

Звуковые сигналы, издаваемые ластоногими даже на уровне единичной особи, обладают существенной изменчивостью. Эти животные мычат, кашляют, булькают, стучат зубами, ворчат, издают тихий предупреждающий свист и другие звуки. В этой индивидуальной изменчивости «тонут» внутривидовые, внутривидовые и часто межвидовые отличия. Поэтому вначале необходимо было добиться стабильной, устойчивой и повторяемой оценки сигналов, а затем уже переходить к описанию интересных для зоолога особенностей коммуникации животных в различных условиях. К сожалению, проблема «борьбы с изменчивостью» и получения стабильных и достоверных оценок пока полностью не решена, поэтому описанные в статье методические подходы могут быть полезными при решении некоторых аспектов этой проблемы.

При изучении этого вопроса выяснилось, что процесс сигнализации ластоногих вероятностный, поэтому избежать методологии анализа случайных акустических про-