

Г.А. Новиков  
Полевые исследования экологии  
наземных позвоночных животных  
Советская наука, 1949 г.

Глава 1

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИКИ

Под методикой подразумевается сумма технических приемов, направленных на разрешение той или иной научной проблемы. Характер методики изменяется в зависимости от того, каким путем или методом намечено осуществить исследование, каковы принципиальные позиции ученого и поставленные перед ним задачи.

Не только метод, но и методика оказывают громадное влияние на результаты исследования. Выбор правильной методики в значительной степени определяет успех намеченной работы. Мало выдвинуть интересную и актуальную тему, нужно обеспечить ее выполнение, а это, прежде всего, зависит от принятой методики. Отсюда ясно, что методическая сторона исследования имеет первостепенное значение и требует к себе специального внимания.

2. ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проходит через несколько этапов развития — подготовительный, сбор материала в поле, камеральная обработка, обобщение, практическое применение выводов. Конечно, в действительности нет такой строгой последовательности этапов, они могут перемежаться друг с другом и повторяться, но тем не менее в той или иной форме они имеют место в любом полевом экологическом исследовании.

Нельзя сказать, какой из этих этапов важнее. Они все важны для конечных результатов. Пренебрежение любым из них пагубно сказывается на всей работе в целом. Нужно особенно подчеркнуть это, казалось бы, очевидное положение, ибо очень часто молодые исследователи недооценивают — одни тщательную подготовку к полевым исследованиям, другие не доводят их до конца, ограничиваясь сбором материала и не умея должным образом его обработать, проанализировать, обобщить и литературно оформить, а многие ограничиваются чисто теоретическими выводами, пренебрегая практической их реализацией. К сожалению, такая непоследовательность широко распространена, но не может быть терпима. Каждый научный работник должен воспитывать в себе чувство ответственности за начатое дело и во что бы то ни стало доводить его до конца. Без такой самодисциплины невозможна научная работа.

3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

А. Выбор темы

Подготовка к исследованию начинается с выбора темы, ее формулировки и обоснования (теоретического и прикладного).

В настоящее время обычно выбор темы определяется проблематикой, предусмотренной перспективными планами данного учреждения, вытекающими из потребностей тех или иных отраслей народного хозяйства или здравоохранения. Отсюда ясно, что выбор темы должен основываться не столько на личных вкусах исследователя, сколько на сознании актуальности работы, значения ее для народа. Это особенно важно усвоить начинающим экологам, склонным преувеличивать собственные интересы и еще не понимающим, что «научное решение практических задач — наиболее верный путь к глубокому познанию закономерностей развития живой природы»

(Лысенко, 1948). Следует также помнить, что задача каждого исследования - дать нечто новое, в сравнении со старым. Нужно, чтобы каждая работа представляла шаг вперед. Далее, необходимо учитывать осуществимость намеченной темы в отношении сроков, сил, средств, ибо только тогда план по настоящему хорош, когда он реален.

Работа над темой начинается с предварительного ознакомления со степенью ее изученности, т. е. с подбора и чтения литературы, как по самой теме, так и по району предполагаемых полевых исследований. Следует по возможности использовать не только опубликованные книги и журнальные статьи, но и рукописные материалы, хранящиеся в фондах различных научных и хозяйственных учреждений и организаций. Много дают консультации с научными работниками и другими лицами, либо занимавшимися интересующим вас вопросом, либо бывавшими в районе исследования. Не следует пренебрегать возможностью предварительного ознакомления путем переписки с местными краеведами, охотниками и др. В результате подобной рекогносцировки выясняется как степень изученности вопроса, так и те условия, в которых будет протекать полевая работа.

Подготовка должна носить разносторонний характер и не ограничиваться узкоспециальными вопросами. Прежде всего, конечно, необходимо хорошо ознакомиться с фауной района, научиться безошибочно распознавать, по крайней мере, основные виды животных, о которыми придется сталкиваться. Во-вторых, нужно составить представление о важнейших особенностях экологии животных — их распределения по биотопам, сезонной жизни и пр.

Далее, нужно познакомиться с хозяйством района и, в связи с этим, с экономическим значением намеченных к исследованию видов. Это особенно важно при изучении охотничье-промысловых зверей и птиц и вредителей сельского хозяйства.

Но подготовка может быть достаточно полной лишь при условии тщательного изучения географии района и, прежде всего, его растительности. Растительность имеет громадное значение во всей жизни и в распределении животных, она является наилучшим индикатором общего характера жизненных условий и поэтому с самого начала экологического исследования должна быть в центре внимания зоолога. Ясное представление о геоботаническом характере района (типы ассоциаций, их относительное значение, закономерности распределения в связи с рельефом и почвами) исключительно важно для полевых исследований по экологии млекопитающих и птиц. Зооэколог должен достаточно свободно ориентироваться в основных понятиях и методических приемах фитоценологии (геоботаники).

Наконец, не могут быть оставлены без внимания другие стороны географии района — климат, рельеф, почвы, гидрографическая сеть. Все они помогут заранее составить представление, как об условиях обитания животных, так и об условиях полевой работы на намеченной к исследованию территории.

Важно заранее запастись и внимательно изучить весь наличный (и доступный) картографический материал, отдавая предпочтение новейшим картам и планам наиболее крупного масштаба.

В общем, чем тщательнее проведено предварительное ознакомление, тем больше сил, средств и времени будет сэкономлено в дальнейшем, тем успешнее пройдет полевой период.

## Б. Разработка программы

Предварительная подготовка позволит составить продуманную программу исследования. Еще до начала полевого периода должно быть ясное представление о характере исследования, основных его вопросах, их соподчиненности, ожидаемых практических результатах. Нельзя вести серьезную плановую научную работу без предварительной схемы ее, стихийно, по наитию. Это неизбежно приведет к забвению многих важных вопросов, неравномерному соотношению различных частей и к другим недостаткам, которые подчас могут обнаружиться лишь в процессе камеральной обработки, или даже во время литературного оформления отчета, когда исправить их уже невозможно.

Составляя программу предстоящей работы, нужно твердо помнить, что основная задача любого исследования — вскрыть те стороны экологии вида или биоценоза, знание которых поможет подчинить его интересам социалистического общества. Для вредных видов животных это «узкие места» их экологии, которые дают возможность эффективнее их истреблять; для ценных видов те ограничивающие факторы, которые нужно устранить, чтобы этот вид стал более многочисленным.

В рамках настоящего руководства, конечно, нельзя дать исчерпывающие указания о программах всех возможных полевых экологических исследований — слишком велико их разнообразие. Поэтому

мы ограничимся тремя основными группами тем:

- 1) эколого-фаунистические обзоры,
- 2) изучение экологии отдельных видов млекопитающих, птиц и гадов (аутэкологические темы),
- 3) биоценотические исследования. В данной главе приводятся лишь краткие схемы программ, перечни основных пунктов без подробного разбора, поскольку этому посвящены последующие главы.

Ориентировке в тематике поможет ознакомление с литературой; ниже она частично приводится по отдельным разделам. Здесь нет никакой возможности исчерпать ее, а поэтому необходимо самим обратиться к таким руководящим изданиям, как Зоологический журнал, Бюллетень Московского общества испытателей природы, Журнал общей биологии, Вопросы экологии и биоценологии, Научно-методические записки Главного управления по заповедникам при Совете Министров РСФСР и труды заповедников. В них не только содержится много интересных оригинальных исследований, но в Зоологическом журнале с 1936 года систематически публикуются списки новой отечественной зоологической литературы.

#### Д. Программа аутэкологического изучения птиц

Изучение жизни птиц дает, при известных навыках и упорстве, исключительно обильный и интересный материал. Наблюдения над птицами в некоторых отношениях доступнее, чем над более скрытными млекопитающими. Орнитологическая тематика может строиться в плане всестороннего (монографического) изучения экологии одного вида, или сравнительного исследования нескольких видов, или, наконец, разработки отдельных сторон биологии птиц (миграции, гнездовая жизнь, питание и пр.), в связи с их ролью в сельском, лесном или охотничьем хозяйстве и эпидемиологическим значением. Сравнение данных за ряд лет весьма желательно, а для некоторых тем (динамика численности, сезонная жизнь и др.) совершенно необходимо. Изучение экологии птиц ни в коем случае не должно ограничиваться периодами миграций и гнездования, но охватывать все сезоны.

Общую ориентировку в орнитологическом материале можно получить из прекрасной книги Л. М. Шульпина «Орнитология» (изд. ЛГУ, Л., 1940, стр. 555), капитального руководства Г. П. Дементьева «Птицы» (Руководство по зоологии, т. VI, изд/АН СССР, М. — Л., 1940, стр. 856) или, наконец, «Птицы СССР», т. V,

С. А. Бутурлина и Г. П. Дементьева (М. — Л., 1941, стр. 367).

Хорошими образцами орнитологических работ могут служить следующие:

- 1) Динесман Л. Г. и Кучерук В. В. Питание серой вороны. Зоол. журн., т. XVI, вып. 4, 1937, стр. 706—712.
- 2) Жарков И. В. и Теплов В. П. Материалы по питанию хищных птиц Татарской республики. Раб. Волжско-Камск. зон. охот.-пром. биост., вып. 2, 1932, стр. 138—201.
- 3) Кафтановский Ю. М. Опыт сравнительной характеристики биологии размножения некоторых чистиковых. Тр. гос. заповеди. «Семь островов», вып. 1, 1941, стр. 53—73.
- 4) Осмоловская В. И. Экология хищных птиц Ямала. Тр. Инст. геогр., т. XLI, 1948.
- 5) Промптов А. Н. Эксперименты по изучению экологической пластичности некоторых видов птиц. Зоол. журн., т. XVII, вып. 3, 1938, стр. 533—539.
- 6) Его же. Изучение суточной активности птиц в гнездовый период. Там же, т. XIX, вып. 1, 1940, стр. 143—159.
- 7) Промптов А. Н. и Лукина Е. В. Изучение оседлости синиц методом кольцевания. Там же, т. XVI, вып. 4, 1937, стр. 688—699.
- 8) Их же. Опыты по изучению биологии и питания большой синицы в гнездовый период. Там же, т. XVII, вып. 5, 1938, стр. 777—782.
- 9) Семенов-Тянь-Шанский О. И. Экология боровой дичи Лапландского заповедника. Тр. Лап-ландск. гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 217—305.
- 10) Его же. Экология тундряной куропатки в Лапландском заповеднике. Вопр. экол. и биоценол., вып. 4, 1939, стр. 173—207.
- 11) Скребикий Г. А. Изучение поведения птиц в период гнездования. Научно-метод. зап. Комит. по заповеди., вып. III, 1939, стр. 49—64.
- 12) Формозов А. Н. Материалы к биологии рябчика по наблюдениям на севере Горьковского края. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLII, вып. 1, 1934, стр. 3—34.

Кроме того, в литературе имеется целый ряд программ наблюдений над птицами. По содержанию они примерно совпадают как между собой, так и с предлагаемой ниже. Наиболее содержательны программы В. Л. Бианки (1913), С. А. Бутурлина (1943), А. Н. Промптова (1937), Г. П. Дементьева и Н. А. Гладкова (1939).

В силу специфических особенностей экологии птиц, резко выраженной сезонности их пребывания, наличия в каждой местности наряду с оседлыми и гнездящимися целого ряда пролетных форм, схематическую программу изучения птиц целесообразно построить по иному принципу, чем для млекопитающих, а именно по отдельным сезонам или биологическим периодам. Это, однако, отнюдь не означает, что программа каждой конкретной темы должна следовать этому плану.

#### *1. Отлет зимующих.*

Признаки приближающегося отлета. Метеорологические условия периода отлета. Сроки отлета первых особей, основной массы, последних. Ускорение и запаздывание отлета. Время отлета (ночью, днем, на зорях). Порядок отлета: в одиночку, парами, стайками, большими стаями. Половой и возрастной состав стай. Наличие смешанных стай.

#### *2. Прилет.*

Последовательность прилета разных видов; устойчивость последовательности по годам. Время (даты) прилета первых особей и основной массы птиц. Колебания сроков прилета и связь с погодой. Возврат холодов и обратная откочевка; продолжительность временной откочевки; случаи гибели. Порядок прилета: парами, в одиночку, малыми или большими стаями, самцы и самки вместе или порознь, время суток, характер погоды. Связь сроков прилета с другими весенними фенологическими явлениями. Наличие волн прилета. Места появления прилетных птиц. Сразу ли занимают гнездовые местообитания или сперва держатся во временных. Поведение прилетевших птиц в первые дни. Смена местообитаний оседлых птиц (переход к токовищам или гнездовым участкам). Упитанность птиц (вес) и состояние половых желез.

#### *3. Пролет.*

Сроки начала, разгара и окончания пролета. Колебания сроков пролета по годам. Наличие последовательности пролета разных видов. Характер пролетных стай и их размеры. Высота и скорость движения. Время дня. Направление пролета по отношению к странам света, ветру, элементам рельефа, рекам и пр. Совместный пролет нескольких видов. Ширина фронта пролета. Метеорологические условия в период пролета. Остановки во время пролета, места их, продолжительность, часы суток, поведение отдыхающих птиц. Появление случайных или залетных птиц и вероятные причины залета.

#### *4. Период размножения,*

а. Распределение по гнездовым местообитаниям. Кто раньше занимает гнездовую территорию — самец или самка. Возвращаются ли пары на прошлогодние места гнездования. Распределение по территории в период гнездования. Вертикальные пределы распространения. Значение экспозиции склона. Характер местообитания (растительность, рельеф, водоемы, болота, хозяйственная освоенность). Защитные условия местообитаний. Плотность населения в различных биотопах.

б. Численное соотношение полов. Происходит ли разбивка на пары. Токование и другие брачные игры; в чем они выражаются; место, время суток, сроки начала и конца. Зависимость сроков и интенсивности от погоды. Место, время и частота спаривания. Длительность периода от прилета до начала размножения в зависимости от погоды. Продолжительность пения (даты последних песен).

в. Описание гнездового участка. Размеры гнездового участка в различных биотопах. Расстояние между ближайшими гнездами того же и иных видов. Влияние плотности популяции на размеры гнездового участка. Конкуренция из-за мест устройства гнезда. Колониальные гнездовья. Гнездование около хищников.

г. Постройка гнезда. Сроки и темпы постройки гнезда. Местоположение гнезд; степень разнообразия; зависимость от условий обитания, в частности, от строения крон древесных и кустарниковых пород. Способы прикрепления гнезда. Экспозиция по странам света. Поведение самца и самки в начале постройки гнезда, роль в постройке. Техника постройки гнезда. Строительный материал, как и откуда добывается, изменчивость в разных условиях. Использование старых гнезд. Внешний вид, форма и размер гнезда, а также вместилищ для гнезда (дупел, нор, трещин, щелей, ямок и пр.). Защищенность от неблагоприятных метеорологических условий (дождь, ветер, заморозки, перегрев). Характер маскировки и другие способы защиты от врагов.

д. Кладка и насиживание яиц. Сроки начала и конца Кладки. Изменение поведения птиц. Количество яиц и изменения его в различные по условиям годы. Размеры, вес, форма и цвет яиц.

Темпы откладки. Начало насиживания. Участие в насиживании самца и самки. Продолжительность насиживания в течение дня на разных этапах насиживания. При насиживании обоими полами, как и когда происходит смена, степень участия самца и самки. Поведение птиц в период насиживания. Отношение друг к другу (кормит ли самец самку). Общая продолжительность насиживания. Температурный режим гнезда в период насиживания в связи с температурой воздуха. Наблюдается ли гибель яиц во время заморозков, затяжных дождей и от хищников. Количество болтунов и задохшихся зародышей. Поведение самок во время неблагоприятной погоды. Случаи гибели насиживающих птиц.

е. Вылупление птенцов. Сроки. Порядок вылупления в зависимости от дат откладки каждого яйца. Длительность вылупления. Поведение родителей. Судьба скорлупы. Внешность, вес и размеры новорожденных птенцов.

ж. Выкармливание птенцов. Изменение поведения родителей. Роль самца и самки. Интенсивность кормления в продолжение гнездового периода. Состав пищи. Как происходит кормление. Равномерность кормления птенцов; отношения между ними. Размеры территории, где собирается корм. Суточная активность в период выкармливания. Защита птенцов от врагов и неблагоприятных метеорологических условий. Продолжительность периода гнездового выкармливания. Рост и развитие птенцов, изменчивость. Температурный режим гнезда и самих птенцов. Изменение их поведения. Отношение к опасности. Взаимоотношение птенцов в процессе роста. Смертность птенцов и ее причины.

з. Вылет птенцов. Дата и время вылета. Как происходит вылет. Непосредственная причина. Поведение птенцов и родителей во время вылета. Местопробывание выводка первые дни. Кочевки. Отношение родителей к своему и чужим выводкам. «Усыновление» осиротевших птенцов. Кормление и охрана птенцов. Переход к самостоятельному добыванию пищи. Развитие характерных для вида повадок. Продолжительность пребывания родителей при выводке. Продолжительность выводковой жизни. Убыль птенцов в выводке. Развитие и рост птенцов. Попытки молодых самцов петь.

и. Наличие повторных кладок. Нормальное ли это явление, следствие гибели первых кладок или особо благоприятных условий года. Строится ли новое гнездо. Отличия в ходе второго гнездового периода.

к. Наличие и количество холостых самцов и самок. Вероятные причины негнездования. Взаимоотношения между собой и гнездящимися особями.

#### *5. Послегнездовый период и подготовка к отлету.*

Судьба выводков. Распад их, соединение с другими. Поведение одиночных и стайных особей. Отношение к своему гнездовому участку. Смена местообитаний. Увеличение масштабов кочевок. Характер суточной активности. Образование стай. Наличие в стаях молодых птиц старых особей. Образование смешанных стай. Состав их, число птиц, количественное соотношение видов, устойчивость состава, причины возникновения. Поведение членов смешанных стай. Осеннее пение и токование. Подготовка к отлету.

#### *6. Отлет и осенний пролет.*

Сроки отлета в годы с различными метеорологическими и кормовыми условиями. Последовательность отлета видов. Связь со временем их прилета. Порядок отлета: в одиночку, стаями, время суток. Осенний пролет. Изучение его хода по программе для весны. Отличия осеннего пролета от весеннего. Запаздывание отлета; судьба отставших птиц. Наличие видов, пролетающих только осенью и не ежегодно. Массовые налеты некоторых видов и их вероятные причины.

#### *7. Зимний период,*

а. Зимние условия обитания: температуры, морозы и оттепели; снегопады и характер снежного покрова; ветры; замерзание водоемов; изменение защитных условий; наличие и доступность пищи.

б. Видовой и количественный состав оседлых и зимующих птиц. Замена гнездившихся особей другими того же вида, прилетевшими с севера. Прилет зимних птиц. Даты прилета и сопутствующие условия. Эпизодические зимовки и вызывающие их причины. Зимние местообитания. Использование населенных пунктов, дорог и пр. Кочевки. Образование однородных и смешанных стай.

Устойчивость состава и размеров стай. Разные формы конкуренции. Суточная активность на протяжении зимы в связи с изменениями длины дня, освещенности и погоды. Места кормежек и состав пищи. Места и условия ночевки. Убежища во время непогоды. Влияние на поведение метеорологических условий (сильных морозов, оттепелей, ветров, снегопадов, образование наста, ожеледи и пр.). Положительная и отрицательная роль снежного покрова. Случаи и причины

одиночной и массовой гибели птиц.

в. Изменение поведения в конце зимы; связь с погодой и освещенностью. Подготовка зимующих птиц к отлету и их отлет (см. выше).

#### 8. Питание.

Состав и количество пищи в течение года в различных биотопах. Влияние на состав пищи урожайности кормов. Основные и второстепенные корма. Взаимная заменяемость. Наличие резервных кормов. Соотношение растительных и животных элементов. Минеральная часть пищи. Обеспеченность водой. Способы, время и место добывания пищи. Поедание пищи (способы, время и место). Конкуренция, взаимопомощь и захребетничество при добывании пищи. Совместное добывание пищи особями одного и разных видов. Перемещение и концентрация в местах массового скопления корма. Создание запасов. Время запасаения. Состав, количество и качество запасаемого корма. Местоположение кладовых. Сохранность запасов. Способы отыскания сделанных запасов. Использование чужих запасов. Сезонные изменения упитанности и веса. Характер и масштабы влияния на растительность и животный мир. Польза и вред для хозяйства.

#### 9. Динамика численности.

Зараженность экто- и эндопаразитами. Одиночные и массовые заболевания. Влияние на заболеваемость и смертность физиологического состояния, пола и возраста птицы, плотности популяции, а также экологических условий.

Наличие врагов и конкурентов. Их роль в ограничении численности.

Влияние на состояние популяции и динамику численности урожайности кормов и метеорологических условий (для охотничье-промысловых видов — также напряженности и способов промысла). Влияние на численность и распространение хозяйственного освоения района. Ритмичность и размеры колебаний численности. Одновременность колебаний численности разных видов. Возможность и методы составления прогнозов состояния популяции. Способы увеличения численности полезных видов и борьбы с вредными.

#### 10. Линька.

Число линек в году. Сроки линьки у взрослых самцов, самок и молодых птиц. Темпы линьки. Порядок смены отдельных групп перьев. Изменение внешности и состояния птицы. Поведение линяющих птиц. Места, где происходит линяние.

### Е. Программа аутэкологического изучения гадов

Программа аутэкологического изучения земноводных и пресмыкающихся может быть построена примерно на тех же принципах, что и приведенные выше. К сожалению, эти интересные группы животных не привлекают должного внимания зоологов, в силу чего наша отечественная литература бедна работами, которые могут быть рекомендованы в качестве примеров. Укажем следующие :

1) Банников А. Г. Экологические условия зимовок травяной лягушки в Московской области. Сб. научн. студ. работ МГУ, Зоология, вып. XVI, 1940, стр. 41—64.

2) Идельсон и Воноков. Питание озерной лягушки на пойменных водоемах дельты -р. Волги и ее значение в истреблении молоди рыб. Тр. Волго-Каспийск. научн. рыбохоз. ст., т. VIII, вып. 1, 1938, стр. 32.

3) Красавцев Б. А. Биологические наблюдения над прыткой ящерицей. Вопр. экол. и биоценол., вып. III, 1936, стр. 275—281.

4) Его же. К биологии краснобрюхой жерлянки, Природа, № 5, 1938, стр. 90—95.

5) Его же. Материалы по экологии остромордой лягушки. Вопр. экол. и биоценол., вып. 4, 1939, стр. 253—268.

6) Его же. К вопросу о роли амфибий в садах и огородах Предкавказья. Тр. Ворошиловск. пед. ин-та, т. I, 1939, стр. 21—38.

7) Его же. К экологии обыкновенного тритона в Предкавказье. Там же, 1940, стр. 166—192.

8) Сергеев А. Материалы по биологии размножения степной черепахи. Зоол. журн., т. XX, вып. 1, 1941, стр. 118—134.

9) Стрельников И. Д. Значение солнечной радиации в экологии высокогорных рептилий. Зоол. журн., т. XXIII, вып. 5, 1944, стр. 250—257.

10) Терентьев П. В. Очерк земноводных Московской губ. М., 1924, стр. 43.

11) Щепотьев Н. В. К изучению популяции прыткой ящерицы в условиях лесостепи Нижнего Поволжья. Зоол. журн., т. XXVII, вып. 4, 1948, стр. 363—370.

Некоторые программно-методические указания даются Н. В. Варнаховским и А. М. Никольским (Программы, 1913) и в «Курсе зоологии позвоночных») С. И. Огнева (1946).

Исследование экологии земноводных и пресмыкающихся может охватывать приблизительно следующие вопросы:

#### *1. Сезонная жизнь.*

Время пробуждения от зимней спячки в различных биотопах, на склонах разной экспозиции, в зависимости от погоды. Появление первых особей, массовое пробуждение. Состояние животных в первые дни. Продолжительность периода активности. Число, сроки, место и способы линьки. Поведение линяющего животного. Наличие, продолжительность и обстановка летней спячки. Сроки и условия залегания в зимнюю спячку. Убежища для залегания в спячку. Скопление животных. Состояние спящих животных.

#### *2. Распределение и местообитания.*

Распределение по территории. Приуроченность к определенным биотопам. Экологическая характеристика местообитаний. Гидрологический режим. Условия освещенности. Вертикальные пределы распространения. Изменение местообитаний в течение лета и в годы с разными условиями. Масштабы кочевок.

Убежища от врагов и неблагоприятных метеорологических условий. Использование естественных укрытий и нор млекопитающих. Взаимоотношения с хозяевами нор. Режим температуры и влажности в убежищах.

#### *3. Питание.*

Состав и количество пищи, и изменение ее в зависимости от времени года, дня, погоды и возраста животного, характера местообитания. Основные и второстепенные корма. Наличие и роль растительных элементов. Время и место кормежки. Влияние метеорологических условий. Приемы добывания и умерщвления добычи. Место и способы поедания пищи. Скорость пищеварения. Способность голодания. Динамика упитанности и веса. Польза или вред для сельского хозяйства.

#### *4. Размножение,*

а. Половой и возрастной состав популяции. Период размножения. Место спаривания. Продолжительность периода размножения. Влияние на сроки и интенсивность размножения экологических условий (температура воздуха, воды и почвы, масштабы паводка, влажность почвы, облачность и освещенность). Внешние явления в период размножения (крики и пр.). Состояние и поведение самцов и самок.

б. Место, время и количество откладываемых яиц или рождаемых живых детенышей. Условия развития яиц или икры (температура, влажность, количество воды). Продолжительность развития, в зависимости от внешних обстоятельств. Масштабы и причины гибели яиц и икры.

в. Время появления молоди. Рост и развитие личинок. Питание. Колебания продолжительности периода превращения. Случаи и причины зимовок головастика. Смертность молоди на разных этапах. Перекочевка в новые местообитания.

#### *5. Динамика численности.*

Зараженность паразитами. Спорадические и массовые заболевания. Смертность под влиянием физических и биотических причин. Колебания численности в годы с разными метеорологическими условиями. Миграции, их количественная характеристика и причины.

#### *6. Поведение.*

Суточная активность в зависимости от температуры, влажности, освещенности и состояния самого животного. Наиболее характерные повадки в различных условиях и состояниях. Тип и скорость движения. Способность двигаться по земле, воде, деревьям. Активные и пассивные приемы защиты от врагов. Степень ядовитости и изменение ее в зависимости от времени года и метеорологических условий. Автотомия; процент автотомизированных особей; изменчивость способности к автотомии. Скорость регенерации. Способность регенерированного хвоста к автотомии. Наличие криптической окраски и ее эффективность. Суточный ареал особи в зависимости от условий обитания.

### Г. Программа аутэкологического изучения млекопитающих

Далее, можно перейти ко второй группе тем, посвященных изучению отдельных видов. Составление конкретной программы аутэкологической темы сравнительно несложно, ибо изучение вида строится обычно по известному трафарету, и в литературе есть много прекрасных примеров,

которые могут быть приняты за образец. Они частично приводятся ниже, а кроме того, повторяем, указываются в списках литературы в Зоологическом журнале. Наконец, большую помощь при разработке программы могут оказать методические статьи и брошюры, главнейшие из которых включены в список литературы в конце этой главы и в той или иной мере использованы при составлении настоящей программы.

Создание обобщенной программы изучения экологии млекопитающих представляет значительную трудность вследствие большого разнообразия их морфологии и образа жизни, а также значения в жизни человека. Поэтому предлагаемая программа есть лишь некоторая схема, требующая уточнения в каждом отдельном случае.

Сухопутные млекопитающие в подавляющем большинстве являются животными оседлыми. За исключением летучих мышей, они, как правило, не совершают дальних сезонных миграций и всецело испытывают на себе воздействие местных экологических условий, которые вызывают разнообразные приспособления в области морфологии и поведения. Сезонные и многолетние колебания условий обитания накладывают резкий отпечаток на экологию млекопитающих и вызывают в ней разного рода сдвиги. Поэтому все моменты предлагаемой программы надлежит рассматривать с учетом этой сезонной и многолетней динамики, чтобы не допустить возможных односторонних, а подчас и совершенно неправильных заключений.

Программа изучения экологии млекопитающих может охватывать следующие вопросы:

#### *1. Местообитания и распределение по территории.*

Характер распределения по изучаемой территории. В горных районах — верхние и нижние границы распространения, связь с экспозицией склонов. Характер местообитаний в отношении растительности, рельефа, почвенно-грунтовых условий, микроклимата, водоемов и болот, культурного ландшафта. Кормовые и защитные условия основных местообитаний. Места переживания неблагоприятных сезонов и лет. Степень эври- или стенотопности. Причины, определяющие выбор местообитания. Плотность популяции. Размеры индивидуального ареала в зависимости от пола, возраста, внешних условий, плотности популяции. Возможности типологии и бонитировки местообитаний.

#### *2. Норы, логовища, временные убежища.*

Тип и место их устройства. Использование естественных укрытий и создание собственных. Схемы устройства нор и логовищ. Различия жилищ в зависимости от их назначения (жилые одиночные, детные, кормовые, летние, зимние и пр.). Влияние на схему планировки почвенно-грунтовых условий. Время и техника устройства. Время рытья (сезон, часы дня). Ремонт жилищ. Темп постройки. Долговременность пользования. Использование чужих жилищ; совместное пользование; взаимоотношения на этой почве. Смена хозяев по годам. Наличие колоний. Надежность в защите от врагов и неблагоприятных условий. Экоклиматический режим. Наличие троп, туннелей, ходов, каналов, плотин и пр. Приемы отыскивания убежищ для целей учета и коллектирования. Масштабы землеройной деятельности норников. Влияние землеройной деятельности и использования естественных убежищ на растительность и почву (изменение структуры, химизма, влажности).

#### *3. Питание.*

Состав пищи и изменение его в зависимости от возраста, сезона, урожайности кормов, характера местообитания. Основные и второстепенные корма. Соотношение животных и растительных элементов. Полноценность кормов (витамины и пр.). Взаимная заменяемость и возможность компенсации в случае недостатка. Время и место кормежки. Способы добывания пищи. Размеры дневного рациона. Обеспеченность пищей, конкуренция, взаимопомощь, захребетничество. Последствия недостатка пищи. Создание запасов (время собирания, состав кормов, количество, техника сбора, качество, места устройства кладовых). Использование запасов. Сезонные изменения упитанности и веса.

Запасы и распределение кормовых ресурсов по биотопам. Колебания урожайности основных кормов по годам и в различных биотопах. Периодичность колебаний урожайности.

Обеспеченность водой и водопоями. Время и периодичность посещения водоемов.

Роль минерального питания. Использование солонцов, объедание сброшенных рогов, костей и пр. Время наибольшей потребности в минеральной пище. Характер солонцов (расположение, почвенно-грунтовые условия, химизм). Состав потребителей. Опыты с искусственными солонцами.

Влияние на растительность и животный мир в процессе питания.

#### *4. Размножение.*

Половой и возрастной состав популяции. Время наступления половой зрелости. Сезонная динамика



гонад. Число и время периодов размножения. Внешняя картина периода размножения (гон, рев, драки и пр.). Влияние на сроки и темпы спаривания погоды, кормовых условий и физиологического состояния животных. Процент беременных и яловых самок разных возрастов. Связь яловости с упитанностью, болезнями, зараженностью паразитами и пр. Продолжительность беременности. Количество, размеры и развитие эмбрионов у самок разного возраста и упитанности. Влияние на плодовитость внешних условий и состояния животных. Поведение самок. Поведение и местонахождение самцов.

Время и место деторождения. Число детенышей. Колебания числа детенышей и сроков родов у самок разного возраста и упитанности. Период лактации (подсосный период), продолжительность его. Переход детенышей на твердую пищу. Размеры суточного рациона. Темпы роста молодых. Различия темпа роста в пределах выводка. Развитие волосяного покрова, рогов, зубов и пр. Время прозревания. Влияние экологических условий на рост и развитие молодняка. Защита потомства. Время выхода молодняка из нор. Воспитание молодняка. Роль самца. Продолжительность и характер выводковой жизни. Время перехода к самостоятельной жизни. Расстояние, на которое расселяется молодняк. Особенности его поведения.

Наличие повторных пометов. Постоянство их появления. Отличия биологии размножения в этих случаях. Связь между количеством пометов и экологическими условиями и физиологическим состоянием животных.

Смертность молодняка на разных этапах развития и ее причины (эмбриональная смертность, число мертворожденных детенышей, смертность в период выводковой жизни и после распада выводков).

#### *5. Паразиты, болезни, враги и конкуренты.*

Зараженность экто- и эндопаразитами в разные сезоны. Влияние паразитов на поведение и состояние животных. Смертность от паразитарных инвазий. Влияние кровососущих насекомых (гноса). Массовые болезни и смертность. Смертность от неблагоприятных метеорологических условий. Голодание, авитаминоз и его последствия. Влияние на заболеваемость и смертность плотности популяции, физиологического состояния, пола, возраста, экологических условий.

Наличие врагов. Роль их в ограничении численности. Межвидовая конкуренция. Формы и причины конкуренции. Последствия конкуренции.

#### *6. Динамика численности.*

Плотность популяции. Колебания численности в зависимости от экологических условий (урожайности кормов, их полноценности, климата и пр.) и состояния популяции. Относительное значение физических и биотических факторов. Влияние на численность катастрофических явлений (наводнений, ливней, засухи, пожаров и пр.). Размеры колебаний численности. Регулярность колебаний численности. Одновременность подъема численности нескольких видов. Темпы нарастания и падения численности. Продолжительность периода высокой численности. Причины депрессии. Возможность составления прогнозов численности. Сезонные колебания численности.

#### *7. Миграции и кочевки.*

Регулярные перемещения, их масштабы, картина и причины. Изменение миграций в зависимости от внешних условий. Пути миграций. Темпы. Дальность миграций. Места зимовок. Сопряженные миграции разных видов.

Эпизодические миграции и их причины (массовое размножение, бескормица, стихийные бедствия и пр.). Время миграции. Направление миграции, устойчивость его. Зависимость направления миграции от характера местности (рельефа, гидрографической сети, распределения биотопов и пр.). Дальность миграции. Влияние погоды на ход миграции. Общая продолжительность периода миграции. Половой и возрастной состав мигрирующих животных. Физиологическое состояние мигрантов (упитанность, зараженность паразитами, болезни). Изменение поведения во время миграций. Смертность в пути и ее причины. Влияние миграции на последующую численность популяции.

#### *8. Повадки, движения, следы.*

Описание наиболее характерных повадок в различных условиях. Голос при различных ситуациях. Периодичность активности в течение дня в зависимости от освещенности, погоды и пр. Суточный ареал в зависимости от условий. Связь суточной жизни хищников с поведением жертв. Явления стадности и колоннальности. Образование смешанных стад и колоний с другими видами. Наличие вожаков, их роль. Состав стад (половой, возрастной).

Следы деятельности. Способы их обнаружения и оценки для целей учета. Характер и скорость движения в разной обстановке. Следы на разных аллюрах. Приемы запутывания следов.

### 9. Сезонная жизнь.

Основные черты отношения к среде в период наибольшего благоприятствования (обычно — лето). Изменения отношения к среде по сезонам. Приспособления к переживанию неблагоприятных условий (низких и высоких температур, недостатка влаги, недостатка пищи, трудностей передвижения и пр.): зимняя и летняя спячка, миграции и т.д. Условия существования и поведения ранней весной. Основные особенности летней жизни. Подготовка к зиме. Перекочевка на зимовки, погружение в спячку. Жизнь зимой.

### 10. Изменение волосяного покрова.

Число линек в году. Сроки линьки у самцов, самок, молодых. Смещение сроков линьки. Различия весенней и осенней линьки. Связь сроков и темпов линьки с метеорологическими условиями и состоянием животного. Закономерности хода линьки различных частей тела. Поведение в период линьки.

Сезонная смена когтей у роющих млекопитающих.

Развитие и смена рогов. Время сбрасывания рогов старыми и молодыми животными. Время появления новых. Ход развития рогов. Период чистки рогов и повреждение деревьев в это время.

### 11. Значение для человека.

Экономическое значение для различных отраслей хозяйства. Эпидемиологическое значение. Экологические основы рационализации использования или борьбы.

Разработка программы по экологии млекопитающих может быть облегчена ознакомлением с уже имеющимися в нашей литературе, в частности, с двумя программами, составленными А. Н. Формозовым, по изучению экологии белки и по исследованию динамики мышевидных грызунов (см. список литературы). Еще более полезным является изучение специальной литературы и использование ее в качестве эталонов. Эта литература очень обширна и совершенно невозможно дать исчерпывающий список, поэтому мы ограничиваемся упоминанием лишь некоторых, немногих, методически наиболее интересных работ.

- 1) Асписов Д. И. Заяц-беляк. Раб. Волжско-Камск. зон. охот.-пром. биост., вып. IV, 1936, стр. 180.
- 2) Барабаш-Никифоров И. И. Калан, или морская выдра (морской бобр). М., 1933, стр. 96.
- 3) Башкиров И. С. и Жарков И. В. Биология и промысел крота в Татарии. Раб. Волжско-Камск. зон. охот.-пром. биост., вып. 3, 1934, стр. 3—66.
- 4) Бируля Н. Б. О природе факторов, ограничивающих численность малого суслика в ковыльных степях. Зоол. журн., т. XX, вып. 1, 1941, стр. 135.
- 5) Гольцмайер Г. К. Белка-телеутка. М., 1935, стр. 136.
- 6) Григорьев Н. Д. и Теплов В. П. Результаты исследования питания пушных зверей в Волжско-Камском крае. Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанок, гос. ун-те, т. LVI, вып. 1—2, 1939, стр. 101—195.
- 7) Дмитриев В. В. Копытные звери Алтайского заповедника и прилежащих мест (восточный Алтай и западные Саяны). Тр. Алтайск. гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 171—262.
- 8) Донауров С. С. и Теплов В. П. Кабан в Кавказском заповеднике. Тр. Кав-казск. гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 191—226.
- 9) Жарков И. В. Экология и значение лесных мышей в лесах Кавказского заповедника. Там же, стр. 153—189.
- 10) Калабухов Н. И. Основные закономерности динамики популяций млекопитающих и птиц. Успехи совр. биол., т. VII, вып. 3, 1937, стр. 505—531.
- 11) Кирис И. Д. Основные итоги исследований по биологии обыкновенной белки и методика работ в этой области. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. VIII, 1941, стр. 89.
- 12) Колосов А. М. и Бакеев Н. Н. Биология зайца-русака. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 9 (XXIV), М., 1947, стр. 103.
- 13) Мантейфель П. А., Распопов М. П., Исаков Ю. А., Любимов М. П. Биология зайцев и белок и их болезни. М.—Л., 1935, стр. 140.
- 14) Михель Н. М. Ондатра на Кольском полуострове и в Карелии. Тр. Научно-исслед. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Пром. хоз.», вып. 12, 1940, стр. 71—95.
- 15) Насимович А. А. К познанию минерального питания диких животных Кавказского заповедника. Тр. Кавказок, гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 103—152.
- 16) Его же. Зима в жизни копытных Западного Кавказа. Вопр. экол. и биоценол., вып. 7, 1939, стр. 3—91.
- 17) Его же. Экология лесной куницы. Тр. Лапл. гос. заповеди., вып. III, 1948.

18) Наумов Н. П. К вопросу о стационарном распределении мышевидных грызунов. Учен. зап. МГУ, вып. XIII, Зоология, 1937, стр. 3—38.

19) Его же. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. М.-Л., 1948, стр. 204.

20) Наумов С. П. Экология зайца-беляка (Теоретические основы прогноза численности вида). Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 10, М., 1947, стр. 207.

21) Новиков Г. А. Европейская норка. Изд. ЛГУ, Л., 1939, стр. 178.

22) Павлиний В. Н. Материалы по кольцеванию крота на Урале. Зоол. журн., т. XXVII, вып. 6, 1948, стр. 555—562.

23) Семенов-Тянь-Шанский О. И. Дикий северный олень на Кольском полуострове. Тр. Лапл. гос. заповеди., вып. II, 1948, стр. 3—90.

24) Его же. Лось на Кольском полуострове. Там же, стр. 91—161.

25) Труды Клязьминского гос. заповеди., вып. 1, 1940, стр. 153 (серия работ по экологии выхухоли).

26) Формозов А. Н. Роль снежного покрова в жизни млекопитающих и птиц. М., 1946, стр. 141,

27) Его же. Очерк экологии мышевидных грызунов, носителей туляремии. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 7, 1947, стр. 94.

28) Его же. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области. Там же, вып. 17, матер, по грыз., вып. 3, М., 1948, стр. 3—110.

## И. Календарный план

На основании программы и в соответствии с общими методическими установками, составляется рабочий или календарный план, которым определяется очередность тех или иных работ. Нужно тщательно его продумать, чтобы с наибольшей полнотой использовать время и успеть охватить все намеченные вопросы. При этом следует прежде всего исходить из сезонности явлений жизни животных, особенное внимание обращая на наиболее быстротекущие, чтобы не пропустить их, памятуя, что пропущенное сможет быть изучено лишь в следующем году, да и то не всегда, так как год от года отличаются подчас очень резко.

Календарный план поможет и самому исследователю контролировать ход своей работы и в случае необходимости форсировать отстающие разделы.

Одновременно должно быть рассчитано количество времени, необходимое для осуществления задуманной темы, а также установлены сезоны полевой работы. Многие темы могут быть выполнены в течение одного года. Но мы все в большей мере переходим к многолетним исследованиям, чтобы иметь возможность изучить динамику жизни животных, изменение их экологии в годы с различными условиями. Поэтому нужно заранее определить продолжительность всего исследования.

Прежде подавляющее большинство зоологических работ осуществлялось в теплое время года. Это был их крупный недостаток. Теперь все большее развитие получают круглогодичные полевые исследования и все большее внимание обращается на изучение животных зимой. Зима, продолжающаяся в северных местностях до половины года и больше, является исключительно важным сезоном в жизни оседлых и зимующих видов, часто определяющим саму возможность существования их здесь. Одно это подчеркивает необходимость максимального развития зимних полевых исследований. Во-вторых, снежный покров («белая тропа») дает возможность столь подробного изучения жизни ряда видов (особенно из числа промысловых млекопитающих), какое почти невысказимо летом. Нельзя пропускать эту благоприятную особенность зимнего ландшафта.

Отсюда ясно, что желательнее непрерывное ведение полевых работ и, в частности, зимою. Это, конечно, сопряжено с рядом организационных трудностей, но они, при желании, хотя бы частично вполне преодолимы.

## Ж. Программа биоценологических исследований

В деле хозяйственного освоения природных ресурсов и социалистической переделки природы, где приходится оперировать не с отдельными видами, а с целыми комплексами их, большое значение имеют биоценологические исследования. Однако, переход к такой тематике допустим лишь после осуществления предварительного эколого-фаунистического обзора района и выяснения основных особенностей экологии наиболее важных, доминирующих видов животных. Без этого биоценологическое исследование чрезмерно осложняется попутными фаунистическими и аутэкологическими задачами или принимает недостаточно конкретный характер, уклоняется в сторону формально-статистических рассуждений, лишается живого биологического содержания. По

своему материалу, объему и организационно-методическим особенностям исследования биоценозов значительно сложнее большинства вышеописанных. Поэтому работа в этой области доступна лишь хорошо и разносторонне подготовленному лицу, или, еще лучше, тесно сплоченному общей идеей коллективу сотрудников.

По сути дела биоценологическое исследование должно носить характер комплексного исследования, с участием как ряда зоологов, так и фитоценологов. Однако программа подобной работы далеко выходит за рамки настоящего руководства, ограниченного экологией только наземных позвоночных. В пределах этой группы животных мыслимо четыре подхода:

а) исследование наземных позвоночных в целом, как части определенного биоценоза;  
б) изучение отдельных биоценологических связей;  
в) изучение в биоценологическом аспекте отдельных видов или тесных групп их;  
г) экологический анализ среды обитания в целях разработки типологии местообитаний. Само собой разумеется, что все эти направления тесно взаимно связаны и не исключают друг друга, тем более, что каждое имеет как свои положительные свойства, так и недостатки.

В нашей отечественной литературе имеется целый ряд весьма содержательных исследований отдельных биоценологических связей. Они помогут ориентироваться начинающему экологу. Это прежде всего серия исследований проф. А. Н. Формозова о межвидовой конкуренции (1934), взаимоотношении хищных птиц и грызунов (1934), роли грызунов на пастбищах (1939 и др.), экологическом анализе условий обитания в районах массового гнездования водоплавающих птиц (1937). Весьма интересны работы проф. П. А. Свириденко (1940, 1944), И. В. Жаркова (1938) о роли грызунов в лесу; по колониальным гнездовьям птиц В. М. Модестова (1939), Ю. М. Кафтановского (1938), А. Т. Ромашовой (1940), И. Ф. Андреева (1940); биоценологический очерк северного оленя В. М. Сдобникова (1935). Опыт биоценологического анализа млекопитающих и птиц северных ельников излагается в работах автора (1939, 1946). Ниже мы приводим краткий перечень наиболее интересных биоценологических работ:

1) Андреев И. Ф. О биоценозе острова Китай (Сиваш). Праці наук.—дослідн. зоолого-біол. ін-ту Харьк. держ. ун-та, т. 8—9, 1940, стр. 343—360.

2) Герке А. А. К биоценологии синичьих стай. Зоол. журн., т. XI, вып. 3—4, 1932, стр. 80—123.

3) Кафтановский Ю. М. Колониальное гнездование кайр и факторы, вызывающие гибель яиц и птенцов (по наблюдениям на о. Харлове, Восточный Мурман). Там же, т. XVII, вып. 4, 1938, стр. 695—705.

4) Кириков С. В. Об экологических связях между ореховками и елями. Изв. АН СССР, Отд. математ. и ест. наук, № 6, 1936, стр. 1235—1250.

5) Мальчевский А. С. Роль птиц в полевых защитных лесных полосах Заволжья. Вести. Лен. ун-та, № 4, 1947, стр. 28—39.

6) Его же. Причины концентрации позвоночных животных в полевых защитных полосах. Там же, № 10, 1947, стр. 13—22.

7) Модестов В. М. Питание чаек восточного Мурмана и роль их в формировании и жизни птичьих базаров. Сб. научн. студ. работ МГУ, вып. 9, зоология, 1939, стр. 83—113.

8) Новиков Г. А. Из опыта биоценологического изучения млекопитающих и птиц еловых лесов Лапландского заповедника. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. V, 1939, стр. 51—59.

9) Его же. Роль млекопитающих и птиц в жизни леса. Естеств. в школе, № 5, 1946, стр. 45—71.

10) Его же. Роль млекопитающих и птиц в жизни еловых лесов Лапландии. Бот. жури. СССР, 1948, т. 33, № 1, стр. 110—119.

11) Праці Науково-дослідн. зоолого-біолог. ін-ту Харьк. держ. ун-та, т. 8—9, сектор екології, 1940 (серия работ по фауне полевых защитных полос).

12) Ромашова А. Т. Биоценологические взаимоотношения в гнездовых колониях цаплевых Астраханского заповедника. Тр. Астрах. гос. заповеди., вып. III, 1940, стр. 155—189.

13) Свириденко П. А. Питание мышевидных грызунов и значение их в проблеме возобновления леса. Зоол. журн., т. XIX, вып. 4, 1940, стр. 680—703.

14) Его же. Грызуны — расхитители лесных семян. Там же, т. XXIII, вып. 4, 1944, стр. 170—180.

15) Сдобников В. М. Взаимоотношения северного оленя с животным миром тундры и леса. Тр. Арктическ. ин-та, т. XXIV, 1935, стр. 5—66.

16) Формозов А. Н. К вопросу о межвидовой конкуренции. Докл. АН СССР, т. III, № 3, 1934, стр. 197—201.

17) Его же. Хищные птицы и грызуны. Зоол. жури., т. XIII, вып. 4, 1934, стр. 664—700.

18) Его же. Об освоении фауны наземных позвоночных и вопросах ее реконструкции. Там же, т. XVI, вып. 3, 1937, стр. 407—442.

19) Его же. Озерная лесостепь и степь Западной Сибири как область массового обитания водяных птиц. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLIII, вып. 1, 1934.

20) Его же. Материалы к экологии водяных птиц по наблюдениям на озерах Государственного Наурзумского заповедника (Сев. Казахстан). Сб. Памяти академика М. А. Мензбира, М. — Л., 1937, стр. 551—595.

21) Формозов А. Н. и Воронов А. Г. Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях западного Казахстана и ее хозяйственное значение. Учен. зап. МГУ, вып. 20, Зоология, 1938, стр. 3—122.

Несмотря на наличие упомянутых образцов, составление программы биоценотического исследования сопряжено с исключительными трудностями. Опубликованная в свое время проф. Д. Н. Кашкаровым (1938) не может нас удовлетворить. Программа, приводимая ниже, основывается преимущественно на личном опыте автора, приобретенном в заповедниках Лес на Ворскле и Лапландском, и носит схематический и предварительный характер. Дополнительные указания можно найти в статьях В. В. Станчинского (1938, 1939) и автора (1939).

#### *1. Экологический анализ условий обитания животных в изучаемом биоценозе,*

а. Ландшафтно-географическое положение района и основные эколого-географические черты (климат, рельеф, водоемы, растительность, хозяйственная освоенность) с точки зрения условий обитания.

б. Положение и значение изучаемого биогеоценоза. Защитные условия. Растительные группировки как место обитания, гнездования и норения. Строение крон древесных и кустарниковых пород и возможности гнездования. Фауна леса (дупла, ветровал и пр.) и создание естественных убежищ. Развитие различных ярусов (от древесного до травяного и мохово-лишайникового). Распределение гнезд и убежищ по ярусам.

в. Выраженность рельефа. Значение рельефа для расширения жизненных возможностей. Роль экспозиции склонов. Микрорельеф и условия гнездования и норения. Почвенно-грунтовые условия норения. Относительное значение естественных и искусственных убежищ.

г. Специфические черты микроклимата. Степень отличия микроклимата от климата района. Общая экологическая оценка микроклиматических условий. Микроклимат периода размножения. Микроклимат различных ярусов растительности и горизонтов почвы. Устойчивость, амплитуда колебаний. Наличие заморозков и чрезмерного перегрева. Температурные условия с разных сторон стволов, в дуплах, под кронами, в траве, под мхом и в других укрытиях. Температурная характеристика остальных периодов, особенно зимы. Защитная роль снежного покрова. Распределение осадков и защита от них. Влияние ветра. Условия освещенности в течение суток и года. Общая оценка защитных возможностей биогеоценоза,

д. Кормовые ресурсы для различных групп животных. Потенциальные запасы растительных и животных кормов. Сезонная динамика запасов. Изменение доступности кормов. Классификация кормов по степени устойчивости. Динамика урожайности основных массовых кормов. Разнообразие кормовой базы и возможности компенсации недостающих видов пищи. Обеспеченность минеральным питанием и водопоями.

#### *2. Видовой состав животных.*

Список видов. Количественное соотношение видов. Степень специфичности животного населения. Анализ видового состава по зоогеографическому происхождению. Плотность населения. Изменение видового состава, количественного соотношения видов и плотности населения по сезонам. Сезонные аспекты. Ядро и сезонные группировки животных. Устойчивость видового состава по годам. Внедрение новых видов. Колебания численности по годам и их причины. Анализ видового состава по жизненным формам.

#### *3. Разделение на биотопы.*

Закономерность пространственного распределения защитных и кормовых ресурсов. Расчлененность на биотопы. Экологическая характеристика биотопов. Относительное значение в жизни животных по сезонам. Генетические связи между биотопами. Экологическая классификация биотопов. Качественная и количественная характеристика видового состава животных, населяющих биотопы. Суточные и сезонные перемещения животных из биотопа в биотоп.

#### *4. Взаимоотношения на почве сообитания.*

Разделение территории на гнездовые участки. Размеры и степень изолированности

индивидуальных ареалов. Способы разграничения индивидуальных ареалов. Конкуренция из-за мест гнездования и норения. Использование чужих жилищ. Совместное обитание. Образование колоний и стад. Закономерности колониальной и стадной жизни. Совместное пользование тропами. Взаимопомощь в защите от врагов. Влияние совместного обитания на передачу паразитов и распространение болезней; значение плотности популяции. Влияние гнездования и норения на растительность, микроклимат, почву.

#### 5. Трофоценотические отношения.

Основные группы кормов и круг их потребителей (пищевые циклы). Относительное значение растительных и животных кормов. Обеспеченность кормами по сезонам. Наличие избыточных кормов. Глубина и устойчивость трофоценотических связей. Возможности замены кормов. Типы связей на почве питания: хищничество, захребетничество, паразитизм, конкуренция, взаимопомощь и т. п. Совместное добывание пищи. Влияние урожайности кормов на численность потребителей, их поведение и характер взаимных отношений. Последствия резкого недостатка кормов. Положительное и отрицательное воздействие в процессе питания на растительность и животный мир. Возникновение вследствие этого воздействия специальных приспособлений у потребителей и продуцентов.

#### 6. Суточный и сезонный циклы,

а. Суточная динамика экологических условий в течение года: климатических факторов, освещенности, возможностей добывания пищи. Различие суточной динамики факторов в разных биотопах. Разделение животного населения на дневных и ночных. Суточная активность животных и причины ее определяющие. Сезонные изменения суточной активности. Влияние погоды. Суточные миграции. Места пребывания в недействительное время.

б. Сезонные явления в жизни животных. Календарь природы и фенологические времена года. Основные периоды сезонной жизни животных. Устойчивость фенологических явлений по годам; феноаномалии.

#### 7. Структура животной части биоценоза

как выражение определенных биоценотических отношений. Основное ядро и подчиненные группировки. Оценка доминирования по численности и экологической влиятельности. Экологические ниши. Сравнительная оценка значения в сложении ценоза трофических и других связей. Устойчивость ценотических связей и структурных отношений. Зависимость сложения животной части ценоза от растительности и физических условий. Относительное значение в жизни биогеоценоза животных и растений.

Границы биоценоза. Степень отчлененности. Характер и степень связей с другими биоценозами.

#### 8. История и динамика биоценоза.

Геологическое и, историческое прошлое района и условия возникновения и формирования биоценоза. Относительное значение в процессе формирования биоценоза физических и биотических факторов и самих животных. Направление сукцессионного процесса растительных группировок, а также эволюции почв, рельефа и гидрографической сети. Изменения животного населения в историческое время и в период исследования. Зависимость динамики животного населения от развития растительности и изменения почв, рельефа и других физических факторов. Взаимоотношения животных как фактор сукцессионного процесса. Влияние хозяйственной деятельности человека на состояние и развитие биоценоза. Возможности воздействия на ход развития и осуществление реконструкции биоценоза.

Изложенная программа может дать исходный материал и для тем более узкого биоценотического характера. Что касается работ по типологии биотопов и местообитаний, то за недостатком места, мы опускаем изложение их программы, отсылая интересующихся к следующим статьям:

1) Сдобников В. М. Методы промыслово-биологической съемки в Арктике. (Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Пром. хоз.», вып. 3, 1938, стр. 7—35.)

2) Его же. Распределение млекопитающих и птиц по типам местообитаний в Больнеземельской тундре и на Ямале. (Тр. Всесоюзн. Арктич. ин-та, т. 92, 1937, стр. 76.)

3) Юргенсон П. Б. К методике бонитировки угодий для пушных зверей из семейства куницевых. (Зоол. журн., т. XIII, вып. 1, 1934, стр. 117—127.)

4) Его же. Типология станций лесной куницы. (Вопр. экол. и биоценол., сб. 4, 1939, стр. 142—173.)

5) Новиков Г. А. Акклиматизация ондатры на Кольском полуострове. (Там же, сб. 3, 1936, стр. 184—217.)

6) Его же. Европейская норка. (Изд. ЛГУ, Л., 1939, стр. 106—110.)

## В. Программа эколого-фаунистического обзора

В ряду вышеперечисленных тем эколого-фаунистические обзоры отдельных районов являются, пожалуй, наименее сложными, осуществимыми в наиболее сжатые сроки, доступными начинающим работникам.

Безусловно, желательно вести исследование в течение ряда лет, чтобы хоть в какой-то мере уловить изменения в видовом составе и экологии животных в различные годы в зависимости от динамики условий обитания (климата, развития растительности и т. д.).

Эколого-фаунистический обзор животного населения представляет первый этап экологического изучения района. Он является основой для всех последующих тем в области экологии как отдельных видов, так и их комплексов.

В отличие от старых, чисто фаунистических работ, преследовавших цель составления списка видов и сбора элементарных биологических данных об их образе жизни для последующего зоогеографического анализа, эколого-фаунистические исследования делают упор на установление основных особенностей среды обитания и вытекающих отсюда закономерностей в распределении животных. Само собой разумеется, что определение видового состава входит в программу исследования в качестве важнейшего неизбежного элемента, но еще лучше, если «инвентаризация» фауны произведена предварительно. В этом случае эколог освобождается от весьма трудоемкой работы и может сосредоточить все свое внимание на изучении экологии животных. Подробное изложение программы и приемов чисто фаунистических исследований не входит в нашу задачу. Основные моменты указаны в первых двух параграфах программы эколого-фаунистического обзора, подробности же можно почерпнуть в литературе (Гептнер, 1940; Дементьев и Гладков, 1939; Программы СПб. общества, 1913).

В зависимости от характера местности и конкретных задач, план темы варьирует, но в общих чертах охватывает следующий круг вопросов:

1. Установление видового состава животных. Степень обычности или встречаемости видов. Численное соотношение видов. Доминирующие виды. Изменение видового состава и численности отдельных видов по годам и вероятные причины этого. Сезонные изменения видового состава.

2. Зоогеографический анализ видового состава. Принадлежность фауны к фаунистическому типу (зоогеографическому району). Относительное значение видов различного фаунистического происхождения.

3. Экологический анализ среды обитания. Принадлежность района к той или иной зоне жизни (географической зоне). В горных местностях — явление вертикальной зональности, смены зон жизни.

Условия обитания животных в отношении рельефа, почв, гидрографической сети и болот, климата и микроклимата. Основные растительные группировки и закономерности их распределения в зависимости от рельефа и почв. Оценка растительных группировок как места обитания животных. Устойчивость или изменчивость условий обитания по годам и сезонам. Степень и характер хозяйственной освоенности района, и ее влияние на условия обитания животных.

4. Подразделение района на биотопы и группы их. Классификация биотопов. Распределение биотопов в зависимости от рельефа и других факторов. Относительное значение отдельных биотопов в отношении занимаемой ими площади и значения в жизни животных. Детальная характеристика защитных и кормовых условий биотопов и их изменения по сезонам и годам.

Распределение животных по биотопам (качественная и количественная характеристика). Изменение стационарного распределения в течение суток, по сезонам и в различные годы. Основные и второстепенные обитатели биотопов. Связь животного населения различных биотопов. Равномерность заселенности биотопов. Явление ярусности (в лесу). Смена сезонных аспектов.

5. Основные черты экологии отдельных видов животных. Анализ фауны по жизненным формам (типы передвижения, гнездования или норения, питания и способов добывания пищи).

6. Выводы научно-теоретического и прикладного характера. Пути и дальнейшие перспективы исследования; определение наиболее важных проблем. Предложения об использовании дикой фауны, мелиорации ее, мерах регулирования численности и пр.

Такова очень краткая, ориентировочная схема эколого-фаунистического обзора. Результатом его должен явиться живой и яркий общий очерк условий жизни животных в исследованной местности, который может послужить первоначальной основой как для дальнейшего изучения района, так и для

обоснования путей наиболее рационального использования его фауны. Анализ среды обитания поэтому составляет исключительно важную часть работы, он должен показать тот экологический фон, на котором протекает жизнь животных. Полученная картина будет лишена очень многих деталей по отдельным видам, но восполнение их — дело последующих исследований.

Подчеркивая значение описания среды, нужно вместе с тем предостеречь от широко распространенного механического перенесения в экологические работы почвенных климатологических, геоботанических и иных данных без сколько-нибудь серьезной попытки показать их прямое значение для жизни животных. Подобного рода отвлеченные «физиографические очерки района исследования» по сути дела являются просто сырым материалом, мало помогают уяснению условий обитания и бесконечно далеки от настоящей экологии. К сожалению, очень многие работы страдают этим недостатком.

Организация эколого-фаунистического исследования и разработка программы будет облегчена ознакомлением с аналогичными работами. Среди них можно рекомендовать:

1) Кашкаров Д. Н. Результаты экспедиции Главного среднеазиатского музея в район озера Сары-Чилек. Ч. 1. Изв. Среднеазиатского комит. по делам музеев и охраны старины, искусства и природы, вып. 2, 1927, стр. 126.

2) Его же. Экологический очерк фауны позвоночных Арсланбоба, Сев. Фергана. Вопр. экол. и био-ценол., сб. 2, 1934, стр. 56—114.

3) Кашкаров Д. П., Жуков А., Станюкович К. Холодная пустыня Центрального Тянь-Шаня. Изд. ЛГУ, Л., 1937, стр. 167.

4) Кириков С. В. Экология фауны позвоночных Предуралья и Зауралья на их южной разграничительной линии. Зоол. журн., т. XIV, вып. 1, 1935, стр. 193—206, вып. 3, стр. 551—593; т. XV, вып. 2, 1936, стр. 292—306.

5) Шутьпин Л. М. Экологический очерк птиц Алма-Атинского гос. заповедника. Тр. Алма-Атинского гос. заповедника, вып. 1, Алма-Ата, 1939, стр. 150.

### 3. Разработка метода

Одновременно с разработкой программы исследования должны быть продуманы основные методические принципы предстоящей работы, — каким путем лучше всего можно осуществить намеченную тему.

В полевой экологии существует два основных направления работы; экспедиционный и стационарный. Между ними нет абсолютно резкой грани. Часто даже дальняя экспедиция сводится к длительной работе в одном или нескольких пунктах, т. е. почти к стационарным исследованиям. Наоборот, стационарная работа в каком-нибудь обширном районе часто требует дальних экскурсий. Но в собственном смысле слова экспедиционное исследование есть исследование маршрутное, имеющее целью более или менее детальное, а часто лишь рекогносцировочное обследование обширных территорий в течение сравнительно короткого периода времени. Очень редко имеют место повторные экспедиции в тот же район в последующие годы. Таким образом, экспедиционный метод носит в значительной мере экстенсивный характер. Он пригоден для эколого-фаунистических исследований, для предварительной ориентировки в местности, ее фауне и условиях обитания животных. Во время экспедиции, покрыв многие десятки и сотни километров, можно составить представление об общих закономерностях распределения животных в данный сезон и год. В этом кроются свои и положительные и отрицательные моменты. Положительные мы уже отметили, отрицательные — вытекают преимущественно из кратковременности поездки, не позволяющей детально изучить экологию животных и динамику их популяций в течение разных сезонов и за ряд лет. В экспедиции обычно значительная часть времени уходит не на практическую работу по теме, а на переезды. Например, С. Я. Соколов (1938), в применении к геоботаническим экспедициям, определяет их среднюю продолжительность в различных географических зонах Советского Союза равной 3—5 месяцам, но дальше совершенно справедливо пишет, что «в течение этого времени далеко не все дни являются днями собственно полевой работы: не говоря о днях отдыха, всегда значительная часть времени уходит на переезды, на добывание различных материалов в местных организациях, на приведение в порядок собранных экспедицией полевых материалов и т. д. В результате собственно полевых дней оказывается в среднем 15—20 в месяц.

При сочетании экспедиционных маршрутов с работой на опорных пунктах «коэффициент полезного действия» возрастает, но основные недостатки этим не устраняются. Отрицательным



свойством экспедиций является также и то, что они сводятся исключительно к сбору материала, а вся обработка откладывается на камеральный период, тогда как при стационарной работе сбор материала, наблюдения в природе и их обработка все время перемежаются.

Поэтому естественно, что экспедиции являлись основным методом на первых этапах зоологического исследования нашей страны, когда основной упор делался на инвентаризацию фауны, когда нужно было охватить как можно более обширные области, в частности наши Далекie окраины. В этих отдаленных районах и сейчас еще часто приходится работать путем эпизодических, более или менее продолжительных выездов.

Но когда встала задача детального изучения жизни животных в различных условиях, когда мы подошли к исследованию динамики популяций, миграций животных, а тем более — к изучению биоценозов, тогда потребовались иные приемы. Экспедиции стали все более отходить на задний план, уступая ведущее место длительным, многолетним и круглогодичным стационарным исследованиям. В настоящее время стационарные исследования являются основным методом полевой экологии.

Стационарные исследования лишены многих недостатков экспедиций. Они позволяют с исчерпывающей полнотой и тщательностью изучить экологию вида или комплекса видов на фоне не только сезонного изменения условий существования, но и на протяжении ряда лет. Здесь возможна практическая реализация замечательной по своей глубине мысли, высказанной еще в 1852 году профессором Московского университета К. Рулье: «Вместо путешествий в отдаленные страны, на что так жадно кидаются многие, приляг к лужице, изучи подробно существа — растения и животных, ее населяющих, в постепенном развитии и взаимно непрерывно перекрещивающихся отношениях организации и образа жизни, и ты для науки сделаешь несравненно более, нежели многие путешественники, издавшие великолепные описания и изображения собранных естественных произведений, которые часто имеют одно главнейшее значение для науки — указаний или вопросов на то, что остается сделать, что нужно изучить будущим деятелям в стройной органической связи. Полагаем задачей, достойной первого из первых ученых обществ, назначить следующую тему для ученого труда первейших ученых: «исследовать три вершка ближайшего к исследователю болота относительно растений и животных, и исследовать их в постепенном взаимном развитии организации и образа жизни посреди определенных условий».

Но стационарные зоологические исследования дадут наилучшие результаты лишь при использовании основного метода полевой экологии, каким является сравнительный эколого-географический. Этому методу посвящена наша специальная статья (Новиков, 1946), довольно подробно он излагается в книге Д. Н. Кашкарова (1945). Поэтому здесь мы отметим лишь основные положения.

Метод сравнения широко распространен во всех науках. Академик И. П. Павлов в своих советах молодым научным работникам писал: «Изучайте, сопоставляйте, накапливайте факты ... Но изучая, экспериментируя, наблюдая — старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов, пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения. Настойчиво ищите законов, ими управляющих».

Велико значение сравнительных наблюдений и в полевой экологии. Без них не мыслится почти никакое экологическое исследование. Только путем сопоставления и анализа полученных сравнительных данных можно определить условия существования вида и действительно глубоко познать жизнь животных на фоне среды, в их борьбе за свое существование.

В экологии метод сравнения получил наименование эколого-географического. Это нужно понимать в широком смысле слова. Речь идет не только о сравнении экологических данных из разных географических районов или зон, но и о сопоставлении наблюдений в одной и той же местности, но в разное время дня, года, ряда лет, в различных биотопах, на разной высоте и экспозиции склонов в горах, при обильном и плохом урожае кормов, при благоприятных и неблагоприятных климатических условиях и т.д. и т.п. Путем подобных и многих иных сопоставлений ярко выступают специфические особенности изучаемого животного или жизненного процесса в данных условиях: защитные и кормовые ресурсы биотопов, их микроклимат, видовой состав фауны, численное соотношение видов, плотность популяции, динамика численности, сроки размножения, линьки и других сезонных явлений.

В упомянутых в начале главы работах содержится много наглядных примеров плодотворного применения сравнительного эколого-географического метода в практической работе. Мы позволим для иллюстрации более подробно изложить здесь только один: на Кольском полуострове

численность глухарей колеблется год от года довольно сильно. Периоды «урожая» и хорошего промысла этого важного охотничье-промыслового объекта сменяются годами резкого падения численности и, одновременно, добычи.

Важно установить факторы, определяющие ту или иную численность глухаря, чтобы иметь возможность предугадывать заранее перспективы осеннего промысла. О. И. Семенов-Тян-Шанский (1938, 1947) в течение ряда лет изучал динамику глухаря в Лапландии. Им были собраны данные о изменениях процента молодых к общему числу добытых глухарей, как относительный показатель благосостояния популяции.



Рис. 1. Зависимость «урожаев» глухаря от температуры воздуха в июне на Кольском полуострове (из Семенова-Тян-Шанского).

Затем сделана попытка сопоставления данных о количестве молодых глухарей, т. е. «урожайности» их с температурными условиями в период насиживания и вывода птенцов. При этом были получены замечательные результаты. Как видно на прилагаемом графике (рис. 1), кривые численности молодых глухарей удивительно точно совпадают с кривыми средней температуры в июне. Вычисление коэффициентов корреляции между относительным числом молодых глухарей (т. е. интенсивностью размножения этого вида), средней температурой воздуха и средним минимумом по отдельным декадам уточнило первоначальный вывод и показало, что наибольший коэффициент корреляции наблюдается в первую декаду июня (со средней температурой он равен  $+0,93 \pm 0,05$ , а со средним минимумом  $\gamma = +0,85 \pm 0,11$ ). Это период, когда глухарки начинают насиживание. «Во время насиживания, — пишет Семенов-Тян-Шанский, — глухарка неизбежно покидает гнездо каждый день на некоторое время для кормежки, а также в экстренных случаях, для того, чтобы отвести подальше приблизившееся к гнезду животное. Кладка в это время, конечно, остывает. В случае теплой погоды это охлаждение яиц проходит без последствий, а при низкой температуре воздуха эмбрион погибает от холода». Из своих наблюдений Семенов-Тян-Шанский делает вывод, что «хороший «урожай» глухаря наблюдался в те годы, когда средняя температура первой декады июня была от  $+8,0^\circ$  до  $+10,0^\circ$ , а средний минимум — от  $+3,0^\circ$  до  $+5,0^\circ$ . «Неурожай» глухаря имел место в годы, когда средняя температура первой декады июня была ниже  $+5,0^\circ$ , а средний минимум — ниже  $+1,0^\circ$ ».

Приведенный пример наглядно демонстрирует эффективность сравнительного экологического метода. Без сопоставления двух серий наблюдений за ряд лет Семенов-Тян-Шанский не смог бы сделать своего интересного обобщения, позволяющего еще весной предвидеть перспективы осеннего промысла и заготовок глухаря.

Хорошими образцами применения эколого-географического метода служат также статьи:

1) Фалькенштейн Б. Ю. Некоторые эколого-географические закономерности динамики численности мышевидных грызунов. (Защита растений, № 18, 1939, стр. 3—15) и

2) Наумов Н. П. и Фолитарек С. С. Географические особенности динамики численности мышевидных грызунов (Журнал общей биологии, т. VI, № 5, 1945, стр. 331—345).

Пример с работой Семенова-Тян-Шанского хорош еще и тем, что подчеркивает большое значение количественного анализа явлений. Экология животных все в большей мере переходит от простого описания явлений к их численному, количественному выражению, т. е. становится на путь, давно известный в других биологических науках. Ниже, в специальных разделах, подробно освещаются

количественные методы в экологии. Здесь, в вводных замечаниях, необходимо лишь напомнить, что при планировании исследования это методическое направление тоже должно быть учтено.

Поскольку экология изучает не изолированно взятых животных, не организм сам по себе, а в определенной конкретной обстановке (среде обитания), образованной растительными группировками, микроклиматом, почвенно-грунтовыми условиями, рельефом и другими экологическими факторами, то, естественно, что экология животных теснейшим образом связана с рядом биологических и географических дисциплин: фитоценологией, лесоведением, тундроведением, луговедением, климатологией, почвоведением, геоморфологией и др. Нам постоянно приходится пользоваться фактическим материалом и методическими приемами этих наук. Без этого немислимо полевое экологическое исследование. Таким образом, экология есть наука комплексная и это непосредственно отражается на методе ее исследования: он является не только, как мы видели выше, стационарным, сравнительным эколого-географическим и количественным, но и комплексным.

Практически комплексность выражается различно. При многих более простых, например аутоэкологических, исследованиях часто бывает достаточно самому зооэкологу ориентироваться в основных теоретических положениях и методике, скажем, геоботаники, микроклиматологии и других смежных дисциплин, чтобы дать грамотный и детальный анализ среды обитания. В этом случае комплексность подхода сохраняется, но она реализуется одним лицом, самим зоологом.

При постановке сложных синэкологических тем, при многолетних биоценологических исследованиях успешное разрешение намеченной проблемы возможно лишь при объединении усилий ряда специалистов. Объединение это должно быть не формальным, а по существу. Для этого прежде всего должно быть достигнуто полное единство взглядов на саму сущность проблемы, выработана единая комплексная рабочая теоретическая гипотеза, достигнута договоренность о координации программ и планов с тем, чтобы различные специалисты дополняли друг друга, взаимно обслуживали и сообща разрешали общую для всех задачу. Слов нет, что подобное комплексирование очень сложно и сопряжено со многими трудностями—научными, методическими, организационными. Но, вместе с тем, оно вполне реально, особенно в рамках таких учреждений, как заповедники и университеты, где есть налицо представители различных специальностей и имеется сфера приложения их коллективного труда. Ясно, что успех такого сложного предприятия в немалой степени будет обусловлен наличием единого высоко авторитетного научного руководства.

Весьма интересные соображения о комплексных исследованиях в заповедниках содержатся в статье проф.

В. В. Станчинского (1938).

Кладя в основу исследования собственные наблюдения, даже самому подготовленному и изощренному натуралисту не следует при этом пренебрегать многолетним опытом и текущими наблюдениями над жизнью животных, которыми располагают люди, непрерывно и глубоко общающиеся с природой в процессе труда и активного на нее воздействия — наши многочисленные охотники-промысловики, колхозники, борющиеся с вредителями полей, лесники и лесные объездчики, наблюдатели охраны заповедников, краеведы и пр.

При всяком полевом экологическом исследовании нужно стремиться найти среди местного населения добровольных сотрудников и помощников и в той или иной форме привлекать их к своей работе. Прежде всего у них можно получить немало ценных данных за прошлые годы (многие краеведы в течение долгих лет ведут дневники наблюдений), а затем договориться о сборе сведений (например, по динамике численности, фенологии и т. д.) на будущее время по определенной программе, которая должна отличаться ясностью и краткостью, не допускающей кривотолков. Таким же путем можно организовать сбор коллекционного материала по питанию и пр.

Чем более широкий размах намечено придать теме, тем более необходимо создание разветвленной сети корреспондентов. Например, в работе Н. В. Башениной (1947) по динамике численности мышевидных грызунов в СССР за 1936—1943 гг. использованы сведения 32159 корреспондентов, отмечавших численность мелких грызунов три раза в год по 4-балльной шкале. При проверке, эти данные хорошо совпадали с результатами специальных учетов давилками. С. П. Наумов (1947) в своей работе по экологии зайца-беляка специально подчеркивает большое значение данных, регулярно поступающих от добровольных охотников-корреспондентов, которых в иные годы насчитывалось до 8000 человек и которые с 1935 по 1944 г. прислали около 75 тысяч анкет (процент возврата разосланных анкет в среднем составляет примерно 60). Кроме того, охотники-промышленники доставили С. П. Наумову из разных частей страны свыше 1000 внутренних органов

зайцев, использованных для исследования зараженности паразитами и для изучения биологии размножения. Н. Д. Григорьев и В. П. Теплов (1939) с помощью охотников сумели собрать с 1928 г. по 1937 г. почти 3500 желудков промысловых зверей и детально изучить их питание в зимнее время на протяжении 9 лет. Из этих примеров совершенно ясно, что без широкого привлечения масс немыслимо осуществление исследования большого масштаба, даже если оно проводится целой группой опытных зоологов. Насколько эффективно такое творческое содружество ученых и рядовых работников всем хорошо известно из опыта академика Т. Д. Лысенко и его сотрудников. Этот опыт учит нас также и тому, что рядовые наблюдатели могут быть не только простыми исполнителями, но и активными творцами в процессе исследования.

Широко используя опросные и анкетные сведения, не следует при этом забывать о необходимости строгого, критического к ним отношения, дабы не стать жертвой подчас неумышленного заблуждения и для этого стараться тщательно проверять полученные данные, прежде чем использовать их в своей работе. Вместе с тем нужно очень бережно относиться к авторскому самолюбию своих помощников и не пренебрегать при публикации указанием об их участии в исследовании.

#### 4. ДНЕВНИКИ НАБЛЮДЕНИЙ

Исключительно большое значение во всякой научной работе, и, в частности, при полевых исследованиях экологии наземных позвоночных имеет запись произведенных наблюдений. Только запротоколированный факт имеет подлинную научную ценность, представляет настоящий документ, не теряющий своей свежести и убедительности по прошествии даже долгого времени. Поэтому с самого начала научной деятельности каждый эколог должен выработать в себе чувство высокой ответственности в отношении протоколирования результатов своих исследований, ни в коем случае не полагаясь на память. Даже при исключительной памяти обилие разнообразных впечатлений неизбежно отразится на точности и достоверности отмеченных фактов, а многие интереснейшие сведения будут попросту забыты или невольно искажены до неузнаваемости.

В записях нужно строго разграничивать твердо установленные факты от догадок, предположений и сведений, собранных путем опроса других лиц.

Как мы увидим дальше, существует несколько способов записи экскурсионных наблюдений, но, независимо от того, какой из них принят натуралистом, нужно соблюдать некоторые общие, совершенно обязательные правила:

- 1) Запись должна производиться по возможности немедленно или как можно скорее, под свежим впечатлением;
- 2) Факт излагаться с предельной ясностью, четкостью и выразительностью;
- 3) Указывать дату, время дня, место и условия наблюдения;
- 4) Записывать разборчиво и понятно.

Пренебрежение любым из этих моментов создаст массу затруднений. Во время экскурсии лучше всего очень кратко, конспективно делать заметки по ходу дела в записной книжке с тем, чтобы дома развернуть эти наброски. Удобны записные книжки формата приблизительно 8 X 11 см, с плотной клетчатой бумагой, в мягком клеенчатом переплете. При таком размере книжки свободно помещаются в кармане, их переплет не ломается и хорошо предохраняет от влаги. Клетчатая бумага облегчает составление схем, планов. Записи делаются мягким (№ 2, В, НВ) простым (ни в коем случае не химическим!) карандашом, желательна на одной стороне листа во избежание стирания.

Часто, если не всегда, записи в поле приходится делать наспех, в неудобной позе, а поэтому не только чрезмерно лаконично («для памяти»), но и неразборчиво. Особенно этим страдают заметки на ночных экскурсиях, под дождем или на сильном морозе. Иногда для экономии употребляются всякие сокращения и условные обозначения. Сразу же по возвращении домой разобраться в этих каракулях не составляет труда, но спустя несколько дней или тем более месяцев это часто бывает почти безнадежным делом. Нам приходилось видеть таких зоологов, «страдающих» при камеральной обработке над своими собственными записями только потому, что они решили не утруждать себя надлежащим оформлением дневников, жалея тратить на это время. Никак нельзя согласиться с подобной организацией научного труда. Небольшая затрата времени на тщательное, аккуратное оформление записей чрезвычайно облегчает их последующую обработку и сторицей компенсирует потраченный труд и время.

Исходя из собственного опыта мы настоятельно рекомендуем всем как можно аккуратнее вести

свои дневники, постоянно обращая внимание на их внешнее оформление — наличие полей (нужны для позднейших замечаний, дополнений и поправок), нумерацию страниц, обозначение сверху каждой страницы даты записи и т.д.

Для дневников лучше всего общие тетради в клеточку, с плотными переплетами. Дневниками приходится пользоваться постоянно и даже спустя много лет по окончании экспедиции, а поэтому они должны быть рассчитаны на это в смысле прочности. Простые ученические тетради мало пригодны для этой цели. В случае необходимости следует сброшировать их вместе и переплести. Дневники нумеруются и на первой странице делается надпись, указывающая номер дневника, за какой период времени, фамилию автора и его адрес с просьбой о возвращении в случае утери. Номер дневника и время помогают при отыскивании нужных данных впоследствии. Адрес — далеко не лишняя предосторожность, так как никто не застрахован от потери дневника.

Каковы же системы записей? Наиболее распространенными являются дневники хронологические или по видовые. В первом случае наблюдения протоколируются в специальном журнале ежедневно подряд. В начале записи указывается число и день недели, затем дается краткая характеристика погоды, далее — экскурсионный маршрут за день и, наконец, следует подробное изложение произведенных наблюдений. Здесь целесообразно известным образом группировать их; сперва, скажем, остановиться на птицах, потом — на млекопитающих, а из них — на одном, другом виде или вопросе и т. д. Желательно выработать известный стандарт, манеру или стиль записей для облегчения обработки материалов.

Хронологические дневники имеют те преимущества, что детально фиксируют ход и условия работы, наиболее точно отражают последовательность развития природы, дают ясное представление об общих закономерностях. Сама техника записей в этом случае максимально проста. Поэтому не случайно, что именно этот тип журналов полевых наблюдений получил наибольшее распространение не только среди зооэкологов, но и всех остальных полевых работников — геоботаников, геологов, почвоведов и пр. Серьезным недостатком хронологических дневников является сложность выборки данных по отдельным видам, биотопам и вопросам, и чем больше накапливается материала, тем труднее становится в нем ориентироваться. Мы, лично, выходим из этого затруднения путем составления к каждой законченной тетради предметно-тематического указателя. Указатель включает в себе не только названия видов животных, но также все изученные биотопы, кормовые растения, распределение гнезд и дупел по породам деревьев и кустарников, а также некоторые общие вопросы, например, «динамика численности», «дневная активность», «заморозки», «конкуренция», «кочевки», «питание», «экспозиция склонов» и т. д., в зависимости от характера производимого исследования. Специально выделяются перечни количественных учетов животных. Некоторые наблюдения включаются в несколько рубрик, например, в упоминание названия вида, кормовых растений, биотопа. Конечно, составление такого указателя дело кропотливое, требующее большой аккуратности, но вполне себя окупающее в дальнейшем. Наведение любой справки по дневнику не составляет никакого труда. Впрочем, метод индексов настолько хорошо зарекомендовал себя в научной литературе, что нет нужды доказывать его бесспорные достоинства.

Таков один способ ведения дневников. Другой — по-видовой или, точнее, предметно-тематический сводится к тому, что данные по каждому виду или вопросу последовательно, по мере накопления, записываются на отдельные страницы дневника, отведенные и озаглавленные заранее или по ходу работы. Нужно примерно рассчитать возможный объем наблюдений и отвести для одних большее число страниц, для других — меньшее. По исчерпанию места внизу делается пометка о переносе и заводится новая запись, открывающаяся, в свою очередь, ссылкой на номер страницы предыдущей записи. Такая система не только облегчает обработку, избавляет от необходимости составления индекса (достаточно простого или алфавитного оглавления), но и позволяет непрерывно в процессе самой полевой работы наглядно представлять объем и полноту собранных данных по каждому виду и разделу темы и, в случае необходимости, во-время принять меры для восполнения обнаружившихся пробелов. Но ход работы в целом и общие картины при этом смазываются, что подчас вынуждает вести параллельные краткие заметки хронологического характера.

Наконец, некоторые исследователи советуют записывать каждое наблюдение на специальной отдельной карточке небольшого формата. Впервые этот способ был у нас разработан в 1926 году В. А. Хахловым; он рекомендуется и А. Н. Промптовым (1937). Промптов считает наилучшим размером карточки около 10 X 15 см, «смотря по почерку и самим записям». Карточки изготавливаются из плотной бумаги и заключают в себе примерно такие вопросы, как на приведенном образце.

№.....
Название птицы.....
Дата ..... Час .....
Погода.....
Место наблюдений.....
Запись наблюдения.....
.....
.....
.....
и на обороте,

Нам кажется, что удобнее пользоваться стандартными карточками для библиотечных каталогов. Правда, они несколько малы по размерам (12 x 7см), но изготавливаются из хорошего материала, разграфлены, не дороги. Специально для этих карточек в библиотечных коллекторах и в магазинах библиотечной техники продаются коробки, ящики и целые шкафики от 3 до 12 ящиков в каждом, очень удобные для хранения карточек, когда их накопится достаточно много. Пользование каталожными карточками гарантирует стандартность. Наблюдение, не уместившееся на одной карточке, и ее обороте, может быть перенесено, с надлежащей обоюдной пометкой, на следующую. Обработка записей на карточках еще легче, чем повидовых дневников, так как, смотря по необходимости, карточки можно подбирать по любому принципу: по видам, по биотопам, по сезонам, по времени суток и т. д.

А. Н. Промптов и В. Н. Скалой (1940) предлагают заполнять такие карточки прямо на экскурсии, имея запас их в кармане, а дома, кроме того, вести более подробный дневник. Думается, однако, что при обилии наблюдений в природе и неблагоприятной погоде эти записи будут слишком невразумительными. Возможен иной вариант, хорошо зарекомендовавший себя в Лапландском заповеднике. Там, наоборот, сперва велись обычные дневники, а затем все наблюдения из дневников переносились на каталожные карточки. Этим решалось несколько задач: во-первых, облегчалась обработка наблюдений по данному виду, сделанных целым коллективом, а во-вторых — обеспечивалось сохранение материалов на случай ухода кого-либо из сотрудников из заповедника. Последнее соображение весьма немаловажное, поскольку сплошь и рядом сотрудник, прекращая работу в учреждении, увозит с собой свои дневники, они становятся недоступными для последующих работников, нарушается преемственность работы, приходится многое делать сызнова. Нам, лично, такая система позволила восстановить в заповеднике Лес на Ворскле один из дневников, пропавших за время войны.

Каталожные карточки можно не графить, а выработать раз навсегда определенный порядок расположения отдельных моментов записи на карточке и строго его соблюдать. Можно предложить, например, в качестве образца карточку, изображенную ниже. В левом верхнем углу помещается шифр содержания наблюдения, что облегчает классификацию карточек.

Кроме по видовых карточек, могут быть карточки, посвященные отдельным биотопам и частным вопросам — убежищам, суточной активности, фенологическим явлениям, пролету и т. д.

Трудно рекомендовать какой-либо определенный из вышеописанных способов, тем более, что каждый из них имеет свои и преимущества и недостатки. Выбор во многом зависит от характера и условий работы, а равно — от личных склонностей исследователя.

Гнезд	Fringilla coelebs
20.V.1947	Опушка 7 кв., по дороге к совхозу. Нашел почти совсем готовое гнездо. Липа, 6 м от земли, с СЗ стороны ствола, в узкой развилке. Самка собирает материал для внутренней выстилки.  Г. Новиков.

Но, повторяем, в любом случае нужно неукоснительно соблюдать те общие требования, с которых

мы начали настоящий раздел.

Наконец, следует обратить внимание на желательность записи не только тех наблюдений, которые относятся к текущей теме или которые в данное время интересуют эколога, но не пренебрегать ни одним фактом, каким бы малозначительным он не показался на первый взгляд, ибо так накапливаются материалы для будущих работ, а мелкие разрозненные факты при сопоставлении способны привести к интереснейшим выводам. Нужно бережно относиться к фактам. Не следует замыкаться в узких рамках интересов сегодняшнего дня, а заглядывать вперед, смотреть на вещи широко и для этого работать не только целеустремленно (это совершенно необходимо!), но и фронтально. Стоит познакомиться, например, с дневником Ч. Дарвина во время его путешествия на Бигле (Сочинения, т. 1, 1935, стр. 423—564), чтобы понять громадное значение такого подхода к работе натуралиста в природе.

## 5. ЭКСПЕДИЦИОННОЕ И ЭКСКУРСИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СНАРЯЖЕНИЕ

### А. Общие указания

Успех полевой работы в значительной мере определяется обеспеченностью необходимым оборудованием и снаряжением, причем не только научным, но и хозяйственно-бытовым. Не случайно знаменитые путешественники Н. М. Пржевальский, В. К. Арсеньев и другие столь тщательно готовили свои выдающиеся предприятия именно с этой стороны.

Особенно ответственно дело оборудования экспедиций в отдаленные районы, ибо там малейшее упущение сказывается особенно остро и подчас не может быть восполнено.

Характер материального обеспечения полевой работы зоолога зависит, с одной стороны, от целей исследования, с другой — от средств и возможностей и, наконец, от географических особенностей района исследования в период полевой работы. Таким образом, приходится учитывать тему, тип исследования (экспедиция или стационар), способ передвижения, климат, наличие «гноса» и т. д. Поэтому не только трудно, но практически невозможно в краткой форме описать оборудование всех возможных вариантов экспедиций и стационарных исследований. Мы ограничимся типичным или наиболее распространенным для средних условий.

Общими требованиями ко всякого рода оборудованию должны быть: его прочность, легкость, удобство в обращении, простота ремонта, дешевизна.

Каждому полевому работнику нужно стремиться из года в год накапливать личное экспедиционное оборудование и снаряжение и постоянно его совершенствовать на основе как собственного, так и чужого опыта. Не следует пренебрегать этим, казалось бы, техническим делом, а, наоборот, уделять ему самое тщательное внимание. Каждому научному работнику (и не только зоологу) хорошо известно насколько удобнее и лучше пользоваться своим привычным ружьем, фотоаппаратом, рюкзаком, палаткой, геологическим молотком, шагомером, чем, может быть, новенькими, но не проверенными «казенными». С годами в «арсенале» исследователя появляются и совершенно оригинальные, самодельные приспособления, может быть, очень дешевые по цене и неказистые на вид, но очень нужные в горах и в лесу.

С собой в поездку, даже для стационарных работ, приходится каждый раз брать массу всевозможных вещей, подчас очень мелких и в городе незаметных. В обычной предотъездной спешке легко забыть ту или иную из этих мелочей, а потом безуспешно упрекать себя в подобной непредусмотрительности. Эти досадные промахи могут быть сведены до минимума, если иметь заранее составленные, так сказать, стандартные списки необходимого оборудования и снаряжения, внося в них во время сборов нужные поправки. Такой нехитрый прием прекрасно оправдал себя в нашей и наших товарищей практике.

Полевое оборудование и снаряжение, в общем, распадается на следующие основные категории:

- а) научное оборудование,
- б) личная экипировка,
- в) экскурсионное снаряжение,
- г) лагерное имущество,
- д) транспортные средства,
- е) продовольствие.

В целях экономии места и избежания ненужных повторений описание научного оборудования мы

отнесем на последующие специальные разделы, а здесь остановимся лишь на походном и лагерном снаряжении, применительно преимущественно к условиям лесной зоны Союза.

## Б. Личное снаряжение

Одежда и обувь для работы в поле должна быть как можно легче, удобнее и прочнее в носке и соответствовать условиям района.

Верхняя одежда зоолога, кроме вышеуказанных качеств, не должна его демаскировать. В теплое время года, не только в лесу, но и в тундре лучше всего иметь короткую куртку из шинельного сукна, кожаную тужурку или просто ватник; в последнем случае сверху хорошо одевать легкую брезентовую спецовку. Брезентовый или прочный прорезиненный плащ во многих случаях оказывается весьма полезным. В верхней одежде должны быть ш внутренние и наружные карманы, в частности, боковые, с вертикальным прорезом, куда удобно прятать руки от холода и комаров.

Зимой хороши полушубки, а для коротких лыжных экскурсий — ватники или летние тужурки плюс свитер или суконная гимнастерка. Очень практична саамская юпа. Она шьется из бобрика или аналогичного плотного материала, без застежки, с небольшим разрезом на груди, снабжена капюшоном и одевается через голову. Юпа просторна, легка, прекрасно защищает от ветра, в случае необходимости под нее может быть одет свитер. Главный недостаток юны — невозможность расстегиваться, когда становится жарко.

При дальних зимних поездках на оленях, собаках или лошадях незаменимыми являются меховые дохи или совики.



Рис. 2. Накомарник (из Котельникова).

В южных районах (не считая горных местностей) верхняя одежда нужна преимущественно для защиты от дождя и особенно от пыли. Зимой же здесь вполне пригодны те же полушубки и пр.

В качестве обмундирования можно использовать военное как летнее, так и зимнее. Несколько удобнее гимнастерки старого образца — со стояче-отложными воротниками. Очень практичны в различных условиях обычные рабочие спецовки из легкой, но прочной материи. В южных районах эти спецовки плюс майки и т. п. являются наиболее распространенной летней одеждой. На случай холодов, для ночлега на открытом воздухе хорошо иметь шерстяной свитер. Он легкий, теплый, не стесняет движений, быстро сохнет.

В северных, таежных и тундровых, районах с обилием летом «гноса» (комаров и мошек) специальное внимание нужно обратить на защиту от него, иначе невозможна нормальная работа и жизнь. Вся одежда должна застегиваться как можно плотнее. Руки защищаются кожаными лайковыми перчатками (удобны" также замшевые). На голову надевается накомарник (рис. 2).





Рис. 3. Шлем от комаров (ориг.).

Наиболее распространенным типом является имеющий вид широкополой шляпы из легкой, но плотной материи; в края полей вставлен проволочный ободок. К этому каркасу пришит спускающийся вниз черный или зеленый (отнюдь не белый) тюль. Снизу он обшит полосой той же материи. Иногда снизу тоже вшивается обруч, но чаще просто делается широкая матерчатая полоса, в кромку которой продернут шнурок или тугая резинка, чтобы как можно плотнее стянуть воротник рубашки. В случае необходимости можно приспособить под накомарник обычную лицевую пчеловодную сетку, заменив в ней всю боковую стенку сплошным куском тюля, иначе слишком тяжело дышать. Для курящих полезно предусмотреть одну деталь, чтобы избежать прожигания тюля папиросами: напротив места рта в тюль вшивается или приклеивается специальный круглый клапан из очень плотной материи, вроде той, что идет на выделку листьев искусственных цветов. Средняя часть клапана разрезается на ряд секторов, которые плотно охватывают мундштук или, без папиросы, тесно смыкаются и не пропускают комаров.

Иногда шьются накомарники совсем без твердых обручей и одеваются прямо на кепку. Они портативны, занимают в сложенном виде минимум места, но при ветре прилегают к ушам и не защищают их от укусов.

Описанные накомарники неплохо помогают от комаров, но значительно хуже от мошек, которые проникают сквозь ячейки тюля. Кроме того, накомарники, конечно, мешают дышать и наблюдать. Поэтому иногда приходится заменять их шлемом из плотного полотна (рис. 3) с общим прорезом для глаз, носа и рта. Шлем шьется точно по голове, чтобы плотнее прилегать к краям лица и оставлять поменьше щелок для мошкеры. Низ шлема заправляется под воротник рубашки. Сверху одевается кепка. В Карелии рыбаки пришивают спереди к шлему кусок обычной рыболовной сети, пропитанной смолой. Сетка свободно висит перед лицом и хотя, конечно, немного пачкает его, но зато запах смолы, как мы неоднократно убеждались, неплохо отпугивает даже мошкату. Вместо смолы сетку можно пропитать составом, содержащим креозот или лизол.

Кроме одежды необходимо иметь с собой достаточный запас нательного и постельного белья, платков, полотенец и пр., а также теплое суконное одеяло и подушку (только не резиновую, очень непрактичную и в жаркую и в холодную погоду).

Не должны быть забыты материалы для починки одежды: нитки, иголки в игольнике, разные пуговицы, тесемки, кусочки материала; все это — в специальном мешочке или коробочке.

При работе зимой и весной, а также в альпийской зоне гор, для защиты от слепящего действия снега следует иметь темные очки (консервы) — желтые или дымчатые, но никоим образом не синие или красные, затрудняющие различение теней и рельефа на снегу.

Собираясь на палевую работу, не нужно брать с собой лишней вещей.

Особенное внимание надлежит уделить обуви. Почти во всех случаях наилучшей обувью оказывается местная, приспособленная к условиям района: в средней полосе и на Кавказе — поршни; на севере, в тундре — торбаса или тоборки; в сибирской тайге — ичиги или олочи. Эта обувь отвечает двум основным требованиям — прочности и особенно легкости. Нужно только иметь в виду, что местная обувь требует специального за собой ухода, не такого, как за обычной обувью. Например, если валенки можно сушить почти любым способом, то меховые пимы ни в коем случае нельзя класть на печь, так как они неизбежно съежятся.

Однако далеко не всегда возможно обеспечить себя местной обувью. Кроме того, ее тонкие подошвы, без каблуков и подметок, слишком быстро снашиваются на каменистом грунте, когда постоянно приходится переходить через ручьи и болота и кожа размокает. Поэтому целесообразно запастись русскими сапогами и рабочими (или еще лучше горными) ботинками и пользоваться ими, в зависимости от условий, попеременно с местной обувью. Русские сапоги хороши в холодную и сырую погоду, но в общем слишком тяжелы. В этом отношении удобнее рабочие ботинки. Некоторые рекомендуют дополнять их кожаными или брезентовыми крагами. Очень удобны прорезиненные футбольные наколенники, одеваемые на щиколотку поверх нижнего края брюк и верхнего края обуви. Наколенники плотно охватывают ногу и прекрасно защищают от проникновения в ботинки влаги, песка, мошкеры, а зимою — от засыпания снега.

Когда много приходится бродить по воде, очень удобными оказываются высокие резиновые сапоги или рыбацкие бахилы.

В качестве зимней обуви могут быть рекомендованы валенки, меховые пимы (унты), лыжные ботинки и пьексы с двумя парами толстых шерстяных носков. Ботинки незаменимы при ходьбе

на лыжах с жесткими креплениями.

И летняя и зимняя обувь должна быть хорошо подогнана по ноге, но с достаточным запасом для портянок, шерстяных носок и сена. Поэтому сапоги лучше выбирать на 1—2 номера больше. Следует решительно предостеречь от надевания в дальние экскурсии новой, еще совершенно не разношенной обуви, так как ею очень легко стереть ноги. В дальних походах, особенно в холодное время года, нужно обязательно иметь запасные портянки или шерстяные носки, чтобы в любой момент сменить промокшие и тем предохранить ноги от стирания и отморожения. Портянки нужно подвертывать как можно аккуратнее, без складок. При малейшем ощущении неудобства, следует немедленно разуться и устранить причину беспокойства, иначе неизбежно нога будет натерта. Ноги требуют внимательного ухода, так как от их состояния во многом зависит успех полевой работы.

При пользовании местной обувью незаменимой подстилкой является саамское сено. Саамы для приготовления этого сена берут самые грубые, волокнистые виды осоки, разминают деревянными колотушками, а затем сушат пучками. Один пучок составляет мягкую, эластичную, гигроскопическую стельку, которая всегда может быть сменена запасной и быстро высушена у костра. Не случайно многие путешественники для своих полярных экспедиций специально выписывали из Лапландии это, как они называют, «сэнно грасс». За неимением сена, можно пользоваться теми или иными стельками — войлочными, суконными или пробковыми. Зимой неплохо обертывать ноги газетной бумагой.

Обувь требует заботливого за собой ухода и особенно систематической сушки, чистки и смазки, иначе кожа быстро перегорит. Ни в коем случае нельзя сушить обувь прямо у огня — она покоробится. Для смазки употребляются специальные мази, а за их отсутствием — тюлений или какой-либо иной животный жир или, наконец, натуральный деготь.

Тем не менее обувь изнашивается очень быстро и, например в горных районах, одна пара ботинок служит не более 1,5—2 месяцев. Поэтому необходимо иметь запасную обувь, а также все для простейшего ремонта обуви: шило, дратву, щетину, вар, мелкие шурупы, шпильки, молоток, костыль, кожу, резиновый клей и пр.

Головной убор нужно выбирать в соответствии с климатическими условиями. На юге он должен служить защитой от солнца, а на севере — от холода и ветра. Зимой лучше всего легкие и теплые шапки-ушанки из меха пыжиков и лыжные шапки, но во время экскурсий (особенно орнитологических) следует учитывать, что со спущенными ушами слышно очень плохо. Поэтому часто, несмотря на мороз, приходится работать с поднятыми наушниками, ограничиваясь передвижением шапки с уха на ухо.

Выше упоминались кожаные перчатки как защита от комаров. При передвижении на лодках нужно иметь рабочие рукавицы, чтобы не стереть руки при гребле. Даже опытные гребцы не пренебрегают рукавицами. Особенно важно надежно защитить руки зимой тем более, что постоянно приходится иметь дело с железными предметами — ружьем, капканами и пр. и подолгу работать на морозе. Здесь пригодны меховые рукавицы, шерстяные рукавицы обычного типа или с двумя пальцами, перчатки, сверху защищенные кожаными рукавицами от намокания. Нужно только, чтобы рукам было вполне тепло, но они сохраняли подвижность и могли выполнять различную работу. Во многих районах пришивают рукавицы к одной общей тесемке, одеваемой через шею, чтобы не потерять их. У саамских вязаных варежек сделаны шнурочки, за которые рукавицы связываются, когда их вешают для сушки.

К личному снаряжению относятся такие необходимые предметы экскурсионного оборудования, как рюкзак и полевая сумка. Рюкзак является неотъемлемой принадлежностью всякой поездки и поэтому нужно стараться иметь наиболее удобный и практичный вещевой мешок.

В настоящее время большое количество рюкзаков имеется в продаже, однако они далеко не всегда изготовлены со знанием дела, а поэтому могут считаться удовлетворительными лишь при небольших вылазках.

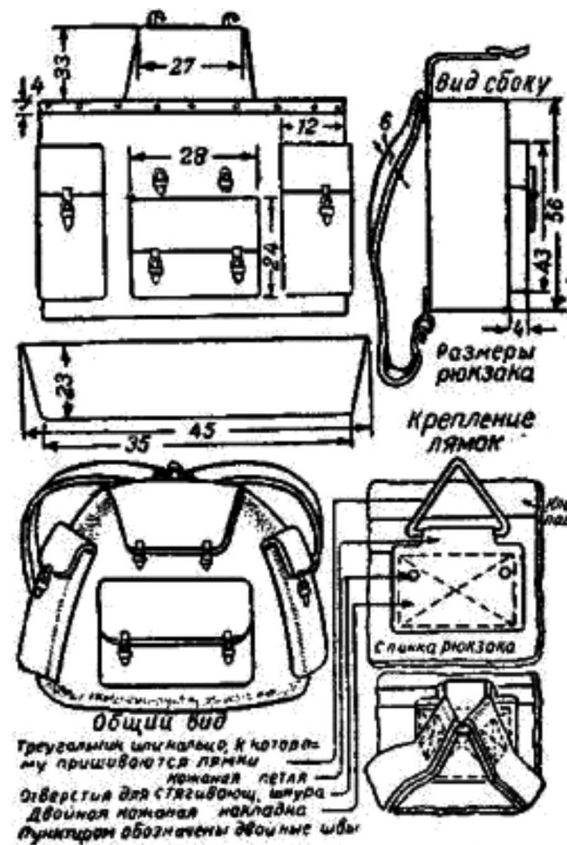


Рис. 4. Рюкзак альпиниста (из Котельникова).

Дальние же поездки с большими пешеходными маршрутами, когда все необходимое для работы и жизни в течение 10—15 дней должно уместиться в рюкзаке, требуют мешок повышенного качества.

Рюкзак должен быть достаточно вместителен, не промокать, удобно лежать на спине, обладать минимальным весом. В этом отношении хороши рюкзаки альпинистов. Они шьются из плотного, но не тяжелого брезента, пропитанного специальным составом, а потому непромокаемого. Размеры рюкзака 55 X 60 см. Сверху два или иногда даже три кармана. Горловина затягивается ремешком, продетым сквозь достаточно широкие кольца (морские люеры) в кромке; ботиночные пистоны, употребляемые в обычных продажных рюкзаках, очень неудобны. Сверху горловина закрывается широким клапаном, иногда снабженным бортиками. С боков к мешку пришиты узкие ремешки с пряжками для приторачивания скатанного одеяла и пр. Ремни рюкзака должны быть широкими (до 6 см), прочными, но не слишком жесткими, чтобы не натереть плечи (в этом месте их хорошо подшить войлоком). Сверху ремни крепятся к крепко спаянному треугольнику или кольцу из толстого провода. Кольцо это, в свою очередь, прочно приделывается к куску кожи, пришитому не только к материи рюкзака, но и к подложенной изнутри коже, чтобы избежать разрыва материи. Нижние кольца лямок пристегиваются к рюкзаку с помощью карабинов или колец и крючков. Эти крепления тоже должны быть безусловно надежными в отношении прочности, а вместе с тем удобными для расстегивания при снятии и одевании. Нижние концы лямок имеют дырочки и пряжки для регулирования длины в зависимости от степени наполнения мешка и роста экскурсанта (рис. 4).

Если материал рюкзака не очень надежен в отношении промокания, неплохо сделать к нему подкладку из тонкой и легкой прорезиненной ткани.

Для небольших экскурсий, на худой конец, пригодны простые вещевые мешки.

Забайкальские охотники вместо рюкзаков пользуются так называемой «понягой». Поняга представляет тонкую березовую доску, размером приблизительно 60x20 см. На верхнем конце поняги вырезаются по сторонам два рожка, за один из которых задевается погон ружья, что не дает ружью соскальзывать с плеча охотника. Поняга одевается за плечи при помощи двух кожаных лямок, часто соединяющихся на груди перехватом. С обеих длинных сторон доски прикреплено 6—8 достаточно длинных тонких ремешков, которыми привязывается к поняге весь груз, предварительно завернутый в полотнище палатки или в мешок. Снизу груз подхватывается «проходным» ремнем, наглухо приделанным к нижнему краю доски, а сверху завязывается за особое кольцо. «Вместимость» поняги поэтому определяется почти исключительно выносливостью человека. Доска поняги удобно

лежит на спине, полностью предохраняя ее от натирания какими-либо твердыми предметами, выступающими из ноши. Это делает понягу очень удобной для переноса, например, разрубленных частей туши крупного зверя — лося, оленя, косули и пр. Абсолютно безопасно носить в поняге самый острый топор. Неудобство поняги заключается в том, что в пути из нее трудно вынуть необходимую вещь, для этого приходится распаковывать весь груз.

В связи с этим нужно напомнить и о правилах укладки вещей в рюкзаке — сверху и в карманы кладется то, что может понадобиться на ходу, а вниз — то, что нужно только на привале. К спине кладут мягкие и плоские предметы (одеяло, палатка, планшет, гербарная папка и т. п.), чтобы не было никаких углов, упирающихся в спину. Если в пути обнаружится, что рюкзак уложен неудобно, нужно сразу же остановиться и привести груз в порядок, иначе можно быстро намять спину.

Полевая сумка во многих случаях бывает необходимой, если не при повседневной работе в лесу, когда нужно стараться избавиться от любого лишнего болтающегося сверху предмета, то по крайней мере в дороге. Нет нужды специально описывать полевую сумку — она должна иметь 2—3 отделения для бумаг, гнезда для карандашей, ножа, компаса и других мелочей и плотно закрываться сверху. Очень полезно сшить из прорезиненной ткани или пластика конверты для хранения дневников, карт и документов, чтобы не повредить их не только дождем, но и просто сыростью.

Вообще в инвентаре полевого работника должен быть запас мешочков разного размера для хранения всевозможных мелочей — туалетных принадлежностей, починочного материала, котелка, продуктов и пр.

Совершенно необходимой принадлежностью всякого полевого работника-эколога являются хорошие часы, обязательно с секундной стрелкой. Удобнее пользоваться ручными часами, но их легко повредить — окунуть в воду, встряхнуть при колке дров и т. д. Зимой ручные часы сильнее испытывают на себе влияние мороза и могут изменить свой ход. Поэтому более надежными являются карманные часы. Перед отъездом в экспедицию нужно отдать часы для профилактического осмотра и выверки часовщику, а во время работы пользоваться каждой возможностью для проверки правильности хода (по радио, на железнодорожных станциях, на метеорологических станциях и т. д.). Если часы отстали или ушли вперед и передвинуты, то об этом обязательно делается соответствующая запись в дневнике.

Наконец, личное снабжение предусматривает достаточный запас предметов личной гигиены (умывальные принадлежности, бритва и пр.), а также аптечку. Аптечка должна обеспечить подачу первой помощи не только самому себе, но, в мало населенных местностях, и окружающим. Аптечку нужно подбирать самому, так как в готовых наборах всегда есть немало лишнего и, наоборот, недостаточное количество ходовых медикаментов. Примерный состав походной аптечки: термометр, перевязочные средства (бинты широкие, индивидуальные пакеты или стерильные бинты, вата, лейкопластырь, иод, марганцовокислый калий, вазелин), желудочные (салол, салол с белладонной, капли Иноземцева, желудочные таблетки), жаропонижающие и противопростудные (аспирин, сульфидин, аскафен, кальцекс, кодеин), средства от головной боли, зубные капли. При работе в малярийной местности нужно обязательно иметь достаточный запас хинина или акрихина и принимать 072;ть его заранее в профилактических целях. Количество медикаментов и перевязочных материалов зависит от количества участников, продолжительности поездки и возможности пополнения аптечки на месте. При индивидуальных пешеходных экскурсиях абсолютно необходим, пожалуй, только широкий бинт или индивидуальный пакет. Полевой работник должен уметь оказывать первую помощь при кровотечениях, переломах, вывихах, ожогах и т. п., почерпнув необходимые сведения в любом справочнике для сдачи норм ГСО.

## Г. Способы передвижения и транспортные средства

Способы передвижения во время полевой работы могут быть очень разнообразными - начиная с пешеходных экскурсий до использования разного рода сухопутного, водного транспорта и даже самолетов.

Без пешеходных экскурсий не обходится ни одна экспедиция. Даже при пользовании автомобилями все равно заходы в стороны от пути движения совершаются пешком. При пешеходной экскурсии весь груз приходится нести на себе в рюкзаке, беря в среднем 8—10 кг и максимум — 20—25 кг. Скорость движения по дороге при этом не превышает 5—6 км, а без дороги, в зависимости от нагрузки и характера местности, колеблется в пределах 2—4 км в час. Идти нужно равномерно, делая остановки регулярно каждые 50 минут. Во время отдыха рекомендуется поднимать ноги повыше,

чтобы от них отлила кровь.

В зимних условиях исключительно велико значение лыж. При работе в пересеченной местности лучше всего недлинные полугорные лыжи типа Муртомаа, обязательно с жестким креплением. Они обеспечивают высокую маневренность и незаменимы при троплениях и других аналогичных работах, требующих быстрых и крутых поворотов. Палки практичны бамбуковые с большими кольцами и сверху вниз разделенные на дециметры для измерения глубины снега. Лыжи требуют внимательного ухода и, в частности, смазки с учетом температуры воздуха. Поэтому необходимо иметь набор мазей из 2—3 номеров. На лыжные экскурсии целесообразно брать на всякий случай тонкий сыромятный ремешок, звонковую проволоку и пр. для срочного мелкого ремонта.

В Сибири, в зоне глубоких и рыхлых снегов применяются короткие, но широкие лыжи, скользящая поверхность которых подклеена (специальным рыбьим клеем) камусом, т. е. шкурами с конечностей лосей или других крупных копытных. Такие лыжи хорошо скользят вперед, но тормозят в обратном направлении, при движении «против шерсти», что сильно помогает при подъемах на горы.

Техника ходьбы на лыжах с большими грузами, неизбежными при дальних зимних экскурсиях, значительно отличается (особенно в горах) от обычной спортивной и требует специальной тренировки и сноровки.

Исследования, базирующиеся на самолеты и гидросамолеты, настолько специфичны и пока мало распространены, что в рамках настоящего руководства нет возможности на них специально останавливаться. Можно лишь отметить, что в этом случае все оборудование должно быть максимально компактно и обладать наименьшим весом.

Широко распространено передвижение по воде. Правда, оно привязывает путешественника к руслу реки и на порожистых или отмельных реках с быстрым течением сопряжено с известными трудностями, но, одновременно, водный транспорт имеет и свои большие преимущества. Обычно переезды по реке сопровождаются более или менее дальними вылазками в стороны или длительными исследованиями в отдельных наиболее интересных пунктах.

Чаще всего приходится пользоваться лодками, которые должны быть легкими, но устойчивыми. Выбор типа и размеров лодки всецело зависит от характера реки или озера и от количества груза. Местные жители, которых придется нанимать в качестве рабочих, лучше всего ориентируются в этих вопросах. В общем, можно сказать, что для перевозки значительных грузов предпочтительнее лодки средних размеров, для управления которыми достаточно трех гребцов. Такие лодки позволяют тянуть их бечевой или толкать шестью. Удобно сделать навес из парусины для защиты багажа и для ночлега.

Для индивидуальных экскурсий нужна небольшая, легкая, но устойчивая лодка на 2—3 человек. При работе в спокойных протоках, зарослях и пр. применимы байдарки (в том числе складные), резиновые надувные лодки, охотничьи подъездные челны и т. п., но нужно иметь в виду их недостаточную устойчивость.

Все лодки должны иметь паруса, хотя бы простейшие — речные. В крайнем случае можно использовать в качестве паруса полотнище палатки. Очень полезны подвесные моторы; на реках с мелями и перекатами — с поднимающимся винтом.

В населенных местностях с развитой сетью дорог чаще всего приходится пользоваться автомобилями и разного рода упряжными повозками — телегами, бричками и пр. Это, безусловно, наиболее дешевый и простой вид транспорта, требующий наименьшей затраты рабочей силы. По плохим таежным дорогам иногда багаж перевозят на волокушах или (даже летом) — на дровнях. Грузоподъемность при этом ничтожна — 5—6 пудов (80—96 кг).

При бездорожье возможен только вьючный транспорт. В большинстве случаев используются лошади. На равнинной местности лошадь, в среднем, несет около 100 кг или 6 пудов, а в горах и в болотистых и тундровых районах — 50—60 кг (3—4 пуда). На каждые 2—3 лошади нужно иметь одного рабочего. Желательно среди конюхов иметь знающего ковку, так как особенно в горах, где лошади обязательно должны быть кованы, расковавшаяся лошадь может быстро выйти из строя. В местностях с мягким грунтом лошадей не куют.

Большое внимание должно быть обращено на тщательную подгонку вьючных седел, сбруи, обеспечение лошадей хорошими потниками для предотвращения сбивания спин. В случае появления потертостей нужно немедленно прибегнуть к лечению креозотом и ксероформовой мазью и, по возможности, облегчить заболевшей лошади вьюк.

При организации конного транспорта нужно иметь запас ремней для ремонта сбруи, запас подков,

гвоздей, клещи и молоток.

В некоторых южных горных районах (Закавказье, Средняя Азия) вместо вьючных лошадей применяются ослы. Один осел поднимает 3—4 пуда (48—64 кг). В пустынных районах незаменимым вьючным животным является верблюд. Средняя его грузоподъемность — 250 кг (приблизительно 16 пудов). Для обслуживания 10 верблюдов требуется 3—4 человека.

В тундре основным способом передвижения является езда на оленях. Большой знаток тундровых условий А. И. Лесков («Методика», 1938, стр. 213) пишет по этому поводу: «Олений транспорт среди других видов тундрового транспорта можно назвать наиболее удобным и распространенным, однако организация его сопряжена с некоторыми трудностями, обусловленными кочевым типом хозяйства. Как известно, оленеводы совершают сезонные перекочевки, поэтому необходимо предварительно знать, в каком районе и когда можно застать оленеводов и в зависимости от этого планировать работу. При организации оленьего транспорта необходимо учитывать, что летом грузоподъемность одной запряжки равна 4—5 пудам или одному человеку. Таким образом, на отряд из 3—4 человек потребуется от 9 до 14 запряжек или, иными словами, 9—14 саней и 70—80 оленей, считая в этом числе и сменных. Для управления транспортом потребуется не менее двух опытных оленеводов или местных рабочих. Такое количество саней, оленей и рабочих рук могут предоставить лишь крупные стада (не менее 500 голов), на которые и следует ориентироваться при организации транспорта».

«Для езды на санях в тундре можно также использовать лошадь, причем одна лошадь заменяет упряжку в 2—3 оленя и тянет нарты (легкие сани) с оглоблями с грузом в 1,5 ц.

«Северный олень, как известно, является не только упряжным, но также и вьючным животным. Как вьючное животное северный олень употребляется преимущественно в тундрах Якутии и Дальнего Востока. Нагрузка на одного вьючного оленя обычно не превышает 40—50 кг (на Кольском полуострове, где олени мелкие, не более 32 кг. Г. Н.). Навьюченные олени связываются гуськом по 6 шт. и ведутся одним человеком. Таким образом, караван из вьючных оленей потребует не меньшего количества рабочих рук и оленей».

На Камчатке, Чукотке, Новой Земле и т. п. районах основным зимним транспортом являются собаки.

В зависимости от транспортных средств, имеющихся в распоряжении экспедиции, находится тип упаковки багажа. При передвижении на колесном транспорте и лодках незаменимы вьючные ящики (рис. 8). Навьючивать ящики на лошадей нужно как можно тщательнее, чтобы не сбить им спины. Ящики особенно нужны для перевозки коллекций и другого наиболее ценного и ломкого имущества. Наружные размеры ящика; длина 62 см, ширина—31 см, высота — 55 см. Материал — толстая многослойная фанера. Снаружи ящик обтягивается тонкой парусиной или красится масляной краской. Желательно коллекционные ящики изнутри обклеить тонкой прорезиненной материей. Все наружные ребра ящика и края крышки обиваются железом; две железных полосы наколачиваются поперек крышки и задней стенки, они служат одновременно и петлями. На заднем краю крышки в эти полосы вделаны толстые железные кольца, через которые пропускаются веревки для приторачивания к вьючному седлу.

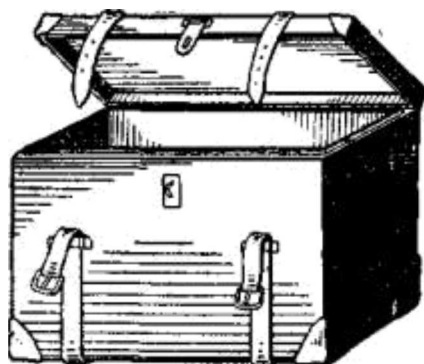


Рис. 8. Вьючный ящик (ориг.).

Ящик запирается на висячий или внутренний замок и перетягивается двумя ремнями, проходящими через кожаные петли на передних и задних стенках и сквозь верхние кольца. Очень удобно сделать внутри ящика ряд легких фанерных лотков разной глубины, которые ставятся друг на друга. В них

лучше хранить набитые курки и имущество и нет необходимости вся 82;ий раз перебирать содержимое, чтобы достать нужный предмет. Впрочем, некоторые опытные путешественники, работавшие в Африке и других жарких странах, высказываются против употребления деревянных ящиков, а предпочитают держать мелкие предметы в двойных холщовых мешках, крытых масляной краской; ломкие предметы укладываются в плетеные корзины, обитые снаружи и изнутри холстом, крытым масляной краской. Наконец, самые ценные и ломкие предметы хранятся в жестяных ящиках, которые в свою очередь, помещаются в упомянутые корзины.

Кроме вьючных ящиков, в зависимости от условий, можно пользоваться обычными, но только особенно прочными чемоданами, ящиками из тонких досок с крышками, а особенно брезентовыми и кожаными переметными сумами, наиболее удобными для мягкого инвентаря и продовольствия. Обычные мешки слишком легко промокают и рвутся и пригодны лишь для упаковки спальных мешков и пр. При езде на оленях пользуются специальными деревянными ларями, широко распространенными среди местного населения. Воду, масло, горючее и другие жидкости удобно перевозить в хорошо закрывающихся плоских бидонах из оцинкованного железа или алюминия. Для горючего удобны плоские бидоны (на 20 л) с герметическими крышками. Воду в пустынях рекомендуется перевозить в плоских дубовых бочках.

## Д. Продовольствие

В отношении обеспечения продовольствием, кроме планового снабжения через местные торгующие организации, важным подспорьем могут явиться местные ресурсы, а для зоолога — результаты его собственной работы — тушки добытых зверей и птиц.

В районах, обильных водоемами, всегда есть возможность ловли рыбы. Поэтому необходимо запастись соответствующими портативными, но добычливыми снастями. При наличии лодки особенно хороши так называемые дорожки, т. е. блесны на длинной (25—50 м) шелковой или фильдекосовой лесе. Для ловли с берега лучше иметь спиннинг или простые удочки (леса, крючки, мушки и пр.). Наиболее универсальным орудием добывания рыбы является небольшой неводок или бредень.

Во второй половине лета поспевают ягоды и грибы. Однако, собирая последние, нужно избегать незнакомых видов и употреблять в пищу только заведомо съедобные.

При подготовке к полевой работе обязательно нужно предварительно выяснить условия питания в районе исследования, чтобы исходя из этого закупить продовольствие перед отъездом. При работе в ненаселенных пунктах запас продовольствия необходимо делать на весь период экспедиции. Особое внимание должно быть обращено на обеспечение концентрированными высококалорийными и вкусовыми продуктами: жиры, сахар, мясные консервы, сгущенное или сухое молоко, крупы, соль и пр. При путешествии средней трудности дневной рацион должен составлять 3800—4000 калорий. Набор продуктов должен видоизменяться в связи с особенностями района работы. «Так, при путешествии зимой или в районы, где холодно (высокие широты или высокогорье), — пишет один из авторов Спутника туриста под редакцией Котельникова (1941), — нужно употреблять больше жиров и углеводов, так как они являются главными источниками энергии, необходимой для поддержания температуры тела и для производства физической работы. При путешествии в районы, где не будет свежей животной и растительной пищи, нужно позаботиться о наличии витаминов или витаминозных препаратов. При пользовании ледниковой водой, бедной минеральными солями, необходимо в пищу ввести искусственно большее их количество. При путешествии в жарких районах организму не нужно затрачивать много энергии на поддержание температуры тела, а следовательно, в пищевом рационе может быть уменьшено количество жиров и углеводов и, с другой стороны, необходимо ввести продукты, удерживающие влагу в организме, утоляющие жажду».

## В. Лагерное имущество

При работе вне населенных пунктов или там, где в лесах нет охотничьих избушек, совершенно необходимо иметь палатку. Остановка у местного населения не всегда возможна и часто сопряжена со многими неудобствами. Наличие палатки расширяет маневренность.

Наиболее распространенным типом палатки является датская или ее видоизменение — палатка образца 1938 года (рис. 5), размером 2 x 2 м, т. е. рассчитанная на трех человек.

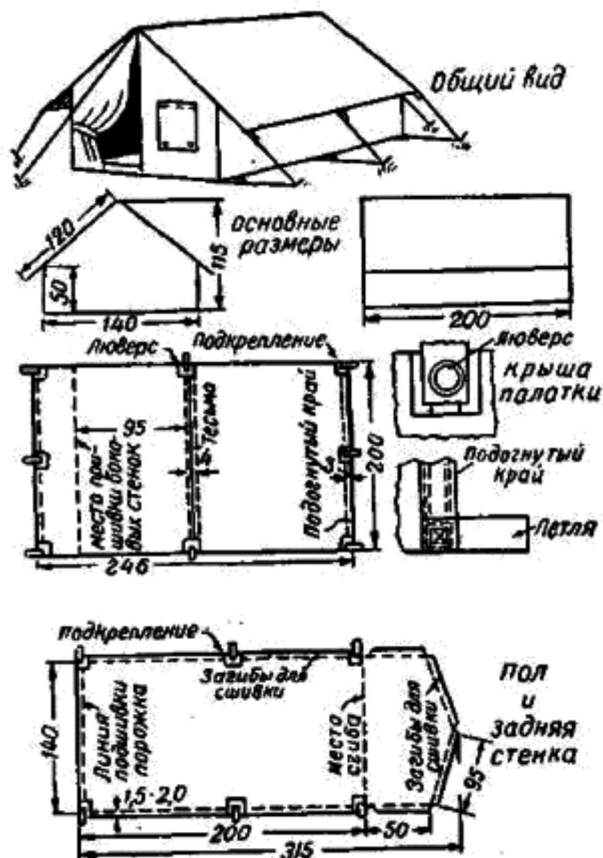


Рис. 5. Палатка образца 1938 г. (из Котельникова).

Материал должен быть прочный, плотный, не промокающий, но и не слишком тяжелый (тонкая парусина, плотное полотно или бязь, шелк, аэростатная оболочка). Для облегчения палатки из плотной непромокаемой ткани достаточно иметь только крышу, а все стенки сделать из более тонкой материи, например, из бязи. Важно, чтобы дверь плотно застегивалась; для этого половинки ее шьются длинными, заходят одна за другую, а края всовываются в клапаны, в виде карманов. Нижние края стенок снабжаются достаточно широкими полосами из более легкого материала, которые подвертываются под брезентовый пол и предохраняют от проникновения комаров.

Но даже особенно тщательно поставленная палатка не дает полной защиты от гнуса. Для нормального отдыха необходимо иметь полог из легкой, но плотной материи (отнюдь не марли!).

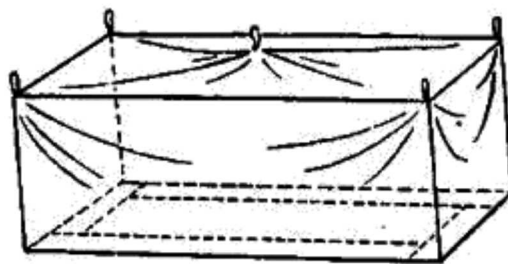


Рис. 6. Полог от комаров (ориг.).

На пошивку полога идет в среднем около 15 м неширокого материала. Размеры полога: длина 200 см, ширина 60—75 см, высота 60 см плюс 20 см на нижние подвороты. Крыша у полога плоская (рис. 6). По верхним углам, в центре и посередине длинных сторон пришиваются петли, с помощью которых полог растягивается в палатке, избе или прямо на открытом воздухе. В случае необходимости по углам и внутри ставятся небольшие вертикальные стойки. Края полога подгибаются под постель. Хорошо поставленный полог надежно защищает от гнуса.

В жарких южных районах желательно иметь для палатки добавочный тент.

В холодное время года палатка отапливается примусом или небольшой железной печкой, с соблюдением крайней осторожности в пользовании ими



При небольших вылазках или при невозможности унести с собой палатку, можно обходиться отдельными полотнищами парусины или военными плащ-палатками, используя их на походе как плащи, а при остановке для защиты от дождя или как экран при ночлеге у костра.

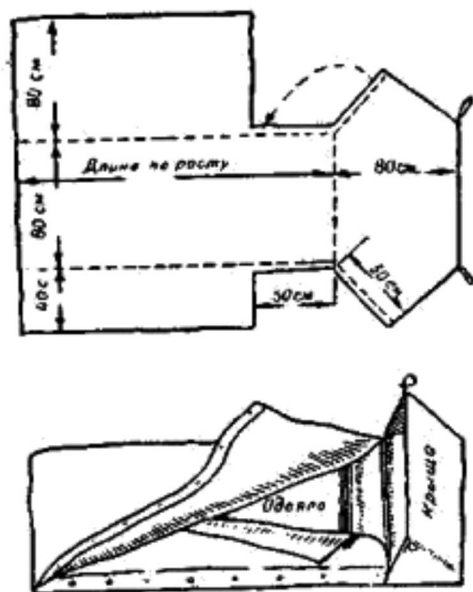


Рис. 7. Спальный мешок (из Баранова).

Если полотнище плохо задерживает влагу, его можно пропитать тем или иным составом. Н. Евтухов рекомендует намочить полотнище в крепком растворе хозяйственного мыла, а когда материя хорошо пропитается, отжать и погрузить в насыщенный раствор квасцов, а затем повесить для просушки. Или полотнище кладут в 40% раствор жидкого мыла, затем сразу же в 15—20% раствор медного купороса и вешают сушиться. Полотнища, пропитанные последним способом, окрашиваются в зеленый цвет.

При стационарных работах, если позволяют транспортные и иные возможности, полезно иметь складные стулья, столы и походные кровати. Но обычно их не бывает. Кровати с успехом заменяются спальными мешками (рис. 7). При работе в горах и на севере они совершенно необходимы. Наиболее распространены меховые мешки, шерстью внутрь (типа саамской ровы) или утепленные брезентовые (снаружи брезент, внутри тонкий пуховичок). Спальный мешок по длине должен превосходить рост человека, чтобы в него можно было залезть с головой, и не быть слишком тесным, так как на морозе в мешок приходится забирать с собой обувь и пр., иначе она смерзнется и утром ее нельзя будет одеть. В полярных экспедициях применялись большие спальные мешки на трех человек. Они дают экономию в весе, но хуже для спокойного отдыха. В южных районах ограничиваются кошмой, разостланной на полу палатки.

Палатки освещаются фонарями «летучая мышь» (иметь запасные стекла!), свечами, карбидной лампой или электричеством от аккумулятора. К сожалению, два последние способа еще не имеют должного распространения в нашей полевой экспедиционной практике.

Необходимой частью лагерного имущества являются кухонные принадлежности. Даже при индивидуальных поездках каждый должен иметь необходимую утварь: котелок, кружку, ложку, нож и пр. В походе удобны плоские армейские алюминиевые котелки с крышками. Их удобно укладывать в рюкзак или приторачивать сверху (обязательно предварительно вложив в специальный мешочек из плотной материи, чтобы не перепачкать сажей остальные вещи); в них быстро закипает пища при варке на костре (но не на плите, где удобнее более низкие кастрюльки); крышка может быть использована как сковородка.

Кружки предпочтительнее эмалированные, но не алюминиевые, чрезмерно накаляющиеся. Абсолютно непригодны складные алюминиевые стаканчики, раньше продававшиеся во всех туристских магазинах. Многие таежные охотники пользуются деревянными небольшими плоскими в форме пиалы, они легкие и не нагреваются. У этих же охотников мы видели с собой маленькие поварешки, чтобы удобнее наливать из котелка чай и пр.

При стационарной работе полезно захватить с собой алюминиевую миску, сковородку, консервный нож. Это делает лагерную жизнь немного комфортабельнее, а нужно поставить себе за правило

всюду и везде стремиться устраиваться с наибольшим удобством, чтобы сохранить максимум сил для научной работы.

При зимних поездках на санях полезно иметь иногда 1—2 литровые термосы, в которых хорошо сохраняется горячий чай и пр. В пеших походах термосы слишком обременительны.

В жаркое время в безводных местностях надлежит иметь для воды фляжку емкостью 0,75 л, обшитую сукном для предохранения от слишком быстрого нагревания. Но вообще в походах лучше приучить себя обходиться без воды. Рекомендуется перед выходом из дома съесть чайную ложку поваренной соли, тогда жажда значительно умеряется.

В больших экспедициях и при групповых поездках необходимость в индивидуальной посуде отнюдь не отпадает. Наоборот, следует приветствовать отсутствие здесь «обезлички», как элементарное профилактическое санитарно-гигиеническое мероприятие. Но вместе с тем нужно иметь большую посуду для кипятка и варки пищи: большие медные чайники, оцинкованные ведра и пр. Практично иметь с собой примус с запасом иголок, ниппелей, прокладок, поршневых вкладышей и пр. В безлесных местностях без примуса обойтись трудно. Удобны складные примусы, упаковывающиеся в железные коробки. Обычный примус удобнее прятать в специальный ящик. Зимой, когда примус одновременно отопляет палатку, особенно пригодна примусная кухня системы Нансена.

Обязательной принадлежностью является топор. Для больших экспедиций можно рекомендовать так называемые финские или канадские, на длинном топорище, сочетающие в себе положительные свойства и топора и колуна. В этих условиях совершенно необходимы и пилы: обыкновенная поперечная или лучковая канадская, но тогда с разбирающимся станком. При индивидуальных экскурсиях с ночевками без топора тоже не обойтись. Слишком миниатюрные топоры никуда не годятся. Нужно выбирать небольшой топор (размером около 6 X 10 см и весом 0,7—1,0 кг и не более 1,4 кг), с широким обушком и не очень уплощенным в сечении, т. е. вроде маленького полуколуна и насадить его на длинное топорище (около 50 см). Таким топором, при известной сноровке, можно расколоть даже толстую плаху и при любых условиях обеспечить себе хорошие дрова, а стало быть горячую пищу и удобный ночлег. Для топора следует смастерить чехол или просто завертывать в кусок мешковины, чтобы не прорезать рюкзак и другие вещи.

В числе инструмента нужно захватить точильный брусок и трехгранные напильники для точки пил. Очень часто бывают нужны всякого рода веревки — от тонкого шпагата для завертывания образцов и пр. до толстых веревок для завьючивания и упаковки багажа, в качестве снастей и пр. Для этой цели лучше всего плетеные линии, толщиной 8—10 мм, но отнюдь не обычные белые бельевые веревки из пряжи, которые сильно растягиваются и быстро перетираются. Мелкий ремонт часто производится мягкой медной звонковой проволокой, моток которой нелишне иметь в запасе.

## 6. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАБОТЫ

### А. Общие указания

Современное полевое экологическое исследование не может удовлетворяться одним лишь описанием виденного, сколь красочен бы ни был язык автора. Часто страница текста с большим успехом может быть заменена тем или иным изображением — планом, графиком, рисунком, фотографией.

Картирование, зарисовка и фотография являются важнейшими вспомогательными приемами полевой работы зооэколога и входят в число обязательного минимума требований к его квалификации. Поэтому, не вдаваясь в излишние подробности, которые можно найти в соответствующих справочниках, остановимся на этих вопросах и прежде всего на картировании.

### Б. Картирование

Карта или план совершенно необходимы для полевой работы, начиная с периода подготовки, когда, как мы видели выше, происходит предварительное заочное ознакомление с районом и намечаются основные участки и маршруты. В поле же обойтись без карты невозможно никак. Поэтому следует заранее обеспечить себя как можно более подробными и точными картами и планами, например, в масштабе 1 км в 1 см, а лучше еще более крупными (до 50—100 м в 1 см). В смысле полноты исключительно ценны расшифрованные планшеты аэрофотосъемки, но их трудно

получить. В северных лесных районах большой интерес представляют планы леспромхозов с нанесенной на них квартальной сетью, сильно облегчающей не только ориентировку на местности, но и нанесение на карту нужных зоологу данных. В наиболее благоустроенных лесхозах кварталы имеют стороны всего в 1 км, а кроме того в пределах квартала на плане обозначены так называемые «выделы», т. е. отдельные участки леса или других угодий. Такие подробные планы представляют исключительную ценность и удобство.

Полезный планово-картографический материал можно получить в местных советских органах, охотничьих хозяйствах, а также у геологов, почвоведов и особенно у геоботаников. Геоботанические карты и планы заслуживают наибольшего внимания в силу исключительного значения растительных группировок для жизни животных.

Все эти карты и планы, во-первых, используются как таковые, по своему прямому назначению, т. е. для ориентировки на местности. На них мы отмечаем пройденные маршруты, учетные линии, подопытные пробные площади и т. д. Но главным образом карта нужна как основа для биосъемки, т. е. для нанесения на нее различных специальных зоологических данных — распространения наиболее важных видов животных, места их массового скопления, зимовок, путей миграций и кочевок, плотности населения, местонахождения нор, гнезд, колоний, солонцов, водоемов, распределения кормовых ресурсов, изохрон фенологических явлений и т. п. (подробнее см. статью А. Н. Формозова, 1933). Для этой цели необходимы наглядные и простые условные обозначения. Официально утвержденных стандартных обозначений еще нет, но за последнее время некоторыми авторами (Сдобников, 1938 и др.) были предложены, в общем, удачные схемы (рис. 9) и их можно принять за основу, подвергая, в случае необходимости, некоторыми изменениями и дополнениями.

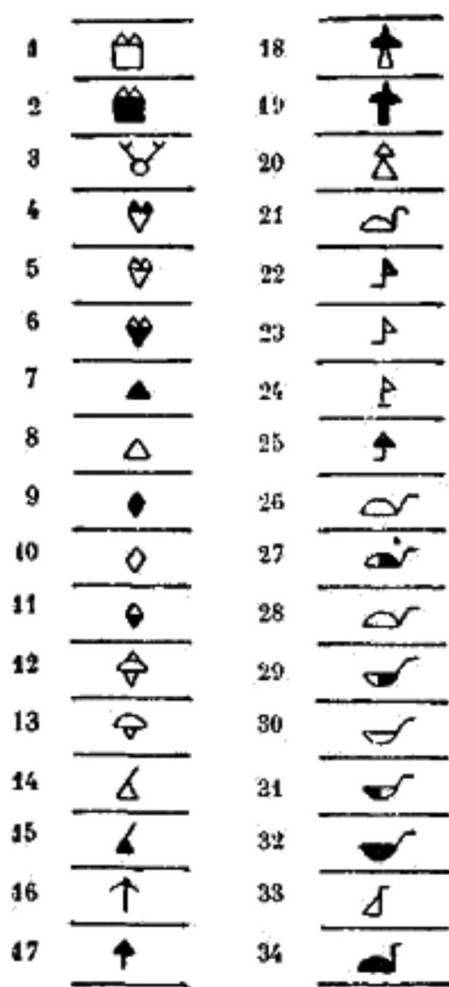


Рис. 9. Условные обозначения для биосъемки (из Сдобникова):

- 1-Белый медведь. 2-Бурый медведь. 3-Северный олень. 4-Волк. 5-Песец. 6-Лисица. 7-Горностай. 8-Беляк. 9-Копытный лемминг. 10-Обский лемминг. 11-Полевки. 12-Белая сова. 13-Болотная сова. 14-Белая куропатка. 15-Тундряная куропатка. 16-Сапсан. 17-Дербник. 18-Орлан-белохвост. 19-Зимняк. 20-Тетеревятник. 21-Лебедь. 22-Гуменник. 23-Белолобая казарка. 24-Краснозобая казарка. 25-Чернозобая казарка. 26-Связь. 27-Чирок. 28-Шилохвость. 29-Морская чернеть.

Как пример практического применения такого рода условных обозначений можно указать замечательную карту, приложенную к книге А. А. Романова «Пушные звери Лено-Хатангского края и их промысел» (Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., серия «Пром. хоз.», вып. 17, М.—Л., 1941, стр. 138). Наглядны карты распределения косуль и других зверей и птиц в Ильменском заповеднике, приложенные к статье С. А. Северцова (1939): отдельные табунки косуль обозначены кружками с цифрами внутри, показывающими количество голов. Представляет интерес карта следов деятельности зверей в Крымском заповеднике, составленная М. П. Акимовым (1939): различные типы следов (тропы, лежки, поеди и пр.) обозначаются несложными значками с добавлением начальной буквы русского названия животного.

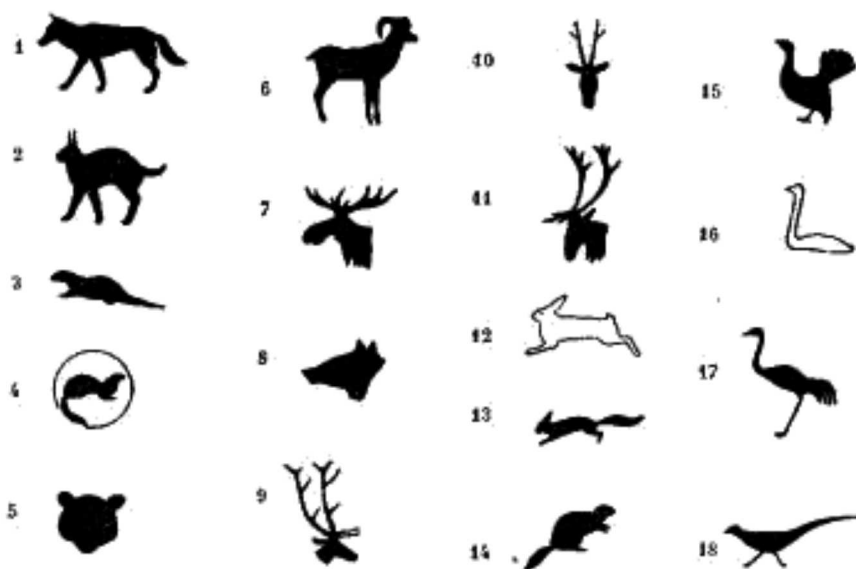


Рис. 10. Силуэты животных для картирования (по Стахровскому):

1 — Волк. 2— Рысь. 3— Выдра. 4 — Горностай. 5— Бурый медведь. 6— Баран. 7 — Лось. 8 — Кабан. 9 — Марал. 10 — Косуля. 11 — Северный олень. 12 — Заяц-беляк, 13— Белка. 14 — Бобр. 15 — Глухарь. 16 — Лебедь-кликун. 17 — Журавль. 18 — Фазан.

В. Г. Стахровским (1932) были предложены обозначения в виде миниатюрных силуэтов зверей и птиц, выполненных проф. А. Н. Формозовым (рис. 10). Эти силуэты рельефно вырезаются на резине и используются как штампы.

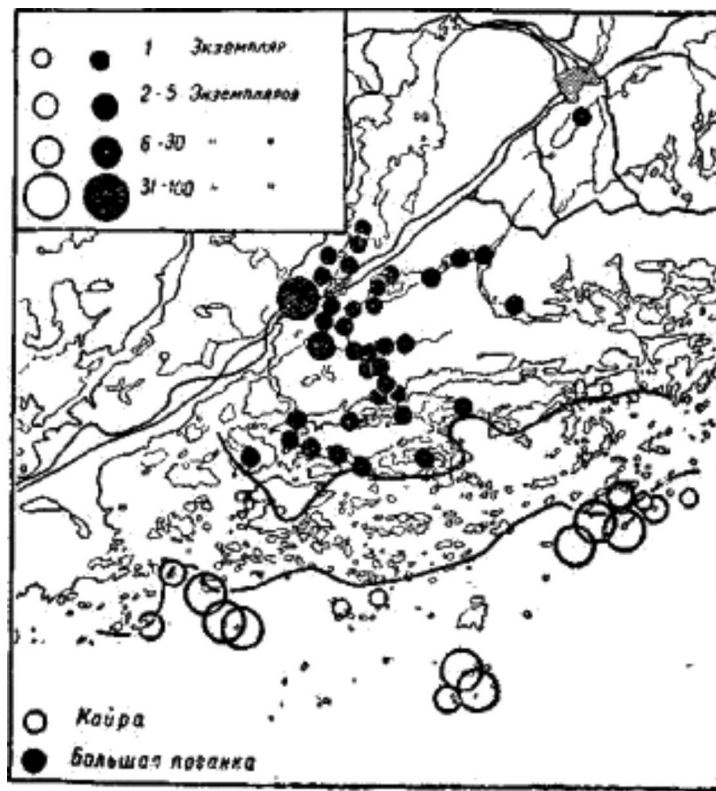


Рис. 11. Карта количественного распределения гнездовой кайры и большой поганки на побережье Финского залива (по Сундстрему).

До войны комплект таких резиновых штампов, уместенных на листе тонкой резины, размером в четвертушку бумаги, можно было приобрести на Центральной промыслово-охотничьей биологической станции в Москве, которая рассылала их по почте. Оставалось отрезать каждый силуэт, наклеить на кусочек дерева—и штампик готов. Стахровским указывается возможность с помощью этих наглядных изображений показывать на карте не только распространение промысловых животных, но и их численность.

Финский орнитолог К. Э. Сундстрем (К. Е. Sundstrom, 1927) обозначал количество гнездящихся птиц кружочками разного диаметра и получал одновременно отчетливую картину не только количества, но и характера распространения птиц в шхерах Балтийского моря (рис. 11).



Рис. 12. Схематическая карта крупнейших зимовок копытных на территории Кавказского заповедника и близ него (из Насимовича): 1—Границы заповедника. 2—Крупные зимовки туров. 3—Места зимней концентрации: на северном склоне Главного хребта — оленей, косуль и кабанов и на южном склоне — косуль и кабанов.

В.Н. Шнитников (1929) относительное обилие мышевидных млекопитающих обозначал тоже кружочками, причем кружок с одним белым кольцом соответствовал показателю «много», с двумя кольцами — «очень много», с одним пунктирным кольцом — «редко», с двумя пунктирными окружностями — «очень редко». На картах мелкого масштаба, охватывающих обширные территории, такие условные обозначения мало пригодны, так как недостаточно наглядны (см., например, карты распределения урожаев белки в СССР в статье Н. П. Наумова, 1934). В данном случае лучше пользоваться штриховкой (Башенина, 1947).

В целях детального изучения промысла и охраны очень важно знать пути кочевок и места сезонных массовых скоплений охотничье-промысловых зверей и птиц. Здесь карта также является незаменимым пособием (рис. 12).

Весьма желательно нанести на карту распределение биотопов. Такая карта не только является прекрасной иллюстрацией к окончательному отчету, но и поможет в процессе работы разобраться в закономерностях распределения биотопов по местности, облегчит их изучение.

Наилучшей основой для карты биотопов, которые мы выделяем прежде всего по растительности, конечно, послужат геоботанические карты или (в лесной зоне) подробные планы лесхозов. Они дадут исходный материал для последующей зооэкологической оценки (см. последнюю главу). В случае отсутствия карт растительности приходится восполнять этот пробел самим. Поэтому очень полезно предварительно познакомиться со специальной методикой геоботанического картирования, например, по статье Е. В. Шифферс, помещенной в сборнике «Методика полевых геоботанических исследований» (1938). Чаще всего геоботаники пользуются сплошной контурной съемкой, маршрутной глазомерной, и методом ключей. Поскольку многое, предлагаемое Шифферс, вполне применимо и к зооэкологическим задачам, мы позволим себе изложить некоторые наиболее существенные моменты и частично даже процитировать их.

«При картировании очень крупномасштабном (1 : 5000— 1 : 25000), — пишет автор, — необходимо производить сплошную контурную съемку, которая требует обхода на месте, в природе, каждого выделяемого контура и нанесения его затем определенными условными знаками на карту. При наличии хорошей топографической карты соответственного масштаба исследователь обычно получает готовыми главнейшие контуры: леса, болота, кустарники и т. п.; ему приходится лишь путем осмотра контура на месте проверить правильность их, уточнить, а затем на карте при помощи значков или краски внести в них определенное ботаническое содержание. Иногда приходится раздробить контур, если он охватывает несколько различных единиц растительности, выделяемых исследователем в данном масштабе». При более мелком масштабе (начиная с 250—500 л в 1 см) картируют уже не сплошь, а по определенным маршрутам, тем более густым, чем крупнее масштаб карты. Так же и при маршрутной глазомерной съемке густота сети маршрутов зависит от масштаба карты и от характера рельефа. При масштабе 5 км в 1 см маршруты должны, в среднем располагаться через 10 км, при 2 км — через 5 км, при 1 км — через 3 км, при 0,5 км — через 1—2 км. На местности с сильно пересеченным рельефом маршруты прокладываются чаще, при плоском рельефе и однообразной растительности — реже. Направления маршрутов выбираются после предварительного ознакомления с местностью с таким расчетом, чтобы они пересекали элементы рельефа, а не тянулись вдоль них.

Для условного обозначения биотопов можно воспользоваться (в качестве основы) знаками, принятыми Геоботаническим отделом Ботанического института Академии наук, внося в них при помощи штриховки и значков специальные дополнения и коррективы.

Целый ряд значков для крупномасштабных карт и остроумная система их комбинирования предлагается в статье В. И. Баранова (1933).

Условные обозначения водной растительности тщательно разработаны Г. К. Лепиловой (1934), они могут быть с успехом применены при картировании местообитаний ондатры, выхухоли и водоплавающей птицы.

Подчас нам приходится работать в районах почти не исследованных, не имеющих надежных карт. На эти случаи нужно иметь достаточное представление о маршрутной глазомерной съемке и уметь ее производить. Упомянутая выше карта Лено-Хатангского края и в части топографической основы является результатом съемки самого А. А. Романова.

В горных районах, где большое значение имеет высота над уровнем моря, зоологу постоянно приходится оперировать с барометрами-высотомерами, с помощью которых можно определить абсолютную высоту пункта. Необходимые указания к пользованию ими содержатся во всех курсах топографии, например, в прекрасном учебнике В. В. Витковского (1940).

Если топографическая съемка больших районов является для зоологов редким исключением, то постоянно приходится сталкиваться с картированием отдельных небольших участков, почему-либо особенно важных — водоемов, заселенных ондатрой, выхухолью или водоплавающими птицами; участков леса; колоний, нор или гнезд; солонцов и троп к ним и т.п. Без этого не обходится никакая полевая работа. В предвидении ее нужно включить в свое научное снаряжение все необходимое для глазомерной съемки: планшет, компас, трехгранную линейку, миллиметровую бумагу, желательны, шагомер.

В качестве планшета можно использовать кусок толстого картона, фанеры или папку для бумаг из плотного материала с тем только, чтобы он был вполне плоским и не коробился. Большой планшет делать не стоит, достаточно размером 22 x 30 см. Наиболее удобным типом компаса является военный — с вращающимся стеклом, визирами, катушкой, с ценой деления 5 градусов, двумя скобками для прикрепления компаса к планшету и стрелкой с арретиром. Такие компасы удобны и надежны в обращении, прочно прикрепляются к планшету. Наконец, трехгранная линейка не должна быть чрезмерно длинной, около 20 см.

В левом верхнем углу планшета с помощью толстых ниток или тонкой медной проволоки неподвижно прикрепляется компас так, чтобы север был наверху, а линия север — юг шла параллельно боковым сторонам планшета. В некоторых простейших случаях компас можно не закреплять, а ограничиться обведением его контура карандашом в соответствующем месте планшета. Но тогда нужно при всяком визировании проверять правильность положения компаса. Бумага к планшету прикрепляется клеем (но не железными кнопками) по уголкам. Пользование миллиметровкой облегчает отсчет расстояний в масштабе.

Мы не станем останавливаться на деталях техники глазомерной съемки, она подробно излагается во всех курсах военной и обычной топографии (Витковский, 1940; Караев, 1933; Котельников, 1941). Отметим лишь некоторые наиболее существенные моменты. Прежде всего важно уяснить значение степени точности съемки для зоологических целей, ибо она вообще иная, чем у топографов, и может сильно варьировать в зависимости от конкретной задачи. Топографы преимущественно руководствуются точно фиксированными урочными положениями, определяемыми прежде всего масштабом съемки. Зоолог должен исходить из своих специальных задач, в одних случаях делая лишь общую схему взаимного расположения предметов на местности, в других — нанося на план каждое дерево, куст и кочку. Никакой единой меры и готовых рецептов тут быть не может. В связи с этим стоит и выбор масштаба. При съемке крупных площадей он может быть 50—100—1000 м в 1 см, а для мелких участков всего 50—100 см в 1 см. Вертикальный масштаб не составляет исключения. Микрорельеф (кочки, западинки, валуны и пр.) имеет столь важное значение в жизни мелких наземных позвоночных, что никак не может быть забыт при съемке. Здесь горизонталь приходится проводить через какие-нибудь 10—20, самое большее 50 см одна от другой, чтобы правильно и детально передать характер земной поверхности и, стало быть, условия обитания животных.

По окончании съемки нужно сразу же надписать на планшете масштаб (удобнее линейный, а не численный), расшифровать условные обозначения и провести линию «север — юг».

Каждому, занимающемуся глазомерной съемкой, нужно твердо помнить масштаб своих шагов, т. е. количество их на 100 м пути по ровному месту, на подъеме и спуске, по различному грунту и научиться ходить ровным шагом. Кроме того, нужно иметь в виду, что на ширину шага влияет нагрузка и степень усталости съемщика. Наиболее удобно считать шаги через два на третий, тогда четные числа всегда будут под левую ногу, а цифры — невелики. Для удобства перевода числа шагов в метры следует на планшете или на трехгранной линейке нанести соответствующий масштаб, который вычисляется следующим образом: «Предположим, что у съемщика 134 шагов 100л. Заданный численный масштаб съемки равен 1 : 5 000. Тогда для построения линейного масштаба шагов составляется пропорция: 2 см (равные 100м или 67 пар шагов в заданном масштабе) относятся к 67 парам шагов, как X см к 100 парам шагов. Или  $X : 100 = 2 : 67$ , откуда:  $X = 100 \times 2 : 67 = 2,98$  см или (округленно) 3 см. Значит, в масштабе 1 : 5000 для съемщика, имеющего в 100 м 67 пар шагов, линейный масштаб будет таким: 3 см = 100 парам шагов. Теперь можно вычертить линейный масштаб и пользоваться им» (Котельников, 1941). Во многих случаях нет необходимости прибегать к глазомерной съемке в собственном смысле слова, достаточно сделать беглый набросок от руки или то, что в топографии называется крок. Скажем, вам понадобилась схема расположения гнезда, небольшой участок, где найдены чьи-нибудь интересные следы или еще какая-либо деталь местности, площадью всего несколько десятков квадратных метров. Здесь безусловно лучше всего набросать крок, вроде тех, что показаны на прилагаемых

рисунках (рис. 13 и 14). Для облегчения таких микросъемок можно предложить один вспомогательный способ, уточняющий и ускоряющий работу.

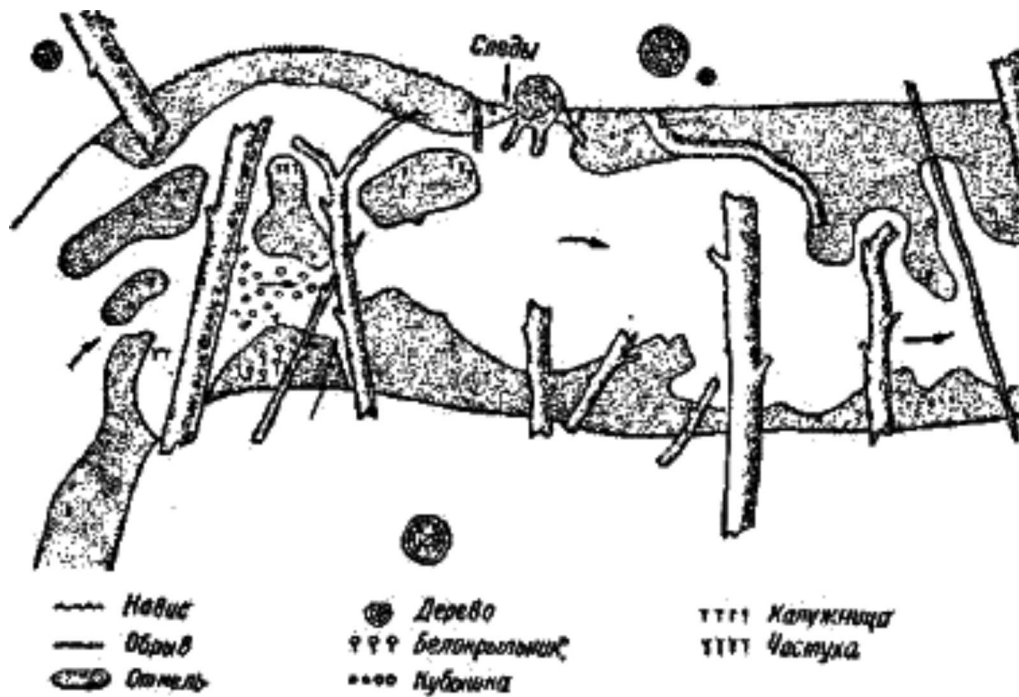


Рис. 13. Схема участка реки со следами норки (из Новикова).

Он сводится к проведению через снимаемый участок «осей координат» с помощью рулетки, мерного шнура, а то так просто, тут же срезанных и размеченных на метры, тонких жердочек. Эти «оси координат» очень помогают делу. Допустим нам нужно снять какой-то небольшой участок, скажем, с ходами грызунов. Мы протягиваем с левой стороны участка, параллельно, на расстоянии 1 м две мерные ленты и последовательно, «сверху» «вниз», метр за метром наносим на план все, что заключено между нашими «координатами».

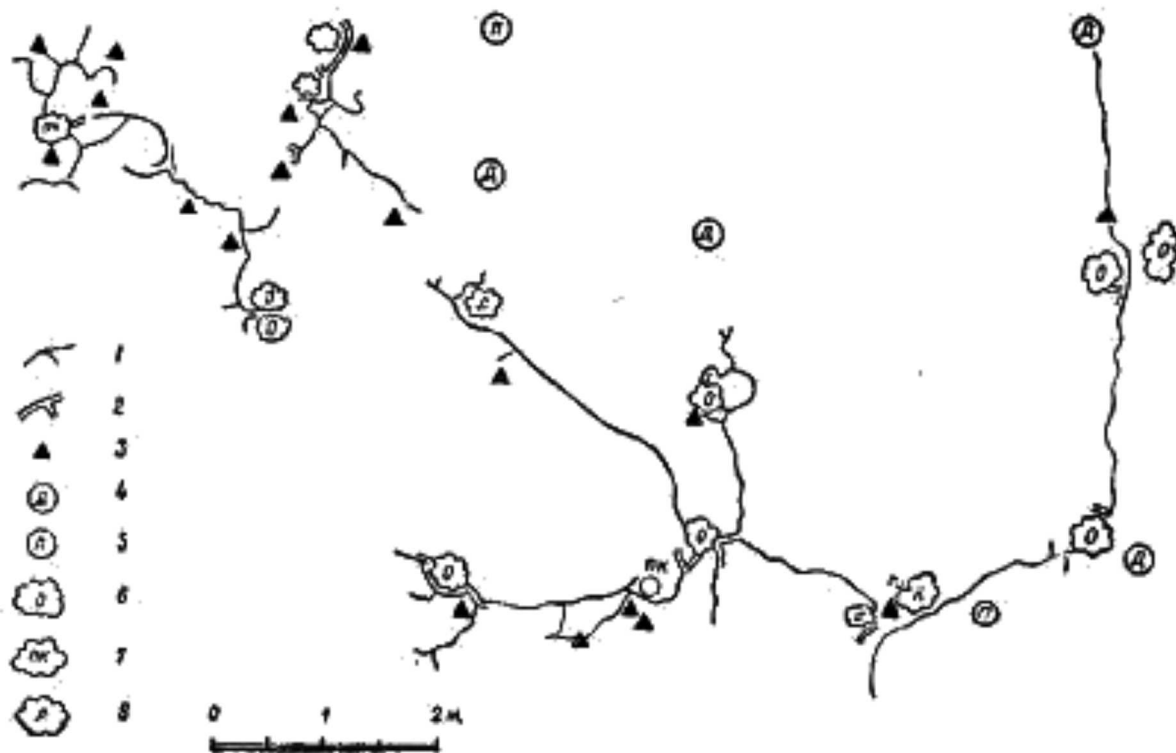




Рис. 14. Схема кормовых ходов подземной полевки в заповеднике

Лес на Ворскле (ориг.):

- 1—Кормовые ходы. 2 — Глубокие ходы. 3 — Кучки земли. 4 — Дуб. 5 — Пни.  
6 — Орешник. 7 — Полевой клен. 8 — Кусты липы.

Затем снимаем левую ленту и переносим ее на метр правее второй и таким образом опять получаем полосу в 1 м. шириной, пересекающую вдоль участок, картируем ее и так, последовательно, полосу за полосой снимаем весь намеченный объект. При этом отпадает основное затруднение — добиться правильного взаимного расположения отдельных предметов — деревьев, пней, кочек.

Этот же способ мы с успехом применяли и зимой с той лишь разницей, что здесь параллельные линии чертили прямо на снегу лыжными палками.

Кроме вышеописанных способов и случаев наземной съемки последнее время, сперва в лесном хозяйстве и геоботанике, а теперь и при зоологических исследованиях, все в больших масштабах применяется аэрофотосъемка. Опыт аэрофотосъемки в тундре излагается в книге «Обследование пастбищных и промыслово-охотничьих угодий крайнего Севера с помощью самолета» (1940). Кроме того, полезные сведения сообщает В. Н. Андреев (1938).

### Г. Фотографирование

Нет нужды доказывать громадное значение фотографирования для полевой работы. Фотоаппарат прочно вошел в основной арсенал зоолога. Развитие отечественной фото промышленности создало материальную основу для еще более широкого применения фотографии в научной работе.

Умело сделанный и надлежащим образом этикетированный снимок является не простой иллюстрацией, а таким же научным документом, как запись в дневнике, карта, коллекционный экземпляр. В некоторых случаях, например, фотография местообитания какого-нибудь животного, может заменить длинное описание и дать при этом значительно более ясное представление того, о чем идет речь. Поэтому к фотографии с научными целями нужно подходить с тем же чувством ответственности, как и ко всей остальной научной работе. В частности, для этого следует тщательно регистрировать каждый снимок в специальном журнале, разграфленном, примерно, по такой схеме, предложенной О. И. Семеновым-Тян-Шанским:

Номер	Содержание снимка	Дата	Час	Условия Освещ.	Диафрагма	Экспоз	Фильтр	Масштаб	Примечание
21	Порой барсука у кленового пня в низкоствольной дубраве 10 квартала.	16.VI 1947.	15.00	Ясно	4,5	1/25	--	--	Вскрыто гнездо рыжей полевки

Такие общие сведения, как место работы (область, район), название фотоаппарата, марка пластинок, их формат и пр. можно отметить в начале страницы.

Каждый удачный негатив вкладывается в обложку из бумажной кальки или пергамента, на которой написано название сюжета, номер по журналу съемки и порядковый номер фототеки (т. е. коллекции негативов), дата, место, фамилия. Условия съемки можно не писать, в случае необходимости их можно узнать по журналу. Журнал имеет преимущественно значение «копилки опыта», а этикетка особенно важна для научной документации снимков.

Перед зоологом прежде всего встает вопрос о наиболее существенных объектах съемки и требованиях к качеству снимка. Интересных тем для фотографа-натуралиста в природе бесконечно много. В общем их можно объединить в три группы: живые животные, различные следы их пребывания и деятельности, места обитания животных.

Нередко (особенно начинающие зоологи) придают наибольшее значение фотографированию всяких экстраординарных объектов, не обращая должного внимания на обычные, так сказать, заурядные, но зато более характерные и на самом деле интересные темы. Нельзя признать правильным и такой подход, когда фотограф увлекается снимками изолированно взятых животных,

их гнезд и пр., где совершенно не видно природное окружение. Эколог должен применять экологический подход и к фотографии, рассматривая ее как один из своих рабочих приемов.

Наименее технически сложными, а вместе с тем очень ценными являются фотографии биотопов, местообитаний отдельных видов, места гнездования и норения, наиболее типичных деревьев, кустарников и пр. Нужно стремиться в процессе полевой работы получить не только исчерпывающие характеристики всех основных биотопов, но и их изображение в разные сезоны.

Далее, по степени сложности, следует фотографирование следов пребывания и деятельности животных: отпечатки лап на песке и иле, тропы, лежки, логова, норы, гнезда, дупла, порой, остатки пищи, кормовые столики, кормовые площадки, кузницы, погрызы, поеди и пр. Это все объекты неподвижные, допускающие применение больших экспозиций, но часто расположенные в труднодоступных местах, хорошо замаскированные, сильно затененные. Поэтому от фотографа требуется большое умение и изобретательность, чтобы получить удовлетворительные результаты. Недаром Ю. М. Ралль (1935) в своей интересной статье пишет, что «фотографирование следов на песке является занятием, достойным фотографа — мастера своего дела».

При фотографировании следов, гнезд и т. п. объектов, когда фотоаппарату приходится придавать самое различное положение, иногда направляя объектив прямо вниз, очень полезной может оказаться шариковая штативная головка. При ее отсутствии можно использовать прием, предлагаемый Раллем (рис. 17): «одна ножка штатива отвесно вонзается в песок близ избранного следа, причем надо действовать осторожно, чтобы не испортить объект. Две другие ножки отводятся вместе под прямым углом и подхватываются козелками из двух палок, также укрепленными в песке. Сооружение получается вполне устойчивое».

Биологические снимки желательно снабжать какими-либо масштабами для удобства оценки размеров: положить около следа линейку, повесить мягкий сантиметр, поместить рядом спичечный коробок, бинокль, ружье, смотря по тому, что есть под руками и в зависимости от характера снимка. Без масштаба фотография проигрывает в наглядности.

С наибольшими трудностями сопряжена съемка живых животных в природе. Здесь требуется прекрасное знание повадок животных, умение их подкарауливать и скрадывать, безошибочное пользование фотоаппаратом. Кроме того, надо обладать настойчивостью в достижении цели, терпением и изобретательностью в изыскании способов.



Рис. 17 Схема установки фотоаппарата для фотографирования следов (по Раллю).

Не считая случайных встреч с животными, которые тоже могут дать интересные снимки, если успеть во время пустить вход аппарат, существует ряд специальных приемов охоты с фотокамерой, детально описываемых в руководствах по фотографии природы. Не вдаваясь в излишние подробности, отметим главнейшие из этих приемов и опишем некоторые наиболее простые и общедоступные технические приспособления.

При охоте с фотоаппаратом можно применять некоторые обычные охотничьи приемы, в частности скрадывание, съемку с подхода, подманивание на голос, засады. При скрадывании и подходе часто приходится заранее открывать кассету, так как снимок должен быть моментальным, с рук, с наводкой на фокус без матового стекла.

Интересные результаты могут дать засады около гнезд и нор, на местах кормежки и водопоя, около специально положенных приманок, привады и кормовых столиков. В зависимости от осторожности животного и условий местности приходится маскироваться по-разному, а иногда обходиться и без

всякого камуфляжа. Некоторые мелкие птицы и зверьки позволяют снимать себя из-за прикрытия кустов, другие — только из шалашей, закрытых сверху ровиков и т. д. Устраивая засаду надо тщательно осмотреться и так установить аппарат, чтобы поле зрения объектива не закрывалось посторонними предметами — ветками, травой, листьями. Подчас лучше потратить труд на шалаш, но в конце концов получить надежные результаты, чем воспользоваться кустами и досадовать на случайные непредвиденные помехи. Крупные осторожные птицы и звери требуют к себе специального подхода и прежде всего не только тщательной маскировки около гнезда, но и безупречной скрытности при приближении к нему. Прочтите, например, красочное описание Бенгт Берга его «охоты» на журавлей в Лапландии («С перелетными птицами в Африку», 1930).

Возможен и такой вариант засады: аппарат выставляется открыто, а фотограф прячется в некотором удалении, спуская затвор на расстоянии с помощью нитки или электричества. Чтобы животное привыкло к виду камеры, на некоторое время перед съемкой, на избранном месте ставится фальшивая камера, а затем, в отсутствие животного, заменяется настоящей и тогда производится съемка. Спуск затвора производится с помощью нитки или, что лучше, тонкой шелковой рыбацкой лесы — прием, которым приходится пользоваться очень часто и при разных обстоятельствах. Один конец нитки крепко привязывается к рычажку затвора камеры, затем нитка пропускается под ось винта кремальеры (в аппаратах типа «Фотокор» и им подобных) так, чтобы быть постоянно несколько натянутой и обеспечивать давление на рычажок в вертикальном направлении (иначе затвор может отказать). После этого нитка протягивается к фотографу. Мы снимали таким образом за 10—15 м. Б. Ю. Фалькенштейн (1930) предлагает пропускать нитку через ряд проволочных шпилек с кольцами (рис. 18). Шпильки втыкаются в землю примерно через метр одна от другой и предотвращают запутывание спусковой нити. Натягивая нить при спуске затвора, нужно соблюдать осторожность и не дергать, чтобы не опрокинуть аппарата. В брошюре Фалькенштейна содержится описание простого и остроумного электромагнитного спуска. Но эти самодельные приспособления окажутся ненужными при наличии совершенной современной аппаратуры, специально приспособленной для съемки в природе, в том числе на дальнем расстоянии, но об этом речь будет дальше.

Фотографированию живых животных нужно учиться специально и исподволь, начиная с наименее подвижных и осторожных видов или находящихся в спокойном состоянии и постепенно переходя к подвижным и осторожным птицам и млекопитающим. В этой тренировке не следует пренебрегать снимками домашних животных.

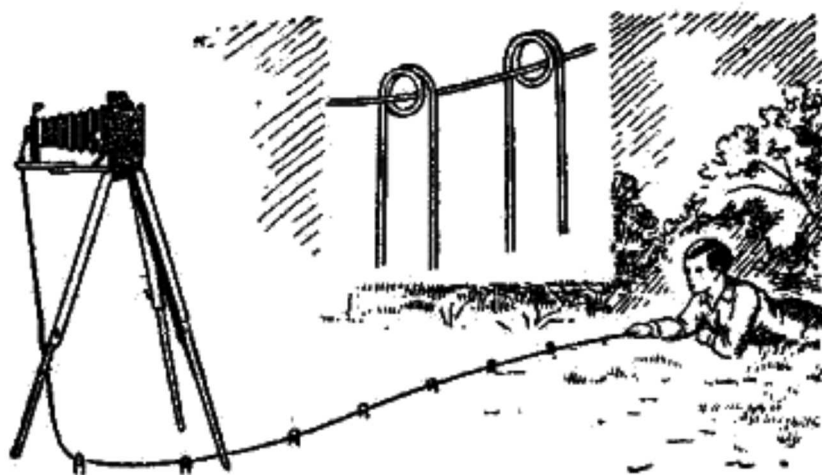


Рис. 18, Схема прикрепления к фотоаппарату нитки для съемки на расстоянии (по Фалькенштейну),

В частности, нужно научиться схватывать наиболее удачные позы и совершенно свободно и точно снимать с рук без штатива и наводки на фокус по матовому стеклу. При встрече где-нибудь в лесу с диким животным успех съемки будет решаться сноровкой фотографа, умением его дорожить каждой секундой.

Кратко остановимся теперь на техническом оснащении фотографа-зоолога. В настоящее время в продаже имеются самые разнообразные и по качеству и по стоимости фотоаппараты отечественных и иностранных марок. Поэтому вопрос о приобретении нужной камеры в

значительной мере определяется материальными ресурсами делающего покупку. Конечно, желательно располагать по возможности совершенным аппаратом, однако нужно сказать, что качество камеры само по себе еще не дает гарантии хороших снимков. Дело в умении ею пользоваться. В руках мастера своего дела и самый простой фотоаппарат дает прекрасные результаты (см., например, фотографии в брошюре Фальке и штейна или в упоминавшихся ранее работах Семенова-Тян-Шанского).

Идеальной камерой для зоологических сюжетов обычно считается зеркальная, с телеобъективом. Она позволяет делать все необходимые снимки, включая бегущих и летящих животных как вблизи, так и на значительном расстоянии. Основными преимуществами зеркальной камеры являются: точная фокусировка и возможность выбора кадра вплоть до момента съемки; быстрота работы; возможность смены объективов. Недостатки заключаются в громоздкости, большом весе, дороговизне, отсутствии в большинстве случаев двойного растяжения. Кроме того, у зеркалок с червячным ходом объектива последний нельзя сменить.

Поэтому чаще приходится пользоваться той или иной универсальной камерой. Желательно, чтобы такая камера отвечала следующим требованиям: размер 9 X 12 или 6,5 X 9; объектив анастигмат со светосилой 3,5—4,5; центральный затвор с набором скоростей 1 секунда, и автоспуском, объективная доска с боковым и вертикальным движением; матовое стекло и приспособления для наводки на фокус без него; двойное или тройное растяжение меха. При всем том аппарат должен быть легким, прочным, не бояться сырости и перемены температуры. Важным преимуществом камеры с двойным растяжением меха является то, что ею можно снимать в натуральную величину. В общем, описанная камера может в значительной мере удовлетворить потребности зоолога-фотографа и позволяет производить почти все необходимые виды снимков.

Кроме камеры для съемки на пластинки, хорошо иметь и пленочную, удобную в дальних пешеходных экскурсиях.

Наличие нескольких камер разного размера удобно, в частности, в отношении бесперебойного обеспечения пластинками и пленкой, которые не всегда бывают в полном ассортименте.



Рис. 19. Штативодержатель (из Фалькенштейна).

Кассет желательно иметь 12 штук, чтобы сразу заряжать целую коробку (тем более, что теперь пластинки завертываются в коробке дюжинами, а не по 6 шт., как раньше). На всех кассетах с внутренней стороны шторки надо провести две черты, показывающие до каких пор выдвигать шторку. Верхняя черта (волнистая) будет служить в качестве предупреждения, а вторая — прямая, обозначать границу. Это особенно полезно, когда бархотки в кассетах несколько стерлись и есть опасность засветить пластинку, если вынуть шторку совсем. Чтобы не спутать использованные кассеты с не снятыми, проще всего не подписывать их, как это рекомендуют некоторые, а просто перевертывать вниз задвижкой. Тогда даже на ощупь сразу можно вынуть из чехла кассету с чистой пластинкой. Шторки должны ходить в пазах совершенно свободно, но не хлябать и не застревать. Тугие шторки особенно вредны при съемках с штатива на мягком грунте, когда легко покачнуть с трудом установленный аппарат и тем испортить все дело.

Необходимой принадлежностью научной фотографии является светофильтр. Лучше иметь два светофильтра: двух-трехкратный и пяти-шестикратный.

Большая часть снимков производится со штатива. Более надежным в смысле устойчивости и

прочности является деревянный трехколенный, желателен с медными, а не железными барашками, соединительным винтом и другими металлическими деталями. Лучшим материалом для штатива служит ясень. В дальних пешеходных экскурсиях предпочтительнее менее устойчивый, но несравненно более легкий и портативный металлический (алюминиевый) штатив. О значении шариковой штативной головки мы уже говорили. Кроме нее полезно самому изготовить простое, но удобное приспособление для закрепления штатива на скользком и на мягком грунте, чтобы предотвратить соскальзывание или увязание ножек. В первом случае хорошо следующее приспособление: из прочной материи выкраивается равносторонний треугольник, с длиной каждой стороны около 25 см. Края его подрубаются, а к каждому углу пришивается одна или две тесемки длиной около 30 см, которые подвязываются на требуемую длину к ножкам штатива (рис. 19). Таким образом, треугольник не дает ножкам расходиться в стороны, а вместе с тем служит как бы столиком, на котором можно положить вспомогательные приспособления при съемках. Еще проще предотвратить скольжение штатива, если надеть на шип каждой ножки обыкновенную карандашную резинку. На топком или сыпучем грунте можно применять фанерные кружки около 10—12 см диаметром, с небольшими отверстиями в центре. Сюда втыкаются шипы ножек, и штатив оказывается как бы на лыжах. За неимением таких кружков при съемках зимою мы подкладывали под две ножки штатива свои кожаные рукавицы, а третью — переднюю — упирали в конец выдвинутой вперед лыжи. Конечно, после наводки на фокус и в момент съемки надо стоять совершенно неподвижно. Результат получался вполне удовлетворительный.

Хотя на современных фотоаппаратах матовое стекло снабжается предохранительными щитками, все-таки небольшое черное покрывало оказывается далеко не лишним как при наводке на фокус, так и при открывании кассеты (во избежание засвечивания). Пользование покрывалом в местностях с сильными ветрами неудобно. Там лучше заменить покрывало подобием рукава или муфты. В один конец рукава продергивается резинка, с помощью которой он плотно охватывает корпус аппарата. Таким образом, окружность рукава зависит от формата камеры, а длина достаточна в 20—25 см. Нет нужды снимать такое покрывало после съемки с аппарата.

Чехол является очень важной принадлежностью. Он должен вмещать аппарат, 12 кассет, покрывало, светофильтр, а желателен и экспонометр и надежно защищать их от сырости и механических повреждений. Покупные чехлы редко отвечают всем этим требованиям; в частности, обычно у них бывают совершенно неудовлетворительные крышки — в виде простого клапана. Поэтому целесообразно сделать чехол на заказ или сшить самому из кожи или плотного гранитоля. Удобны плоские футляры с крышкой, снабженной закраинами, которые в закрытом виде охватывают сверху края стенок и надежно защищают от проникновения сверху дождя, снега и пыли. Внутри футляр должен иметь мягкую подкладку. Кроме того, полезно сшить для аппарата и кассет чехлы из плотной черной материи. Чехол нужен и для штатива. К чехлу для деревянного штатива удобно пришить ремень с пряжкой, чтобы можно было носить его через плечо.

При работе в поле для перезарядки кассет надо иметь специальный мешок из двойной материи — внутри красной, снаружи — черной и как можно более плотной.



Рис. 20. Перезарядка кассет в мешке (ориг.),

Мешок снабжен рукавами с тугими резинками, плотно охватывающими руки при работе. Иногда сбоку устраивается клапан с надежной двойной застежкой. Через клапан или рукава в мешок кладутся кассеты и коробка с пластинками, руки засовываются в рукава и производят внутри мешка перезарядку (рис. 20). Хорошо сшитые мешки позволяют перезаряжать кассеты при полном дневном

свете, но для этого надо быть вполне уверенным в непроницаемости материи, швов, клапана и рукавов.

Много затруднений, особенно при работе в незнакомых условиях и начинающему фотографу, доставляет определение экспозиции. Для этой цели разработан целый ряд экспонометров. Одни из них имеют вид вычислительных таблиц, другие — более совершенные — представляют фотометры. Таков простой, дешевый и надежный оптический фотометр системы инженеров Каразиных, названный ими экспозиметр «Викар». Экспонометр ФЭД и ряд иностранных с селеновыми фотоэлементами также дают прекрасные результаты, но требуют от времени до времени проверки и введения поправочных коэффициентов, так как фотоэлемент постепенно изнашивается, а кроме того эти экспонометры дороги.

Пластинки надо брать исключительно ортохроматические, изоорто, изопанхром и т. п., дающие в сочетании со светофильтрами наилучшие результаты в смысле правильной передачи соотношения красок и оттенков, что так важно для научной фотографии. Потребное на сезон количество пластинок определяется продолжительностью работы и уменьем фотографа интенсивно использовать фотокамеру, но в среднем 5—10 коробок можно считать достаточным. Если к аппарату имеется адаптер, т. е. магазинная кассета для плоских пленок и есть возможность достать такую пленку, то это экономит много веса. Можно пользоваться плоской пленкой и в обыкновенных кассетах, подкладывая под нее тонкое негативное стекло, но такой способ все-таки довольно хлопотлив и подчас не гарантирует от изгибания пленки.

Пленочные аппараты настолько портативны и быстро приводимы в действие, что в последнее время получают все большее распространение. Этому способствует также и то, что пленка значительно легче пластинок, обладает, как правило, большей чувствительностью, покрывается ортоэмульсиями, а вместе с тем позволяет производить перезарядку на свету, без помощи мешка для перезарядки. Все это в целом создает массу преимуществ. Из узкопленочных фотоаппаратов для наших целей более пригодны не ФЭД или Лейка, а типа «Спорт», т. е. миниатюрная зеркальная камера, особенно если к ней имеется дополнительный телеобъектив. Однако снимки, сделанные этими аппаратами, требуют сильного увеличения. В этом отношении значительно практичнее широкопленочные фото аппараты (размером 6х6 или 6х9 см), среди которых есть целый ряд зеркальных камер, вполне пригодных для зоологических целей. Тем не менее пленочные аппараты не могут полностью заменить пластиночные (особенно если необходимы снимки в натуральную величину). Поэтому лучше всего иметь и тот и другой и пользоваться в зависимости от обстоятельств.

Наконец, нельзя не упомянуть и съемочные киноаппараты. Правда, пока они не имеют широкого распространения среди зоологов. Но нет сомнения, что в скором времени мы получим от нашей кинопромышленности портативную, простую в обращении и доступную по цене кинокамеру и неограниченное количество кинопленки. Возможность массового применения киносъемки в живой природе создаст совершенно новые условия для полевой работы эколога и позволит сделать массу ценных наблюдений. Пока же можно рекомендовать научным работникам знакомиться с техникой киносъемки ручными камерами.

При комплектовании фотооборудования на предстоящий полевой сезон естественно возникает вопрос относительно проявления на месте сделанных снимков, — целесообразно ли оно или лучше всю обработку отложить до возвращения домой. Последнее можно рекомендовать лишь в случае полной невозможности организовать фотолабораторию на месте или при совершенной уверенности фотографа в результатах своей работы. Вообще же обработка снимков на месте имеет ряд преимуществ — позволяет внести коррективы в определение экспозиций, обнаружить недостатки кассет и меха, в случае неудовлетворительности отдельных снимков произвести фотографирование повторно.

Конечно, помещение временной фотолаборатории (подвал, кладовая, баня и пр.) должно отвечать элементарным требованиям в смысле светонепроницаемости. Для гарантии лучше проявлять в темноте. В предвидении такой работы надо захватить с собой небольшое рубиновое стекло с тем, чтобы вделывать его в окошко и пользоваться естественным светом, а при необходимости закрывать ставенкой, задвижкой или темной занавеской. Можно пользоваться также карманным электрическим фонариком, вставив в рефлектор красную пленку. Наконец, нужно горячо рекомендовать пользование закрытыми бачками для проявления — круглыми для пленок и плоскими — для пластинок (одновременно помещается 6 пластинок). В этом случае продолжительность проявления определяется по часам для известного состава и температуры проявителя и качества эмульсии.

Если бачка нет, нужно иметь минимум 2 кюветы (для проявителя и фиксажа) и желателен другие

принадлежности — станок для сушки негативов, бачок для промывки негативов и т. д., но можно обойтись и без них. Запас готового проявителя и фиксажа определяется по стандартным нормам объемом предстоящей работы.

Мы нарочно весьма схематично обрисовали задачи и технику использования фотоаппарата при изучении экологии животных, ибо этому посвящен ряд специальных руководств. Общие сведения можно почерпнуть в прекрасном самоучителе Э. Фогеля (1927), простейшие приемы съемки животных и растений описаны Б. Ю. Фалькенштейном (1933), современная техника и разнообразные способы охоты с фотокамерой изложены в книгах проф. С. И. Огнева (1949), и проф. С. С. Турова (1937). Кроме них есть ряд аналогичных дореволюционных изданий: С.А. Бутурлин и А. П. Ивашенцев «Охота с камерой. Фотографирование живой природы», СПб., 1913; Г. Шульц «Фотография с природы», СПб., 1913.

### В. Научная зарисовка

Очень хорошо, если зоолог владеет карандашом и кистью и, обладая зорким глазом и твердой послушной рукой, сможет делать хотя бы беглые зарисовки живых животных и следы их деятельности. Нас подкупают своей выразительностью, точностью и изяществом рисунки А. Н. Формозова, иллюстрирующие его статьи и книги. Но редко кто обладает таким талантом. Тем не менее каждый может овладеть минимумом технических приемов рисования, достаточных для изображения хотя бы простых сюжетов. Не нужно только напрасно гнаться за «художественным оформлением» своих рисунков, ибо тушовка уместна далеко не всегда и достигает своей цели лишь в умелых руках, а часто только портит изображение.



Рис. 15. Способы изображения следов штриховкой и контурами.  
След правой передней лапы лисицы (по Формозову).

Поэтому достаточно научиться делать хотя бы контурные рисунки силуэтов летящих хищников, следов, погрызов, дупел, гнезд, характерных поз и пр. Рисунок должен схематично, но точно передать форму и относительные размеры объекта (рис. 15 и 16). В большинстве случаев полезно (а для следов обязательно) обозначить масштаб или просто размеры натуры. При зарисовке гнезд важно показать схему расположения их в ветвях, это очень характерная и недостаточно хорошо изученная деталь экологии птиц. Некоторую помощь при зарисовке может оказать прием, описанный выше для картирования небольших участков — проведение хотя бы мысленное, вспомогательных координат



Рис. 16. Схематическая зарисовка расположения гнезда (ориг.).

Первые опыты зарисовки могут оказаться не вполне удачными, но этим не следует смущаться, а продолжать настойчиво упражняться, добиваясь удовлетворительных результатов. Такое упорство безусловно даст положительный эффект.

## ОСНОВНАЯ СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Общие программно-методические вопросы

- Браунер А. А. Сельскохозяйственная зоология. Одесса, 1923, стр. 436.
- Бутурлин С. А. Что и как наблюдать в жизни птиц. М., 1948, стр. 126.
- Гептнер В. Г. Инструкция по изучению фауны млекопитающих в заповедниках. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповеди., вып. VI, 1940, стр. 5—32.
- Дементьев Г. П. и Гладков Н. А. Инструкция по изучению фауны птиц в заповедниках. Там же, вып. V, 1939, стр. 11—32.
- Зверев М. Д. Программа-инструкция по изучению млекопитающих. Новосибирск, 1929, стр. 32.
- Кашкаров Д. Н. Направления и очередные задачи в изучении биоценозов. Зоол. журн., т. XVII, вып. 1, 1938, стр. 31—43.
- Лысенко Т. Д. О положении в биологической науке. Стеногр. отчет сессии Всесоюзн. Академии Сель.-Хоз. Наук им. В. И. Ленина, М., 1948, стр. 7—40.
- Методика полевых геоботанических исследований. Изд. АН СССР, М.—Л., 1938, стр. 214.
- Новиков Г. А. Из опыта биоценологического изучения млекопитающих и птиц еловых лесов Лапландского заповедника. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповеди., вып. V, 1939, стр. 51—59.
- Его же. Сравнительный географический метод в экологии. Вестник Ленингр. ун-та, № 4—5, 1946, стр. 72—78.
- Павловский Е. Н. Мичуринская биология и задачи зоологических исследований. Зоол. журн., т. XXVII, вып. 6, 1948, стр. 465—468.
- Его же. Научная помощь зоологов и паразитологов в устройстве полезащитных полос. Там же, т. XXVIII, вып. 2, 1949, стр. 105—113.
- Программы и наставления для наблюдения и собирания коллекций по естественной истории. Изд. 7-е, СПб. об-ва естеств., СПб., 1913, стр. 646.
- Промптов А. Н. Птицы в природе. М., 1949, стр. 460.
- Скалон В. Н. Материалы по методике зоологических работ. Изв. Гос. противочумн. ин-та Сибири и ДВК, т. II. 1935.
- Станчинский В. В. Задачи, содержание, организация и методы комплексных исследований в госзаповедниках. Научно-метод. зап. Комит. по заповеди., вып. I, 1938, стр. 28—51.
- Его же. Экологическое направление в изучении природных комплексов. Там же, вып. III, 1939, стр. 8—23.
- Столетов В. Торжество мичуринской биологии. Культура и жизнь, № 22, 1948, стр. 2.
- Формозов А. Н. Основные вопросы экологии белки и программа работ в этой области. Сборн. Формозов А. Н., Наумов Н. П., Кирис И. Д. Экология белки. М. — Л., 1934, стр. 3—24.
- Его же. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учету мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления. Учен. зап. МГУ, вып. II, биология, 1937, стр. 78—119.
- Хахлов В. А. Карточный метод в орнитологии. Uragus, № 1, 1926, стр. 10—14.
- Циммер К. Наставление к наблюдению мира пернатых. СПб., 1914, стр. 150.

### Походное снаряжение и оборудование

- Баранов С. Спутник разведчика. Библ. журн. «В мастерской природы», Л., стр. 80.
- Евтюхов Н. Лагерная жизнь. Библ. журн. «В мастерской природы», Л., стр. 60.
- Затуловский М. Как самому изготовить туристское снаряжение. М., 1939.
- Котельников Б. Б. (ред). Спутник туриста. 2-е изд., М. — Л., 1941, стр. 552.
- Погребецкий М. Практика туризма и путешествий. М. — Л., 1930, стр. 256.
- Его же. В помощь туристу. Харьков, 1935, стр. 195.
- Семеновский В. Снаряжение туриста. М. — Л., 1929.



## Картирование

- Акимов М. П. К методике зоологической съемки. Научно-метод. зап. Комит. по заповеди., вып. II, 1939, стр. 6—39.
- Андреев В. П. Обследование тундровых пастбищ с помощью самолета. Сов. оленеводство, вып. XII, 1938.
- Баранов В. И. К символике геоботанической карты. Изв. Пермск. биол. научно-иссл. ин-та, т. VIII, вып. 6—8, 1933, стр. 277—282.
- Витковский В. В. Топография. 4-изд., Л., 1940, стр. 680.
- Доппельмайр Г. Г. О биологической съемке промыслово-охотничьих районов. Тр. Фаунист, конф. Зоол. ин-та АН СССР, секц. наземных позв., 1932.
- Караев Г. Н. Турист-военный топограф. Л., 1933, стр. 181.
- Лепилова Г. К. Инструкция для полевого исследования высшей водной растительности. Инструкции по биол. исслед. вод, ч. II, разд. А, вып. 5, Л., 1934, стр. 48.
- Обследование пастбищных и промыслово-охотничьих угодий крайнего Севера с помощью самолета. Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Оленеводство», вып. 12, 1940, стр. 112.
- Сдобников В. М. Методы промыслово-биологической съемки в Арктике. Там же, сер. «Пром. хоз.», вып. 3, 1938, стр. 36.
- Северцов С. А. Опыт количественного учета некоторых млекопитающих и птиц Ильменского заповедника. Зоол. журн., т. XVIII, вып. 5, 1939, стр. 908—914.
- Стаховский В. Условные обозначения для характеристики распределения по площади охотничье-промысловой фауны. Союзпушнина, № 6, 1932.
- Формозов А. Н. Карты распространения промысловых зверей и птиц. (Задачи и методы картирования биологических данных.) Зоол. журн., т. XII, вып. 4, 1933, стр. 110—116.
- Шнитников В. Н. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих. Краеведение, № 4, 1929, стр. 193—220.

## Фотографирование

- Берг Б. В стране слонов и исполинских аистов. М., 1929, стр. 120.
- Его же. С перелетными птицами в Африку, М. — Л., 1930, стр. 221.
- Давид Л. Практическое руководство по фотографии. М., 1928.
- Огнев С. И. Фотография живой природы. Изд. 3-е, М. — Л., 1949, стр. 102.
- Ралль Ю. М. Методика определения грызунов и других животных Волжско-Уральской песчаной степи по их следам. Вопр. экол. и биоценол., сб. 2, 1935, стр. 37—73.
- Туров С. С. Фотограф-натуралист. М., 1937, стр. 167.
- Фалькеиштейн Б. Ю. Фотография живой природы. Л., 1926, стр. 64.
- Его же. Охота с фотоаппаратом. М. — Л., 1933.
- Фогель Э. Карманный справочник по фотографии. М., 1927.
- Фотоаппараты «ФЭД» и «Лейка». Руководство к работе. Кинофотоиздат, М., 1935.

# Г Л А В А II

## СБОР И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

### 1. КОЛЛЕКТИРОВАНИЕ ГАДОВ

Проще всего добывание лягушек, жаб и ящериц — их легко ловить руками, особенно в периоды и часы наибольшей активности. Крупные и более осторожные водные лягушки (*Rana ridibunda* и *R. esculenta*) требуют применения гидробиологического или рыболовного сачка с частыми ячейками. Хорошие результаты дает бредень или небольшой мелкочейистый неводок, если, конечно, лягушек достаточно много.

Е. С. Птушенко (1934) с успехом добывал амфибий в ловчие ямки. «Метод ловчих ямок состоит в том, что на путях предполагаемых, судя по рельефу местности, периодических переселений амфибий в определенном порядке выкапываются небольшие четырехугольные ямки с вполне вертикальными стенками и горизонтальным дном, длиной и шириной 15 X 15 см. и глубиной 40 см. Эти размеры и вертикальность стенок не позволяют выбраться из ямки попавшему в нее животному. Ямки эти копаются специальной лопатой, переделанной из обыкновенного четырехугольного заступа. Ловчие ямки располагаются в 100—200 м одна от другой в шахматном порядке в 3 ряда: у внешнего края поймы, на склоне надлуговой террасы и у внутреннего края самой террасы. С помощью таких ямок можно выяснять также и состав герпетофауны определенного участка (леса, луга и пр.) или производить количественный учет населяющих данный участок амфибий. В этих последних случаях ловчие ямки располагаются иным образом в зависимости от условий местности. Особенно ценны ловчие ямки ранней весной и поздней осенью, когда амфибии вообще мало попадаются на глаза. Легче всего устанавливаются ими сроки периодических явлений в жизни амфибий и предельные сроки пребывания их на поверхности земли, а при удачном расположении ямок и самые места зимовок. В ямки эти удается ловить в большом количестве виды, при других условиях добываемые лишь единичными экземплярами».

Н. А. Бобринский (1925) с успехом применял следующий способ для ловли лягушек из воды: «берется длинная тонкая палка и к концу ее привязывается раскрытая английская булавка так, что половинка со шляпкой располагается параллельно палке, а другая половинка свободно торчит назад под острым углом к первой. Таким образом, получается острый крючок. Палку осторожно подводят под лягушку и затем быстрым движением поддевают ее и вышвыривают на берег. Этим способом весной можно наловить в сравнительно непродолжительное время большое количество лягушек, пользуясь орудием, изготовление которого берет несколько минут».

Добывание головастика, как правило, не составляет труда.

Ящерицы иногда оказываются осторожными, близко не подпускают и моментально скрываются в норки. В этих случаях, прежде всего надо следить за тем, чтобы ваша тень не упала на животное, а, во-вторых, можно пустить в ход волосяную мертвую петлю, приделанную к концу прута или тонкой палочки. Достаточно широкая петля осторожно подводится к голове ящерицы и быстрым движением захлестывается вокруг шеи. При минимальной сноровке способ дает прекрасные результаты. Крупных и сильных ящериц (вроде пустынного варана), а иногда и змей приходится стрелять из ружья мелкой дробью.

Не ядовитых и не кусающихся змей можно, как и других гадов, ловить прямо руками, в случае необходимости предварительно прижав к земле палкой (удобны палки с развилкой или широким расщепом на конце).

Добывание ядовитых змей или в этом отношении неизвестных требует специальных мер предосторожности. Лучше, вообще говоря, всякую незнакомую змею считать за ядовитую. Во избежание укуса целесообразно не брать таких змей голыми руками пока они совсем живые, а лучше сперва захватить в расщеп палки или оглушить ударом прута или палки; в этом случае важно, чтобы осталась цела голова, иначе экземпляр теряет научную ценность. Впрочем, Н. А. Бобринский считает, что всех ядовитых змей, за исключением наиболее крупных (очковая змея и песчаная гадюка из Туркестана и Кавказа), можно ловить просто руками, если только ноги обуты в русские сапоги. Для этого надо как можно быстрее наступить ногой на переднюю часть туловища змеи, чтобы не дать ей уползти, а затем чем-нибудь (прикладом ружья, палкой) прижать голову к земле. После этого змею берут за шею, позади головы, крепко сжимая пальцы, и поднимают вверх на вытянутой руке, не давая ей обвиться вокруг последней.

Если все-таки змея укусила, надо немедленно принять надлежащие меры сперва своими средствами, а затем как можно скорее обратиться за квалифицированной врачебной помощью. Всякое промедление может привести к тяжелым последствиям. Основные задачи первой помощи — воспрепятствовать яду распространиться по телу и удалить или нейтрализовать попавший в организм яд. «Первая задача, — пишут П. В. Терентьев и С. А. Чернов (1940), — разрешается перетягиванием укушенной конечности выше места укуса платком, веревкой, резиновой трубкой, жгутом и т. п. предметами. Перетяжка не должна оставаться более 20—25 минут. Укушенное место следует протереть спиртом, иодом или крепким раствором марганцевокислого калия для того, чтобы удалить яд, который может быть на поверхности. Вторая задача разрешается путем увеличения ранки и усиления кровотечения из укушенного места. Ранка увеличивается чистым стерильным или прокаленным на огне ножом, бритвой и другими острыми предметами. Для усиления кровотечения и

выделения с кровью некоторого количества попавшего в организм яда можно применять высасывание ранки ртом, но при этом следует иметь в виду, что слизистая оболочка ротовой полости высасывающего не должна кровоточить (высосанное сплевывать). Для этой же цели служат и кровососные банки. Прижигать укушенное место ни в коем случае нельзя, равно как пить спиртные напитки. Некоторые специалисты рекомендуют впрыснуть 0,5 куб. см в 3—4 местах в окружности ранки 1—2% раствора марганцовокислого калия или такое же количество 2% водного раствора хлорной извести. После кровопускания ранка перевязывается по обычным правилам. Весьма важно предоставить укушенному покой. Укушенный должен быть, возможно скорее показан врачу».

Следует осторожно обращаться даже с уже мертвыми ядовитыми змеями, так как даже отрубленная голова змеи довольно долго способна к укусам, а змеиный яд очень стоек, и известны случаи отравления при уколе об ядовитые зубы коллекционных экземпляров. Яд действует тем сильнее, чем жарче погода.

Ловля сухопутных черепах не требует никаких приспособлений. Водяные черепахи добываются, когда они вылезают на сушу, а чаще и успешнее — сачками или мелкими рыболовными сетями в воде.

Обильную добычу приносят места скопления гадов на зимовку, но обнаружение этих мест сопряжено со значительными трудностями и в немалой мере зависит от счастливого случая.

Следует внимательно осматривать всякого рода ямы с крутыми стенками (почвенные, силосные, картофельные, окопы и пр.), в них часто попадают различные мелкие животные, в том числе лягушки и жабы.

Ядовитых змей желательно класть прямо на экскурсии в сосуд со спиртом. Во избежание укуса или побега, всегда следует сперва погрузить тело змеи, а потом уже быстрым движением кинуть туда ее голову и сразу же захлопнуть крышку, так как иногда животное выскакивает наружу. В спирт можно собирать и других гадов, но далеко не всегда удобно носить его с собой на экскурсию. Поэтому обычно материал собирается живьем в бидон, ведро с крышкой, фанерный чемоданчик или просто в холщовый мешочек, а уже по возвращении домой переносится в консервирующую жидкость.

подавляющее большинство земноводных и пресмыкающихся сохраняется в спирту или; в крайнем случае; в формалине, куда погружается живьем. Для лучшей сохранности внутренних органов, в стенке брюшной полости, после умерщвления животного, делается небольшой разрез, а крупным особям консервирующая жидкость специально вводится в брюшную полость. Особенно подвержены загниванию пресмыкающиеся и у них разрезать брюхо обязательно; черепахам делаются разрезы с обеих сторон между шеей и передними ногами.

Для предотвращения сбивания чешуи во время перевозки коллекций, животные в банках должны укладываться плотно, и по возможности, завертываться в марлю или тряпки, но обязательно в максимально расправленном виде, так как в дальнейшем разогнуть скрючившееся животное совершенно невозможно.

Черепах, особенно крупных змей и варанов, подчас приходится обдирать и набивать. Техника препаровки последних принципиально не отличается от таковой для зверей и птиц (см. ниже). Череп сохраняется обязательно. У черепах в начале препаровки разъединяются спинной и брюшной щиты, но ограничиваться сохранением только щитов, как это часто делается, нельзя. Убивать черепах практичнее всего путем погружения на несколько секунд в кипяток.

Каждый добытый экземпляр снабжается этикеткой из ватмана или бумажной кальки, размером приблизительно 2 на 4—5 см. На этикетке простым карандашом или черной тушью пишется коллекционный номер, название животного, пол, возраст, дата добычи, географический район и биотоп, а также фамилия коллектора (подробнее см. ниже в разделе о препаровке птиц). Поскольку многие виды изменяют в результате хранения свою окраску, желательно и ее отметить на этикетке. Этикетка свертывается трубочкой и привязывается белой или суровой ниткой (черные в спирту линяют) к задней лапе, а змеям и безногим ящерицам засовывается в рот достаточно далеко, чтобы оттуда не вывалилась, или плотно привязывается к туловищу. При хранении объектов, завернутых в марлю, этикетку можно не привязывать, а прямо класть в мешочек вместе с животным. Но все-таки лучше ярлычки привязывать и в этом случае. Надо помнить, что этикетка является основным документом («паспортом») добытого экземпляра, и с утерей ее теряется научная ценность собранных животных. Поэтому П. Ю. Шмидт (1905) советует плотно свернутую в трубочку этикетку дополнительно наворачивать в квадратный клочок оберточной или даже газетной бумаги, который должен быть раза в три больше этикетки. Концы обертки сжимают и пригибают к середине. Полученный пакетик вкладывают в рот животного. Там концы оболочки распрямляются, упираются

в стенки ротовой полости и препятствуют выпадению этикетки. Обертка полностью предохраняет этикетку от какого-либо механического повреждения.

Кроме этикеток необходимо вести коллекционный журнал или карточный каталог, в котором регистрируется по порядку номеров каждый добытый экземпляр.

Спирт для консервирования употребляется крепостью в 70—75%. Желательно пользоваться ректификатом, но вполне пригоден спирт-сырец и даже денатурат.

Следует иметь в виду, что в процессе хранения коллекций крепость спирта понижается. В первые дни после закладки материала, чтобы избежать отслаивания спирта от воды и порчи коллекций на дне банки, рекомендуется время от времени встряхивать банки. По истечении некоторого времени нужно сменить спирт, а впоследствии доливать свежего. При подливании более слабого спирта к более крепкому, растворенные в последнем органические вещества выпадают в виде белых хлопьев или мути. В этом случае следует обмыть объект и профильтровать спирт.

При разведении спирта можно пользоваться следующей таблицей, показывающей сколько куб. см воды необходимо прибавить к 100 куб. см спирта, подлежащего разбавлению, чтобы получить спирт нужной концентрации.

Спирт, который желательно получить	Спирт, 95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %
90%	6,4						
85 »	13,3	6,6					
80»	20,9	13,8	6,8				
75»	29,5	21,9	14,5	7,2			
70»	39,1	31,1	23,1	15,4	7,6		
65»	50,2	41,5	33,0	24,7	16,4	8,2	
60»	63,0	53,7	44,5	35,4	26,5	17,6	8,8

Более приближенно, но достаточно точно для наших целей, указывает отношение воды к спирту проф. С. А. Павлович (1925):

Получаемый спирт	Разбав- 95 %	90 %	80 %	спирт 70 %
90 %	1:16			
80 %	1:5	1:7		
70 %	1:2,5	1:3	1:7	
60 %	3:5	1:2	1:3	1:5,5

Ввиду того, что крепость спирта часто бывает неизвестна и нет под руками спиртометра, для приблизительной ее оценки можно пользоваться следующими признаками: на столе поджигается несколько капель спирта; если он стораит быстро и бесследно, то перед вами почти чистый спирт; если остается влажное пятно, то крепость спирта равна приблизительно 70—80%; если же на месте сжигания остается вода, то крепость спирта ниже 70% (Бобринский, 1925). Можно погрузить в спирт узкую полоску фильтровальной бумаги и поджечь ее. Если бумага быстро загорается, после того, как выгорит спирт, то содержание последнего выше 80%, если она загорается с трудом—75—80%, если она совсем не горит — менее 70% (Гинтервальднер, 1892).

Слишком слабый спирт надо отчасти освободить от воды. Простейший способ: прокалить до полного обесцвечивания (т. е. обезвоженья) медный купорос и насыпать его в спирт. Прокаленный купорос поглотит часть воды из спирта и таким образом повысит его крепость. Другой способ: в спирт подвешивают несколько полосок желатина, они поглощают воду, но сами не растворяются в спирту. Можно, наконец, увеличить концентрацию спирта по способу Земмеринга: спирт наливается

в обезжиренный животный пузырь, снаружи обмазанный жидким клеем или желатином. Пузырь вывешивается в помещении с тягой сухого теплого воздуха. Через несколько дней даже слабый спирт (например, водка) становится пригодным для консервирования (Гинтервальднер, 1892).

Спирт, как консервирующая жидкость, имеет ряд преимуществ. Прежде всего, ткани содержащихся в нем животных лучше сохраняют свою мягкость, чем в формалине, что особенно важно при обработке герпетологических коллекций. Затем спирт не обладает резким неприятным запахом (по крайней мере ректификат), не раздражает глаза и слизистую оболочку носа, не разъедает кожу рук. Однако спирт уничтожает яркую окраску. Применяясь в небольших разведениях, при массовом коллектировании, он должен запасаться в значительных количествах, что особенно обременительно в дальних экспедициях, вызывая перегрузку багажа и создавая дополнительные транспортные трудности.

Для перевозки спирта и других консервирующих жидкостей целесообразнее всего использовать тару, предназначенную для сбора коллекций (шведские банки и пр.), или, в случае необходимости, заказать специальные четырехугольные металлические (желательно медные) бачки, емкостью 10—15 л, с плотно завинчивающимися пробками.

В силу всех этих обстоятельств сплошь и рядом приходится прибегать к формалину. На окраску он влияет несколько меньше, чем спирт, но зато сильно уплотняет ткани. Затем формалин вредно действует на глаза, нос, кожу рук, и работа с ним безусловно очень неприятна. Наконец, формалин замерзает даже при небольших морозах. Наибольшим удобством формалина является его портативность. Продажный формалин (40% формальдегид) для получения 5% рабочего раствора разводится в 20 раз. Иными словами, 500 г формалина достаточно, чтобы получить 10 литров консервирующей жидкости — количество, способное обеспечить интенсивное коллектирование.

Хорошие результаты дает предварительное (1—2 дня) консервирование животных в формалине и последующее хранение их в 70—75% спирту. При этом способе объект сперва несколько уплотняется, окраска его фиксируется. Кроме того, смываются всякого рода грязь и случайные примеси, а поэтому в спирт погружается уже чистое животное. Загрязненный формалин время от времени выливается и заменяется свежим.



Рис. 21. Шведская банка (ориг.).

В качестве тары для хранения коллекций удобнее всего так называемые банки (рис. 21). Шведская банка представляет медный или из оцинкованного железа цилиндрический сосуд, диаметром 140 мм и высотой 305 мм, с тщательно запаянными швами. Верхний край банки снабжен закраинами с небольшим вертикальным бортиком; ширина закраины 8 мм, высота бортика 10 мм. Таким образом, здесь диаметр банки составляет 156 мм. Такого же диаметра вырезается круглая или кольцеобразная резиновая прокладка и круглая, довольно толстая, металлическая крышка, к середине немного выпуклая, но с совершенно плоским или даже чуть вдавленным центром. Сверху, как показано на рисунке, к краям банки приделаны две вертикальные стойки (ширина 25 мм, высота 40 мм) с вертикальными прорезами шириной 8 мм. Банка снабжена толстым стержнем с уплощенными гранями и расширенной серединой. Здесь сквозь стержень просверлен вертикальный паз с винтовой нарезкой, через который пропущен длинный винт с барашком. С помощью этого стержня и винта банка закрывается. Для этого сперва укладывают резиновую прокладку, потом

металлическую крышку. После этого стержень продевают его концами в отверстия вертикальных стоек, и начинают закручивать винт. При этом стержень поднимается и упирается в верхние края стоек, а винт все туже прижимает крышку. В результате достигается почти полная герметичность укупорки, а если края крышки дополнительно залить воском, то герметичность будет полной.

Шведские банки, подобные описанной, особенно если они сделаны из меди, являются едва ли не идеальными в экспедиционных условиях.

При очень большом масштабе сборов могут быть использованы оцинкованные железные ящики для ихтиологических коллекций, слывущие в научном обиходе под именем «гробов». В инструкции, составленной Л. С. Бергом и И. Д. Кузнецовым (1913), рекомендуются следующие размеры ящика: длина 45—50 см, ширина 25 см, глубина 20 см. Вокруг ящика, отступя 3,75 см от верхнего края его, припаивается узкий металлический кант. Крышка должна находить на ящик до этого канта, и к краю ее приделывают такой же ширины кант. Между кантами прокладывается резиновая лента. Крышка привинчивается к ящику несколькими откидными навинтованными барашками. Металлический ящик помещается в деревянный ящик-футляр, предохраняющий внутренний от повреждений и еще плотнее прижимающий крышку.

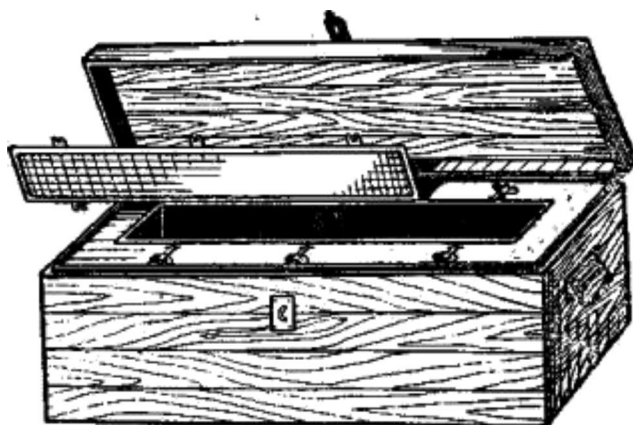


Рис. 22. Ящик для массовых спиртовых сборов (ориг.).

Деревянный ящик с торцов снабжен шарнирными ручками, за которые его удобно брать при перетаскивании (рис. 22).

Наконец, мелких животных можно собирать в стеклянные банки с корковыми и притертыми пробками. При стационарной работе стеклянные материальные банки удобнее всего, в частности, потому что в них хорошо видно содержимое и степень его сохранности.

При перевозке банок с коллекциями надо тщательно их укупорить. Пазы пробок заливаются воском или парафином, но ни в коем случае не сургучом, который легко растворяется в спирту. Сверху горлышки банок и пробки полезно обернуть пузырем, тонкой резиной или хотя бы просто тряпками, а затем поверх завязать бечевкой. Перед отправлением коллекций можно значительную часть спирта или формалина вылить (при условии, что животные пролежали в нем достаточно долго), дома вновь залить банки. В банки, заполненные материалом не до верха, надо добавлять ваты или тряпок, чтобы животные не болтались и не испортились друг о друга.

## 2. ДОБЫВАНИЕ ПТИЦ

Основным орудием добывания птиц является ружье, в меньшей мере — различные птицеловные снасти. Последние незаменимы в случаях, когда необходимо получить живых и неповрежденных птиц (например, для кольцевания, о чем см. ниже).

Для целей коллектирования удобнее всего иметь двух-ствольное ружье 16—20 калибра, надежной, прочной конструкции, но по возможности легкое, что весьма существенно при дальних пеших экскурсиях. Ружья средних калибров обеспечивают достаточную убойность крупных объектов, а вместе с тем экономичны в смысле расходования пороха и дроби при стрельбе мелких птиц, что, как правило, составляет центральное место в коллектировании. Если добываются исключительно мелкие птицы, тогда можно применять еще более мелкокалиберные ружья — до 32 калибра включительно. Некоторые зоологи для этих целей пользовались даже расверленными нижними (пулевыми) стволами трехстволок. При охоте на уток, тетеревов и хищных птиц весьма полезной может оказаться мелкокалиберная винтовка. Кроме всего прочего, в мелкокалиберных винтовках привлекает

бесшумность их выстрела.

Подробное описание охотничьей оружейной техники читатель найдет у С. А. Бутурлина (1929, 1930). Но на некоторых вопросах мы все же остановимся.

При коллектировании птиц большое значение имеет сохранность добытой птицы. Сильно разбитая выстрелом птица быстро портится, ее трудно, а иногда и бесцельно препарировать. Поэтому надо стараться добывать птиц как можно аккуратнее. Это, прежде всего, достигается применением соответствующих номеров дроби и правильным расчетом зарядов. Мелких птиц (размером до скворца) надлежит стрелять половинными зарядами и самой мелкой дробью, какая имеется в распоряжении, лучше всего №№ 12—10 (так называемый «дунст»), В настоящее время, как правило, дунст в продажу не поступает, а идет на дроболитейных заводах в переплавку. Но можно договориться с дирекцией завода и обменять более крупную дробь на нужные номера мелкой. В крайнем случае, приходится стрелять мелких птиц даже 7—8 номером. Далее, ходовыми номерами в зоологической практике являются 5—6. Наконец, в сравнительно небольшом количестве расходуются крупные номера дроби (1—3) и лишь при работе по экологии охотничье-промысловых птиц крупная дробь оказывается наиболее нужной. На случай встречи с крупными хищниками всегда следует иметь в патронташе 2—3 патрона с картечью и пулями (Жакан, Вицлебен, Бреннеке). В общем же не стоит заряжать патроны более чем четырьмя различными номерами дроби. Нужно привыкнуть располагать их в патронташе в раз навсегда установленном порядке, чтобы, не глядя, автоматически достать нужный патрон. Во время экскурсии часто не столько стреляешь, сколько непрерывно перезаряжаешь ружье.

Порох для обычной научной охоты предпочтительнее черный, он проще в обращении и не требует столь тщательного развешивания, как бездымный. Бездымным порохом нельзя снаряжать полузаряды.

Если нормальный заряд для 16—20 калибра составляет приблизительно 5—6 г пороха и около 30 г дроби, то для стрельбы по мелким птицам половинками лучше брать пороха немного больше половины, а дроби — даже меньше.

У среднего коллектора на каждую добытую в хорошем состоянии птицу обычно приходится два—три выстрела. Поэтому при ориентировочном плане добычи 500 экземпляров надо запастись боеприпасов в 2—3 раза больше. Например, если предположено собрать 500 птиц, в том числе 400 мелких и 100 среднего и крупного размеров, то для этого надо располагать следующим запасом пороха и дроби: порох —  $3,5 \text{ г} \times 400 \times 3 = 4,2 \text{ кг}$ ;  $6 \text{ г} \times 100 \times 3 = 1,8 \text{ кг}$ , всего 6 кг; дробь —  $15 \text{ г} \times 400 \times 3 = 18 \text{ кг}$ ;  $30 \text{ г} \times 100 \times 3 = 9 \text{ кг}$ , всего 27 кг. В зависимости от личного искусства в стрельбе и других моментов, это количество боеприпасов может быть сокращено.

Широко распространенные среди охотников-любителей бумажные гильзы для научной охоты, особенно для половинных зарядов непрактичны, так как плохо переносят сырость, а также недолговечны. В случае необходимости пользования бумажными гильзами рекомендуют смазывать их желтым техническим вазелином, а картонные пыжи на дробь заливать воском, тогда каждую гильзу можно использовать 12—15 раз для стрельбы полузарядами. Несравненно удобнее гильзы латунные. При интенсивной работе их надо иметь не только по числу гнезд патронташа, но и про запас, всего штук 40—50 или больше. Это позволит реже заниматься заряданием и брать на экскурсию дополнительное количество патронов. Раздутые гильзы нужно калибровать или выбрасывать. Пренебрежение этим правилом может привести к досадным недоразумениям при перезарядке ружья. При встрече с крупным хищным зверем застрявший патрон, который не всегда извлекается даже экстрактором, а только шомполом, заставит пережить неприятные минуты.

Медные гильзы требуют хороших пыжей на дробь; предпочтительнее пробковые; картонные пыжи нередко после выстрела из другого ствола ослабевают и дробь высыпается. Некоторую гарантию дает употребление картонных пыжей не на один, как обычно, а на два калибра больше и сразу же двух штук. Это обстоятельство приходится учитывать при расчете потребного количества пыжей.

Пистоны следует брать мягкие — красной меди.

В перечень необходимого охотничьего снаряжения входит: чехол, погон (удобнее не кожаный, а из специального толстого брезента), экстрактор, барклай (не забыть запасные иглы), мерка, складной шомпол, волосяная и металлическая щетки, масленка с маслом и щелочью, тряпки. Ягдташи, сетки и\* пр. для целей научной охоты не подходят, так как положенная в них птица мнется, а оперение треплется; кожаные сумки неудобны, так как цепляются в лесу за сучья, сползают при постоянном нагибании, в общем оказываются большой помехой. Этим недостатков не имеет обычный рюкзак с наружными карманами, которые могут вместить значительное количество мелких птиц, тогда как

крупные укладываются в сам мешок. При дальних экскурсиях для упаковки воробьиных можно приспособить коробку по размеру кармана или сделать ее на месте из бересты, в ней тушки птиц будут в полной сохранности. Каждая птица перед укладкой завертывается в бумагу.

Прежде чем перейти к изложению техники коллектирования, далеко не лишне напомнить о необходимости исключительно осторожного и аккуратного обращения с оружием. Надо выработать твердую привычку никогда не направлять даже незаряженное ружье на окружающих, носить его стволами вверх или вниз, не ходить с взведенными курками, при приближении к дому обязательно разряжать. Эти правила должны выполняться совершенно автоматически. Малейшее отступление от них всегда способно повлечь самые трагические последствия и они, к сожалению, повторяются постоянно.

Лица, занимающиеся научной охотой, нередко грешат небрежным отношением к доверенному им оружию в отношении его регулярной чистки и пр. Это, конечно, тоже совершенно недопустимо и должно быть решительно осуждено.

Научная охота должна носить строго продуманный характер и планироваться в зависимости от общих задач исследования. Она не является самоцелью, а лишь средством получения нужного материала. При эколого-фаунистическом изучении приходится стремиться к возможно более полному охвату всей фауны птиц, чтобы знать точный систематический ее состав. Начинающие зоологи часто особое внимание уделяют наиболее красиво оперенным видам птиц, самцам в брачном наряде или каким-нибудь, особенно редким, залетным формам, но пренебрегают массовыми видами, самками, линяющими, и молодыми экземплярами. Но такой, так сказать, «эстетический» подход к коллектированию весьма далек от подлинно научных задач. Современная систематика и фаунистика требуют массового материала, характеризующего с возможной полнотой орнитофауну всех сезонов и возрастных категорий. Поэтому следует стремиться к тому, чтобы в коллекции каждый вид был представлен сериями взрослых и молодых птиц, добытых в разные сезоны, т. е. при разном состоянии перового покрова.

В еще большей мере требование массовости относится к сбору материала для аутоэкологических и биоценологических исследований. Здесь только на массовом, круглогодичном и многолетнем материале можно сделать действительно обоснованные выводы. При биоценологических исследованиях наибольшего внимания заслуживают виды, доминирующие в данном биоценозе.

Научной охотой приходится заниматься в течение круглого года, в том числе и в закрытое для обычной охоты время. Поэтому необходимо специальное разрешение, которое дается на год по ходатайству учреждения, охотничьей инспекцией при областном исполнительном комитете советов депутатов трудящихся и действительно на территории данной области. Для получения разрешения на следующий год в охотничью инспекцию представляется отчет с визой учреждения, принявшего собранные коллекции.

При охоте на территории заповедников или приписных охотничьих хозяйств, во избежание каких-либо недоразумений, надо предварительно заручиться письменным разрешением дирекции.

Техника научной охоты ничем не отличается от приемов обычной охоты и здесь, думается, нет нужды на ней специально останавливаться. Существует лишь одно различие — зоолог стремится не только добыть птицу, но и получить ее в свои руки по возможности в целом виде, не слишком разбитой дробью, с чистым оперением и т. д.

Кроме стрельбы птиц из ружья с успехом могут быть применены различные самоловные приспособления — капканы для ловли хищников; силки и слопцы для боровой дичи; тенета и тропинки — для водоплавающих; птицелов-ные снасти — для мелких певчих птиц. Описание этих приборов и способов есть в литературе, однако, лучше всего познакомиться с ними на практике, научившись всевозможным тонкостям у специалистов охотников и птицеловов, ибо никакое литературное описание не способно вполне полно передать технику добычи самоловами. Поэтому здесь мы дадим лишь краткое описание наиболее простых и распространенных способов ловли мелких (певчих) птиц, поскольку с ними больше всего приходится иметь дело рядовому зоологу.

Перелетных птиц лучше всего ловить во время весеннего и осеннего пролета, а оседлых — зимою, когда корма мало и птицы легче идут на приманку. В качестве приманки используются ягоды рябины, можжевельника и др., семена, мертвые тараканы, живые мучные черви (личинки мучных хрущей) и т. п. Кроме того, ряд птиц добывается с помощью манных птиц, которых сажают около самолова в маленькой клеточке, помещают внутрь западни, или, наконец, привязывают за лапку и пускают бегать у ловушки. Для установки многих птицеловных снастей предварительно устраивают



так называемый точек, т. е. небольшую расчищенную площадочку. Выбор места для точка определяется особенностями экологии добываемых птиц. Да и все птицеводство требует хорошего знания экологии и поведения птиц.

Из многочисленных птицеводных снастей мы опишем три: западню, лучёк и сети.

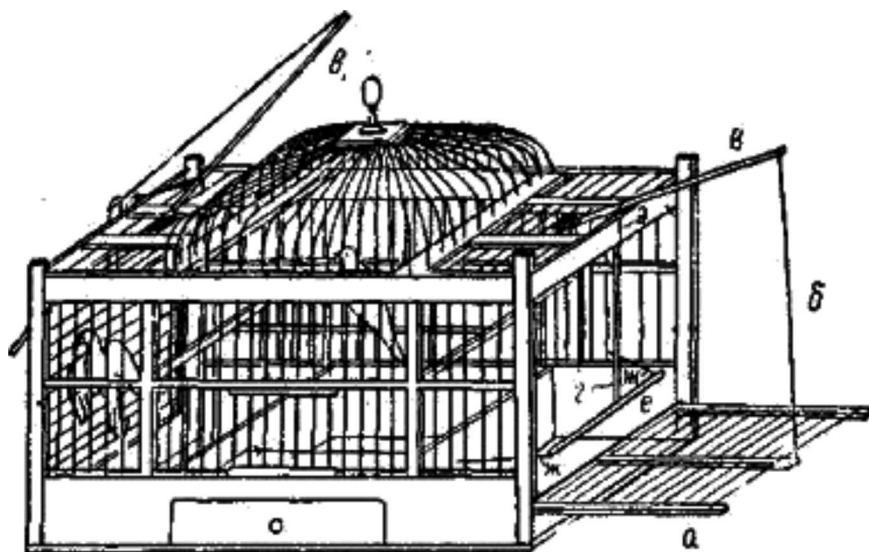


Рис. 23. Западня (из Холодковского и Силантьева).

Западня (рис. 23) представляет клетку, состоящую из трех отделений — среднего, совершенно замкнутого от остальных двух и в которое помещается манная птица, и двух боковых, снабженных захлопывающимися дверками, и предназначенных для ловли. Западня настораживается следующим образом: дверцу а отгибают вниз, а вместе с ней отгибается вниз, благодаря шнурочку б, и палочка в, которая под действием пружины все время стремится занять вертикальное положение. Для того, чтобы удержать дверцу и верхнюю палочку (в) в горизонтальном положении, надо заложить вертикальную палочку д, привязанную сверху шнурком к палочке в, чтобы эта вертикальная палочка верхним концом упиралась в деревянный ободок клетки, а нижним захватывала бы за горизонтальную поперечную жердочку е, прикрепленную с помощью шнурков к стенке клетки. Таким образом западня насторожена.

Внутри ловушки насыпается приманка. Птицы подлетают на голос манной птицы и, увидев в западне приманку, садятся на поперечную жердочку е.

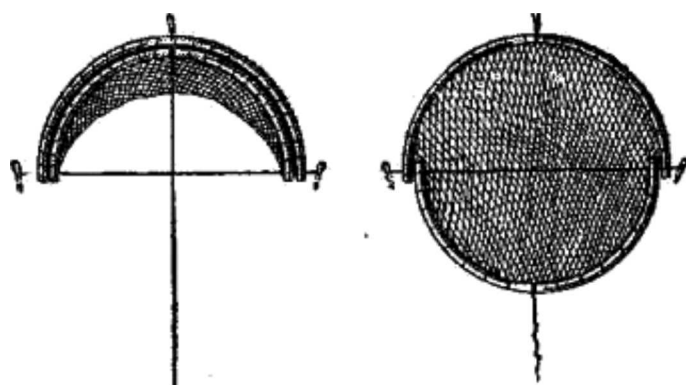


Рис. 24. Лучёк (из Холодковского и Силантьева).

Под тяжестью птицы жердочка моментально опустится вниз и соскочит с нижнего конца вертикальной палочки д, а та, в свою очередь, ничем больше не удерживаемая, вылетит из западни наружу, верхняя палочка в примет вертикальное положение и захлопнет дверку.

Вторая ловушка — лучёк (рис. 24) по устройству значительно проще. Ее делают из двух упругих прутьев, согнутых полукругом, чтобы один был несколько меньше другого и как раз входил бы в него. В концах обеих дуг просверливают дырочки и пропускают сквозь них веревку, на которой они могут вращаться как на оси. Чтобы концы дуг не расходились, на осевой веревке по обеим сторонам концов каждой дуги завязываются узлы. С внешней стороны концов большой дуги осевая веревка

завязывается небольшими петлями. Между обеими дугами довольно свободно растягивается тонкая мелкоячеистая нитяная сеть, прикрепленная к дугам с помощью веревочек. Посредине большой дуги привязывается еще одна петля, а в соответствующем месте малой дуги привязывается длинный, тонкий, но крепкий шнурок.

Лучёк настораживается следующим образом. Его кладут на ровное место на земле или на снегу и, прежде всего, прочно закрепляют большую дугу с помощью трех колышков, продетых через петли, причем осевая веревка должна быть туго натянута. Затем меньшую дугу вкладывают в большую, следя, чтобы сеть легла аккуратно.

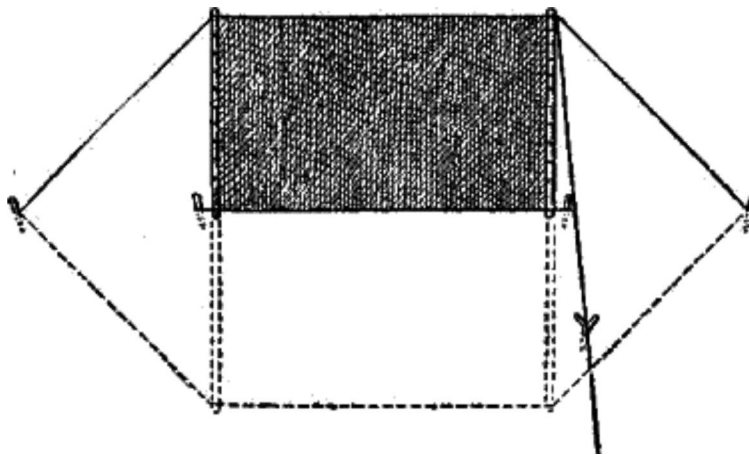


Рис. 25. Сеть (из Холодковского и Силантьева).

Веревку от малой дуги проводят в шалаш, где спрячется птицелов. После этого лучёк и все веревки маскируются подручным материалом, а внутрь ловушки насыпается приманка. Когда птицы прилетят и начнут клевать приманку, нужно плавным, но быстрым движением потянуть (но не дергать!) за веревку. Вытянутая рука при этом описывает полукруг в горизонтальной плоскости. Если лучёк установлен правильно, малая дуга сразу перекинется и накроет птиц сетью. При иных движениях получается рывок, лучёк часто срывается с места или закрывается неправильно, и птицы выскакивают из-под сети.

Сеть для ловли мелких птиц (рис. 25) делается из продолговатого куска мелкоячеистой сети до 3 м длины и 1,5 м ширины. Узкие концы привязываются к палкам, а сквозь длинные стороны пропускаются веревки и крепко привязываются к палкам, причем нижний подбор с обоих концов заканчивается петлями. Сильно растягивать сеть не следует, она должна иметь небольшой провис. Затем сеть расстилают на земле по краю, приготовленного для ловли точка, позади него. С помощью двух небольших колышков, продетых в петли, нижняя веревка натягивается как струна. Чтобы растянуть верхний (теперь дальний) край сети, к концам палок привязываются две веревки, отводятся под углом в сторону и натягиваются с помощью двух вбитых в землю колышков, которые должны быть точно на одной линии с колышками, растягивающими нижний подбор. К верхнему концу одной из палок привязывается достаточно длинная веревка, протянутая в сторожевой шалаш. Если все сргасты натянуты туго и колышки вбиты на одном уровне, то стоит лишь плавно, но сильно потянуть за веревку, как сеть разом перекинется и закрывает точек с прилетевшими туда птицами. Нельзя только забывать маскировать сеть и все веревки.

Зная повадки птиц и проследив излюбленные ими места кормежки, можно, после некоторой тренировки, с успехом добывать их в большом количестве и использовать по своему усмотрению — кольцевать и выпускать на волю, оставлять для наблюдений в неволе, умерщвлять для изучения содержимого желудков и пр.

В последнем случае, равно как и тогда, когда во время охоты с ружьем птица оказывается только раненой, надо уметь ее умертвить. С мелкими и средними особями поступают так: большим и указательным пальцами правой руки сжимают грудную клетку в области сердца до тех пор, пока оно не перестанет биться, пока не закроются глаза, и тело безжизненно повиснет. Пальцы должны прилегать к телу очень плотно, иначе они могут соскользнуть и вырвать перья. Птицу рекомендуется держать вниз головой, чтобы вытекающая из клюва жидкость не испачкала оперения. Маленькие птички таким способом умерщвляются очень быстро, но более крупные и мускулистые (дятлы, галки) иногда требуют значительных усилий и помощи второй руки. Крупную птицу таким способом

умертвить трудно. Добивать подранков, ударяя головой о дерево, камень или ружье, конечно, не рекомендуется. Мы практиковали глубокие проколы толстой (штопальной) иглой продолговатого мозга. Но В. Л. Бианки (1913) считает, что такой укол портит шкурку в неудобном месте и советует наносить тонким ножом рану в грудь, так чтобы повредить передний отдел сердца и выходящие из него крупные сосуды. При этом птицу держат грудью вниз, чтобы по возможности меньше испачкать оперение вытекающей кровью. Птицы с острыми когтями и клювом (хищники, совы, цапли) способны сильно поранить. Их необходимо ловко схватить одновременно за обе плюсны одной рукой, а за затылок — другой.

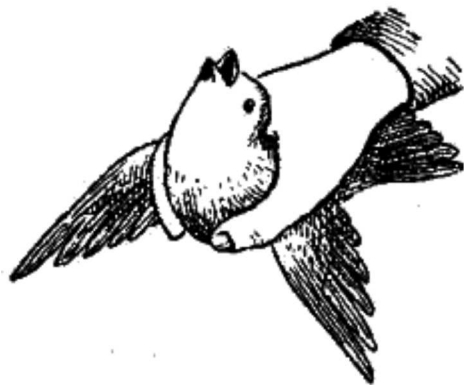


Рис. 26. Как умерщвлять мелких птиц (ориг.).

Можно сперва чем-нибудь аккуратно, но сильно прижать к земле. Особенно крупных хищников (орлов, орланов и др.) приходится накрывать курткой или мешком, а уже потом умерщвлять. Для этого особенно удобен хлороформ; он хорош и для остальных птиц.

Н. А. Бобринский упоминает еще один способ добывания подранков, хотя оговаривается, что лично его не проверял. «Раненой птице подгибают голову под крыло и затем берут ее обеими руками за заднюю часть тела так, что руки держат одновременно крылья, лапы и корень хвоста (голова, прижатая крылом, остается согнутой под ним), и ударяют спиной об землю. От удара шейные позвонки смещаются, разрушая спинной мозг, и птица сразу умирает».

Промышленники на Севере при добывании птиц на птичьих базарах, умерщвляют их, взяв за голову и сильно вращая над головой, что приводит к разрушению спинного мозга. Но этот прием может повлечь нежелательное растягивание шкурки на шее или даже отрывание головы.

Мертвую птицу тщательно осматривают и ранки присыпают картофельной мукой, коробочку с которой всегда надо иметь на экскурсии. Обильно сочащиеся ранки, особенно расположенные на боках, под крыльями, прикрывают кусочком гигроскопической ваты. Ватные тампоны вводятся в наиболее широкие и глубокие раны и в клюв, даже если из него не течет кровь, так как при переноске оттуда может начать сочиться желудочная слизь. Рекомендуется ввести тампон в задний проход. Если ранен глаз и из него течет жидкость, ее тщательно просушивают картофельной мукой, так как, засохнув, она отмывается с трудом. При отсутствии или недостатке крахмала, он может быть заменен сухим истолченным каолином или даже сухим мелким торфом и пр., а вата — мхом, лишайником, мягким тонким сеном.

Летом процесс гниения начинается очень быстро. Первыми портятся мелкие птицы и с поврежденным кишечником и желудком. Гниение ускоряется, если птицы мнутя под тяжестью друг друга и других вещей в рюкзаке, почему очень целесообразно, как сказано выше, мелких птиц укладывать в коробку. Разложение может быть замедлено хлороформом, именно путем введения в рот и в заднепроходное отверстие ватных тампонов с хлороформом или если положить комок ваты, пропитанный хлороформом, в коробку, куда складываются убитые птицы. На дальних экскурсиях мы потрошили глухарей и рябчиков деревянным крючком через небольшое отверстие в брюшной полости, а потом набивали туда побегов можжевельника; испарение его задерживало гниение. Но, вообще говоря, потрошение нежелательно, так как после него нельзя определить вес и исследовать питание.

Как сообщил нам Н. Н. Данилов, хорошие результаты на время до 5 дней дает консервирование крепким раствором поваренной соли. Жидкость вливается через воронку в горло птицы, а через некоторое время выливается обратно.

Сохранности материала способствует также тщательная его упаковка. Мелкие птички аккуратно опускаются головой вниз в фунтики из газетной или тетрадной бумаги и осторожно сверху завертываются. Более крупные птицы упаковываются либо также в фунтики, либо прямо в газеты. В таком виде оперение их не мнется и не пачкается.

По возвращении домой, если нет возможности сразу приняться за препаровку, птиц вынимают из рюкзака и, не вытаскивая из фунтиков, кладут на ледник (но не прямо на лед!), в погреб или иное холодное место, аккуратно разложив на доске и приняв меры, чтобы до них не добрались крысы, мыши и кошки, а также не отложили яиц мухи (закрывать марлей).

### 3. ПРЕПАРОВКА ПТИЦ

Для препарирования птиц, т. е. снятия и набивки шкурок, а также для производства необходимых промеров требуется следующий несложный инвентарь и материалы (рис. 27):

*Весы* с разновесом. Для взвешивания мелких и среднего размера птиц достаточно небольших аптекарских весов и разновеса от 0,1 до 100 г. Крупных птиц удобно взвешивать на безмене. При стационарной работе, конечно, можно пользоваться обычными чашечными весами.

*Линейка*, разделенная на миллиметры, или складной метр (деревянный или металлический). Практичны, в смысле компактности, небольшие металлические рулетки. В некоторых случаях может понадобиться мягкий (портняжный) сантиметр. Ряд промеров быстрее и проще всего производить штангенциркулем с острыми концами ножек.

*Ножницы* являются важнейшим препаровальным инструментом. Некоторые специалисты всю препаровку производят только ножницами. Их надо иметь двое: обычные анатомические или хирургические, с прямыми острыми концами и различающимися половинками и маленькие — маникюрные, тоже прямые и остроконечные.

*Скальпели* особенно необходимы при съемке шкурок с более крупных птиц. Скальпели бывают самой различной формы и выбор той или иной в значительной мере зависит от личных склонностей препаратора. Полезно иметь один узкий остроконечный (ланцетовидный), а другой — с закругленным концом. Для препарирования особенно крупных птиц необходим большой скальпель или очень острый стальной нож.

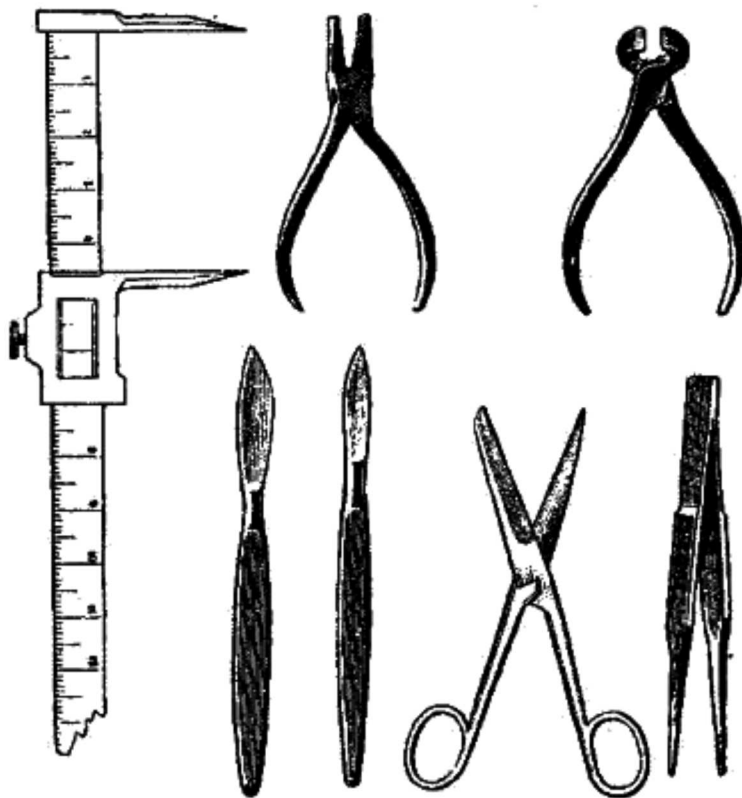


Рис. 27. Инструменты для препаровки: штангенциркуль, плоскогубцы, острогубцы, скальпели, ножницы, пинцет (но Холодковскому и Силантьеву).

При выборе скальпелей надо обращать внимание<sup>89</sup>077; на качество стали; лезвие их не должно крошиться. Удобны инструменты из нержавеющей стали.

*Пинцеты* не должны быть слишком тугими и пружинистыми, а скорее мягкими, иначе пальцы быстро устают. Лучше всего простые анатомические или даже глазные, с насечками на кончиках, но без зубцов, которыми снабжаются пинцеты хирургические. Если под рукой имеются только последние, целесообразно зубцы спилить, они при препаровке не только совершенно ни к чему, но даже мешают. Двух пинцетов — небольшого и обычного среднего размера вполне достаточно. В крайнем случае можно обойтись даже одним — маленьким.

*Скребки* для чистки черепов могут оказаться очень полезными. Их легко приготовить самому из медной или отожженной железной проволоки, диаметром 1—2 мм. Длина скребка 10—12 см. Один конец расплющивается и загибается крючком.

Острогубцы и плоскогубцы или круглогубцы необходимы для откусывания и загибания, проволоки. Лучше всего брать средних размеров. Острогубцы могут пригодиться для перекусывания костей.

*Напильник* трехгранный или плоский, мелкий. Нужен для затачивания проволоки. Проволока для набивки шкурок птиц средних и крупных размеров. Употребляется железная отожженная двух-трех номеров, в зависимости от величины птицы.

*Оселок* или мелкозернистый брусок. Состояние инструментов настолько сказывается на темпе и качестве работы, что надо постоянно следить за их остротой и систематически править на оселке, бруске или даже на ремне.

*Иголки и нитки* для зашивания шкурок, завязывания клювов, привязывания этикеток.

*Ватманская бумага* для этикеток или готовые этикетки, приблизительно тех же размеров, что указаны выше в разделе о коллектировании гадов.

*Бумага оберточная* или газетная для бандажиков и кульков.

*Булавки канцелярские* для закалывания бандажиков. (В большом количестве булавки понадобятся для препарирования мелких зверьков, см. ниже).

*Вата и пакля.* Вату следует брать простую серую и лишь в крайнем случае гигроскопическую, впитывающую влагу и вызывающую намокание шкурок. Пакля должна быть мягкая, мелкая, совершенно без кострики. Набивка курок шерстью, волосом и т.п. материалом недопустима, из-за опасности повреждения их молью.

*Мука картофельная* совершенно необходима. Это самое лучшее средство для сушки оперения. Со временем мука загрязняется, становится жирной и подлежит замене. Поэтому необходимо иметь с собой всегда достаточный ее запас — 1—3 кг, в зависимости от масштаба работы. Хранят картофельную муку в сухом месте.

*Мышьяковистый натр* (Natrium arsenicosum) употребляется в виде 10% или, что лучше, насыщенного водного раствора для смазывания кожи шкурок в целях предохранения их от гниения. Как сам порошок, так и готовый раствор надо хранить в банках с надписями, что это сильный яд. Можно пользоваться также чистым («белым») мышьяком (Arsenicum album или Acidum arsenicosum). Но так как в воде он не растворяется, то его приходится кипятить с простой содой (Natrium carbonicum), в процессе чего мышьяк превращается в мышьяковистый натр. Сперва берут 25 частей (по весу) кристаллической соды и при кипячении насыщенный раствор, а затем, пока он не остыл, добавляют 8 частей белого мышьяка. Перед употреблением раствор разводят водой в 5—10 раз.

*Кисти* волосяные небольшие и средних размеров для смазывания шкурок мышьяком. Следует иметь запасные, так как они быстро изнашиваются. Пользование же помазками из ваты, марли и пр. неудобно. Можно использовать перья птиц.

*Соль* применяется для временного консервирования шкурок. Должна быть мелко истолченной. Добавлять к соли квасцы, как это делают при засолке шкур зверей, ни в коем случае нельзя.

*Нафталин* может понадобиться для предохранения коллекции шкурок от моли. Последнее время рекомендуют, как более эффективное средство, не только отпугивающее, но и убивающее моль и кожеедов, — парадихлорбензол. Во избежание порчи им шкурок и этикеток лучше класть его в коллекционные коробки завернутым в небольшие бумажные пакетики, а не сыпать прямо на шкурки.

*Марля* или широкие бинты необходимы для завертывания желудков и мелких птиц, предназначенных для сохранения в спирту.

*Футляр* парусиновый, кожаный или деревянный для хранения препаровальных инструментов. Без него инструменты будут пачкаться и тупиться. Такой «нессесер» должен иметь петли или гнезда для инструментов и маленькие кармашки для этикеток, иголок, ниток и пр.

Не лишне напомнить, что в препаровальной должен иметься крепкий раствор йода или марганцево-кислого калия на случай порезов. К этим мелким ранкам при работе с мертвыми животными надо всегда относиться исключительно внимательно и серьезно, во избежание возможного заражения, которое способно неожиданно привести к трагическому исходу.

Стол, а в экспедиционных условиях доска или ящик, на котором производится препаровка, должен сохраняться в чистоте и всякий раз покрываться чистой бумагой или клеенкой, чтобы не испачкать оперение птицы. Все инструменты и подсобные материалы на столе раскладываются как можно удобнее, чтобы не мешать работе и быть всегда под рукой, на своем определенном месте. Очень плохо, когда на столе у препаратора господствует хаос, каждую мелочь приходится искать; при таком беспорядке неизбежно появляется грязь, а она губительно сказывается на качестве работы. Методичность должна составлять неотъемлемое качество препаратора.

Прежде чем приступить к снятию шкурки необходимо птицу взвесить и измерить. Изучение сезонной и возрастной динамики веса представляет большой интерес, литературных данных по этому вопросу очень мало, так как до недавнего времени орнитологи не обращали должного внимания на этот важный показатель физического состояния птицы. Вес мелких птиц (до 100 г) проф. Г.П. Дементьев (1939) советует определять с точностью до 0,1 г, для птиц средних размеров — с точностью до 1 г и, наконец, для очень крупных птиц, весом в несколько килограммов, допускается приближение в 10—20 г. Погоня за большей точностью нецелесообразна, так как она не может быть оправдана существующей методикой сбора материала (влияние точности весов и техники взвешивания, уменьшение веса от потери крови и части перьев, увеличение веса от внедрения в тело птицы дроби). При массовом взвешивании на ручных аптекарских весах удобно подвешивать их на гвоздике или на специальном небольшом штативе в виде буквы Г.

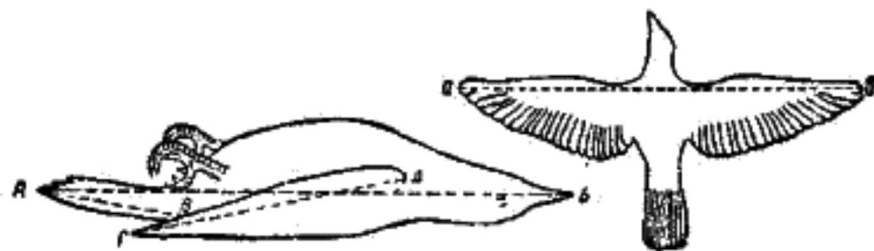


Рис. 28. Схема промеров птицы  
(из Холодковского и Силантьева)  
общая длина (А — В), длина крыла (Г — Д),  
длина хвоста (А — В), размах крыльев (а — о).

Результаты взвешивания, равно как и всех последующих промеров, удобнее записывать на карточке обычного стандартного формата. В экспедиционных условиях предпочтительнее разграфленный коллекционный журнал.

У орнитологов нет единой общепринятой системы промеров. Разные авторы дают различные указания. Суммируя их, можно рекомендовать следующие основные измерения, которые необходимо сделать на еще не отпрепарированном трупe, тогда как ряд других возможен и на набитой шкурке или чучеле (например, величина клюва и пр.). Промеры производятся с точностью до 1 мм.

*Общая длина* птицы от кончика клюва до конца хвоста. Птица кладется спиной на линейку или сантиметр и измеряется в том положении, какое обычно придается хорошо набитой тушке (рис. 28). Важно выработать известный стандарт, не растягивая, но и не сжимая птицу, так как это исказит результат измерения. В силу этого обстоятельства общая длина птицы не может считаться вполне надежным показателем.

*Длина крыла* значительно объективнее; она измеряется на сложенном крыле, по хорде от кистевого сочленения до конца самого длинного махового. Для этого удобнее всего вставить достаточно длинную линейку под крыло, так чтобы нулевое деление фиксировалось у сочленения, тогда легко сделать отсчет по концам маховых перьев. К сожалению, не все производят этот промер одинаковым образом — некоторые измеряют длину крыла мягкой лентой по сгибу.

*Размах крыльев* определяется следующим образом: птицу кладут спиной на стол, на котором растянута мерная лента и, захватив за вытянутые крылья, меряют от вершины одного крыла до вершины другого.

*Длина хвоста* измеряется линейкой или штангенциркулем от середины заднепроходного отверстия до конца самых длинных рулевых перьев.

Некоторые авторы советуют определять расстояние между вершинами крыла и хвоста. Промер этот делается линейкой по прямой линии и имеет значение не для систематической диагностики, а для придания правильной формы набитой шкурке. Записывая это измерение, следует оговориться, выдается ли хвост дальше крыльев, или наоборот — крылья оказываются длиннее хвоста, что, впрочем, бывает реже.

При измерении большого числа экземпляров и необходимости записывать все данные дважды — в журнал (или на карточку) и на этикетку — имеет значение пользование сокращенными обозначениями или символами принятых измерений: вес—G, общая длина птицы — L, длина крыла— A, размах — 2A, соотношение крыла и хвоста — A<C или A>C, где C — хвост. Подобные условные обозначения весьма упрощают и ускоряют работу.

При наличии большого количества птиц, подлежащих препаровке, работа может быть также значительно ускорена введением следующей рационализации — сперва все птицы взвешиваются, затем все подряд измеряются и лишь после этого препарируются. Важно только тщательно записать в журнал или на карточку данные, а к птице приложить ее порядковый номер, чтобы не получилось путаницы.

Регистрационная карточка включает следующие пункты:

- 1) порядковый номер птицы,
- 2) латинское название,
- 3) пол,
- 4) возраст,
- 5) дата (а иногда и время) добычи,
- 6) географический или административный район,
- 7) биотоп,
- 8) биологические заметки об обстоятельствах добычи,
- 9) вес и наружные промеры,
- 10) окраска глаз, клюва и лап,
- 11) размеры и состояние гонад,
- 12) состояние перового покрова или наличие линьки.

Возможно включение дополнительных вопросов (например, наличие паразитов, содержимое желудка) или, наоборот, исключение некоторых из вышеупомянутых.

Заполненная карточка выглядит примерно так, как на прилагаемом образце.

123		Lanius collurio самец ad
		23. VI. 1940. Курская обл., Борисовский р-н, ивняк в пойме р. Ворсклы, около гнезда. Г. А. Новиков.
	G Test. Жел.	34,0 L 172 C86 A95 5 X 3 мм Остатки стрекозы Aeschna - 1.

Почти все сведения, заносимые на карточку, отмечаются и на этикетке. Надо еще раз напомнить и подчеркнуть громадное значение правильно составленной этикетки. Без этикетки коллекционный экземпляр лишается научной ценности. Абсолютно недопустимы никакие «временные» этикетки «для себя», подмена полного текста только номерами или какими бы то ни было «условными обозначениями», не имеющими широкого распространения. Практика крупных музеев, куда поступают коллекции от разных лиц со всех сторон Союза, особенно наглядно показывает, что все эти «временные» и «зашифрованные для удобства» этикетки так и остаются не замененными настоящими и ученым, обрабатывающим стиль безответственно оформленные сборы, приходится тратить массу времени и сил на расшифровку «этикеток». А в иных случаях эти попытки

оказываются совершенно безрезультатными и коллекции остаются лежать ненужным мертвым грузом, К сожалению, даже некоторые известные путешественники грешили в этом отношении. Тем более уместно напомнить их печальный опыт современным начинающим зоологам. Так, например, Н. М. Пржевальский не писал на этикетках года, академик А. Ф. Миддендорф употреблял «условные обозначения» (кружочки, крестики и т.п.), а Майдель ограничивался одними номерами. Теперь расшифровать такие этикетки почти невозможно.

Данные этикетки настолько важны, что необходимо остановиться на каждом упоминавшемся выше пункте.

1) *Порядковый номер* проставляется по коллекционному журналу или картотеке, где регистрируются все добытые птицы, независимо от их пригодности для препаровки. Поскольку некоторая часть добычи оказывается бракованной, но все-таки регистрируется, так как из нее может быть извлечен желудок и пр., то фактическое количество набитых шкурок оказывается меньшим, но это не должно смущать и понуждать к введению еще Какой-либо дополнительной нумерации, она лишь способна сбить с толку. Напротив, надо принять за правило обозначать одним и тем же номером все, что относится к данной птице — ее набитую шкурку, скелет, желудок, гонады или другие органы, паразитов, собранных на ней, и т. д. Такой порядок значительно облегчит наведение в дальнейшем необходимых дополнительных справок по журналу или каталогу.

2) *Латинское название* желательно проставлять, если птица точно определена или известна коллектору. Иногда представляют интерес местные и национальные названия.

3) *Пол* обозначается общепринятыми условными значками. никоим образом недопустимы какие-либо произвольные изменения этих символов, что встречается на этикетках некоторых недостаточно пунктуальных коллекторов. Пол определяется путем вскрытия (см, ниже), так как у многих птиц самцы и самки не отличаются ни окраской, ни размерами и сравнительно часто наблюдается несоответствие между полом и окраской оперения (куроперость недоразвитых самцов, петухоперость очень старых самок). Если, вследствие повреждения половых органов дробью или по какой-либо иной причине, определить пол невозможно, то тогда ставится значок О.

4) *Возраст*. Точное определение возраста не всегда возможно, но желательно. Критерием может служить состояние развития перового покрова и степень окостенения. Именно, как пишет Бианки: «концы костей у молодых птиц еще не окостенели, хрящевые, а череп мягок и кости его прозрачны; с возрастом менаду двумя пластинками теменных и лобных костей появляются перемычки (трабекулы), концы которых обозначаются на верхней поверхности черепа беловатыми точками, все увеличивающимися в количестве, пока они не займут у взрослой птицы всей поверхности, после чего уже кости становятся непрозрачными. По этому признаку молодой (выведенный в данное лето) индивид может быть отличен от старого легче и надежнее всего».

Н.Н. Данилов говорил нам, что еще проще, а одновременно надежно, определять осенью молодых первоодков по остаткам стержней эмбрионального покрова на рулевых перьях. Именно, у старых птиц концы рулевых перьев обнашиваются более равномерно, а у молодых особей конец стержня немного выдается. Это наиболее надежный признак при установлении возраста у водоплавающих. У многих птиц могут быть свои специфические признаки.

Обычно различаются следующие основные возрастные категории: пуховые птенцы (pullus-pul.), молодые (juvenis-juv.), взрослые (adultus-ad.). Иногда выделяют также группу выросших, но еще неполовозрелых особей (subadultus-subad.) и совсем старых (senex-sen.).

5) *Время сбора*. Указывается не только месяц, но число и год (пишется полностью). Дата очень важна для изучения сезонных изменений перового покрова, гонад, состава пищи и много др. вопросов. При исследовании питания может понадобиться даже указание времени суток.

6) *Место добычи*. Указание места добычи экземпляра должно быть настолько исчерпывающим и точным, чтобы не представляло никакой трудности, в случае необходимости, определить пункт или, по крайней мере, район по карте. Поэтому ни в коем случае нельзя ограничиваться одними местными названиями каких-либо мелких урочищ, памятуя необычайно широкое распространение одних и тех же названий в самых противоположных частях Союза (например, «Черная речка», «озеро Глубокое», «Гладкое болото» и т. п.). На этикетке должно быть последовательно и точно написано: область (республика, край), район (уезд, кантон, аймак), более детальный административный или географический пункт (окрестности населенного пункта, река, озеро и т. д.). В безлюдных местностях указания административного порядка целесообразно заменять точными географическими (бассейн реки, склон горного хребта и пр. или даже просто координатами). В горах важна высота над уровнем моря и приуроченность к определенной вертикальной зоне жизни. Во всех случаях полезно



отмечать биотоп.

7) *Биологические заметки*, безусловно, желательны, но лишь в том случае, когда они прямо относятся к обстоятельствам добычи и поясняют их. Например, добыт около гнезда, из выводка, из пролетной стаи и т. д.

8) *Вес и размеры* приводятся на этикетке обязательно, обычно на оборотной стороне.

9) *Окраска глаз, клюва, лап* и других частей тела записывается потому, что она для некоторых групп имеет важное диагностическое значение (гуси, чайки и др.), а при высыхании совершенно изменяется.

10) *Размеры и состояние гонад* представляют большой биологический интерес. Весьма желательно отметить длину наибольшего семенника, если можно - вес, а также окраску и внешний вид (гладкие, сморщенные, степень развитости). Для яичников — размеры и количество яиц, общее состояние железы. (Более подробно см. ниже).

11) *Линька*. Краткие заметки о состоянии оперения.

12) *Подпись*. Каждая этикетка снабжается фамилией ответственного коллектора, т. е. основного, ведущего научного работника, а отнюдь не его технического помощника — препаратора, охотника и т. д.

Таков круг сведений, которые необходимо поместить на этикетке, т. е. на небольшом кусочке плотной ватманской бумаги. Поэтому, конечно, писать этикетку надо убористым почерком, а вместе с тем как можно разборчивее, так как этикетка хранится неопределенно долго и ее читают многочисленные лица, а не только сам коллектор. Удобны этикетки с типографским отпечатанным текстом, если только они не слишком велики и сделаны из хорошей плотной бумаги. Последние два момента имеют немаловажное значение, так как некоторые любители привязывают к мелким птичкам такие громадные этикетки, что со временем от их тяжести отрываются ноги.

За неимением типографских этикеток их нужно заранее нарезать самому из ватманской бумаги (писчая бумага, картон, калька не подходят), сделав известный запас. Некоторую часть этикеток удобно подготовить вполне: пробить шилом дырочки (подложив под бумагу пробку, чтобы не получилось заусениц), обрезать уголки, привязать нитки. Эти мелочи впоследствии сэкономят много времени.

Обычно приходится использовать обе стороны этикетки, располагая на лицевой стороне номер, название, пол и возраст птицы, время и место добычи и свою фамилию, а на оборотную сторону перенося все остальные сведения— вес, размеры, окраска, линька и пр., как это показано (в несколько увеличенном виде) ниже.

#### Лицевая сторона этикетки

№123  
Lanius collurio самец ad.  
23.VI.1940. Курская обл.,  
Борисовский р-н,  
ивняк в пойме  
р.Ворксле  
Г.Н. Новиков

#### Оборотная сторона этикетки

G 34,0 L 172 C 86 A 95  
test. 5 X 3.  
Добыт около гнезда

Этикетка с помощью не слишком длинной нитки крепко привязывается (а не одевается петлей) к ноге птицы немедленно по окончании набивки шкурки. Длинные нитки неудобны — этикетки

перепутываются и отрываются.

После этих совершенно необходимых вводных замечаний приступим к изложению хода препарирования.

Препарирование можно начинать после окончания у птиц трупного окоченения, т. е. когда мышцы снова станут более или менее эластичными. До этого снимать шкурку трудно — кровь еще не застыла и пачкает оперение, конечности не сгибаются. Летом трупное окоченение совершенно проходит за несколько часов, а в холодное время года задерживается до суток. В крайнем случае можно предварительно размять тушку, чтобы облегчить себе работу. Птенцов, только что или недавно покинувших гнездо,

В. Л. Бианки рекомендует препарировать до начала трупного окоченения, иначе с них спадает очень много перьев. Для этого птенцов приносят домой живыми, а затем хлороформируют перед препаратом; в этом случае шкурки получаются безукоризненные. Замороженных птиц предварительно постепенно оттаивают.

Препаровку следует начинать с самых мелких и наиболее сильно разбитых экземпляров, так как они, скорее всего, портятся (конечно, если эти дефектные птицы представляют большую ценность, в противном случае проще их выбросить, чтобы не тратить зря дорогое время, взяв лишь желудок, осмотрев гонады, состояние линьки и собрав паразитов).

Птица, предназначенная для снятия шкурки, предварительно взвешенная и измеренная, кладется на спину головой налево на чистый стол, покрытый бумагой, на котором заранее расставлены и разложены в определенном порядке все необходимые инструменты и материалы.

Большим и указательным пальцами левой руки осторожно раздвигают в обе стороны оперение и пух вдоль средней линии брюшной стороны, где надо помогая легким дуновением, так чтобы обнажилась узкая и прямая полоска кожи. Затем скальпелем или, что удобнее, ножницами делают легкий разрез кожи от заднего края грудной кости почти до переднего края клоаки, но так, чтобы не повредить последнюю и нигде не вскрыть тонкую стенку брюшной полости, иначе оттуда начнут выпадать кишки, сочиться жидкость и пачкать оперение. Если все-таки дырка получилась, ее надо заткнуть кусочком ваты, а большую — даже наглухо зашить. Продление разреза дальше вдоль киля несколько облегчит снятие шкурки, но зато перья на груди и зобе при набивке станут топорщиться и их будет очень трудно правильно уложить. Поэтому лучше ограничиться разрезом, как указано выше (рис. 29).

Делать первый разрез не на животе, а вдоль спины или сбоку, под крыльями стоит лишь при препаровке некоторых водоплавающих, у которых пух на брюшной стороне белоснежного цвета и исключительно плотный. Для всех остальных птиц этот прием безусловно нежелателен.

После проведения разреза, начинают отделять шкурку от тушки. Для этого захватывают пинцетом или пальцами передний край разрезанной кожи около грудины (здесь она отделяется легче) и слегка приподнимают его. Введя туда тупой конец скальпеля или пинцета, нажимают им на тушку, чтобы она отстала от кожи. У большинства птиц они связаны между собой слабо и разделяются совершенно свободно и лишь на брюшке кожа отстает несколько труднее и легче рвется. В отдельных местах приходится подрезать соединительные волокна и пленки ножницами или скальпелем, всегда держа инструмент ближе к тушке, чем к коже.



Рис. 29. Первый разрез на брюшке птицы и дополнительные разрезы на крыльях (из Мальцева).

Не следует увлекаться и чрезмерно растягивать шкурку, она легко растягивается и при набивке

невозможно правильно уложить оперение, да и отдельные перья могут выпасть.

Обнажающиеся ткани все время обильно посыпаются картофельной мукой, чтобы не испачкать оперения по краю разреза. Нужно также следить, чтобы перышки не завертывались внутрь и для этого временами дуновением придавать им должное положение.

Так, постепенно спереди к хвосту и все дальше от края разреза к бокам отделяется шкурка от тушки сперва с одной стороны, потом с другой до тех пор, пока не будет достигнуто коленное сочленение.

Во время съемки будут встречаться места, пробитые дробью. Здесь кожа легко рвется, а поэтому требует большой осторожности. Наиболее глубокие ранки на тушке следует затыкать ватой, чтобы предотвратить вытекание крови.

Начинающих препараторов нужно предостеречь от беспрестанного перевертывания птицы. Это отнюдь не помогает делу, но безусловно портит оперение. Птица должна лежать на столе неподвижно и передвигаться лишь в определенных случаях. К этому нужно приучить себя с самого начала.



Рис. 30. Места перерезки хвоста (а) и задних конечностей (б) (из Мальцева).

Достигнув с обеих сторон до костей ног, перерезают их в коленном суставе. Лишь у всех хищников и других птиц, у которых голень далеко выступает из туловища, конечности расчленяются в тазобедренном суставе, иначе ноги будут болтаться даже у высохшей шкурки и могут оторваться от собственной тяжести. Для препаровки ног птицу поворачивают хвостом к себе, берут левой рукой правую лапку снаружи и немного вдвигают ее внутрь; от этого коленный сустав приподнимается, сгибается и становится хорошо видно место разреза. Под колено подводится один конец ножниц (рис. 30) и постепенно перерезаются все мышцы и связки, пока нижняя часть ноги не освободится полностью. У крупных птиц суставные связки очень крепкие, их перерезают ножом или большим скальпелем, что требует известных усилий, при этом нужно следить, чтобы лезвие внезапно не соскользнуло и не прорвало бы шкурку. После перерезки сочленения и мышц, бедро совершенно свободно отделяется от голени, которая остается при шкурке. Отрезанную конечность снова вытягивают в ее нормальное положение и переходят к препаровке второй ноги. Для этого птицу поворачивают головой к себе.

Затем можно приступить к препаровке хвостового отдела. Для этого удобно повернуть птицу головой вниз и упереть передним краем груди в стол. Потом левой рукой хвост перегибается вниз и ножницами осторожно перерезается сперва задний отдел туловища так, чтобы не выпали кишки, а потом и хвост с несколькими прилегающими позвонками (рис. 31). Из них лишние удаляются позднее при очистке шкурки. Теперь вся задняя половина тушки отделена от шкурки.

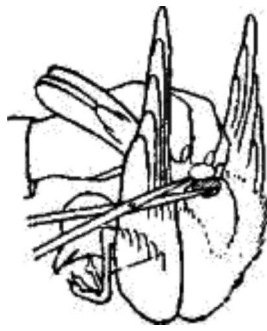


Рис. 31. Препаровка хвоста (по Бобринскому).



Рис. 32. Шкурка, вывернутая наизнанку чулком (из Мальцева).

Сперва обильно посыпав картофельной мукой, берут птицу за обнажившийся конец тушки одной рукой, и, держа вниз головой, большим и указательным пальцами второй руки, обнимающими тушку, выворачивают шкурку наизнанку («чулком»), так что перья оказываются внутри, кожа снаружи и шкурка постепенно охватывает переднюю часть туловища. Выворачивая таким способом шкурку, мы продолжаем отделение ее от тушки, где надо помогая ножницами или скальпелем. Следует, однако, пояснить, что у ряда птиц (кукушки, козодои, голуби, дрозды и некоторые другие) кожа на пояснице исключительно тонка и так плотно прикреплена к крестцовой кости, что разъединить их почти невозможно без риска порвать кожу, а поэтому лучше до выворачивания шкурки чулком осторожно отделить кожу вместе с надкостницей.

Когда из под вывернутой шкурки покажутся кости крыльев, перерезают их в плечевом суставе, чтобы при шкурке осталась плечевая кость. После этого шкурка свободно выворачивается до самой шеи (рис. 32). Шкурка с шеи снимается чулком. У большинства птиц она свободно завертывается до основания ушей. Но перед этим нужно обязательно обильно засыпать картофельной мукой всю голову, а особенно глаза, уши и ноздри, чтобы избежать загрязнения оперения кровью и сукровицей. Затем вывертывают шкурку до ушей. Достигнув их, осторожно извлекают ушные мешочки, чтобы не порвать их и выворачивают шкурку до глаз. Здесь трудность заключается в том, чтобы не повредить колечко около глаз, поэтому приходится медленно и осторожно действовать концами тонких ножниц. После этого шкурка совсем свободно сдвигается до основания клюва. Препарируя шею и голову, необходимо следить, чтобы шкурка шеи не перекручивалась и не вытягивалась.

Значительно сложнее препаровка головы у птиц с тонкой шеей и относительно широкой головой (например, большинство дятлов, многие утки, поганки). У таких птиц вывернуть шкурку можно лишь, сделав не слишком большой разрез на передней стороне шеи. Через это отверстие подают голову назад и выводят затылок наружу. Затем, как описано выше, освобождается область ушей и глаз. После полной очистки черепа, он втягивается обратно в шкурку и разрез тщательно зашивается.

Когда череп будет полностью обнажен, отрезают шею у самого затылка и откладывают тушку в сторону, но ни в коем случае не выбрасывают, так как она еще потребуется для определения пола и извлечения желудка. Затем приступают к очистке черепа начиная с удаления из глазничных впадин глаз и жировой выстилки, что легко сделать пинцетом, стараясь не повредить костных стенок. Затем ножницами расширяют затылочное отверстие. Ножницами же, вставив один конец в затылочное отверстие, перерезают основание черепа до места прикрепления кожи к нижней челюсти сначала с одной ее стороны, а потом с другой. Захватывают пинцетом этот кусок кости с прилегающими мускулами и удаляют вместе с языком. Место соединения ветвей нижней челюсти с черепной коробкой должно остаться неповрежденным. Ножницами или скальпелем вырезают костяную

перегородку между глазницами. После этого удаляют головной мозг, захватив пинцетом его оболочку. Если она почему-либо порвется, тогда остатки мозга вычищают скребочком и протирают мозговую капсулу изнутри ваткой. Осматривают череп и соскабливают по возможности все кусочки мышц, соединительной ткани и сухожилий, за исключением связок, прикрепляющих нижнюю челюсть.

Нередко кости черепа оказываются раздробленными выстрелом. В этом случае, производя очистку черепа, нужно действовать особенно осторожно, чтобы не увеличить размеры повреждений, а осколки костей, взаимно связанные мягкими тканями и являющиеся важными для формы головы, лучше не трогать совсем. Удаление их может сильно деформировать очертания головы, а оставленные в небольшом количестве мягкие ткани засохнут без вреда для коллекционного экземпляра. Только с приобретением известного опыта можно совершенно удалять разбитый череп, заменять его ватой и тем не менее получать вполне удовлетворительные результаты.

Теперь можно приступить к очистке от мускулов костей конечностей. Кожу на ногах выворачивают до первого сустава, а у птиц с оперенной плюсной (совы, орлы и некоторые другие) до самых пальцев. Затем удаляют мышцы.



Рис. 33. Разрез крыла для извлечения мускулов  
(по Холодковскому и Силантьеву).

Для этого подрезают сухожилия внизу и, сдвинув пальцами мышцы вверх, срезают их у головки кости. К очень крупным птицам с особенно длинными или мясистыми ногами и ко всем пуховым птенцам хищников, цапель, аистов, журавлей и т. п. приходится применять специальные меры предосторожности, чтобы предотвратить загнивание. Длинным тонким шилом или хорошо заостренной проволокой протыкают всю голую часть ноги до подошвы включительно. Образовавшийся канал тщательно протравливается мышьяком, а затем в него вводится очищенный от опахала очин пера соответствующего диаметра. У особенно больших лап, кроме того, приходится вскрывать нижнюю сторону пальцев и также обильно смазывать мышьяком.

С крыльев кожу снимают тоже чулком приблизительно до основания костей предплечья. Затем очищают плечевую кость, сперва подрезая мускулы у локтевого сустава и удаляя их как и на ногах. Необходимо также очистить и предплечье, что нередко забывают делать начинающие препараторы. У мелких птиц мускулы предплечья могут быть удалены без дополнительного разреза, обнажив предплечье со стороны локтевого сустава. С более крупными птицами приходится поступать иначе (рис. 33): кожу крыла завертывают на плечевую кость; крыло кладут на стол внутренней стороной кверху. Вдоль предплечья раздвигают на две стороны перья и по образовавшемуся просвету, сквозь который просвечивают мускулы, делают разрез и удаляют через него мышцы, или по крайней мере, тщательно смазывают мышьяком.

Раздробленные кости конечностей приходится восстанавливать с помощью палочек, иначе при набивке трудно правильно уложить поврежденную ногу или крыло.

Наконец, необходимо удалить лишние хвостовые позвонки (за исключением лигостиля, к которому прикрепляются рулевые перья), мышцы и копчиковую железу. Лигостиль трогать не следует, во избежание выпадения рулей или деформации хвоста. Копчиковую железу подрезают в передней части, а заднюю вынимают из-под кожи пинцетом или просто выдавливают содержимое железы.

Таким образом, почти вся препаровка шкурки оказывается законченной. Остается лишь удалить с кожи мелкие кусочки мышц, соединительные пленки и, главное, подкожный жир. Он особенно вреден, так как даже небольшое его количество приводит к перегоранию шкурки. Иногда жир расположен более или менее толстыми слоями между пленками подкожной клетчатки и такие слои легко сдираются скальпелем или даже пинцетом. Труднее всего удалить жир между основаниями

стержней перьев. В этом случае кончиком острого скальпеля делают небольшие царапины или надрезы (не повредить основания стержней!) и осторожно выскрабливают жир. При обработке очень жирных шкурок можно использовать сухой порошок каолина или какой-либо другой чистой глины, которая прекрасно впитывает жир, а затем счищается. Удаление кусочков мышц и разного рода других тканей обычно не составляет труда. Не следует лишь, чрезмерно сильно скрести мездру, чтобы не допустить разрывов и не растягивать кожу и чистить обязательно от головы к хвосту. Очищенную шкурку протравливают мышьяком.

Этим заканчивается препарирование птицы. Следует оговориться, что описанный способ не является единственным, а имеет различные видоизменения в деталях, которые могут быть полезными в зависимости от состояния добытого объекта. За недостатком места мы лишены возможности описать эти вариации.

Сняв шкурку, можно приступить к ее набивке, в результате чего мы должны получить тушку столь же аккуратную, как чисто убитая лежащая на столе птица. Если после препаровки шкурка не растянута, не порвана, а оперение не перемазано, то набивка ее займет немного времени. В противном случае придется ее штопать и мыть, на чем мы остановимся дальше.

Подготовку к набивке начинают с головы. Вполне очищенный череп со всех сторон тщательно смазывают мышьяком и начинают готовить к обратному выверты-ванию шкурки. Для этого сперва вставляют небольшие ватные тампончики в глазницы, а весь череп обертывают тончайшим слоем ваты или пакли. Она плотно прилегает к еще не просохшему черепу и не мешает обратному натягиванию шкурки. Тем не менее, надо внимательно следить, чтобы эта ватная прослойка не сбилась. Кожа шеи перед вывертыванием тоже обильно смазывается раствором мышьяка, что одновременно смачивает и размягчает ее и облегчает вывертывание. Подсохшую шкурку всегда легко порвать, смоченная же становится эластичной и, если она не перекрутилась, то без труда примет нормальное положение. Если череп вывертывали через дополнительный разрез на шее, то его надо зашить.

После этого переходят к крыльям и лапам. Кости голени снова выдвигаются наружу, смазываются мышьяком и обматываются ватой так, чтобы получилось некоторое подобие имевшихся ранее мускулов, но только меньшего объема. Кожа ног также смазывается мышьяком и вновь натягивается на свое место.

Аналогичным образом поступают и с крыльями: смазывают мышьяком, плечевую кость обматывают небольшим количеством ваты и вывертывают.

По окончании работы с конечностями всю шкурку со стороны мездры обязательно смазывают мышьяком, стараясь при этом нигде не замочить перьев. Раствор мышьяка одновременно смягчает шкурку, ибо она может к этому времени подсохнуть, а с сухой шкуркой оперировать трудно. Обработанную мышьяком шкурку выворачивают перьями наружу и кладут на спину. Придают правильное положение голове, конечностям и хвосту. Раздвигают кожу на брюшке в обе стороны. При этом голова располагается у левой руки, а хвост — около правой.

Позвоночный столб заменяется у небольших птиц (до галки включительно) куском проволоки, а у самых мелких — тонкой палочкой или даже туго свернутой бумажной трубочкой. Проволока должна быть длиною от основания клюва до половины хвоста, а палочка заходить чуть дальше основания хвоста. На передний конец проволоки плотно наворачивают тонкий слой ваты наподобие шеи, равный ей по толщине, но в полтора — два раза длиннее. Затем вводят противоположный (задний, не обмотанный) конец проволоки в колечко заднепроходного отверстия, а обмотанный конец постепенно вводят в шкурку шеи и через нее — в затылочное отверстие черепа. Чтобы проволока плотно соединилась с черепом, на самый конец ее наворачивают ваты несколько больше, чем расширенное затылочное отверстие. Теперь имеется правильная продольная ось птицы, по отношению к которой располагают совершенно симметрично обе пары конечностей и приступают к дальнейшей набивке. Под проволоку на спине подводится рыхлая лепешка из ваты. Пинцетом пропихивают через шею немного мелко нарезанной и слегка скомканной ваты в подбородок и горло, пока они не получат нормальную выпуклость. Затем берут довольно рыхлый кусок ваты, придают ему конусообразную форму и вершиной - вводят в шею, его широкая часть призвана имитировать округлость зоба. Между этим комком ваты и концами плечевых костей вкладывают довольно плотно шарики ваты, они надавливают на кости и удерживают крылья в сложенном положении, прижатыми к бокам туловища. При этом, как и у живой птицы, переход от шеи к плечам должен быть плавный, и передние края крыльев не должны выступать. Именно эта часть набивки причиняет наибольшие затруднения начинающим. Если крылья легли хорошо, можно заполнять рыхлыми комочками ваты

остальное пространство груди и брюшка. При этом немного приподнимают кожу с каждой стороны, а затем слегка натягивают ее к середине, чтобы перья плотно сомкнулись над разрезом и совершенно закрыли его. Количество ваты для туловища должно быть как раз таким, чтобы шкурка приобрела свою нормальную толщину. У мелких птиц разрез на животе зашивать не надо, у более крупных — без этого обойтись нельзя. Зашивают мелкими шнуровочными поперечными или косыми стежками, не захватывая перышек. Обязательно нужно завязать птице клюв, чтобы он засох в нормальном положении и его можно было бы измерять. Для этого осторожно пропускают через ноздри иголку с ниткой и завязывают последнюю под нижней половинкой клюва.

Покончив с набивкой, берут лежащую на столе птицу пальцами левой руки за плечи, переворачивают на весу, осматривают, правильно ли лежат крылья и остальное оперение, где надо поправляют его пальцами или пинцетом, а затем кладут птицу поперек полоски бумаги, завертывают оба конца ее на грудь и закалывают образовавшийся бумажный бандаж булавкой. Голову и шею обертывают тонким слоем ваты, чтобы и здесь прижать оперение и дать ему засохнуть в правильном положении. Через несколько часов бумажный и ватный бандажики снимают, еще раз проверяют правильность укладки оперения, снова одевают оба бандажа и кладут птицу для окончательной просушки.

Правильно приготовленная шкурка изображена на прилагаемом рисунке (рис. 34). Она несколько короче, чем птица до препаровки, так как шея делается несколько втянутой (посаженной в плечи); птица с вытянутой шеей очень некрасива. Вершины крыльев должны находиться на одном уровне. Ноги вытягиваются вдоль хвоста, пальцы распрямляются, а если они снабжены соединительной перепонкой, то даже немного растопыриваются.

Набивка крупных птиц несколько отличается от описанной выше, так как здесь требуется значительно большая прочность. Обычно в полевых условиях такие птицы не набиваются за недостатком времени, места и трудностью дальнейшей перевозки. Поэтому здесь мы отметим в самой краткой форме лишь наиболее существенные моменты. Вся остальная работа откладывается на камеральный период.

Для набивки крупных птиц без проволоки обойтись нельзя. Толщина ее должна соответствовать величине птицы, но для цапель, аистов, журавлей, лебедей и других птиц с очень длинной шеей, которую целесообразнее всего загибать боком на спину, лучше брать тонкую, легко гнущуюся проволоку. Длина проволоки должна быть больше, чем для мелких птиц, именно — от конца клюва до конца хвоста. Передний конец проволоки остро затачивается напильником, чтобы можно было легко проткнуть кости черепа на середине темени. В том месте проволоки, которое соответствует общей длине головы и шеи, с одной стороны, а с другой — длине туловища с хвостом, проволоку загибают так, чтобы получилось полное маленькое колечко (рис. 35).

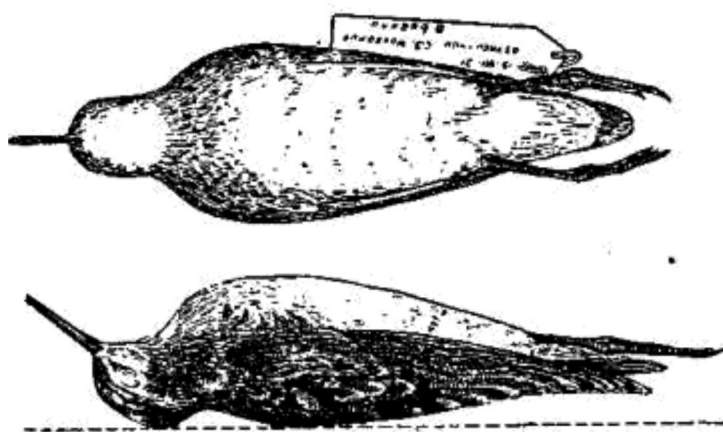


Рис. 34. Правильно набитая шкурка птицы (из Бианки).

Впоследствии в него просовываются для закрепления проволоки, идущие от крыльев. После этого наматывают на передний конец проволоки вату для шеи и пропускают проволоку сперва через шею и череп, а затем острым концом протыкают темя черепа и выдвигают острие наружу настолько, чтобы колечко проволоки пришлось как раз на уровне плечей. Подбородок и горло набиваются, также как и у мелких птиц. Теперь берут тонкую проволоку, обматывают ею плечевую кость поверх пакли так, чтобы проволока укрепилась одним концом, а другой — пропускают в колечко продольной

проволоки и здесь закрепляют. То же проделывают и с другим крылом. При этом надо наблюдать, чтобы крылья занимали нормальное положение — не были слишком сближены или расставлены, что легко проверить, взглянув на птицу сверху, со спинной стороны. После этого продолжают набивку таким же образом, как и мелких птиц, но не ватой, а более грубым материалом. После окончательной просушки, излишки проволоки, особенно на голове, срезают. Перед срезанием проволоки на голове, накалывают на нее бумажку, которая предохраняла бы перья от захватывания их острогубцами, а затем последние несколько надавливают на голову, чтобы проволока совершенно не выдавалась над костями черепа.

Теперь на приготовленной птице нехватает только этикетки. Ее привязывают к лапке немедленно по окончании препаровки. Но сперва необходимо определить пол птицы.

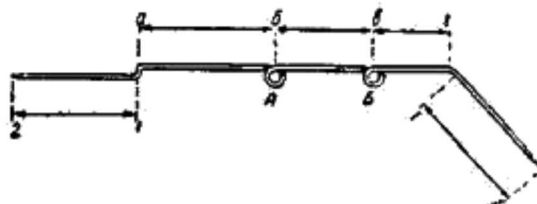


Рис. 35. Как изгибать проволоку для набивки шкурок крупных птиц (из Мальцева).

Наиболее надежным признаком является строение половых желез, помещающихся в поясничной области брюшной полости. Рассмотреть их удобнее всего, если вскрыть ножницами обе боковые стенки брюшной полости, перерезать прямую кишку и пинцетом откинуть весь кишечник вперед, чтобы обнажилась внутренняя поверхность таза, с прикрепленными к ней неправильно лентовидными почками. У переднего конца почек и расположены половые железы (рис. 36). Семенники самца всегда парные, овальные, гладкие. Яичник самки обычно непарный, лежит только с левой стороны и имеет гроздевидное, или зернистое строение. Лишь у некоторых птиц сохраняются небольшие остатки правого яичника, а у хищных птиц он более или менее развит, но не функционирует. У половозрелых птиц в период размножения половые железы развиты настолько хорошо, что определение пола не составляет труда, но в остальное время года, особенно у мелких птиц, а также у молодых особей гонады настолько малы (у воробья зимой с булавочную головку), что приходится прибегать к помощи лупы и вести осмотр весьма тщательно. Если яичник разрушен дробью, то тогда можно воспользоваться следующим советом, содержащимся в инструкции Британского музея (цит. по Ф. К. Лоренцу, 1902): надо внимательно отыскать на левой стороне тела длинную, более или менее извитую трубку — яйцевод, передний конец которого свободен, а задний прикреплен. Следующей подобной же маленькой, очень короткой трубки заметен и на другой стороне.

Если пол определить все-таки не удастся, кладут тушку птицы в тазик с водой (лучше с соленой), держат ее одним боком вниз и смотрят через разрез в брюшную полость; обычно при этом яйцевод отщепляется от внутренностей и всплывает.

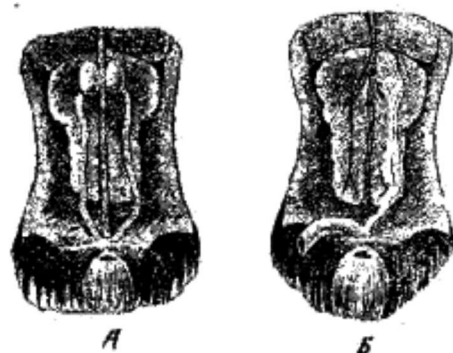


Рис. 36. Половые железы самца (А) и самки (Б) птицы (из Кожевникова).

У самцов пол можно определить по выводным протокам семенников. Они представляют пару извитых трубочек, идущих назад к прямой кишке, лежащих по обеим сторонам тела и выделяющихся



своей блестящей белой окраской.

Как только пол установлен, записывают его на карточку и этикетку и последнюю привязывают к лапке.

Таков весь ход препаровки и набивки шкурки птицы, если она не запачкана кровью. При известной тренировке на это требуется совсем немного времени, а опытные коллекторы тратят на мелкую птичку не более 15 минут.

Шкурки, запачканные кровью, до набивки нужно обязательно вымыть. Отдельные небольшие пятна крови можно замыть даже до начала снятия шкурки, особенно если пятна расположены на крыльях или хвосте. Но пятна, получившиеся на туловище, шее или голове лучше отмывать уже после снятия шкурки, так как во время работы из ранок может снова начать сочиться кровь. Места с за сохшей кровью рекомендуется смочить и посыпать поваренной солью, которая растворяет кровяные сгустки.

Сильно испачканную шкурку приходится после снятия вымыть целиком в теплой воде. Не только кожа, но и намочшее оперение становится эластичным, а поэтому при мытье с ним особенно не церемонятся и намыливают, не ломая, конечно, перьев, всю шкурку, как белье, однако стараясь не растягивать ее. Затем шкурка обмывается водой, повторно намыливается и так до полного исчезновения крови и мыла. В случае необходимости, не отмывающиеся сгустки присыпают солью и вновь споласкивают. Вымытую шкурку отжимают руками (не повредить черепа и других костей!), подсушивают полотенцем или тряпкой и высушивают картофельной мукой. Это удобнее всего делать в достаточно просторном ящике или коробке. Первый раз шкурку можно обсыпать мукой, уже бывшей в употреблении, а потом свежей. Сушка мукой производится так: влажную шкурку обильно обсыпают мукой и дают полежать несколько минут, затем берут и сбивают смоченную муку, снова засыпают сухой мукой и так раза три. Вполне высохшую шкурку отряхивают, чтобы полностью удалить муку и приступают к ее набивке.

Смятые и искривленные крупные перья можно выправить, если опустить в кипяток или подержать над паром, а потом высушить картофельной мукой.

Важно не только аккуратно снять и набить шкурку, но и дать ей хорошо высохнуть. До этого завертывать ее в бумагу нельзя, так как она подпреет и заплесневет. Мелкие шкурки сохнут приблизительно день, а крупные — до недели и более. Ни в коем случае нельзя производить сушку на солнце, около печки и т. д., такие шкурки быстро портятся. Сушка должна происходить постепенно, на воздухе. Однако при этом надо закрывать шкурки марлей, чтобы мухи не отложили на них яички.

Вполне просохшую шкурку завертывают в бумагу, небольших птиц опускают в фунтики, которые не только защищают от пыли, но и не дают птицам тереться друг о друга во время перевозки.

В заключение необходимо отметить, что следует стремиться набивать шкурки не только аккуратно, но и единообразно, приняв за образец хотя бы приведенное выше изображение.

В экспедиционной обстановке далеко не всегда есть достаточные возможности для окончательной набивки снятых шкурок крупных птиц. В этом случае их приходится солить. После того, как шкурка снята и полностью очищена от мускулов и жира, берется мелкая (столовая) поваренная соль и насыпается в полость черепа, во все его углубления, а также на поверхность черепа и кожу головы, после чего шкурка натягивается на череп. Далее, насыпают соли в шею и вводят туда рыхлую прокладку из пакли, чтобы стенки не соприкасались. Затем обсыпают солью промежутки между вскрытыми костями предплечья, кладут туда немного пакли и закрывают разрезанную кожу; протирают солью плечевые кости и кожу крыла, слегка обматывают кости паклей и надвигают кожу крыла на место. Аналогичным образом поступают с ногами. После этого тщательно втирают соль в кожу туловища и дополнительно насыпают немного соли изнутри на спинную сторону, кладут прокладку из пакли, снова насыпают соли и закрывают или даже слегка зашивают разрез на животе, чтобы соль не высыпалась из шкурки. Крылья, голову и ноги завертывают на брюшную сторону и подкладывают под них прослойки пакли. Засоленная шкурка с привязанной этикеткой завертывается в бумагу и укладывается для хранения в специальный ящик, отдельно от сухих набитых шкурок. Хранить их вместе ни в коем случае нельзя, так как соль гигроскопична, соленые шкурки отмокают, нередко настолько, что дают течь и поэтому, конечно, испортят те, что уже набиты. В дальнейшем из соленых шкурок можно получить вполне удовлетворительные коллекционные экземпляры.

Шкурки мелких птиц солить можно лишь, в крайнем случае, и без твердой гарантии за высокое качество материала. В случае отсутствия возможности снять и набить шкурку, можно добытую птичку законсервировать в 70% спирту, а затем уже отпрепарировать. Однако нужно иметь в виду,

что из спиртовых экземпляров крайне трудно получить вполне хорошую шкурку. К консервировке приходится прибегать, когда необходимо собрать материал, например, для эколого-морфологических исследований.

Приемы консервировки стандартные. Птица снабжается этикеткой, на брюшке делается разрез, а иногда через него даже удаляются внутренности (конечно, если они не нужны для изучения). Взрезать брюшко следует даже мелким птичкам, чтобы предотвратить почти неизбежное выпадение перьев; у экземпляров с вскрытой брюшной полостью они сохраняются хорошо. Затем птица заворачивается в марлю и погружается в банку со спиртом. Не стоит набивать в одну банку слишком много материала, чтобы не помять его, но, с другой стороны, перевозить неполные банки тоже не рекомендуется и их нужно заполнять хотя бы ватой. Уход за спиртовыми сборами птиц не отличается от описанного выше для рептилий.

Хранение птиц в формалине не рекомендуется, так как от него портятся перья, а ткани уплотняются.

П. П. Сушкин (1897) предлагает еще один рецепт для временного сохранения мелких зверей и птиц (цит. по Г. А. Кожевникову, 1902). Берут 200 частей глицерина и 1 часть камфоры. Далеко не вся камфора растворится в глицерине, но избыток ее необходим, так как камфора легко улетучивается. У птиц вскрывают брюшную полость, вынимают кишки, смачивают оперение водой, выжимают его и смоченную птицу кладут в консервирующую жидкость на 5—7 дней. После этого птицу вынимают, дают стечь лишней жидкости, заворачивают в бужмажную кальку и хранят в ящике. В некоторых случаях птицы не портились в течение 2 месяцев, хотя лежали в теплом месте. 1 л глицерина, по расчету П. П. Сушкина, достаточно для консервации приблизительно 30—35 мелких птиц. Перед набиванием сохраненной таким способом птицы, ее три-четыре раза всполаскивают в холодной воде, сушат и препарируют как свежееубитую. Консервация оказывается настолько совершенной, что ткани сохраняют эластичность, можно определить пол и даже цвет радужной оболочки глаз.

Наконец, существует еще жидкость, изобретенная препаратором Берлинского музея Викерсгеймером. Она составляется следующим образом: в 3 л кипятка растворяется 100 г квасцов, 25 г поваренной соли, 12 г селитры, 60 г углекислого калия или поташа и 10 г мышьяковистой кислоты; затем на каждый 1 л охлажденной и фильтрованной жидкости, которая не должна иметь ни запаха, ни окраски, прибавляется 0,4 л глицерина и 0,1 л метилового спирта. Объекты пропитываются жидкостью или прямо хранятся в ней. Викерсгеймер с большим успехом применял свою жидкость для хранения даже очень крупных объектов. Подробности применения этого способа можно почерпнуть в руководстве И. М. Гинтервальднера (1892).

В зимнее время можно также замораживать птиц с тем, чтобы в полевой период только добывать материал, а препарировать его уже по возвращении домой. Само собой разумеется, что это возможно лишь при устойчивых сильных морозах. Смена температур губительно отзывается на состоянии оперения. Лучше также птиц перед замораживанием выпотрошить через небольшое отверстие в стенке брюшной полости, иначе перья на животе почти наверняка выпадут.

Подкупает своей быстротой способ сохранения птиц в виде мумий, путем введения в их тело тех или иных антисептических жидкостей. В литературе приводится целый ряд рецептов и отмечается высокое качество получаемого таким путем материала. Однако некоторые способы в настоящее время совершенно недоступны. Так, например, проф. И. Френцель (1888) применял насыщенный спиртовой раствор сулемы в сочетании с калийными квасцами. Можно использовать вышеупомянутую викерсгеймеровскую жидкость, но самым простым консервантом является насыщенный раствор мышьяковистого натра в 10—20% растворе формалина или 40 % раствор формалина.

Мы лично не видели мумий, приготовленных способами Френцеля или Викерсгеймера, что же касается мумифицированных формалином, то качество этого материала весьма невысокое — птицы ссыхаются, оперение поэтому начинает топорщиться, и экземпляр получает самый неприглядный вид. Поэтому для коллекционных целей приготовление мумий непригодно, а допустимо лишь тогда, когда собранный материал не предназначен для длительного хранения, а нужен лишь на время, например, для уточнения полового определения.

Для получения мумии, кроме консервирующей жидкости, необходим обыкновенный небольшой (5—10 куб. см), медицинский шприц типа «Рекорд» и толстые иглы к нему. На шприц одевается игла, набирается консервирующая жидкость и путем уколов вводится во все те места, где много мягких тканей, способных быстрее всего загнить. Желудочно-кишечный тракт фиксируется через клоаку и ротовое отверстие при помощи тупой иглы (конец иглы предварительно обламывается и

затачивается на бруске). Всего для фиксации птицы величиною с воробья требуется около 6,5 куб. см фиксирующей жидкости, из расчета:

в черепную коробку через затылочное отверстие .....	0,5 см <sup>3</sup>
в шейный отдел под кожу .....	0,5 »
в грудной отдел между ключицами .....	1,0 »
в брюшной отдел через кожу тазовой области .....	3,0 »
в задний отдел кишечного тракта через клоаку .....	0,5 »
в передний отдел пищеварительного тракта через рот..	0,5 »
в каждую грудную мышцу .....	0,1 »
в каждое крыло в области плеча .....	0,1 »
в каждую ногу в области бедра .....	0,1 »

Кроме того, тампон, пропитанный формалином, вставляется в рот.

Обработанной таким образом птице сразу же придается нужное положение (через 15—20 минут наступает окончательное уплотнение тканей), накладывается бандаж, привязывается этикетка, и экземпляр оставляется в покое для просушки, дящейся при температуре 18—20° около 5 - 6 дней (Винниченко, 1946).

#### 4. СБОР МАТЕРИАЛА ПО БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПТИЦ

Для более детального исследования биологии размножения птиц нельзя ограничиться вышеприведенными измерениями и взвешиванием половых органов, а желательнее собирать их для последующего гистологического изучения.

В качестве фиксатора при сборе семенников можно использовать 10% раствор формалина, жидкость Ценкера (5 г сулемы, 2,5 г двуххромового калия, 1 г серноводородного натрия, 5 куб. см ледяной уксусной кислоты, 100 куб. см дистиллированной воды) или Ценкер-формол (100 г сулемы, 50 г двуххромового калия, 20 г серноводородного натрия, 2000 куб. см дистиллированной воды; перед употреблением на каждые 100 куб. см этой смеси прибавляют 5 куб. см неразведенного продажного формалина).

Широко распространенное среди некоторой части любителей собирание яиц лишь при известных условиях может представить научный интерес (с точки зрения не только систематики, но и экологии). Исследовательские вопросы освещаются ниже. Здесь же мы остановимся на некоторых общих моментах.

Прежде всего, собирая яйца, надо с полной уверенностью знать, какому виду они принадлежат. У близких видов яйца могут быть очень похожими, у других отличаются исключительной изменчивостью и т. д., что подчас делает невозможным определение вида по яйцам, тем более, что в нашем распоряжении нет надежных и общедоступных определителей яиц. поэтому безусловно желательнее вместе с гнездом и яйцами добывать одного из хозяев и отметить это как на учетной карточке, так и на этикетках. Конечно, для обычных, хорошо известных видов это параллельное коллектирование не обязательно.

Наибольший интерес представляют полные кладки, взятые вместе с гнездом. Не следует только злоупотреблять этого рода коллектированием.

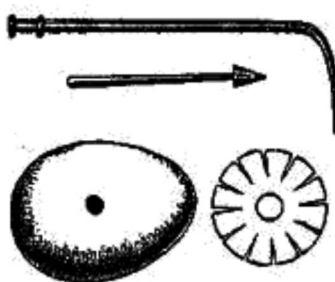


Рис. 37. Инструменты для препаровки яиц: трубка, сверло, наклейка.  
Место для просверливания отверстия (из Рейхенова).

Педантичность в документировании собранного материала должна соблюдаться и в отношении коллекции яиц. На каждом яйце, около отверстия ставится порядковый номер числителем и число

яиц в кладке — знаменателем, а также дата и, если возможно — место сбора.

Для препаровки яиц, кроме обычных инструментов (ножницы, тонкий пинцет), необходимы сверла для пробурывания отверстий в скорлупе и трубка для выдувания содержимого (рис. 37). Сверла можно заменить заостренными гвоздями разного диаметра. Трубку легко приготовить самому из тонкостенной стеклянной трубки, которую нужно согнуть над пламенем спиртовки под прямым углом и оттянуть более короткий конец. При выдувании особенно мелких яиц в отверстие трубки можно вставить соломинку какого-нибудь злака. При массовом выдувании яиц удобно приделать к толстому концу трубки резиновый баллон от пульверизатора или даже заменить стеклянную трубку иглой от шприца «Рекорд»).

Собранные яйца обязательно должны быть выдуты, иначе вскоре даже самые толстостенные неизбежно лопнут. Выдувание производится через одно отверстие, которое просверливается в месте соприкосновения лежащего яйца с горизонтальной поверхностью. Два отверстия совершенно не нужны и во всяком случае их нельзя просверливать на концах яйца, как это часто делают начинающие любители. Такое яйцо становится хрупким и его нельзя точно измерить. Единственного отверстия достаточно даже для того, чтобы извлечь содержимое насиженного яйца. Не надо бояться сделать отверстие крупным — для мелких яиц допустимо отверстие около 2 мм, а при нужде оно может быть расширено. Диаметр отверстия должен несколько превосходить размер трубки для выдувания. На пестроокрашенных яйцах отверстие следует располагать в месте, окрашенном наиболее однообразно.

Выдувание свежего яйца не составляет особенного труда. Обработка насиженного, конечно, требует несколько больших хлопот. Зародыш извлекается частями, по мере того как он появляется в отверстии; эти высывающиеся кусочки отрезаются маленькими ножницами. Если зародыш очень велик, а яйцо представляет большую ценность для коллекции, некоторые авторы советуют наклеить на яйцо кружочек или овал из тонкой бумаги, надрезанный на краях по радиусам ножницами, чтобы он плотно прилегал при наклеивании к скорлупе. Такая наклейка придает яйцу прочность. После извлечения зародыша, кружочек отмачивается и удаляется. В случае полной невозможности извлечь зародыш, в яйцо впрыскивают спирт и, когда зародыш пропитается им, яйцо высушивают. Выдутое яйцо тщательно промывают водой и просушивают на фильтровальной бумаге, положив отверстием вниз. Скорлупа яиц моется лишь в том случае, когда она запачкана во время препаровки. Мыть нужно очень осторожно, так как у некоторых птиц очень легко смываются поверхностные пятна.

При извлечении зародыша следует записывать степень его развития в каждом яйце данной кладки: развитие кровеносных сосудов; появление позвоночного столба, головы с глазами, зачатков конечностей; зародыш вполне сформированный, но очень небольшой; средней величины; полностью занимающий яйцо и покрытый отдельными пушинками или полным пуховым нарядом. Эти данные должны отмечаться на этикетке и карточке. Они позволяют с известной степенью точности определить возраст зародыша.

Если для целей экологического исследования будет важно располагать материалом для более тщательного изучения темпов развития в зависимости от внешних условий, тогда целесообразно яйца не выдувать, а зародышей без скорлупы аккуратно переносить в небольшие пробирочки и хранить, снабдив этикеткой, в спирту или в каком-либо другом специальном фиксаторе. Все яйца одной кладки записываются под одним номером, но с разными буквами.

Гнезда желательно сохранять в коллекции вместе с ветвями, на которых они устроены, что не только повышает прочность гнезда, но и дает представление об естественном его положении. Гнезда, расположенные в дуплах, сохраняют вместе с небольшим обрубком дерева. В крайнем случае можно собирать гнезда отдельно. Если кладка расположена прямо на земле или песке, это место предварительно укрепляют, поливая жидким столярным клеем, отравленным раствором мышьяка, а затем осторожно вырезают ножом нужный участок в виде небольшого кирпичика. Сохраняются гнезда в картонных коробках соответствующего размера. В экспедиционных условиях обычно приходится завертывать в плотную оберточную бумагу (в газетной бумаге гнезда слишком легко деформируются).

Если гнезда не предназначены для разборки, их полезно пропитать для прочности жидким столярным клеем или шеллаком. Каждое гнездо снабжается подробной этикеткой с указанием, кроме обычных сведений о видовой принадлежности, времени и месте нахождения, также высоты расположения над землей, расстояния от ствола, экспозиции по странам света и других сведений, могущих характеризовать местоположение гнезда.

Перед хранением, чтобы очистить гнездо от паразитов (которых иногда бывает очень много), его

ставят на толстой дощечке или на штативе в духовку плиты и некоторое время подвергают действию высокой температуры, непрерывно следя, чтобы избежать обугливания. Полезно опрыскать гнездо раствором мышьяка.

## 5. ДОБЫВАНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Фауна млекопитающих отличается большим разнообразием жизненных форм, чем у птиц, а поэтому и способы добывания зверей очень различны. Здесь нет возможности описать все эти приемы и способы. Мы остановимся лишь на главнейших, имеющих наибольшее распространение и значение в повседневной работе зоолога.

Огнестрельное оружие используется для добывания не только птиц, но и млекопитающих. Мелких зверьков — белок, бурундуков, сурков и других стреляют дробью, применяя, в зависимости от размеров животного и дистанции выстрела, полные или половинные заряды, как это делается при коллектировании птиц (см. выше). Этим небольшим зверькам можно также стрелять из мелкокалиберной винтовки. Для добывания крупных зверей — хищников и копытных — приходится иметь патроны, заряженные картечью или пулями (Жакан, Бреннеке, Вицлебен) или охотиться за ними с винтовкой. Удобны также трехстволки и бюксфлинты, т. е. ружья с комбинированными дробовыми и пулевыми стволами.

Очень многих млекопитающих добывают с помощью различных самоловов — стальных капканов, давилок, кротоловок, мышеловок и вентерей, самодельных опадных самоловов, ловчих цилиндров или ям, сетей, тенет, силков и т. п. Стальные капканы, мышеловки-давилки и пр. изготавливаются фабричным способом, остальные орудия лова являются самодельными, часто делаются промышленниками из подручного материала прямо в лесу на месте охоты и в этом отношении являются очень удобными, а поэтому не следует ими пренебрегать. Однако эффективность этих орудий лова в значительной мере зависит от личного умения охотника, приобретаемого в течение многих лет практики и никакие самые подробные описания не способны полностью заменить то, что может дать личное общение с промышленниками и использование их в качестве коллекторов. Литературные же источники дают преимущественно предварительную общую ориентировку в имеющихся способах и орудиях добывания промысловых млекопитающих. Наиболее подробные сведения по технике капканного промысла можно найти в книгах В. Я. Генерозова (1930) и Ю. М. Ралля (1947), а описание разного рода опадных, давящих и т. п. самоловов содержится в ряде специальных брошюр, изданных в 1932—1934 гг. (В. Б. Гринберг, В. А. Губер, Н. П. Наумов, С. Д. Перелетин, А. С. Постников, Г. Рахмани и, Е. П. Спангенберг и др.).

Коллектирование крупных зверей, как правило, не занимает большого места в работе зоолога и мы не станем на нем останавливаться, отослав интересующихся к специальным охотничьим журналам и книгам (например, А. Черкасов «Записки охотника Восточной Сибири», 1867; Н. Зворыкин «Охота на волков», 1931; А. А. Ширинский-Шихматов «Медведь и медвежья охота», 1927).

Млекопитающих среднего размера и мелких зверьков добывают с помощью разного рода капканчиков, если не считать белок и зайцев, которые добываются почти исключительно ружьем. Из стальных дуговых капканов наибольшее применение при коллектировании имеют мелкие — №№ 0—2, с одной пружиной. Размеры и сила сжатия капканов возрастают в порядке их нумерации. Капканы, начиная с номера 3 и выше, снабжаются двумя пружинами и рассчитаны на ловлю более крупных зверей — барсуков, лисиц, сурков и т. п. Дуги этих капканов иногда снабжаются зубьями, но это нежелательно, так как они перебивают зверю лапы и тот уходит.

Как видно из прилагаемого рисунка (рис. 38), одно-пружинный капкан состоит из горизонтальной основной пластинки с вертикальными стойками, к которым на шарнире прикреплены стальные дуги. С одной из сторон на дуги одета двуперая пружина. Когда пружина распрямлена — дуги поднимаются вверх и смыкаются. К середине основной планки прикрепленостораживающее приспособление, состоящее из небольшой металлической тарелочки с маленькой горизонтальной пластиночкой и сторожка,двигающегося вверх и вниз на оси специальной планки. Перед заряданием капкана, если намечена его установка с приманкой, последняя привязывается к тарелочке; сторожок откидывается наружу. Затем пружина с силой сжимается одной рукой или даже ногой настолько, чтобы дуги совершенно свободно могли быть раскрыты и разведены в стороны. После этого сторожок накладывается поверх дуги, а кончик его вставляется в выемку пластинки, торчащей из-под тарелочки. Лишь после этого пружина осторожно отпускается, дуги чуть-чуть приподнимаются вверх, но удерживаются в раскрытом состоянии сторожком. Если притронуться к

приманке или самой тарелочке (при постановке капкана «вслепую»), сторожок моментально выскакивает из выемки, и дуги под действием пружины, не встречаящей больше препятствия и поэтому распрямляющейся, быстро захлопываются и ущемляют зверя.

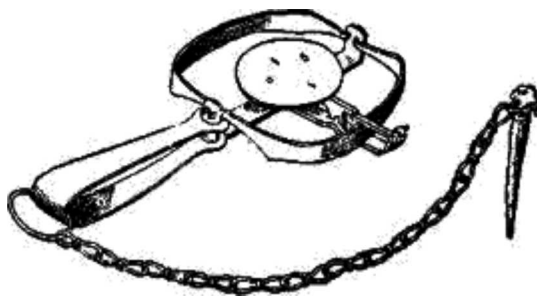


Рис. 38. Стальной дуговой капкан в настороженном виде (из Ралля).

Поскольку диаметр дуг не велик, они захватывают зверя за нижнюю часть лапы. При очень сильной пружине происходит перелом костей, животное может отгрызть себе лапу и уйти. Для предотвращения этого в некоторых случаях приходится даже обматывать дуги полосками материи. Капканы должны быть хорошо отрегулированы, но не чрезмерно «чутки», чтобы не захлопываться вхолостую от каких-либо незначительных посторонних прикосновений. Капканы для более крупных зверей снабжаются цепью, за которую привязываются к какому-нибудь грузу (чурбаку, камню), но отнюдь не к неподвижному предмету, так как в этом случае пойманное животное может вырваться. Кустарные капканы часто не имеют тарелочки; ее заменяет круглый обод по размеру раскрытых дуг, на который натягивается холстина. Благодаря этомустораживающая поверхность значительно возрастает, а с нею увеличивается и вероятность поимки зверя. Такие капканы обычно устанавливаются без приманки или она располагается вне капкана. Последний способ вообще широко распространен при капканном промысле — приманка подвешивается, кладется в какое-нибудь укрытие и т. д., а капкан или несколько капканов ставятся на пути к приманке и тщательно маскируются. В качестве приманки используется тот или иной излюбленный корм — мясо, тушки зверьков и птиц, рыба и пр. Прекрасные результаты дают специальные пахучие приманки, рецепты которых приводятся в указанной литературе.

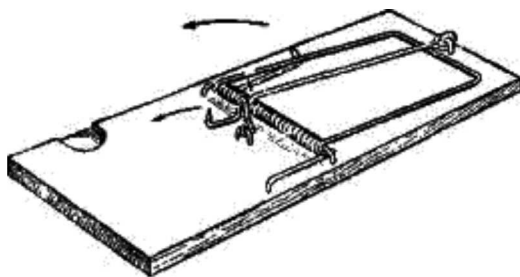


Рис. 39. Давилка Геро (из Ралля).

Там же излагаются приемы маскировки и даются советы относительно способов уничтожения запаха (некоторые звери совершенно не попадают в капканы, сохраняющие запах человека). О местах установки капканов мы скажем дальше.

Наконец, в числе способов получения коллекционного материала нужно упомянуть возможность обширных сборов с помощью охотников-любителей и промышленников. Установив с ними связь, можно получить большое количество черепов, желудков или целых тушек, которые обычно ими выбрасываются. Конечно, предварительно необходимо хорошо проинструктировать сборщиков относительно элементарных правил этикетирования материала. За последние годы таким путем были собраны массовые данные по питанию ряда промысловых видов.

Громадное значение в настоящее время получило изучение экологии мышевидных млекопитающих — полевков, мышей, землероек и т. п. Они добываются преимущественно капканчиками-давилками типа Геро (рис. 39). Эти мышеловки прекрасно зарекомендовали себя в самых разнообразных условиях. Они просты в обращении, надежны по конструкции, достаточно уловисты, очень удобны при перевозке, легко ремонтируются, делаются из самого простого материала и поэтому дешевы. Для

целей научного коллектирования пригодны далеко не все давилки, что продаются в магазинах. Именно, совершенно не годятся кап-канчики с дощечкой из фанеры — от сырости она неизбежно покоробится; также должны быть забракованы мышеловки сплошь металлические. Наиболее употребительный размер дощечки 150x60 мм, при толщине не более 10 мм.

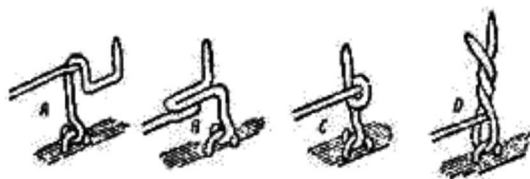


Рис. 40. Типы крючков для пасадкп примашш:  
А и В — правильные, С и D — неправильные  
(по Раллю).

Дужка должна быть настолько длинной, чтобы ударять зверька не по голове, а по шее, что гарантирует сохранность черепа. Проф. В. Г. Гептнер (1940) советует делать дужки длиной в 65 мм, а для ловли более крупных зверьков (амбарных и водяных крыс, песчанок и пр.) — 85 мм. Пружина давилок не должна быть слишком тугой. Большое значение имеет форма крючка для приманки; различные типы крючков (правильные и неправильные) изображены на рис. 40.

Перекидные проволоки-сторожки следует тщательно подгонять, чтобы давилки действовали безотказно; это особенно важно зимой, так как во время снегопадов и при переходе от оттепели к морозу, пружины легко замерзают и перестают действовать. В случае необходимости сторожок изгибается, а конец отшлифовывается напильником, чтобы на нем не осталось заусениц, тормозящих спуск. Ю. М. Ралль (1947) советует около конца сторожка делать небольшой изгиб, в который упирается крючок, благодаря чему зверек не может сдвинуть его в обратную сторону.

У новых капканчиков дощечки целесообразно протереть сырой землей, чтобы они не слишком бросались в глаза. Полезно все ловушки пронумеровать крупными цифрами.

В книге Ю. М. Ралля (1947) описывается тип давилки с трапом (рис. 41). Эта ловушка «совмещает в своей конструкции преимущества капкана и давилки, так как животное не только идет к приманке (которую оно может только обнюхать, но не взять), но и наступает на край легкой подвижной площадки, действующей как плечо рычага, отпускающего пружину.

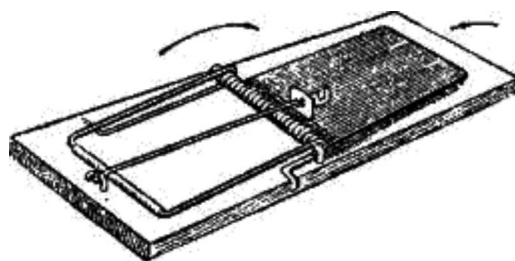


Рис. 41. Давилка с трапом (из Ралля).

К тому же, для давилок этой конструкции почти исключена возможность стягивания приманки зверьком в обратную сторону, что часто случается в обычных давилках. Давилки эти хорошо работают и без приманки. Их подставляют ко входам в норы мышей, полевок, песчанок, и они являются прекрасным средством объективного учета численности грызунов, с исключением приманивающего всегда субъективного эффекта. Иногда, для упрощения, вместо прикрепления особого крючка, его выштамповывают в самой площадке в виде острого треугольного шипа и отгибают для насадки приманки. Однако, это практически неудобно: при работе острые шипы ранят руки и плохо держат приманку. Лучше припаивать к площадкам обычные крючки».

Приманки для мелких млекопитающих применяются самые разнообразные. Чаще всего берутся кусочки черного хлеба (удобнее корочки), нарезанного небольшими кубиками, смазанные русским маслом, поджаренные на постном масле или ином жире, включительно до сала сурков и сусликов, которое можно заготавливать впрок. Хлеб с жирами хорошо привлекает многие виды грызунов и землероек и притом является одной из наиболее доступных и удобных в обращении приманок. Н. П. Наумов рекомендует предварительно смачивать хлеб раствором соли (цит. по Раллю). Даже хлеб без

масла дает неплохие результаты. В качестве ароматической приманки можно также использовать варенье (особенно малиновое). Недостатком хлебной приманки является то, что она размокает на дожде.

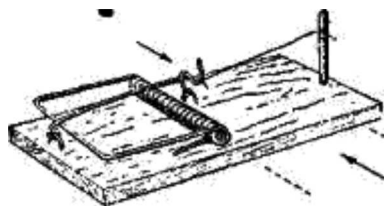


Рис. 42. Давилка Формозова (из Шнитникова).  
Стрелки показывают направление движения зверьков.

В этом отношении более практична приманка из круто замешанного пресного теста, поджаренного небольшими катышками в подсолнечном масле; она долго сохраняет аромат и хорошо противостоит сырости.

Затем можно рекомендовать свиной шпик, копченую колбасу, сырое мясо, рыбу, остатки тушек птичек и зверьков, овощи и фрукты. В качестве стандартной приманки на зимнее время Ралль советует кусочки просаленного фитиля или марли. Такие кусочки прочно держатся на крючках, медленно высыхают и не требуют частой смены.

Эффективность различных приманок не только не одинакова для разных видов, но сильно изменяется также в зависимости от кормовых условий, погоды, сезона года и целого ряда других моментов. Поэтому при коллектировании (но не при количественном учете, где требуется максимальная стандартизация!) желательнее по возможности разнообразить приманки.

Некоторые зверьки не идут ни на какую приманку. Для их ловли можно применить обычную давилку, переделанную по способу Формозова (рис. 42). «Изменения заключаются в следующем— пишет Формозов (цит. по Шнитникову, 1927). — В дощечку, на конце, противоположном месту прикрепления сторожка, вертикально вбивается гвоздь или; еще лучше, в небольшое просверленное отверстие вставляется колышек высотой сантиметра 4—5. От этого колышка протягивается нитка, привязываемая к крючочку, на котором, при обычной ловле, бывает насадка. Вращая колышек, можно натянуть нитку довольно туго и, тем самым, очень «тонко» насторожить крючочек, накинутый на сторожок обычным способом. Преимущество этого способа в том, что им можно добывать зверьков, не берущих приманки; кроме того, черепа чаще бывают неповрежденными. Этот же способ дает возможность легко ловить слепушонков, обычно с трудом достаемых в руки коллектора.

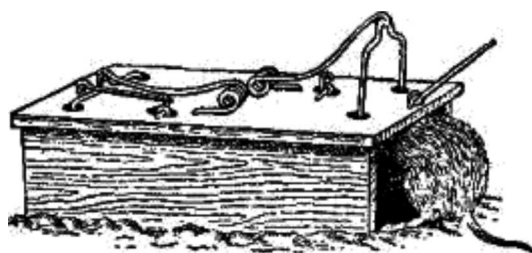


Рис. 43. Ловушка-коридорчик  
(из Виноградова и Оболенского).

Необходимо только находить те еще не забитые землею отнорки, в которые зверек время от времени выглядывает. На месте этого отнорка вырывается ямка с отвесными стенками такой глубины, чтобы дно ее приходилось в уровень с дном горизонтального хода, по которому слепушонки бегают...

Настороженная ловушка ставится ниткой поперек хода, слегка присыпается землею; ямка же прикрывается сверху куском дёрна или широким камнем, причем оставляется небольшое отверстие примерно такое, какое было сделано слепушонком. Если поставить такую ловушку в другом месте хода, а не у открытого отнорка, то слепушонки ее засыпят землею. У открытых же отнорков в каких-нибудь час-два можно поймать одной ловушкой 5—6 зверьков».

Кроме мышеловок-давилок описанного стандартного типа, существуют так называемые ловушки-коридорчики (рис. 43). Они имеют вид узкого сквозного коридорчика с крючками для приманки на



обоих концах и дужками, которые придавливают пойманного зверька к потолку ловушки. Устройство коридорчиков сложнее, чем обычных давилок, они не столь компактны при переноске, плохо работают после намочения под дождем, а поэтому не имеют сколько-нибудь широкого распространения и могут быть рекомендованы разве лишь для отлова в закрытых помещениях.

Ралль описывает и другие мало известные давящие ловушки для мелких грызунов. Следует лишь упомянуть обыкновенную давящую петлю из тонкой проволоки или конского волоса. «Петли могут применяться не только открыто на тропях, в зарослях кустарников (на зайцев), но и для вылова, например, сусликов из нор. В этом случае позади стягивающей петли надевают свободно движущуюся полукусточку (заячью, птичью). Последняя, придвигаясь к тонманному зверьку, предохраняет петлю от перегрызания. Петлю всовывают в норку на достаточно длинном поводке, позволяющем суслику перед гибелью спрятаться в норе (чтобы его труп не похитили хищные птицы). Большое преимущество петель заключается в их чрезвычайной легкости и портативности».

Очень хорошие результаты дает отлов грызунов и землероек ловчими банками или какими-либо другими сосудами (глиняными кувшинами, ведрами и пр.), закопанными в землю. Удобнее всего специально изготовленные из железа цилиндры или банки из-под монпансье, причем каждый цилиндр делается немного уже предыдущего, что позволяет при переноске вкладывать их один в другой. Такой цилиндр («цилиндр Циммера») или другой ловчий сосуд вкапывается в землю, чтобы его края были несколько ниже поверхности земли. К ловушке прокапываются дорожки шириной 12—15 см и глубиной 2—3 см. Удобно располагать ловушки в шахматном порядке, на расстоянии 5—10 м одна от другой и соединять их прямыми ходами. Таким образом, получится квадрат со сторонами 50 м, заключающий 66 ловушек и 850 м дорожек (Снигиревская, 1939). Правда, устройство такой пробной площади, особенно при твердом грунте, требует затраты большого труда и времени, но затем она может действовать неопределенно долго, требуя лишь постоянного осмотра. По данным Снигиревской (1947), этот способ исключительно эффективен и позволяет добывать в большом количестве даже такие виды, которые почти совершенно не идут в обычные давилки (например, мышовки, мыши-малютки и др.).

В. А. Поповым (1946) разработан и предложен еще более, по его данным, добычливый способ. В нужном месте выкапывается траншея длиной 15 м, глубиной 40—45 см. Одна стенка делается вертикальной, а вторая — наклонной, так что сверху траншея имеет ширину 45 см, а внизу — всего 20—25 см. В дно траншеи, отступя 1 м от обоих концов, закапываются две ловчие банки.

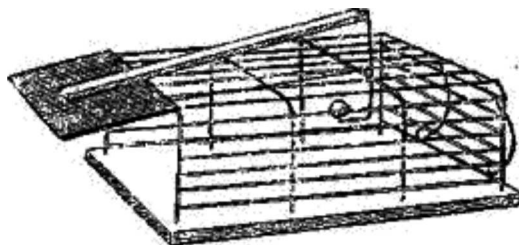


Рис. 44. Мышеловка-живоловушка (по Раллю).

Зверьки, попадающие в канаву, устремляются вдоль нее и неизбежно падают в одну из банок (для этого ширина дна должна равняться диаметру банки). Чтобы предотвратить порчу пойманных грызунов землеройками, Попов рекомендует наливать в банки немного воды. На устройство такой ловчей канавы, в зависимости от характера грунта и густоты древостоя (в лесу), требуется всего от полутора до четырех часов. В сильно заболоченных северных лесах, а также на участках с каменистым грунтом или пронизанным толстыми корнями деревьев, вместо рытья канавы, можно применить новый вариант установки банок — с заборчиками, разработанный А. Н. Формозовым (1948). Из подручного материала (досок, деревянных плах, полос коры) устраиваются заборчики вышиной в 15—20 см и общей длиной в 4—5 м. Заборчик служит препятствием, вдоль которого бежит натолкнувшийся на него зверек и проваливается в одну из банок, поставленных в промежутки между плахами.

Живых и неповрежденных грызунов можно добывать мышеловками-живоловками, в виде клеточек с захлопывающимися дверками (рис. 44) или проволочными вентерями. В живоловки из сплошного железа зверьки не идут совершенно. Для маскировки живоловки сверху прикрываются листьями, травой и т. п. подручным материалом. Приманка применяется та же, что и в давилках. Купленные живоловки обычно требуют подгонки и некоторой переделки. Слишком редкую сетку следует

заплести проволокой, чтобы мелкие грызуны не могли выбраться из ловушки. Приманочные крючки из слишком тонкой и гибкой проволоки обязательно заменяются другими — вполне прочными, иначе зверьки будут только тормозить приманку, а дверка не захлопнется.



Рис. 45. Два способа настораживания живоловок (из Ралля).

Для придания большей чуткости настораживанию, в случае, если рычаг дверки деревянный, можно применить усовершенствование, предлагаемое Раллем (рис. 45).

При отлове грызунов в очень жаркую или холодную погоду, пойманные зверьки погибают прежде, чем их возьмут из ловушки, так как им негде укрыться. В этом случае заслуживает внимания ловушка Демяшева (Демяшев, 1933; Ралль, 1947), снабженная специальной закрытой камерой, в которую положена пища и вата. Общий вид этой ловушки и отдельные детали изображены на рис. 46. Основу ловушки составляет сквозной деревянный коридор с сетчатым потолком. Посредине коридора свободно висит сторожок из проволоки, свернутой спиралью; за его верхний конец чутко настораживаются специальными шипиками рычаги обеих дверок. Рычаги должны быть такой длины, чтобы, при открытых дверках, почти соприкасались концами около сторожка. Задев за сторожок, зверек захлопывает одновременно обе дверки и может перейти из коридора через боковое отверстие в особую пристройку сбоку коридора, в которой положен корм и вата. Добыча извлекается через верхнюю дверку. Ловушка ставится около нор; грызуны охотно идут в нее. Недостатком ловушки Демяшева является ее громоздкость.

Как обычную мышеловку, так и ловушку Демяшева не всегда можно поставить вплотную к норе, так как этому мешает торчащая вперед дверка.

Ралль описывает усовершенствованные живоловки с дверками, открывающимися внутрь, но, к сожалению, они слишком сложны по своему устройству, чтобы получить массовое распространение.

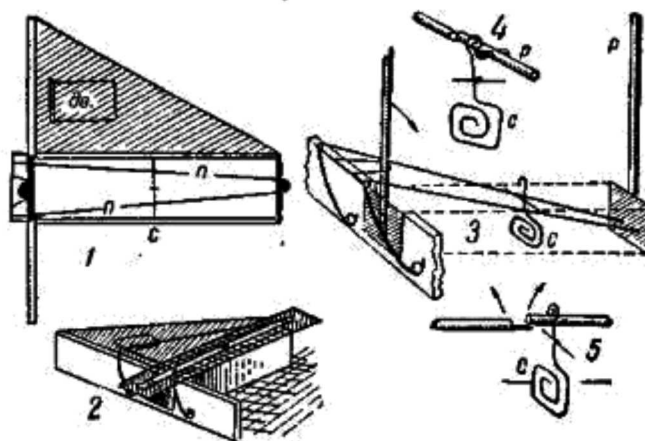


Рис. 46. Ловушка Демяшева (по Раллю):

1 — Схематический вид сверху («ПП» — тяжки от пружины к противоположному клапану, «Дв.» — дверка для вынимания грызунов). 2 — Общий вид настороженной ловушки. 3 — Детали устройства пружины и тяжей («С» — свободно висящий сторожок, «Р» — рычаг дверки). 4 и 5 — Детали чувствительного спуска.

Проще конструкция ящичной ловушки с вертикально опускающейся дверкой и с подвижной площадкой для приманки (рис. 47). Дверка должна свободно ходить в пазах, легко настораживаться и быть достаточно тяжелой, чтобы сразу же падать при отведении сторожка. Ловушку такой системы Е. П. Спангенберг (Наумов и др., 1935) рекомендует для отлова сони-полчка, а Н. К. Верещагин (1935) — более крупную модель для ловли нутрии. Ряд других вариантов ящичных ловушек

описывается в цитированном сборнике С. П. Наумова и других авторов (1935).

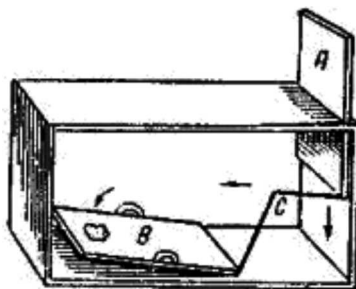


Рис. 47. Ящичная ловушка (по Раллю):  
А — падающая дверка. В — трап с приманкой. С — сторожок.

Независимо от избранного способа лова эффективность его в значительной мере зависит от знания коллектором экологии животных, умения использовать их повадки, примениться к данным конкретным условиям. Поэтому громадное значение имеет прежде всего правильная установка ловушек. Лучше всего ставить их около жилых норок, на местах кормежки, на звериных тропинках, под разного рода естественными убежищами и укрытиями (под упавшими деревьями, в валежнике, около пней и комлевых дупел, в камнях, под низко нависшими ветвями елей и лип, в корнях). В поле хорошие уловы дают ловушки около копен и стогов. Многие зверьки привлекаются на огороды, жилые дома, амбары, кладовые, стойбища и зимовья в тайге. Тщательно облавливаться должны берега озер, прудов, ручьев и речек, канав, арыков. В общем можно сказать, что чем разнообразнее места установки капканчиков, тем более разнообразная и обильная будет добыча.

Коллектирование должно производиться круглый год, а не только в летнее время, как это делалось раньше. Способы добывания зимой промысловых животных общеизвестны, с мышевидными же млекопитающими дело несколько сложнее, так как зимою почти вся их жизнь протекает под снегом и на поверхность его они появляются нерегулярно. В сельскохозяйственных районах Формозов считает, что «лучше всего ловить их при перекладке скирдов на гумнах, при разборке ометов половы или стогов сена, в которых они концентрируются с осени... Можно также ставить ловушки-давилки с приманкой из хлеба или сала в стогах, скирдах и ометах, делая в последних небольшие карманообразные ходы на уровне земли. Снаружи необходимо такой ход слегка закрывать Соломой или снегом. В оттепели мыши (*Apodemus*, *Mus*) хорошо попадают в ловушки у нор, которые легко отыскать по следам, или на месте кормежки в зарослях бурьяна и сорняков, богатых семенами (лебеда, лопух и др.). При ловле полевков хорошие результаты дает также подснежная расстановка ловушек, методика которой разработана мною и проверена во многих районах. Зная точно местоположение колонии или установив наличие нор по «отдушинам», нужно прокопать в снегу, по ходу отдушины до земли, подобие колодца диаметром около 25 см. На дне колодца, освободив его от рыхлого снега и отыскав подснежные траншеи полевков или проделав в снегу палкой ходы, радиально расходящиеся на уровне земли и по диаметру (4—5 см) соответствующие ходам полевков, устанавливаются давилку «Геро» или давилку-коридорчик. Сверху снежный колодец прикрывается плотной пластиной снега, льда или пучком соломы; тут же ставится метка, достаточно высокая, чтобы ее не занесло снегом в случае большой пурги или метели. Этот способ несколько кропотлив, но зато дает возможность ловить грызунов в условиях степи, пашни, леса и других стадий при глубоком снеге, в любую погоду и любые периоды зимы. Курганчиковых мышей можно отыскивать зимой по расположению их курганчиков с запасами и добывать путем раскопки, предварительно утоптав кругом снег во избежание разбегания зверьков под его защитой. При слабом промерзании земли, при полном отсутствии или малой глубине снежного покрова (что нередко бывает в зерновых районах юга) вполне возможно добывать массовый материал по полевкам путем раскопки колоний».

В лесу хорошо ставить давилки под заснеженными колодами, особенно под теми, что не плотно прилегают к земле; у корней деревьев, пней и кустов, где имеются разного рода продухи, снеговые ниши и прочие мелкие естественные убежища.

Добывая грызунов капканчиками под снегом, нужно внимательно следить, чтобы их не засыпало снегом, а затем регулярно осматривать и проверять чуткость насторожки, памятуя, как было сказано выше, что зимою пружина легко замерзает и перестает работать. Поэтому нельзя оставлять без

осмотра те давилки, в которые ничего не попало, это может быть всецело вызвано замерзанием пружины.

Результаты отлова зависят от количества ловушек. При небольшой плотности популяции грызунов приходится иногда выставлять до 150—200 капканов на одного коллектора. Работа с 10—20—30 давилками в этом случае не даст ничего.

Расставляя ловушки, приходится заботиться об их маскировке не только от зверьков, но и от посторонних людей. К сожалению, при работе в густо населенных местностях похищение капканчиков представляет заурядное явление и с этим нельзя не считаться. Нередко пойманные зверьки утаскиваются лисицами и другими хищниками. Против этого есть простой способ — около капканчика ставят свежестрелянную ружейную гильзу; мелкие грызуны не обратят на нее внимания, но запах пороха безусловно отпугнет хищника.

При постановке даже небольшого количества ловушек (особенно в лесу) легко забыть места их установки и либо потерять капканчик совершенно, либо потратить немало времени на его отыскание, что в равной мере нежелательно, так как при полевой работе на счету каждая мелочь и каждая минута дорога. Поэтому необходимо отмечать места, где поставлены мышеловки. В безлюдных местностях проще всего ставить какие-нибудь метки — флажки, маленькие вешки, заламывать веточки и т. п. Чаще же приходится записывать расстояние от ловушки до ловушки и характерные приметы («№ 5 — около липы с большим наплывом, № 6 — под кустом бересклета, № 7 — в комлевом дупле большого дуба» и т. д.). Все эти записи могут показаться ненужными, слишком кропотливыми, зря отнимающими время, но на самом деле, в конечном счете, они экономят время и сокращают количество утерянных ловушек. Мы настойчиво рекомендуем не пренебрегать этим советом.

Проверка капканчиков значительно ускоряется при расстановке их под укрытиями не в беспорядке, а по прямым или замкнутым линиям, вроде «путиков» таежных промышленников.

Расставленные ловушки требуют регулярного осмотра. Мелкие грызуны активны не только ночью, но и днем, а поэтому осмотр капканчиков следует производить два раза в сутки — рано утром и вечером. Летом пойманные зверьки быстро портятся; кроме того их объедают муравьи; при частых осмотрах процент поврежденных особей уменьшается.

Не следует переставлять ловушки с места на место слишком часто, достаточно это делать раз в 3—5 дней. Это особенно относится к тем ловушкам, в которые уже попались зверьки. Они обычно не живут 8 одиночку и следом за одним в дальнейшем могут попасться и другие. Иногда в одну ловушку удается поймать подряд до 20 грызунов.

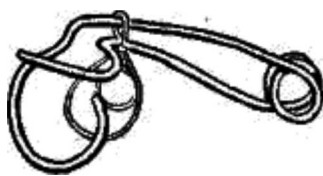


Рис. 48. Стандартная кротоловка  
(из Попова и Фалькенштейна).

Из числа ловушек для мелких зверьков нужно упомянуть еще кротоловки. Кроты в обычные давилки не идут. В старых руководствах рекомендуются так называемые кротоловки Вебера; в настоящее время их можно сделать только на заказ. Вместо них все охотники-кротоводы пользуются стандартными кротоловками из толстой проволоки (рис. 48). При надлежащей регулировке эти кротоловки работают хорошо. Они ставятся парами в подземных ходах так, чтобы крот попал независимо от направления своего движения. Свод тунеля, вскрытый для установки ловушек, затем тщательно маскируется кусками дёрна. В. К. Попов и Б. Ю. Фалькенштейн (1934) изобрели другую, более усовершенствованную, но простую и дешевую кротоловку (рис. 49), которая при практической проверке в условиях Ленинградской области дала хорошие результаты.

Ряд мелких зверьков (например, все лемминги) почти не идет в ловушки. Их приходится ловить просто руками. Большое количество полевых грызунов может быть поймано (тоже руками) при перекладке стогов, оставленных в поле. Например, однажды Е. М. Снигиревская за полтора часа поймала из одного скирда 42 экз. одних только полевых мышей.

Ценным помощником при добывании млекопитающих является собака. Не говоря об охоте на промысловых животных (белка, заяц, лисица и пр.), где без собаки обойтись просто невозможно, даже при ловле мышевидных грызунов использование собаки оказывается исключительно эффективным. В частности, это относится к коллектированию леммингов. Во время миграции норвежских и лесных леммингов на Кольском полуострове, летом 1938 года наши лайки ежедневно давили десятки этих зверьков, тогда как в капканчики они попадали редко, можно сказать, почти случайно. Т. Н. Дунаева и В. В. Кучерук (1941) с большим успехом использовали собаку для ловли леммингов и других полевок на Ямале.

Не следует оставлять без внимания всякого рода ямы; мы уже упоминали их выше, в разделе о добывании гадов; мелкие зверьки тоже нередко попадают в эти импровизированные ловушки.

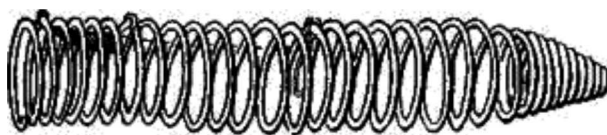


Рис. 49. Кротоловка Попова и Фалькенштейна  
(из Попова и Фалькенштейна).

Иногда (особенно в степных районах) ловчие ямы роются специально или используются почвенные. Нужно только, чтобы все четыре стенки были вертикальными. Шнитников говорит, что в ямы больше всего попадает тушканчиков, затем ежей, иногда — хомяки, значительно реже другие зверьки. Тушканчики и ежи, попав в яму, стараются выкопать норку и выбраться наружу и в мягком грунте, при небольшой глубине ямы, им нередко это удается. Иногда же зверек успевает выкопать лишь небольшой отнорок и прячется в него. Поэтому, если при осмотре ямы в ней никого не видно, это еще не значит, что никто не попался. На этот случай нужно носить с собой лопату.

Добывание зверьков путем раскапывания их нор требует затраты больших сил и дает быстрый результат лишь при простом устройстве норы, а в случае разветвленных ходов бывает много хлопот совершенно напрасно. Так, например, К. А. Сатунин пишет, что во время экспедиции Г. Радде на Северный Кавказ «однажды человек около ста или более солдат три дня копали ему слепца и — безуспешно». Правда, автор не пишет как был организован труд этой массы людей, а правильная расстановка сил и организация работы при раскопке норы имеет первостепенное значение.

При выкапывании тушканчиков Б. С. Виноградов и С. И. Оболенский (1932) советуют держать наготове заряженное ружье и стрелять зверька, выбегающего из запасного выхода, или же расстилать перед раскопкой вокруг норы мелкаячеистую сетку, в которой запутывается тушканчик (особенно это удобно делать на не заросших растительностью участках песков).

Для ловли слепушонок можно применить способ Сатунина (1902): «найдя ходы слепушонок, нужно перекопать их в нескольких местах. Эти зверьки терпеть не могут, чтобы к ним в ходы проникал холодный воздух, и при наступлении вечера непременно закупорят ту часть своего хода, в котором имеют местопребывание. Если ход окажется все еще длинным, то его можно снова перекопать, а слепушонка снова засыпает наружные отверстия и укажет свое местопребывание еще точнее, и ее трудно будет уже выкопать».

При раскапывании нор полевок, которые обычно селятся целыми колониями и имеют разветвленную сеть подземных ходов, приходится сперва окружить намеченный участок канавой с отвесными стенками и глубже самых глубоких норок. Затем получившийся таким образом островок постепенно обрывается со всех сторон, пока не доберутся до его обитателей. К. А. Сатунин, предложивший этот способ, раскапывал площадку диаметром около 2 м с помощью 3—4 рабочих.

Широкое применение имеет выливание зверьков из нор, если поблизости есть вода. Иногда бывает достаточно небольшого количества воды, чтобы зверек (например, суслик) выскочил наружу. В южных сельскохозяйственных районах выливание грызунов производится систематически, как средство борьбы с вредителями, и при этом можно собрать обильный коллекционный материал.

По свидетельству Б. С. Виноградова, очень хорошие результаты дает «выкуривание» тушканчиков хлорпикрином. Но он действует лишь на плотных почвах и мало применим на песках. Иногда хлорпикрин удовлетворительно действует на сусликов, а однажды Б. С. Виноградову удалось выгнать из норы даже камышевого кота.

Мелких зверьков, активных по ночам, с успехом можно ловить или стрелять при ярком свете ацетиленового или электрического фонаря или факела. В. А. Кудрявцев и А. А. Вольферц (1931) при

свете факелов поймали сачком за 26 ночных ловов 236 грызунов, в том числе 221 тушканчика. В среднем за 2—2,5 часа добывалось по 9 зверьков.

При исследовании фауны мелких млекопитающих обширный материал может быть собран путем коллектирования и анализа погадок сов, дневных хищников и других птиц. Этой методикой, разработанной И. Г. Пидопличкой (1930, 1932), за короткий срок может быть обследована обширная территория и обнаружены редкие виды, не попадающиеся ни в какие ловушки. Поданным Пидоплички, погадки можно собирать круглый год, в том числе зимой, особенно если она малоснежная. Однако, летом погадки, лежащие на земле на открытом воздухе, сильно разрушаются дождями и насекомыми, отчего их трудно бывает отыскивать, но они хорошо сохраняются на чердаках, колокольнях, в дуплах, лесу и т. п. местах. Искать погадки нужно там, где птицы гнездятся, ночуют или отдыхают. Эти пункты иногда посещаются птицами несколько лет подряд и здесь скапливается большое количество погадок. Особенно успешными будут поиски на чердаках разных построек, на колокольнях, в развалинах домов (особенно в парках и лесах); в дуплах деревьев и около них; под отдельно стоящими деревьями в поле; в каменных карьерах и пещерах; на возвышениях среди лугов и полей (в том числе на холмиках около нор грызунов); около триангуляционных знаков; на насыпях вдоль полевых дорог, канав и ям; по берегам водоемов (погадки ворон, крачек и чаек); под кустами среди полей; под деревьями с гнездами; под телеграфными столбами.

Собирая погадки на земле, нужно быть очень внимательным, так как они часто скрываются травой.

Погадок нужно собирать как можно больше, хотя бы целыми ведрами и брать не только целые, но и разрушенные (деформированные) и даже отдельные косточки (особенно остатки черепов). Целые погадки собирают в какую-нибудь коробку, а деформированные — в мешочек. Погадки, состоящие из остатков насекомых, отличаются хрупкостью, их нужно собирать отдельно и завертывать каждую порознь в папиросную бумагу.

Каждая партия погадок снабжается подробной этикеткой, на которой, кроме обычных сведений о времени и месте сбора, отмечается, какие биотопы расположены неподалеку от места сбора, особенно — расстояние до водоемов, населенных пунктов и прочих мест, что важно для определения площади, с которой хищник собирает корм (см. гл. IV).

Перед упаковкой погадок для пересылки, если они влажные или сырые, их сушат на солнце или на печи, внимательно следя, чтобы не перепутать этикетки. Если в погадках завелись жучки или личинки моли, то этот материал нужно дезинсектировать парами сероуглерода или просто в горячей печи, но только следя, чтобы погадки не сгорели. Для дальнейшего хранения погадки пересыпаются нафталином.

Многое из того, что говорилось относительно коллектирования птиц относится и к млекопитающим. Здесь тоже нужно стремиться к сбору в течение круглого года больших серий самцов и самок всех возрастных категорий. Для экологических исследований массовость материала имеет даже большее значение, чем для систематики и зоогеографии. Само собой разумеется, что при этом нужно стараться получить животных в наименее поврежденном виде. В этом отношении капканы и другие самоловы значительно лучше, чем огнестрельное оружие.

Умерщвление подраненных или попавшихся в ловушку мелких зверьков производится глубоким проколом продолговатого мозга и мозжечка толстой иглой (можно прокалывать через ухо) или, что хуже, — сдавливанием ребер. Зверьков, размером с хорька, берут одной рукой за кожу, на затылке, чтобы избежать укуса, а второй — сильно сжимают ребра. Животных размером с сурка Ралль рекомендует убивать переломом позвоночника в области шеи, для чего животное, не вынимая из капкана, кладут на брюхо, крепко прижимают к земле палкой поперек шеи и с силой его перегибают, оттягивая за задние лапы. Более крупных зверей приходится прикалывать ножом, предварительно набросив на жертву куртку, мешок и т. п. и плотно прижав зверя к земле, чтобы не дать ему опротивляться. Иногда приходится зверя пристреливать. Ни в коем случае нельзя добивать ударом палкой по голове, так как при этом легко сломать череп; кроме того, от удара начинается сильное кровотечение из носа, рта и ушей.

Обращение с добычей должно быть аккуратным, несмотря на то, что волосяной покров не так страдает от переноски в рюкзаке, как оперение птиц. Мятые экземпляры несравненно быстрее портятся, особенно в летнее время.

У стрелянных экземпляров небольших зверей затыкают ватой крупные раны и все повреждения присыпают картофельной мукой. Зверька, вынутого из капкана или только что убитого, если

материала не очень много и есть время, внимательно осматривают и собирают с него в про-бирочку со спиртом замеченных эктопаразитов, пока они еще не разбежались. Нообычно этим приходится заниматься дома. Поэтому лучше всего добытых зверьков класть в плотные полотняные мешочки с завязками, пришитыми несколько отступя от края. Ю. М. Ралль (1947) советует при этом поступать так: «Давилку или капкан с пойманным грызуном берут в левую руку и несколько вкладывают в устье раскрытого мешочка. Правой рукой через материю отводят или разжимают пружину и вытряхивают зверька. Не мешает после этого взвести пружину и стукнуть ею еще раз вхолостую, чтобы стряхнуть блох, выползших из шерсти зверька. По условиям работы грызуны могут собираться индивидуально по мешочкам или же, что чаще, по видам (это уже совершенно обязательно). Предусмотрительный сборщик всегда имеет ряд маркированных мешочков (красной или цветной ниткой), для сбора одних и тех же видов, чтобы не заглядывать поминутно в мешочки в процессе сбора, вспоминая, где у него положены домовые или лесные мыши. Пока не окончен обход ловушек, мешочки полностью не завязывают (затягивают один раз петлей); при вкладывании каждого следующего зверька необходимо встряхнуть края мешочка, чтобы не потерять выползающих блох. По окончании сбора, вложив в мешочек краткую этикетку (большей частью лишь номер пробы), его тщательно завязывают один раз, затем, перегнув края, — вторично». Если необходимо учесть результаты отлова отдельных конкретных ловушек (при установлении деталей распределения животных по изучаемому биотопу), тогда следует собирать зверьков в отдельные мешочки, а на этикетке указывать номер капканчика. В крайнем случае, если мешочков нет и сбор эктопаразитов не входит в обязательную программу исследования, можно завертывать животных в бумагу или класть в фунтики, как это делается с мелкими птицами.

При работе с грызунами следует соблюдать должную осторожность, поскольку они являются носителями ряда весьма опасных для человека инфекционных заболеваний. Источником заболевания могут служить также паразиты грызунов, их норы, гнезда, кормовые запасы, экскременты, а также свежие экскременты и погадки хищников. Ю. М. Ралль (1947) безусловно прав, когда пишет, что бравоирование опасностью и пренебрежение профилактическими мерами ставит под угрозу не только личное благополучие, но и здоровье окружающих. «Необходимо выработать в себе отношение к любому полевому материалу, связанному с грызунами, как к материалу потенциально заразному, — говорит Ралль. — При внимательном самоконтроле полевыми работниками не трудно отказаться от некоторых дурных привычек: свертывания папиросы или протирания глаз грязными руками, привычки брать в руки без особой надобности подозрительные предметы, например, трупы грызунов, их экскременты, свежие погадки птиц». Особенно большую осторожность нужно соблюдать при работе в районах потенциально опасных в отношении чумы.

Вопросы профилактики настолько важны и так часто игнорируются полевыми зоологами, что мы позволим себе почти полностью привести соответствующие указания Ралля.

«*Общие положения.* Перед началом тех или иных работ с грызунами все участники их, под ответственность руководителя, должны быть осведомлены о необходимости соблюдения правил личной и общественной профилактики.

«Всякий полевой материал (грызуны, их паразиты и сожители нор, все содержимое нор — гнезда, кормовые запасы и остатки, экскременты) должен рассматриваться как материал заразный

«Одежда полевых работников должна максимально защищать их от проникновения блох и клещей (комбинезоны, кожаные или брезентовые сапоги и т. д.). Желательно ношение нижнего белья, предварительно пропитанного раствором мыла «К», дустом «ДДТ», пиретрумом или иными дезинсекционными средствами.

«Должна проводиться предварительная противочумная вакцинация, по существующим правилам,, всех работников ближайшим противочумным или иным санитарно-эпидемиологическим учреждением.

«Обязательно двукратное термометрирование всех работников, лечение ссадин, царапин и иных повреждений, смазывание рук вазелином. Помимо дезраствора (см. ниже) каждый сотрудник должен иметь при себе иод в перевязочные средства.

«При выявлении падежа грызунов работники обязаны относиться к подборанию и доставке трупов с особой осторожностью и осведомлять о падеже ближайшие органы здравоохранения.

«*Устройство полевой лаборатории.* В большинстве случаев база полевых работ располагается вне населенных пунктов (в палатках, старых землянках, юртах).

«Все непосредственные работы с грызунами и другим заразным материалом должны производиться только в удаленном от жилых объектов отдельном помещении (палатке), куда запрещается вход

посторонним лицам. Материалы, временно хранящиеся до обработки и использования, должны быть помещены в ящики, банки, недоступные для грызунов и домашних животных. Для хранения спецодежды, орудий лова и другого полевого инвентаря надо выделить особое место и строго его придерживаться.

«Все отбросы полевого материала, после замачивания в дезрастворах, необходимо сбрасывать в глубокую, специально вырытую яму в отдалении от лагеря. После заполнения ямы до 3/4 м от поверхности, ее засыпают землей, а для прочих отбросов вырывают другую яму.

«*Дезинфекция и дезинфицирующие вещества.* Для дезинфекции рук и предметов, бывших в соприкосновении с заразным материалом, употребляют свежеприготовленные растворы сулемы (для неметаллических предметов) 1:1000, лизола 3—5% или хлорамина 2% крепости, с последующим ополаскиванием водой.

«Дезинфекцию заразного материала (спецодежды, мешочков из-под грызунов, орудий лова, препаровальных инструментов и т. п.) производят путем замочки его в указанных растворах в течение 2-х часов, или кипячением в воде в течение 1 часа, или, когда это возможно, применением сухого жара.

«В текущей работе все орудия лова, приносимые с поля, дезинфицируют кипячением, либо выставлением на несколько часов под действие прямых солнечных лучей в ясные летние дни. При свертывании лагеря и переезде на другие участки или полном окончании работ, все орудия лова тщательно обмывают дезрастворами и обтирают для удаления следов крови, шерсти и подвергают обязательному кипячению.

«В лагере обязательно устройство умывальника с постоянно находящимися близ него свежими дезрастворами.

«*Непосредственная работа с грызунами.* Камеральную обработку материала (вскрытие грызунов, разборку гнезд и т. п.) ведут всегда одни и те же лица, полностью осведомленные о профилактических мерах и ответственные за их выполнение.

Обработка производится в халате (с косынкой или колпачком), по возможности в резиновых перчатках, с обязательной защитой рта и носа (от проникновения летящих частиц шерсти, эпидермиса, пыли и т. п.) при помощи респиратора — марлевой маски (повязки) с тонким слоем заключенной в ней гигроскопической ваты. Глаза должны быть защищены очками соответствующей конструкции. После каждого употребления маску дезинфицируют и высушивают. Так же поступают и со спецодеждой — халатами, комбинезонами, косынками или колпачками (в связи с ЧТМ надо иметь несколько комплектов).

«При добывании грызунов и вынимании их из ловушек, а также при лабораторной обработке, следует избегать прямого соприкосновения с животными, пользуясь пинцетами, щипцами, перчатками. Эти предметы хранятся в особом месте (в полевых условиях в клеенчатых мешочках). Ловушки и пойманные грызуны переносятся в рюкзаках, плотных ящиках и т. п. Все грызуны должны доставляться в завязанных индивидуальных или групповых (по характеру задач работы) мешочках из плотной ткани 80; освобождаться в лаборатории от эктопаразитов (выборкой их в глубоких эмалированных тазах, замачиванием в растворе лизола).

«При изготовлении тушек (съемке шкурок) желательно предварительное или последующее вымачивание их в растворе лизола, который, не изменяя естественной окраски их, напротив, хорошо очищает их от грязи и жира.

«Указанные правила обуславливают необходимость, чтобы все полевые работники имели свежеприготовленные растворы лизола или сулемы, которыми они обязаны пользоваться для обмывания рук или загрязненной одежды.

«Каждый участник работ обязан немедленно ставить в известность руководителя о произошедших случайных нарушениях режима, а также об укусах, полученных при ловле грызунов, ушибах с повреждением целостности кожи при постановке грязных капканов и т. п.».

## 6. ПОДГОТОВКА К ПРЕПАРОВКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Необходимо помнить, что мелкие зверьки портятся очень быстро, а поэтому откладывать их препаровку на сколько-нибудь продолжительное время нельзя. В крайнем случае можно рекомендовать сперва быстро снять шкурки со всех пойманных экземпляров, а уже потом набивать их; или прибегнуть к тому или иному упрощенному способу консервировки (см. ниже).

Инструменты для препаровки млекопитающих употребляются те же самые, что и для птиц.



Перед препаровкой животные взвешиваются и измеряются. Вес млекопитающих (особенно мышевидных) имеет большое значение для определения возрастной группы. Поэтому взвешивание не только совершенно обязательно, но и должно быть по возможности точным. Для целей экологии вес имеет даже большее значение, чем линейные размеры.

Измерение мелких млекопитающих удобнее всего производить штангенциркулем. За неимением его можно пользоваться обыкновенным циркулем-измерителем и линейкой. Крупных зверей измеряют мягким портновским сантиметром или рулеткой. Размеры мелких зверьков приводят в миллиметрах, а крупных — в сантиметрах.

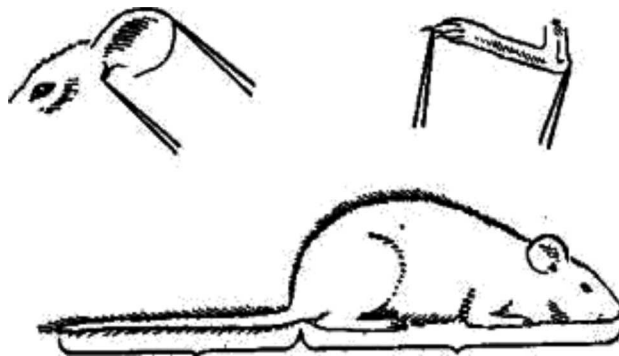


Рис. 50. Схема промеров мелких млекопитающих (ориг.).

У всех млекопитающих, независимо от их размера, берут следующие четыре промера (рис. 50):

1. *Длина головы и туловища*. На карточке и этикетке обозначается для краткости латинской буквой L (от слова *longitudo*). Животное кладется в нормальном положении, расправляется, но не слишком растягивается, хотя некоторые авторы (например, К. А. Сатунин) рекомендуют вытягивать возможно больше. Циркулем или рулеткой измеряется расстояние от кончика носа до заднепроходного отверстия по прямой линии. Известный исследователь млекопитающих Сибири проф. Н. Ф. Кащенко измерял длину не по прямой линии, а следуя всем изгибам спины. Некоторые зоологи делают то же. Во избежание возможных недоразумений, в этом случае целесообразно отмечать «длина по Кащенко».

2. *Длина хвоста без концевых волос* (С — *cauda*). Измеряется от заднепроходного отверстия до конца хвостовых позвонков.

3. *Длина задней ступни без когтей* (Р — *planta*). Измеряется от выдающейся задней части пятки до конца самого длинного пальца, не считая когтя.

4. *Высота уха* (А — *auris*). Измеряется от нижнего края ушного отверстия до вершины ушной раковины, не считая концевых волос (ушных ки;сточек рыси, белки и др.). У видов со сросшимся основанием ушной раковины (зайцы, пищухи, тушканчики) высота уха измеряется от его основания.

Перечисленные промеры являются общепринятыми и стандартными. Но для крупных зверей, кроме них, рекомендуют брать еще несколько дополнительных. Так, например, К. Е. Воробьева (1932) предлагает следующую схему промеров:

1. Общая длина от конца морды до конца хвоста без волос, следуя всем изгибам спины.
2. Длина головы от конца морды до сочленения с позвоночником.
3. Длина хвоста без волос: от основания хвоста до конца позвонков.
4. Длина хвоста с волосами.
5. Обхват головы. Промер производится, непосредственно впереди ушей.
6. Объем груди: непосредственно за передними ногами.
7. Объем живота: берется в двух местах — при окончании грудной клетки и перед задними ногами.
8. Ширина груди в плечах: измеряется линейкой или штангенциркулем по прямой линии у лежащего на боку зверя.
9. Длина конечностей. Промеры делаются при нормальном положении по боковой линии, следуя изгибам членов:
  - а) передняя конечность — от верхушки лопатки до когтя крайнего пальца;
  - б) задняя конечность — от тазобедренного сустава так же до когтя крайнего пальца.
10. Длина следа: передней ноги — от заднего края подушечки, а задней — от пятки и до конца самого длинного пальца, без когтя.
11. Ширина следа: берется между краями подушечек.

Примечание: Измерения конечностей следует делать с правой пары. В случае невозможности — с левой, но в таком случае это надо оговорить.

12. Длина уха: от основания наружного края до вершины.

13. Длина волос. Берется на спине по хребту: между лопатками, на крестце и по середине спины. Кроме того, желательно иметь измерения волос, взятых по середине лопатки, бедра, на боку, между передними ногами, по середине брюха и на голове — по середине линии, соединяющей основания передних краев уха.

Как и для птиц, все данные, характеризующие добытый экземпляр млекопитающего, удобнее всего записывать на карточку. Но текст ее будет значительно сложнее, так как для экологического анализа очень большое значение имеют не только размеры животного, но и биологические данные — состояние половых органов, количество и развитие эмбрионов, наличие следов предыдущей беременности, упитанность и т. д. Все эти данные нужно разместить на обычной каталожной карточке. Для этой цели, а также для экономии времени, удобно пользоваться символами, как это делается при записи промеров. Лучше всего изготовить бланки карточек типографским способом или заказать специальный каучуковый штамп.

Учетная карточка добытого млекопитающего, включает примерно следующие вопросы:

1. Коллекционный номер (№).
2. Латинское название животного.
3. Пол (стандартные значки).
4. Возрастная группа (juv., subad., ad., sen.).
5. Дата добычи: число, месяц, год (полностью).
6. Время добычи (по среднему солнечному времени).
7. Область, район или географический пункт.
8. Биотоп.
9. Вес (G) в г.
10. Длина тела (L) в мм,
11. Длина хвоста (C) в мм.
12. Длина задней ступни (P) в мм.
13. Длина уха (A) в мм.
14. Состояние волосяного покрова и линька (Ec — ecdysis): наличие и расположение темных пятен на мездре; приблизительный процент линяющего меха.
15. Состояние половых желез.
  - а) Длина и ширина семенника (Lt).  
Вес семенников (Gt).  
Объем семенника (Vt).
  - б) Длина и ширина яичника (Lov).  
Вес яичника (Cov).  
Объем яичника (Vov).  
Фолликулы (fo1). Отметить наличие и количество. Желтые тела (corp. lut). Отметить наличие и количество.
16. Состояние молочных желез (Mat.).
17. Состояние матки (Ut).
  - а) Количество эмбрионов (Ne) в левом (s.) и в правом (d.) роге матки.
  - б) Максимальная и минимальная длина эмбрионов (Lemax и Lemin).
  - в) Вес всех эмбрионов с зародышевыми оболочками (Ege).
  - г) Количество резорбирующихся (рассасывающихся) эмбрионов (Neresorb.).
  - д) Количество синих пятен в левом и правом рогах (Mc—maculae cyanae).
18. Упитанность (Sat.—saturitas): «хорошая», «средняя» или «плохая»
19. Наличие патологических явлений.
20. Эктопаразиты (Ectopar) и эндопаразиты (Eндopar).
21. Желудок (Gastr), вес (Ggastr) и состав содержимого.
22. Подпись коллектора (Col1).

№	Название	Пол	Возраст
	Дата	Время	Область, район и биотоп
	G . . . . .	L . . . . .	C . . . . . P . . . . . A . . . . .
Es.	.....	.....	.....
Mam.	.....	.....	.....
B.	Nes . . . . .	Ned . . . . .	Lemax . . . . . Lemin . . . . . ΣGe . . . . .
	Neresorb . . . . .	.....	.....
Ut.	Mc . . . . .	s . . . . .	d . . . . .
Sat.	.....	.....	.....
Ectopar.	.....	.....	Endopar . . . . .
Gastr.	.....	.....	.....
Ggastr.	.....	.....	Coll . . . . .

Почти все эти данные могут быть размещены на лицевой стороне карточки, как это показано на прилагаемом образце.

Можно, конечно, вместо карточного каталога вести коллекционный журнал, но обработка его значительно менее удобна.

Каждый коллекционный экземпляр снабжается этикеткой, которая прочно привязывается к задней лапке. Размеры этикетки для мелких и среднего размера млекопитающих те же, что и для птиц. К шкурам крупных зверей практичнее привязывать деревянные, гладко выструганные бирки. Текст этикетки повторяет основные вопросы регистрационной карточки.

К съемке шкуры можно приступить после окончания трупного окоченения.

Техника препаровки мелких и средних млекопитающих значительно отличается от таковой крупных зверей, а поэтому мы рассмотрим ее отдельно, начав со съемки и набивки шкурок мелких зверьков.

## 7. ПРЕПАРИРОВАНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Съемка шкурок мелких млекопитающих, в общем, напоминает препаровку птиц, но несколько проще, так как волосяной покров доставляет меньше хлопот, чем оперение.

Препаровка начинается с проведения разреза по брюшной стороне. Для этого животное кладется на спину на стол, головой к левой руке препаратора. Кожа на брюшке около анального отверстия или у заднего конца грудной кости немного приподнимается складкой с помощью пинцета или пальцев и под эту складку вводится острие небольшого скальпеля или маленьких ножниц.

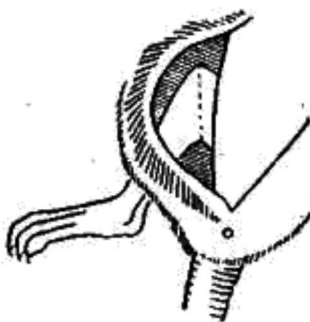


Рис. 51 Перерезка задних конечностей у мелких млекопитающих  
(из Виноградова и Оболенского).

При работе со скальпелем его держат лезвием кверху, что обеспечивает лучшую сохранность меха. Разрез проводится от анального отверстия до заднего конца грудной кости. Следует соблюдать осторожность, чтобы не прорезать тонких покровов брюшной полости. Половые органы обходятся стороной.

После проведения разреза приступают к отделению кожи от тушки сперва с одного, а потом с другого бока, пока не будет достигнут коленный сустав. Отслаивание производится ручкой

скальпеля или пинцета и обычно идет легко; в случае необходимости отдельные соединительнотканые волокна подрезаются ножницами. Не следует чрезмерно оттягивать шкурку от туловища, так как в сыром виде она легко растягивается и деформируется.

Когда будет достигнуто колено, одной рукой задняя лапа немного вдвигается внутрь, от этого она сгибается, коленный сустав приподнимается и становится хорошо заметным (рис. 51).

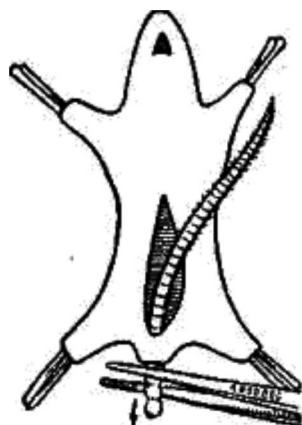


Рис. 52. Вынимание позвоночника из хвоста  
(из Виноградова и Оболенского).

Ножницами или скальпелем перерезают коленное сочленение и снова вытягивают лапку на свое место. То же самое проделывают и с другой конечностью.

После отчленения ног переходят к препаровке хвоста. Кожа постепенно отслаивается, пока не обнажится основание хвоста. Затем перерезается прямая кишка. Чтобы избежать загрязнения шкурки, можно перевязать прямую кишку ниткой или заткнуть ваткой. С хвостом можно поступить двояко — либо сразу извлечь из кожи хвостовые позвонки, либо предварительно перерезать хвост у его корня, а дальнейшую обработку отложить до того, пока шкурка будет совсем снята. Для начинающих второй способ несколько удобнее. В любом случае препаровка хвоста производится следующим образом: кончиками ножниц аккуратно подрезаются кругом хвоста волокна, соединяющие позвоночник с кожей (нельзя только перекручивать хвост). Затем правой рукой крепко сжимают основание хвоста, а ногтями большого и указательного пальцев левой руки или пинцетом (как показано на рис. 52) захватывают хвост у начала кожи. Правой рукой тянут позвоночник к себе, а левой (или пинцетом) удерживают завернутую кожу и немного подают ее назад. Сперва хвост вытягивается довольно туго, а затем сразу выдергивается как из футляра. Не следует только чрезмерно стискивать позвоночник и тянуть слишком сильно и резко; это почти наверняка приведет к обрыву хвоста. После нескольких раз препаровка хвоста не будет представлять никакого затруднения. Если все-таки позвоночник оборвался и часть его осталась в шкурке, он может быть извлечен через дополнительный разрез в соответствующем месте хвоста. Впрочем у мелких зверьков этим можно в крайнем случае даже пренебречь, но не отпрепарированный до конца хвост впоследствии скрутится и шкурка примет неприглядный вид.

У животных с массивным мясистым хвостом (выхухоль, ондатра) или с хвостом более узким в основании (крот) таким способом отпрепарировать его не удастся и приходится прибегать к дополнительному разрезу вдоль всей нижней поверхности хвоста, через который и удалять мягкие ткани и позвоночник.

Освободив хвост, выворачивают шкурку чулком до передних конечностей, опять-таки стараясь ее не вытягивать. Обнажающуюся тушку, особенно же кровоточащие места обильно посыпают картофельной мукой, а более крупные ранки затыкают ватой.

Передние конечности перерезаются в локтевом суставе. После этого шкурка выворачивается чулком сперва с шеи, а затем с головы. Здесь нужно отрезать ушные хрящи (как можно ближе к черепу) и осторожно подрезать перепонку у глаз. Затем осторожно, по самому краю подрезаются губы. Шкурка остается прикрепленной к черепу только на носовом хряще; он отделяется около самой мездры. Теперь шкурка полностью освобождена.

Снятую шкурку с помощью пинцета или скальпеля очищают от кусочков мяса, подкожного жира и остатков соединительных пленок. После этого удаляют мускулы с костей передних и задних конечностей.

В хвост вместо позвоночника вставляют тонко оструганную палочку или стержень пера, очищенного от опахала, несколько большей длины, чем хвостовой отдел позвоночника, чтобы палочка немного выдавалась наружу. Перед тем как вставить этот стержень, он смазывается мышьяком.

Подготовленная таким образом шкурка тщательно смазывается мышьяком и вывертывается мехом наружу.

Оставленные при шкурке кости конечностей обматывают небольшим количеством ваты, стараясь придать ей форму, похожую на имевшуюся мускулатуру, но несколько меньшую по объему. Из ваты плотно скатывается подобие туловища с заостренным передним концом (некоторые зоологи советуют внутрь вставить небольшую палочку). Пинцетом захватывают этот комок вплоть до самого переднего конца и вводят через разрез в шкурку пока не достигнут головы. Здесь пинцетом захватывают вату через рот и подтягивают вперед. Голове придают желательную форму.

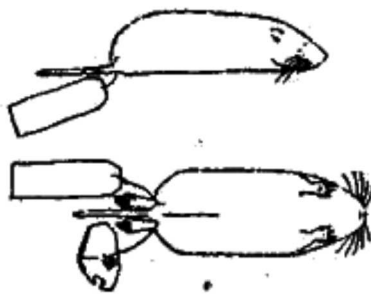


Рис. 53. Правильно набитая шкурка зверька (из Гептнера).

В случае необходимости добавляют небольшие комочки ваты, такие же кусочки ваты вводятся и в разные части туловища. Передний конец хвостовой палочки закрепляется в вате ближе к брюшной стороне, чем к спинной. Благодаря этому хвост прочно укрепляется и не будет болтаться. Завершив набивку, зашивают брюшную полость

Разрез шнуровочным швом и шкурка готова. Она должна иметь естественный вид, быть не слишком вытянута в длину, но и не растянута в ширину. Пока шкурка не высохла, не трудно придать ей нужную внешность, изменяя количество ваты и «формуя» ее пальцами.

Набитая шкурка укладывается для просушки на доску, пробковую или торфяную пластинку. Передние конечности вытягиваются прямо вперед, задние — назад, подошвами вниз. Уши расправляются. В таком положении шкурка прикалывается булавками — прокалывают все четыре лапки, хвост; двумя булавками, воткнутыми по бокам, фиксируют голову. Чтобы не повреждать конечностей и хвоста, можно втыкать булавки в тонкие бумажные полоски, которыми они прижимаются к доске (рис. 53). Иначе приходится оформлять тушки летучих мышей. У них диагностическое значение имеет крепление летательной перепонки к ступне, а поэтому одно крыло высушивается в расправленном виде, а второе — в сложенном (рис. 54). В связи с этим этикетку и череп лучше к ножке не привязывать, или вязать к одной, а другую оставлять свободной.

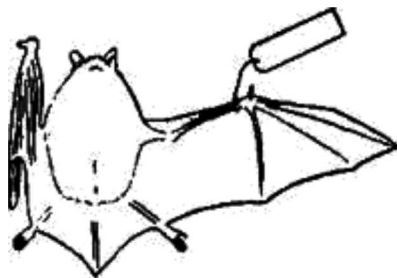


Рис. 54. Правильно набитая шкурка летучей мыши (из Гептнера).

Кроме описанного способа съемки шкурок мелких млекопитающих существует еще два, при которых разреза по брюшной стороне не делается. В одном случае шкурка снимается через рот, в другом — с огузка, где предварительно делаются разрезы от анального отверстия вдоль внутренних поверхностей задних конечностей, как поступают при съемке шкур с крупных пушных зверей (см. ниже). Оба эти способа не имеют широкого распространения и не обладают какими-либо преимуществами в смысле качества или скорости работы.

Для изучения хода линьки обычный способ съемки и набивки шкурок не пригоден, так как мездра оказывается внутри и недоступна для осмотра. В этом случае шкурку снимают пластом или ковриком— первый брюшной разрез продолжается вдоль всего тела от анального отверстия до конца морды, и шкурка отделяется от тушки в обе стороны, кости конечностей отрезаются совсем. Можно сперва шкурку снять обычным способом, а затем уже разрезать ее вдоль, как сказано выше. Отпрепарированная шкурка сушится в нормально растянутом, точнее, распластанном виде на доске, мездрой наружу и закрепляется восемью булавками, которые втыкаются в кончик носа, около глаз, у всех четырех конечностей и в основании хвоста (рис. 55). Важно выработать определенный стандарт в отношении формы шкурки и манеры ее сушки.

К каждой шкурке обязательно прилагается череп. Он имеет громадное значение не только для точного определения систематического положения животного, но и для установления его возраста. Чтобы обеспечить полную сохранность черепа мелких зверьков, начинающим зоологам можно рекомендовать отрезать черепа от тушек вместе с несколькими шейными позвонками, но лучше аккуратно отделить один череп, стараясь ни в коем случае не повредить его затылочный отдел. У отрезанного черепа удаляются глаза, язык, наиболее крупные мускулы и мозг. Самые мелкие черепа, после смазки мышьяком, могут просто высушиваться на солнце (где нет мух), а покрупнее лучше солить. Череп снабжается если не полной этикеткой, то по крайней мере содержащей номер, название животного, пол, возраст, дату добычи. С помощью короткой нитки этикетка привязывается к черепу либо к его скуловой дуге, либо просто к жевательным мускулам. Не очищенные черепа хранятся в коробках или пробирках.

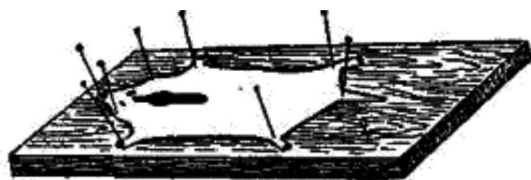


Рис. 55. Шкурка со следами линьки, снятая ковриком, на просушке (ориг.).

Обработка черепов не входит в задачи полевого исследования, а поэтому мы ее не описываем, отсылая интересующихся к перечисленным в списке литературы руководствам.

Кроме черепа, от тушки отделяется косточка полового члена (*os penis*) и тоже привязывается к шкурке. Наконец, особенно при экологических исследованиях, следует сохранять в спирту (в пробирке или даже просто в марле) матки с эмбрионами и семенники. Содержимое желудков мелких мышевидных млекопитающих лучше просматривать в свежем виде, но вообще все желудки можно консервировать в обычном растворе формалина или спирта (см. ниже).

Если пол зверька почему-либо не удалось определить по внешним признакам, тогда приходится вскрыть брюшную полость и отыскать в заднем ее отделе мочевой пузырь. У самцов к задней поверхности мочевого пузыря непосредственно прилегает прямая кишка, а у самок между мочевым пузырем и прямой кишкой расположена матка (рис. 56).

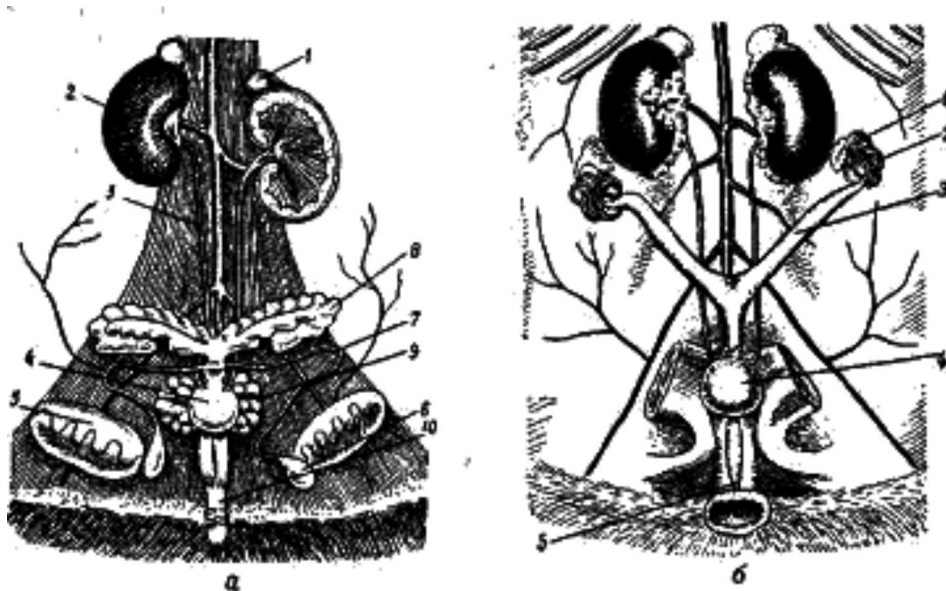


Рис. 56. Половые железы самца (а) и самки (б) млекопитающего (из Терентьева).

- Самец: 1 — Надпочечная железа. 2 — Почка. 3 — Мочеточник. 4 — Мочевой пузырь.  
5 — Семенник. 6 — Придасток семенника. 7 — Семяпровод. 8 — Предстательная железа.  
9 — Куперова железа. 10 — Половой член.
- Самка: 1 — Яичник. 2 — Фаллопиева труба. 3 — Матка. 4 — Мочевой пузырь.  
5 — Мочевое отверстие.

Описанный способ препаровки и набивки шкурок является наилучшим для дальнейшего использования материала. Даже при небольшом навыке он не требует много времени. Тем не менее, в экспедиционных условиях бывают такие обильные уловы мелких зверьков и так мало времени для их обработки, что невольно приходится прибегать к тем или иным упрощенным приемам консервировки материала.

Проще и дешевле всего засолить снятые, очищенные и протравленные мышьяком шкурки. Для этого берут мелко истолченную поваренную соль и смешивают ее с половинным количеством истолченных квасцов (квасцы укрепляют волос). Полученной смесью натирают шкурку со стороны мездры, кости конечностей обертывают ватой или паклей, выворачивают шкурку мехом наружу, насыпают внутрь ее еще некоторое количество соли с квасцами, вкладывают небольшую прокладку из ватки и завертывают приготовленную таким образом шкурку в бумагу, предварительно привязав к задней лапке этикетку. Перед набивкой такие шкурки отмачиваются от соли, подсушиваются и набиваются обычным способом. Результаты получаются довольно удовлетворительные, если только шкурки не пролежали слишком долго. Для сохранения более крупных млекопитающих засолка вполне приемлема.

Далее, мелких зверьков можно хорошо сохранять в спирту и, в самом крайнем случае, в формалине. Экземпляры, предназначенные для дальнейшей препаровки и набивки, перед погружением в спирт, потрошатся через разрез на брюшке и в полости тела оставляется только матка с эмбрионами. У животных, сохраняемых для морфологических исследований, делается только небольшой разрез стенки брюшной полости. Зверек снабжается этикеткой, написанной простым карандашом или черной тушью, завертывается в марлю (не обязательно) и кладется в банку со спиртом. Следует помнить, что первоначально млекопитающие выделяют из своих тканей большое количество воды, спирт теряет свою крепость, и животные начинают портиться. Поэтому при консервировке млекопитающих в спирту приходится принимать специальные меры предосторожности. Лучше всего свежих зверьков, предварительно вскрытых и обмытых в воде, опускать в крепкий спирт (не ниже 80%), причем количество спирта должно в два-три раза превышать объем животных. В крепком спирту зверьки быстро затвердевают и в дальнейшем хранятся при обычной концентрации (70% или даже меньше) и в количестве спирта равном объему животных. Но чтобы избежать порчи материала нужно постоянно внимательно за ним следить: встряхивать банку и по временам ощупывать животных. Встряхиванием банки обеспечивается равномерная концентрация спирта, так как в спокойном состоянии на дне образуется слой спирта, более богатого водой, извлеченной из тканей. Если животные на ощупь твердые, то значит консервировка идет нормально, а если становятся слишком мягкими, то нужно переменить спирт. Само собой разумеется, что старый спирт не выбрасывается, а используется для новых сборов. Для предупреждения загнивания, неплохо в спирт прибавлять немного формалина или таннина.

Гинтервальднер (1892) пишет, что при отсутствии спирта можно хранить материал в очень слабом растворе царской водки (смесь азотной и соляной кислоты). Она должна быть настолько разбавлена водой, чтобы сохраняла лишь слабый вкус кислоты. В такой жидкости животные могут сохраняться годами. Будучи затем высушены на воздухе, они получают способность не портиться целые годы, а положенные в воду, вскоре становятся мягкими. Мы, лично, этим способом не пользовались, а поэтому не можем подтвердить практичность рецепта Гинтервальднера.

Затем, как и птиц, млекопитающих можно хранить в жидкости Викерсгеймера (см. выше). Наконец, мелкие зверьки консервируются путем мумификации, как это было описано для птиц. Даже с помощью формалина можно добиться довольно удовлетворительных результатов. 15—20% раствор формалина, насыщенный мышьяковистокислым натром, впрыскивается в брюшную полость, в кишечник, в мышцы передних и задних ног, в мозг и т. д. Приблизительно через неделю животное совершенно затвердевает в той позе, в которой было положено. После этого его подсушивают на воздухе еще несколько дней, а затем помещают в коллекцию.

## 8. ПРЕПАРИРОВАНИЕ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

К съемке шкуры крупного зверя нужно приступать сразу по окончании трупного окоченения. Особенно в летнее время нельзя откладывать эту работу, чтобы избежать порчи материала, представляющего большую ценность. В крайнем случае, следует выпотрошить брюшную полость, так как именно здесь быстрее всего начинается процесс гниения. Если приходится снимать шкуру до окончания трупного окоченения, то для облегчения работы следует размять суставы ног.

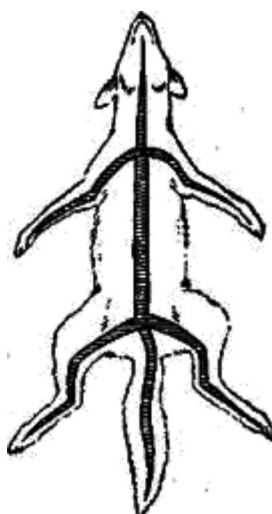


Рис. 57. Первичные разрезы на шкуре крупного млекопитающего (из Мальцева).

Млекопитающее размером от лисицы и крупнее препарируют следующим образом. Животное кладут на спину, на стол или на доску соответствующей величины. Удобно, но не обязательно по углам доски вбить гвозди и веревками подтягивать к ним конечности. Затем острым ножом или большим скальпелем делаются разрезы:

1) продольный, начиная от нижней губы до заднепроходного отверстия, обходя половые органы; разрез должен захватывать только кожу и не повреждать стенку брюшной полости, во избежание вытекания оттуда жидкости.

2) Разрезы на конечностях — от подошвы или копыта, по задней стороне ноги до соединения с основным разрезом, который пересекается разрезом передних конечностей на груди, а задних — немного впереди заднепроходного отверстия; локтевой и голеностопный суставы обходятся с внутренней стороны. Удобным ориентиром для проведения этого разреза является линия, служащая как бы пробором между направляющейся в разные стороны шерстью.

3) Разрез вдоль всего хвоста до соединения его с основным продольным разрезом туловища, в обход анального отверстия (рис. 57).

После проведения всех упомянутых разрезов, приступают к сдиранию шкуры. Сначала ее снимают с грудной и брюшной стороны, подрезая ножом соединительно-тканые волокна так, чтобы полностью отделить мясо.



Рис. 58. Препаровка лапы (из Федосеева).

Для этого нож держат обухом вплотную к мездре, а лезвием к туше. При работе соблюдаются все правила предосторожности, о которых упоминалось выше, в разделе о препаровке мелких



млекопитающих. Прямую кишку и влагалище перерезают около кожи; кишку лучше завязать бечевкой, чтобы не загрязнить шкуру калом. Мягкие части половых органов самцов и млечные железы выделяют.

С конечностей шкура снимается вплоть до когтей или копыт (рис. 58). У хищников при шкуре оставляют только последние когтевые фаланги, а все остальные кости удаляются вместе с тушей. У копытных извлекаются и копытные фаланги.



Рис. 59. Разрезы на голове у рогатых копытных (из Мальцева).

Препаровка хвоста не требует каких-либо специальных пояснений.

После этого шкура легко выворачивается до головы. Обработка головы требует большой осторожности и тщательности, так как здесь есть много мест, которые легко повредить при излишней торопливости и недостатке внимания. Для удобства череп отделяется от туши выше первого шейного позвонка. Сначала отделяются уши, причем ушные хрящи подрезаются как можно ближе к черепу, чтобы они целиком остались при шкуре. Когда ушные раковины отделены от черепа, продолжают осторожно отделять шкуру со лба до глаз. Здесь нужна еще большая осторожность, чем раньше, чтобы не повредить веки. Для этого их следует несколько оттягивать, а нож держать как можно ближе к черепу. После того, как глаза отпрепарированы, кожу снова натягивают на череп и приступают к препаровке губ. Губы приподнимают и подрезают по самому краю десен у зубов. Носовой хрящ отрезается у самого черепа, так что он целиком остается при шкуре. Теперь нужно подрезать шкуру на переносице и извлечь череп. У копытных, имеющих рога, подрезается кожа вокруг основания каждого рога, затем эти разрезы соединяются между собой под прямым или острым углом на затылке и череп с рогами извлекается легко (рис. 59).

Снятая шкура должна быть тщательно очищена от всякого рода остатков мускулов, соединительных пленок и пр., которых особенно много на голове — у губ, ушей и кругом глаз. Эту работу начинают с ушей.



Рис. 60. Препаровка губ (из Федосеева).

Здесь требуется особенная осторожность, так как легко прорезать кожу на ухе. Сперва подпарывают скальпелем середину уха, а затем постепенно выворачивают его. Отделить кожу нужно как можно дальше, почти до самого края уха, чтобы оно приняло полную форму уха только без кожи. Таким образом, препарируются обе ушные раковины. Затем подпарываются мясистые части вокруг глаз, но так осторожно, чтобы не срезать их и не повредить век. Носовой хрящ отделяется от кожи до самой своей вершины, но не отрезается, а целиком остается при шкуре. Наконец, тщательно подпарываются губы, чтобы отделить их внутренний и наружный слой, но ни в

кчем случае не удалить первые (рис. 60). Особенно аккуратно нужно очистить кожу на месте расположения вибрисс («усов»). Следует освободить от ткани корень каждого волоска. Поскольку вибриссы обычно располагаются правильными рядами, для упрощения работы следует надрезать заключающую их ткань по взаимно перпендикулярным линиям, чтобы в каждом квадратике оказалось по одному корню волос.

После обработки головы, очищают остальную поверхность шкуры и переходят к ногам.

Если на очищенной шкуре имеются кровавые или жирные пятна, они удаляются с помощью теплой воды с мылом, а иногда — бензина, керосина, спирта, эфира.

Шкура для сохранения натирается смесью из равных частей мелкой поваренной соли и квасцов. Особенно тщательно натираются губы, уши, пальцы и пр. После засолки шкуру складывают мехом наружу, скатывают и оставляют в таком виде на два-три дня, чтобы дать хорошенько пропитаться солью, на что укажет появившийся рассол. Затем шкуру разворачивают и вешают для просушки в тени на ветру, но отнюдь не у печи или костра. Просохшая, но не потерявшая эластичности шкура складывается или свертывается шерстью внутрь и окончательно досушивается. Хранить шкуру следует в сухом месте. На этом заканчивается вся полевая обработка шкуры крупного зверя.

## 9. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СКЕЛЕТА

Как и у мелких млекопитающих, к шкуре крупного зверя обязательно должен быть приложен череп, а желательно сохранение и всего скелета или, по крайней мере, некоторых костей.

Череп отделяется в месте соединения с первым шейным позвонком так, чтобы не повредить затылочное отверстие и затылочные мышечки. Затем обязательно удаляются глаза, крупные мускулы и мозг. Очищая череп, не следует повреждать хрящей. Подготовленный таким образом череп натирается солью. Перед упаковкой рекомендуется проложить что-нибудь мягкое между верхними и нижними зубами и связать челюсти веревкой, чтобы предотвратить выпадение зубов. Этикетку к крупным черепам лучше писать на тоненькой дощечке.

Кроме черепов, от самцов хищных зверей сохраняют кость полового члена.

При предварительной препаровке скелета нужно обратить особое внимание на различные мелкие кости, расположенные поверхностно и легко пропускаемые неопытными препараторами. Это — подъязычная косточка хоботная, ключица, сесамовидные косточки, грифельные, коленная чашечка, половая кость.

Очищенный скелет расчленяется следующим образом: отделяются передние (с лопатками) и задние ноги, отрезаются шейные позвонки и таз с крестцом. Желательно до упаковки и отсылки отмыть скелет от крови. Для этого он опускается в мешке в проточную воду, где остается лежать три-пять дней. После этого скелет высушивается, к нему привязывается бирка, и он упаковывается в ящик. Небольшие скелеты пересылаются целиком, массивные упаковываются по частям. Отдельные кости перекладываются упаковочным материалом во избежание поломки.

## 10. СОХРАНЕНИЕ СЛЕДОВ

Для музея можно сохранить не только самих животных, но и следы их лап, если удалось найти хорошие отпечатки на глине или глинистой почве. Для этого А. Н. Формозов (1936) советует поступать следующим образом: «Нужно выбрать один-два наилучших следа на чистом месте, там, где в земле нет корней, соломы, камней, сору. Острием ножа, слегка надрезая поверхность, намечают квадрат или четырехугольник, в центре которого находится нужный отпечаток. Затем углубляют разрезы тем больше, чем крупнее квадратик. Если он занимает площадь 4 x 6 сантиметров, то глубина в 4 сантиметра будет вполне достаточной. Самое трудное вынуть квадратик так, чтобы он не погнулся и не развалился (при мало вязкой глине это случается нередко). Нужно удалить часть почвы, лежащей близ одной из сторон четырехугольника, и затем подвести под него нож и подрезать снизу. Вынутый кусок глины лучше всего, положив на щепку, высушить сейчас же на солнце; можно уложить в коробку и просушить дома. Вполне просохший кирпичик с отпечатком следует обжечь в огне костра, чтобы он был прочнее. У затвердевшего кирпичика можно соскоблить снизу излишнюю часть глины, он станет ровнее и легче. Приготовленные этим способом следы безукоризненно сохраняют все черты подлинника... Лучшее время для приготовления следов — весна и середина осени».

Сохранение следов, найденных на песке, значительно труднее, их приходится предварительно пропитывать жидким столярным клеем, а уже затем вырезать, как сказано выше.

Описанный способ вполне пригоден для коллектирования следов всех мелких животных до барсука, и лисицы включительно. Кирпичики со следами хранятся в коробочках и снабжаются подробной этикеткой.

## ОСНОВНАЯ СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Общие руководства по коллектированию и препаровке наземных позвоночных.

Бобринский Н. А. (ред.) Руководство по сбору зоологических коллекций (позвоночные животные). Ташкент, 1937, стр. 80.

Бобринский Н. А. и Четвериков С. С. Сбор и приготовление зоологических коллекций. М. — Л., 1925, стр. 112.

Гинтервальднер И. М. Руководство к составлению естественно-научных коллекций, СПб., 1892, стр. 342.

Залесский И. М. Набивка чучел птиц и зверей. Изд. 4-е, М. — Л., 1931.

Кожевников Г, А. (ред.). Руководство к зоологическим экскурсиям и собиранию зоологических коллекций. М. 1902, стр.182. (Статьи Ф. К. Лоренца, К. А. Сатунина, Г. А. Кожевникова, Н. И. Коротнева, В. С. Елпатьевского).

Мальцев В. В. Препарирование животных. М., 1940.

Его же. Набивка шкурок и чучел птиц и зверей. М.— Л., 1936, стр. 136.

Михель Н. М. Инструкция для сбора материала по биосъемке и биосиноптике в охотпромысловом хозяйстве Севера. Изд. ГУСМП, Л., 1936, стр. 32.

Мищенко. Шкала цветов. Пособие для ботаников и зоологов при научных и научно-прикладных работах. Прилож. № 15 к Тр. до прикладн. бот. Учен. комит. Мин. Землед., СПб., 1915.

Павлович С. А. Простейшие работы по изготовлению коллекций в школе и дома. Изд. 2-е, М., 1925, стр. 414.

Программы и наставления для наблюдений и собирания коллекций по естественной истории. Изд. 7-е, изд. СПб. об-ва естествоиспыт., СПб., 1913, стр. 646. (Статьи А. М. Никольского, В. Л. Бианки, А. Е. Петрова и Н. А. Варпаховского).

Серебровский П. В. Методика полевых исследований по зоологии позвоночных животных. М., 1928, стр. 130.

Сушкин П. П. О временной ковсервировке птиц и млекопитающих. Bull. d. 1. soc. d. Nat. d. Moscow, 1897.

Шнитников В. Н. Как собирать зоологические коллекции (позвоночных). М. — Л., 1928.

### Коллектирование земноводных и пресмыкающихся.

Берг Л. С. Инструкция для собирания и пересылки рыб, амфибий и рептилий. Изд. Ак. наук, П., 1914.

Птушенко Е. С. Наземные позвоночные Курского края, Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLIII, вып. 1, 1934,

### Коллектирование и препаровка птиц.

Бианки В. Л. Инструкция для собирания птиц, их яиц и гнезд. Изд. АН СССР, Л., 1929, стр. 48.

Бутурлин С. А. Наставление к собиранию птиц. М., 1919, стр. 16.

Винниченко Я. Ф. Воробей как объект вскрытия и препаровки. Естеств. в школе, № 6, 1946, стр. 141—152.

Холодковский Н. А. И Силантьева А. А. Птицы Европы. Ч. II, СПб., 1901, стр. LXXIII— CLVII.

Шнитников В. Н. Инструкция для собирания и препарирования птиц. Краеведение, № 4, 1926, стр. 349—360.

### Коллектирование и препаровка млекопитающих

Аргиропуло А. И. Руководство по сбору грызунов и других мелких млекопитающих. Тр. Азерб. микроб, ин-та, т. V, вып. 1, 1935.

Бялыницкий-Бируля А. А. и Приходько С. К. Инструкция для собирания млекопитающих. Изд. Ак. Наук, 3-е изд., П., 1916.

Виноградов Б. С. Инструкция для коллектирования вредных млекопитающих и наблюдения над их образом жизни. П., 1921, стр. 28.

Воробьева К. Е. Руководство по набивке крупных млекопитающих. Л., 1933, стр. 95.

Его же. Инструкция для сбора материала по изучению песка и песцового промысла. Изд. ВАИ, Л., 1932, стр. 12.

Зверев М. Д. Инструкция по собиранию мелких зверьков. Изд. Сиб. краевой СТЗР, Новосиб., 1927.

Попов В. А. Методика и результаты учета мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР. Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанском гос. ун-те, т. LVII, вып. 1—2, 1945, стр. 185—198.

Снигиревская Е. М. Новое в методике количественного учета мелких млекопитающих. Природа, № 2, 1939, стр. 100—102.

Шнитников В. Н. Программа и инструкция для собирания млекопитающих. Л., 1927, стр. 16.

Его же. Инструкция для собирания млекопитающих. Краеведение, № 2, 1927.

### Добывание зверей и птиц

Бессонова А. О ловушке для сусликов. Вести, микроб., эпид. и паразит., т. V, вып. 4, 1926.

Булгаков Ф. И. Ловля, содержание, строение тела и жизнь комнатных и певчих птиц. СПб., 1881, стр. 112.

Бутурлине. А. Пулевое охотничье ружье и стрельба из него. М., 1929, стр. 114.

Его же. Дробовое ружье и стрельба из него. М., 1930, стр. 170.

Его же. Настольная книга охотника. 3-е изд., М. — Л., 1932, стр. 272.

Вардунас П. О. и Корчев С. С. Пахучие приманки на пушных зверей. М., 1940, стр. 64.

Верещагин Н. К. Опыты акклиматизации нутрии на юге СССР. Изд. Азерб. фил. АН СССР, Баку, 1936, стр. 65.

Генерозов В. Я. Капканый промысел и борьба с волками и другими хищниками в Северной Америке и СССР. М. — Л., 1930, стр. 88.

Гринберг В. Б. Самоловы на медведя. М. — Л., 1934, стр. 28.

Его же. Сетной лов охотничье-промысловых зверей и птиц. М. — Л., 1934, стр. 48.

Губер В. А. Силки на зверя. М. — Л., 1934, стр. 32.

Демяшев М. Усовершенствованная ловушка для грызунов. Вести, микроб., эпидем. и паразит., т. XII, вып. 3, 1933, стр. 211—212.

Кудрявцев В. А. и Вольферц А. А. Новый способ ловли грызунов ночью в противочумной практике. Там же, т. X, вып. 2, 1931, стр. 215—216.

Наумов Н. П. Орудия добывания промысловых зверей, М. — Л., 1934, стр. 52.

Его же. Пасти и кулемы на лисиц и песцов. М. — Л., 1934, стр. 40.

Его же. Опадные самоловы на куниц. М. — Л., 1934, стр. 24.

Наумов С. П., Лавров Н. П., Спангенберг Е. П.,

Дукельская Н. М., Залесский И. М. и Зверев М. Д. Тонкопалый суслик, соня-полчок, слепыш, бурундук. М. — Л., 1935, стр. 102.

Перелешин С. Д. Опадные самоловы на дичь. М. — Л., 1934, стр. 28.

Постников С. А. Тенета и тропинки. М. — Л., 1934, стр. 20.

Ралль Ю. М. Методика полевого изучения грызунов и борьбы с ними. Ростов н/Д., 1947, стр. 158.

Спангенберг Е. П. Капканы на песка, лисицу и медведя. М. — Л., 1934, стр. 38.

Тихвинский В. И. Как добывать капканом зайца, лисицу, волка, горностая, хоря, норку, выдру, куницу, и барсука. М. — Л., 1934, стр. 36. ,

Формозов А. Н. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930—1940гг. Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 17, матер. по грыз., вып. 3, М., 1948, стр. 3—110.

Шамов И. К. Наши певчие птицы. М., 1910, стр. 252.

## Глава III ПРИЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ И

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В ПРИРОДЕ

## 1. ПРИЕМЫ ПРЯМЫХ НАБЛЮДЕНИИ

Коллектирование животных, на чем мы подробно останавливались в предыдущей главе, не является основой экологических исследований, а имеет, хотя и большое, но все-таки лишь вспомогательное значение. Основным методом эколога является наблюдение над живыми животными в природе и, отчасти, в неволе. Наблюдать диких животных далеко не всегда легко, так как часто они очень скрытны, ведут ночной образ жизни и нужно приложить много усилий для того, чтобы добиться своей цели и установить тот или иной факт. Умение наблюдать появляется не сразу, а в результате длительного, упорного труда и нужно обладать и терпением и большой любовью к делу изучения природы, чтобы стать настоящим натуралистом. В начале же этого пути к каждому могут быть отнесены слова Дересу Узала — знаменитого проводника путешественника В. К. Арсеньева: «Глаза у тебя есть, а посмотри — нету...»

Острая наблюдательность должна быть профессиональным качеством полевого эколога. Наблюдательность нужно воспитывать и непрерывно тренировать себя в этом отношении. При этом следует иметь в виду, что при изучении позвоночных животных приходится руководствоваться не только зрением, но и слухом, а при исследовании мелких птиц, умение понимать оттенки их голосов является совершенно обязательным.

Для наблюдения за дикими животными не требуется почти никакого специального оборудования, кроме бинокля и обычного полевого снаряжения, о котором говорилось раньше (фотоаппарат, записная книжка и пр.). Лишь в отдельных случаях, при изучении некоторых вопросов экологии и условий обитания животных, приходится прибегать к специальной аппаратуре и приборам (см. ниже).

Бинокль значительно облегчает работу. Удобнее всего полевой призматический бинокль с увеличением в 6—8 крат. Не стоит стремиться приобрести более сильный бинокль, так как он слишком тяжел, велик и у него меньше поле зрения и светосила, что затрудняет отыскивание объекта (обычно очень подвижного) и препятствует работе при слабом освещении (в темном лесу, при пасмурной погоде и пр.). Призматические бинокли удобны также тем, что установка на фокус в них производится отдельно для каждого глаза и почти не требует изменения в зависимости от расстояния до объекта, что ускоряет работу. При выборе бинокля следует учитывать его вес и размеры, что во время дальних экскурсий имеет немаловажное значение. Бинокль должен иметь прочный футляр, ремешок для одевания на шею, защитную крышечку для окуляров (необходима при работе на дожде) и, желательно, фильтры, которые могут быть полезными на весенних экскурсиях, когда снег сильно слепит глаза. Вместо призматического бинокля можно пользоваться монокуляром, который хотя не дает рельефного изображения, но зато значительно легче и портативнее. Наконец, для наблюдения мелких птиц пригоден простой театральный бинокль с достаточной светосилой.

Начинающие зоологи нередко испытывают известные затруднения в пользовании призматическим биноклем, поэтому мы дадим краткие пояснения. Прежде всего необходимо установить бинокль в соответствии с расстоянием между зрачками глаз. Обе трубки бинокля соединены между собой продольной осью, которая позволяет сближать и раздвигать их. Чтобы установить бинокль по глазам, сперва раздвигают трубки довольно широко и смотрят через окуляры на какой-нибудь удаленный предмет. Если поля зрения обеих половинок бинокля оказываются раздельными, тогда начинают постепенно сдвигать трубки, пока поля зрения не совместятся. По шкале у оси можно определить и запомнить нужное расположение трубок, а если бинокль находится в индивидуальном пользовании, то оставить его в раз установленном положении. После этого производится установка на фокус окуляров путем вращения их муфт. Сперва смотрят одним глазом, зажмурив другой, и добиваются максимальной резкости изображения, затем таким же образом наводят на фокус второй окуляр. При установке бинокля рекомендуется вращать окуляры из максимально выдвинутого положения. При этом резкость будет достигнута при фокусировке самого глаза на дальнейшее расстояние. Если сделать наоборот — глаз аккомодируется на близкое расстояние и будет видеть в бинокль столь же резко, но при большом утомлении. На трубке окуляра нанесена риска (черточка), а на муфте — ряд делений и цифр со знаками плюс и минус, обозначающих числа диоптрий, вполне корректирующих зрение наблюдателя. Раз, определив, на каком делении получается наиболее резкое изображение,

впоследствии, при пользовании любым биноклем данной системы, заранее ставят окуляры на нужное деление. Все это весьма ускоряет и облегчает пользование биноклем. На военных биноклях наносится дальномерная сетка, она может быть полезной и для научных целей, но на этом мы останавливаться не станем, отослав интересующихся к указанным в списке литературы книгам по топографии.

Наблюдения над дикими животными производятся или на экскурсиях, или путем подкарауливания, сидя на одном месте. Экскурсии могут быть обзорными и целевыми (тематическими). В первом случае экскурсия ведется по какому либо маршруту и материал собирается подряд, но обычно каждая вылазка имеет свою цель, то более, то менее широкую, но всегда вытекающую из общего плана и программы исследования и таким образом являющуюся очередным этапом его. Такими экскурсиями могут быть экскурсии для изучения видового состава отдельных биотопов, для наблюдения суточного цикла, сбора материала по питанию и т. п. Намечая ту или иную экскурсию, важно тщательно обдумать не только тему ее, но и наиболее благоприятный маршрут и время дня, сообразуясь при этом с особенностями экологии животного и его поведением в зависимости от сезона и погоды.

Экскурсия в природу отнюдь не является простой прогулкой по лесу или полям, как думают многие не зоологи и некоторые начинающие натуралисты, она требует постоянной и большой настороженности, внимания, мгновенной реакции на каждый самый незначительный звук, шорох, шелест, движение в траве или кустах. Если при этом учесть необходимость преодоления разнообразных препятствий на пути, трудности передвижения и иные неблагоприятные условия, характерные для всякой полевой работы и неизвестные лабораторному исследователю, то тогда станет ясным, что зоологическая экскурсия действительно является нелегким делом и требует выносливости и привычки. Она значительно труднее экскурсий ботаников или геологов, так как им не приходится маскироваться, подкрадываться, подползать, чтобы увидеть свой объект изучения, зоолог же всегда должен быть начеку и как военный разведчик уметь видеть все и оставаться незамеченным. Поэтому на экскурсиях нельзя громко разговаривать, шуметь, курить, делать резкие движения, а надо стараться идти медленно (2—3 км в час), бесшумно, все время озираясь и прислушиваясь, в случае необходимости моментально замирая на месте. В лесах с обильной подстилкой из опавших листьев и веток, которые очень шуршат, надо соблюдать особенную осторожность и, по возможности, передвигаться по тропинкам, как это делают многие хищные звери.

Важно первому заметить зверя или птицу, ибо тогда можно подкрасться очень близко. При этом иногда целесообразно в первый момент не останавливаться, а идти дальше, делая вид, словно не заметил животное, тогда оно не так пугается. При скрадывании животного самое важное не делать никаких резких движений, подвигаться постепенно, пользуясь моментами, когда животное чем-нибудь занято и не прямо на него, а стороной. При скрадывании зверей нужно внимательно следить за направлением ветра, ибо млекопитающие руководствуются преимущественно обонянием, а затем слухом.

При соблюдении всех этих условий, удастся подойти даже к крупному осторожному зверю или птице очень близко, настолько, что можно их фотографировать и наблюдать без бинокля.

Каждое произведенное наблюдение нужно сразу же записывать в полевой дневничок, чтобы не забыть какие-нибудь интересные детали, что часто происходит при обилии впечатлений даже с опытными натуралистами.

Наряду с экскурсиями, очень интересные результаты дает второй способ — подкарауливание. При умелом выборе места и времени наблюдения оно позволяет познакомиться с самыми сокровенными сторонами жизни диких животных и получить интереснейшие данные об их экологии и поведении. Даже во время экскурсий следует от времени до времени останавливаться, чтобы немного понаблюдать в интересном месте, а не беспрерывно идти.

Особенно полезно устраивать засады около гнезд, нор; на местах кормежки; около водопоев и купалок; у солонцов; на берегах озер и рек, где боровая дичь собирает гальку; на тропах, путях переходов, перелетов или на местах остановок во время миграций.



Рис. 61. Наблюдательный пункт около точка (из Промптова).

Как экскурсии, так и подкарауливание лучше всего проводить пораньше утром или вечером.

Подкарауливание даст еще большие результаты, если применить тот или иной способ приваживания, подманивания животных — на пищу, гол;ос и т. д. Простейшим примером этого является устройство кормовых столиков для мелких зимующих птиц или точек для пролетных (рис. 61), около которых можно сделать массу интереснейших наблюдений. Но метод подкармливания применим и для зверей — копытных и даже хищников, на чем основано добывание медведей, волков, лисиц и др. у привады.

Кроме выкладки пищи, можно устраивать искусственные солонцы, которые привлекают к себе не только копытных, но и других зверей, включая белок, как показали наблюдения Ю. Салмина в Сихотэ-Алиньском заповеднике. В Кавказском заповеднике солонцы закладывались в небольших деревянных срубках, в ямках глубиной До 30—40 см или корытах, куда насыпалась поваренная соль, перемешанная с землей (Насимович, 1938).

Для наблюдения за мелкими птицами летом и в сухих местностях применяют купалки и поилки, наполняя водой вкопанные в землю железные ванночки или просто западины.

Подманивание на голос хорошо известно охотникам и птицеловам, пользующимся не только свистом или иными способами звукоподражания, но и специальными манками или пищиками и манными птицами. Обладая минимальным музыкальным слухом, не составляет труда подманить весною кукушку, иволгу и других птиц с несложными по строю голосами. Не обязательно пытаться копировать песню, часто достаточно бывает умения воспроизвести позывные крики, чем, например, пользуются птицеловы. Дятлы в большинстве случаев хорошо подманиваются на стук палкой по сухому дереву или стрелянной гильзой по прикладу ружья. При ловле певчих птиц и при охоте на уток применяются манные, о чем говорилось в предыдущей главе. Этот прием может быть с успехом использован и для целей наблюдения.

Рябчики и утки подманиваются с помощью специальных пищиков, которые можно сделать самому или приобрести в охотничьем магазине. Особые пищики применяются для лисиц (подражание голосу зайца) и косуль.

Некоторых мелких птиц можно привлекать с помощью искусственных гнездовых — дуплянок, скворешен, посадкой защитных кустарников и т. д., как это делается в целях их охраны. Ниже мы приведем описание скворешника с стеклянной стенкой, применявшегося А. Н. Промптовым.

Независимо от способа подкарауливания следует соблюдать некоторые общие правила и тем строже им следовать, чем осторожнее объект наблюдения. Прежде всего нужно маскироваться. Очень немногие животные позволяют наблюдать их в открытую, обычно приходится прятаться куда-нибудь в кусты или в высокую траву, а нередко предварительно строить специальное укрытие — шалаш, траншею или яму, вкапывать в сыром месте в землю бочку, делать «закустовку» на лодке или челноке, устраивать помост («лабаз») на дереве около солонца или норы хищника. Это искусственное сооружение должно совершенно сливаться с окружающей местностью и не вызывать подозрений у животного. Оно не может быть слишком просторным, но должно все-таки делаться так, чтобы обеспечивать некоторые минимальные удобства для наблюдателя, особенно нужно подумать о месте для ног, чтобы они не затекали, иначе человек не вытерпит и начнет шевелиться, а это, обычно получается в самый неподходящий момент. Из наблюдательного пункта должен быть хороший обзор во все стороны, мешающие стебли, ветки следует аккуратно отогнуть или срезать (но тогда обязательно убрать прочь, а не бросать на месте).

Ю. М. Ралль (1947) рекомендует пользоваться небольшим фанерным щитком с отверстиями, куда вставляются объективы бинокля. Щиток окрашивается в зеленовато-бурые пятна и полосы и укрепляется на заостренном колышке. При наблюдении из окопа щиток хорошо маскирует голову наблюдателя, а на ровном месте можно быстро лечь на землю, вытянуть туловище и ноги, а голову заслонить щитком и стать незаметным для животного. С помощью щитка Раллю удавалось в горах Тянь-Шаня наблюдать даже барса!

При наблюдении за крупными и осторожными животными, нужно приходить на место заранее, пока они еще спят или не появились (на солонцы или приваду). Вспугнув животное один раз, можно погубить всю последующую работу. Иногда прибегают к специальным ухищрениям, чтобы обмануть бдительность животного (см., например, ниже, на стр. 348 описание приемов, применявшихся М. Д. Зверевым при изучении гнездовой жизни орлов-могильников и вполне пригодных для наблюдения за другими хищными птицами, гнездящимися в лесу).

Само собой разумеется, что в «засидке» нельзя ни курить, ни разговаривать, а нужно соблюдать полнейшую тишину.

## 2. УСЛОВИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ ПТИЦ

Определение животных в лаборатории по коллекционным экземплярам при наличии хороших определителей, как правило, не составляет труда. Оно основывается на мелких морфологических признаках и подчас требует применения лупы или даже бинокля. В совершенно ином положении находится зоолог, встречающий незнакомое животное в природе. Здесь приходится руководствоваться совершенно иными принципами, чем в лаборатории, учитывать не только морфологические особенности, но и голос, поведение, условия обитания и т. д. и при этом получать ответ моментально, так как встреча с объектом может быть совершенно мимолетной. В этом отношении значительные трудности для натуралиста создают птицы. Вместе с тем орнитологический материал наилучше разработан методически, что заставляет нас начинать именно с него, приняв за основу указания А. Н. Промптова (1949).

Умение быстро и точно распознавать птицу достигается не сразу. Знание птиц по коллекционным экземплярам и по книгам очень существенно и может помочь при работе в природе, но все же не является решающим, так как здесь главенствующее значение имеет личный опыт и знание не только внешности птиц, но прежде всего их экологических особенностей, голоса и поведения. Определение птиц в природе, чтобы быть достаточно точным, должно основываться не на одной группе однородных признаков, скажем морфологических, а на целом комплексе их, причем иногда экологические моменты оказываются решающими. Отсюда вытекает задача кропотливо собирать наблюдения по каждому виду — его внешности, повадкам, голосу, движениям, следам, местам обитания и пр., чтобы иметь полную его характеристику и на основе ее уметь узнавать птицу при любых условиях и обстоятельствах. Первое время это будет очень трудно и сопряжено со многими ошибками, но в дальнейшем, по мере накопления фактов и при критическом отношении к ним, дело пойдет быстрее. Лучше всего первые экскурсии провести под руководством какого-нибудь опытного орнитолога, так как и в данном случае, личное общение дает несравненно больше, чем письменная инструкция.

В период оседлой жизни птиц, особенно в гнездовое время, распределение их по местообитаниям является настолько характерным и стабильным в каждой данной местности, что одно оно позволяет при встрече с незнакомым видом сразу же ограничить круг возможных форм, из которых можно затем выбирать. Речь идет не только о противопоставлении таких крайних противоположностей, как, скажем, лес и луг, но и о несравненно более детальных территориальных подразделениях — отдельных биотопах. Таким образом, условия обитания вида являются первым признаком, который может помочь (установлений) его названия.

Далее следует целый ряд морфологических особенностей и прежде всего размер птицы. Целесообразнее всего сравнивать его с размером хорошо известных птиц: воробья, скворца, галки, вороны, указывая, что встреченный экземпляр равен, больше или меньше этих птиц.

Общий облик (габитус) птицы часто позволяет сразу отнести ее к определенному отряду, настолько, например, характерна внешность пластинчатоклювых, чаек, цапель, куликов, хищных, куриных и др. В неясных случаях следует отмечать сходство с теми или иными общеизвестными птицами. Полезно зарисовывать силуэты летящих или плавающих птиц, по ним можно иногда определить вид с большой точностью. При этом особое внимание нужно обращать на форму крыльев и хвоста и стараться подметить какие-либо цветовые отметины.

Но вообще окраска оперения при наблюдении на воле не играет такой большой роли, как при работе с коллекциями, так как многие виды окрашены очень тускло, а кроме того условия освещения часто бывают такими, что не позволяют правильно оценить окраску. Так, например, одна и та же птица при освещении рассеянным светом или в пасмурный день будет казаться темной или серой, озаренная лучами солнца — яркой или почти чисто белой, а при наблюдении ее против солнца об окраске вообще ничего нельзя будет сказать. Автор сам на первых своих орнитологических шагах стал однажды невольной жертвой такой «мистификации», приняв окраску большого кроншнепа за чисто белую, так как птица летела в лучах солнца и ее бурое оперение отсвечивало и ярко блестело. Поэтому к оценке окраски надо подходить с осторожностью и учитывать характер и условия освещения. Наблюдая птицу, нужно стараться подметить, во-первых, общий тон окраски (черный,



серый, красный, пестрый и пр.), а, во-вторых, — наиболее бросающиеся в глаза цветные отметины — пятна на крыльях («перевязки»), окраску темени («шапочки») и передней части головы («усы», «брови»), наличие пятен на груди («галстук») и т. п. Иногда этих признаков бывает достаточно для различения близких видов.

Хорошо помогает определению наличие резких пластических признаков — хохла на голове; своеобразной формы клюва (длинного, короткого, загнутого вверх, вниз или перекрещивающегося, тонкого или, наоборот, необычайно массивного и короткого); чрезмерно длинных ног; неравномерного развития перьев хвоста и образование косиц, вилок, выемок и пр. Все эти приметы следует зарисовать хотя бы в виде простых схем.

Для определения большого числа видов громадное значение имеет их голос и не только пение, но и различного рода позывы. Знание птичьих голосов и различных их оттенков позволяет не только узнавать виды, но и выяснять многие стороны поведения; подсчет поющих самцов лежит в основе почти всех методов количественного учета птиц. Поэтому систематическое изучение голосов птиц должно быть важнейшим моментом в подготовке орнитолога, без этого абсолютно невозможна успешная полевая работа. Идеалом является такое совершенство, когда почти любой звук, изданный птицей, может быть расшифрован. Но достигнуть этого очень трудно, так как почти у каждого вида имеется большой набор криков, они изменяются с возрастом и в зависимости от обстоятельств, позывы разных птиц часто бывают очень похожи. Изучение голосов птиц нужно начинать с самых простых и часто слышимых — с пения зяблика, овсянки и др.; научиться вычленять их из общего хора пернатых певцов; затем переходить к усвоению новых и более трудных песен. Внимательное наблюдение за жизнью птиц во время постоянных экскурсий позволит одновременно познакомиться с криками, издаваемыми в различных случаях — при тревоге, в спокойном состоянии, при сзывании птенцов и т. д. При этом возникает вопрос, как записывать этого рода наблюдения, ибо надеяться на свою память нельзя и в данном случае. Несмотря на большое значение пения птиц для практической орнитологии, до сих пор не выработано удовлетворительного способа его записи. Простейшим является запись отдельных слышимых звуков буквами и целыми слогами. Несмотря на свою примитивность, этот простой прием, в сочетании с более подробной характеристикой голоса, дает совсем не плохие результаты, по крайней мере, в применении к видам с несложными, членораздельными голосами. В самом деле, в голосе вороны мы явственно слышим слога «кар-кар-кар», тогда как грач кричит «кра-кра-кра», а ворон — «крук... крук...» Легко передается словами кукование кукушки, крик удода («уп-уп-уп-уп...»), позывы зяблика, большой синицы, дятлов и многих других. Пение иволги может быть записано слогами «фиу-тиу-лиу», камышевой овсянки — «шри-шри...тири-тири-тири...», обыкновенной овсянки — «зинь-зинь-зинь-зинь...зи-ааа». Может помочь делу сравнение пения или крика с каким-нибудь общеизвестным звуком, например, крик иволги напоминает кошачий.



Рис. 62. Запись пения птиц нотами (по Гофману из Промптова):  
а — два колена песни певчего дрозда, б — песня большой синицы,  
в — песня зяблика.

Наконец, иногда прибегают для облегчения запоминания не столько самой песни, сколько ее строя к известному звукоподражанию. Так, например, пение певчего дрозда передается фразой: «Филипп-Филипп...приходи-приходи... чай пить! чай пить!...», а голос токующего лесного конька при подъеме вверх — «выше-выше-выше-выше-выше...!», а при опускании — «ниже...ниже...ниже...ниже...»

Наша практика работы с начинающими студентами показывает, что такие приемы очень помогают им на первых порах.

Немецкий орнитолог Гофман предложил записывать пение птиц с помощью обыкновенных нот (см. рис. 62), но этот способ доступен далеко не каждому, так как требует не только замечательного слуха, но и умения владеть нотной записью. Не менее трудно в дальнейшем воспроизвести сделанную запись. «Кроме того, — как совершенно справедливо замечает А. Н. Промптов, — для пения целого ряда птиц, пожалуй, даже для большинства, нотные записи совершенно неприложимы по техническим причинам, так как уже передача нотами одного тембра, столь характерного для некоторых птиц и важного для определения их, совершенно неосуществима. Ноты передают лишь высоту тонов, ритмику и мелодию, а наиболее существенные черты песни — ее видовой характер — остаются неуловимы и тем самым запись сильно обесценивается».

Несколько проще запись по методу Фойгта, при помощи особых значков — точек, тире и пр., но она передает лишь ритмику и общий тон песни (рис. 63).

Некоторые иностранные орнитологи комбинируют нотную и значковую записи и достигают удовлетворительных результатов. Однако эта методика еще мало разработана и поэтому трудно применима, особенно начинающими зоологами.

Таковы существующие методы записи голосов птиц. Поскольку все они преследуют цель, прежде всего «самообслуживания» наблюдателя, то, в конце концов, все равно каким способом пользоваться в своих записных книжках. Это дело личного вкуса и возможностей. Важно лишь хорошо и твердо запомнить пение и крики птиц. Этому может помочь также известная классификация голосов, которая позволит относить данный голос к той или иной категории и тем самым впоследствии облегчит определение. Так, например, А. Н. Промптов предлагает следующую группировку:

*I группа:* Песня вполне законченная, с определенным началом, серединой и концом, иногда довольно короткая (примеры — иволга, петух).

А. Песня почти исключительно свистовая (иволга, чечевица, пеночка-весничка).

Б. Песня звенящая или трескучая. Чистых свистовых тонов почти нет.

а). Песня без разделения на две части (овсянка обыкновенная, зяблик, пеночка-трещетка).

б). Песня с ясным различием первой и второй половины (лесной конек, славка-мельничек).

в). Звенящая короткая песенка с довольно неравномерным ритмом (зарянка, горихвостка).

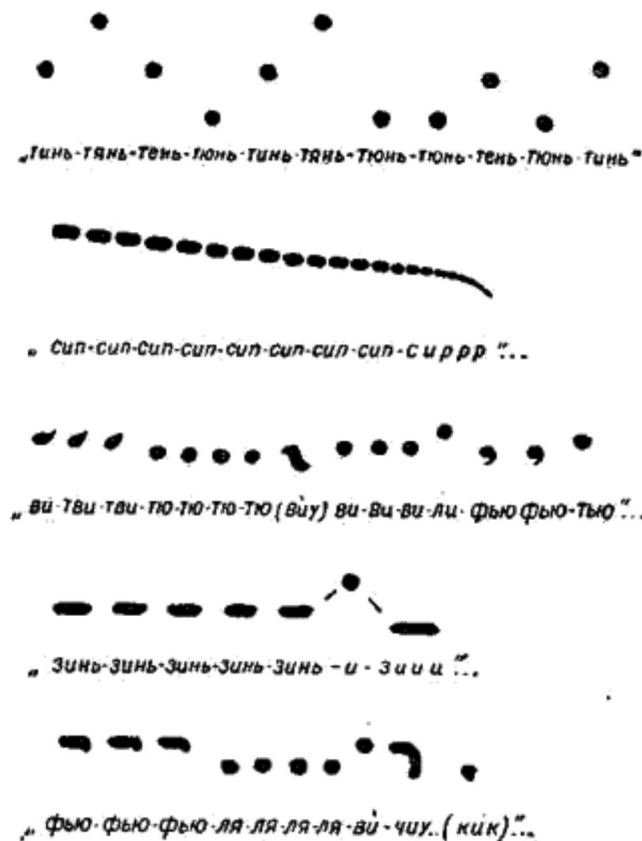


Рис. 63. Запись пения птиц значками (по Фойгту из Промптова)  
а — пеночка-теньковка, б — пеночка-трещетка, в — пеночка-весничка,

*II группа:* Песня продолжительная, но не имеющая ни определенного начала, ни конца; иногда тянется довольно долго (примеры — жаворонок, канарейка).

А. Песня свистовая, без трескучих и звенящих звуков (славка-черноголовка, славка-смородинка, крапивник, юла).

Б. Песня, очень бедная свистовыми звуками и большей частью не имеющая их вовсе — щебечущая или трескучая (дрозды рябинник и белобровик, речная камышевка).

В. Смесь довольно торопливого чириканья с нечистыми, очень короткими свистами. В отличие от подгруппы Б, более звучная и разнообразная по тонам (щегол, коноплянка, чиж).

*III группа:* Песня состоит из отдельных коротких слогов, хорошо обособленных и повторяющихся много раз подряд, или же чередуемых в известной последовательности с небольшими паузами (примеры — кукушка, соловей).

А. Слогов немного, но они повторяются много раз (кукушка, пеночка-теньковка, мухоловка-пеструшка).

Б. Разных слогов иногда очень много. Они по несколько комбинируются в звучные «слова». Повторение «слов» очень заметно и производится в определенной последовательности с небольшими паузами.

а). Паузы ясные, пение неторопливое (соловей, певчий и черный дрозды).

б). Паузы очень затемнены торопливым характером песни (камышевка-барсучек, камышевка болотная).

*IV группа:* Песня представляет копирование песен других видов (примеры — пеночка-пересмешка, скворец, сорокопуд-жулан).

Многие виды хорошо различаются по своим повадкам — типу полета, характеру движения по земле и деревьям, по манере сидеть, затаиваться, по особым движениям хвоста, тела или крыльев. Эти особенности поведения также поддаются классификации в чисто практических экскурсионных целях. Так, например, полет может носить следующий характер:

1. Прямолинейный — очень многие птицы (утки, кулики, хищники, врановые).
2. Планирующий или парящий — сочетание прямолинейного полета с планированием, т. е. скольжением; свойственно ряду крупных птиц (хищники, аисты, цапли и др.).
3. Волнообразный (мелкие воробьиные птицы).
4. Толчкообразный — чередование быстрых взмахов крыльями с полетом с крыльями, прижатыми к телу (дятлы).
5. Реющий — стремительный полет с частой сменой направления (стрижи, ласточки, шурки).
6. Порхающий — полет с частыми бессистемными бросками из стороны в сторону (чибис, бекас, козодой).
7. Трепещущий — полет почти на одном месте (мелкие соколы, жаворонки).

Весной, в брачный период следует отмечать специальные токовые типы полета, по которым хорошо можно определять птиц. Напомним полет по крутой траектории с одного дерева на другое лесного конька; прямой полет с ветки на ветку пеночки-трещетки; планирующий по косой линии полет мухоловки-белошейки; полет по кругу бекаса. У некоторых птиц в эту пору наблюдаются воздушные игры (орел-карлик).

Определению могут помочь и другие попутные сведения о характере полета — частота взмахов крыльями, даже шум их нередко является прекрасным диагностическим признаком, позволяющим различать птиц даже ночью или в густой чаще (утки, куриные, голуби).

Для птиц, летящих стаями, важно отметить ее форму:

1. Углом с симметричными или неравными сторонами (журавли, гуси).
2. Шеренгой (прямым фронтом) (утки, гуси).
3. Гуськом (бакланы).
4. Скученной беспорядочной стаями (мелкие воробьиные, кулики, врановые).
5. Скученной согласованной стаями (скворцы, кулики-песочники).

Если некоторые птицы систематически встречаются летящими только в одиночку (даже на пролете), как например орлы, то эта особенность тоже является немаловажной деталью и должна быть отмечена в дневнике.

Не менее, чем полет, характерно передвижение птиц по земле и по деревьям. Типы движения птиц по земле:

1. Медленный шаг (аисты, цапли).
2. Бег — очень быстрый, семенящий (белая трясогузка) или не спеша (скворец).
3. Прыжки или скачки на обеих ногах сразу (большинство мелких певчих птиц).
4. Сочетание бега и прыжков (дрозды).
5. Ходьба вперевалку (утки).
6. Неумение ходить по земле (стрижи).

Типы движения по деревьям:

1. Спокойное передвижение вдоль ветвей (зяблик, зеленушка).
2. Кувыркаются в ветвях и часто перелетают с места на место (синицы).
3. Садятся на вершины хвойных деревьев и подвешиваются на концах ветвей с шишками (клесты).
4. Почти неподвижно сидят в ветвях (снегири, шуры, свиристели).
5. Ползают по стволам:
  - а). По спиральной линии (пищухи), б). Порывисто, толчками, часто вниз головой (поползни).
  - в). Спокойно, исключительно вверх головой (дятлы). Многие виды имеют характерные для них движения хвоста:

1. Мелко дрожат хвостом (горихвостки).
2. Медленно поводят хвостом вверх и вниз (мухоловки).
3. Быстро взмахивают хвостом (трясогузка).
4. Качают хвостом из стороны в сторону (сорокопуть).
5. Вздергивают хвостом вверх и нагибаются (дрозды, соловей).
6. Поднимают хвост вверх и распускают (кукушка, варакушка).
7. Держат хвост все время почти вертикально (крапивник).

Таким образом, при встрече с незнакомой птицей следует обращать внимание сразу и на ее облик и на поведение, стараясь отметить наиболее заметные особенности и, взаимно сопоставляя их, определять видовую принадлежность. Постоянная практика, наблюдательность и память позволят быстро ориентироваться в фауне птиц и точно их определять. На первых порах полезные услуги может оказать определитель птиц в природе А. Н. Промптова, но в дальнейшем, при возникновении затруднений, удобнее пользоваться краткими характеристиками видов, приводимыми в обычных сводках, например, М. А. Мензбира (1892), Д. Н. Кайгородова (1923) и др.

В случае невозможности установить точное видовое название встреченной птицы, ей временно присваивается то, или иное прозвище по наиболее характерному признаку, вроде — «черноголовки», «белогрудки», «длиннохвостки». Впоследствии эти произвольные названия заменяются научными. Совершенно не нужно смущаться своим временным незнанием того или иного вида и не следует спешить с определением, придавать ему излишнюю категоричность, а всегда соблюдать должную осторожность и самокритичность в своих выводах. Самое важное — точность наблюдений и записей. Если это условие выдержано, всегда можно, даже спустя много времени, совершенно точно установить название птицы. В этом отношении очень наглядный пример приводит Д. Н. Кайгородов (1920): харьковский любитель природы Колесов в течение 15 лет вел фенологические наблюдения и всякий раз, встречая незнакомую птицу, вносил в записную книжку настолько подробную и точную ее характеристику, а также произвольное название, что Кайгородов, просмотрев записи, без труда подписал научные названия почти под всеми (за единичными исключениями) видами, а их было около полутора ста.

### 3. УСЛОВИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Основные приемы определения птиц приложимы и к млекопитающим, поэтому нет нужды их повторять. Количество видов млекопитающих в нашей фауне значительно меньше, чем птиц и в этом отношении определять их легче, но, во-первых, многие зверьки (например, землеройки) различаются между собой с большим трудом и только по мелким морфологическим признакам (зубам, деталям окраски), что мыслимо лишь в лабораторной обстановке, а не в поле, а, во-вторых, млекопитающие настолько осторожны и ведут такой скрытый образ жизни, что попадают на глаза значительно реже птиц и обычно на короткое время. Поэтому и наблюдать и определять зверей в природе несравненно труднее, чем птиц — обстоятельство, которое следует твердо усвоить начинающему экологу, во избежание разочарования. Можно даже посоветовать осваивать основные приемы полевых наблюдений именно на мелких птицах, а уже затем, с приобретением известного опыта,

переходить к более труднодоступному материалу — млекопитающим. Тем не менее внимательный исследователь может извлечь много интересного и полезного и из кратковременных встреч с зверями и, в частности, определить видовую принадлежность, пользуясь, как и в случае с птицами, сопоставлением ряда экологических, морфологических и зоопсихологических признаков и особенностей.

Здесь мы не намереваемся дать определитель млекопитающих в природе, это не входит в наши задачи, а лишь укажем, на какие моменты следует обращать внимание при встрече с незнакомым животным, чтобы, по возвращении домой, пользуясь описаниями в книгах, иметь возможность его определить.

Так как млекопитающие часто попадают на глаза только на короткое время, иногда буквально на мгновение, то при этом далеко не всегда удастся рассмотреть достаточно подробно их внешность. Но кроме морфологических признаков, о которых мы скажем ниже, есть ряд косвенных, могущих помочь в определении животного. Это, прежде всего, биотоп, в котором было сделано наблюдение. Правда, некоторые виды распространены широко (волк, лисица, зайцы, хорек, горностай и др.), но многие имеют излюбленные и очень характерные местообитания.

Далее, имеет значение не только биотоп, но и то конкретное место, где было встречено животное. Так, например, из-под земли может появиться тот или иной из наших землероев (крот, слепыш, цокор, слепушонка); под лесной подстилкой пробираются землеройки и некоторые мелкие мышевидные грызуны; для каменных россыпей характерны пищухи, полевки, мелкие куньи; на скалистых обрывах держатся козлы и кабарга; на деревьях наблюдаются белка, летяга, бурундук, куница, соболь; по берегам водоемов и в воде встречается водяная крыса, ондатра, нутрия, норка, выдра.

При встрече с человеком обычно животное стремится поскорее скрыться. Большинство мелких и средних наземных млекопитающих прячется в кусты, траву, в норки, под бурелом, в корни деревьев, в дупло, под лесную подстилку и т. д. Но некоторые виды обнаруживают свои характерные привычки — белка, бурундук и куница спешат забраться на дерево, причем первые два вида при этом заедают громкие звуки; крот, слепыш и другие землерои быстро зарываются в землю; водные млекопитающие ныряют в воду. При этом иногда удается заметить способ передвижения животного — крупный или мелкий шаг, рысь, галоп, прямые прыжки, прыжки из стороны в сторону («рикошетирующие»), ходьба вперевалку и т. д. На деревьях одни виды не только свободно лазают вверх и вниз по стволу и ветвям, но и делают большие прыжки с дерева на дерево или на землю (белка, летяга, куница), тогда как другие только лазают, но не прыгают (бурундук, сони, рыжий лесные полевки, горностай). Различно ведут себя звери и в воде: выдра, ондатра, бобр и нутрия не только совершенно свободно, плавно и быстро плывут, иногда едва возвышаясь над поверхностью воды, но и легко и часто ныряют на большие расстояния; норка, водяная крыса и кутора плавают хорошо, быстро, но толчками, а ныряют только на короткое расстояние; все остальные звери, хотя плавают свободно, но не ныряют.

Еще лучше, если удалось более или менее подробно разглядеть животное. Здесь прежде всего следует обратить внимание на его размеры, отнеся их, как это рекомендовалось для птиц, к величине общеизвестных зверей: мыши (очень мелкие), крысы (мелкие), кошки, лисицы и зайца (средние), собаки (крупные), медведя, лошади (очень крупные). При этом отмечается общий облик животного — на кого оно больше всего похоже: на мышь, крысу, горностая, кошку, собаку и т. д.

Окраска волосяного покрова является важным диагностическим признаком, но не всегда удается ее хорошо рассмотреть, особенно при неверном освещении в лесу или в сумерках и поэтому иногда можно неправильно оценить. В окраске важно заметить общий ее тон (черный, аспидный, серый, бурый, светлосерый, рыжий, белый, песчаный), является ли окраска однотонной (как у крота, норки и др.) или брюхо окрашено светлее спины. Окраска может быть полосатой (тигр, бурундук, барсук, поросята кабана), пятнистой (кошки, пятнистый олень, молодняк европейского оленя и косули), пестрой (хомяк, перевязка). В глаза могут броситься цветовые отметины: белые пятна на груди (уссурийский медведь, каменная куница) или на морде (норка); желтые пятна на груди (лесная куница); белый живот при темной окраске верха (белка, горностай в летнем меху); двуцветная окраска хвостовой кисточки — знамени (тушканчики); светлое «зеркало» (олени и косули).

Для определения важно обратить внимание на форму, размер и положение хвоста. Он может быть длинным и пушистым, как у лисицы и песца, длинным, но короткошерстным (кошки), коротким и пушистым (рысь), скрытым в меху и незаметным (медведь), коротким и слабо оволосенным (полевки), длинным и голым (крысы, песчанки, мыши, ондатра), с кисточкой волос («знаменем») на конце (тушканчики). При движении лисица и песец вытягивают хвост назад. Волк — опускает

между ног, сурок вздергивает вверх и т. д.

Для некоторых животных характерны размер и форма ушей. Так, у одних они длинные (зайцы, тушканчики, копытные), у других — короткие (медведь, полевки, сурки, суслики); заостренные (лисица) или округлые (песец); снабжены кисточками (рысь, белка).

Наблюдая копытных, нужно отметить наличие, форму и размеры рогов.

Таким образом, повторяем, при встрече с незнакомым млекопитающим следует обращать внимание не на какой-либо один признак, а на совокупность их. С течением времени каждый может выработать способность быстро и точно рассмотреть внезапно появившееся животное и сделать все необходимые наблюдения.

К сожалению, в настоящее время мы не располагаем ни одним руководством для определения зверей в природе, подобным книге Промптова для птиц. Поэтому в качестве справочников приходится использовать имеющиеся сводки и определители, особенно такие, как определитель млекопитающих Н. А. Бобринского, Б. А. Кузнецова и А. П. Кузякина (1944), определитель грызунов Б. С. Виноградова и А. И. Аргиропуло (1948), известную сводку С. И. Огнева (1928—1948), курс биологии промысловых зверей С. П. Наумова и Н. Л. Лаврова (1948).

#### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ В ПРИРОДЕ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Определение встречаемых на экскурсиях гадов в северных районах страны облегчается крайней бедностью видового состава герпетофауны; на юге этих животных значительно больше, но все-таки, относительно немного. Затем амфибии и рептилии не так осторожны, как звери и птицы и во многих случаях их можно без особых хлопот и приспособлений поймать и точно определить или же, по крайней мере, достаточно подробно рассмотреть на близком расстоянии. В последнем случае нетрудно определить виды, хорошо отличимые своими размерами, окраской, оригинальной формой или особенностями поведения. При этом следует руководствоваться той же схемой, что и для вышеописанных групп животных, т. е. учитывать биотоп, место встречи, поведение животного, его размеры, окраску, форму тела и головы, наличие каких-либо выростов на голове, голос, время суток.

Отправляясь на полевые работы в тот или иной район, нужно заранее иметь список видов, известных для него, предварительно познакомиться с ними по коллекциям и литературе — это значительно облегчит наблюдения в природе, так как в известной мере ограничит набор форм, с которыми возможна встреча и укажет наиболее характерные морфологические признаки.

У большинства земноводных и пресмыкающихся есть хорошо выраженный суточный цикл активности. Все наши земноводные, за исключением озерной и прудовой лягушек, активны ночью и в сумерках и лишь в сырую погоду их суточный цикл смещается и они могут быть активны и днем. Большинство рептилий деятельно утром и вечером, а во время дневной жары соблюдают некоторый покой; только различные виды гекконов и геккончиков являются типично ночными животными. Это обстоятельство следует принимать во внимание прежде всего, так как оно определяет оптимальное время для наблюдений за земноводными и пресмыкающимися в природе и позволяет при определении исключить из рассмотрения ряд форм, неактивных в данное время.

Что касается мест обитания, то, не вдаваясь в подробности, можно наметить для центральных районов РСФСР две основные группы видов: одни приурочены преимущественно к лесным местностям (травяная лягушка, прудовая лягушка, жаба серая, живородящая ящерица и гадюка), а другие — к открытым (остромордая и озерная лягушки, жаба зеленая, жерлянка, чесночница, ящерица прыткая, уж). В пределах этих крупных территориальных подразделений можно наметить более дробные — биотопы (водоемы, болота, суша). Отмечая приуроченность встреченного животного к тому или иному биотопу, следует иметь в виду резкие сезонные изменения стационарного распределения гадов, особенно земноводных. Местообитания также меняются в различных географических районах (Терентьев, 1926).

Лягушек в брачный период можно определить по голосам (хвостатые амфибии практически немые). Известный знаток земноводных П. В. Терентьев по нашей просьбе любезно написал, как можно приблизительно передать голоса этих животных. Голос травяной лягушки представляет хриплое «о-о-о-о» или «грук, грук...»; остромордая лягушка квакает иначе: «ко, ко, ко». Голос озерной лягушки передается словами «уорр...уорр...уорр...круу», тогда как прудовая лягушка издает звуки вроде «коакс...коакс». Кваканье жерлянки очень монотонное «уу-..уу..уу». Чесночница кричит

«тук, тук, тук». У квакш каждый подвид имеет свой оттенок песни, но обычно она представляет очень быстрый и громкий треск, вроде «крак-крак-крак-крак-крак». Зеленая жаба издает тонкую трель «ирр... ирр...», а обыкновенная жаба — трудно передаваемый «хрюкающий» звук.

В качестве пособия при определении можно использовать книгу А. М. Никольского (1902), соответствующий том А. Брема, определитель П. В. Терентьева и С. А. Чернова (1940), определительные таблицы из Малого практикума П. В. Терентьева (1948), а также различного рода фаунистические работы, список которых содержится в определителе Терентьева и Чернова.

## 5. НАБЛЮДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ ПО СЛЕДАМ

Таким образом мы видим, что при известной настойчивости и наблюдательности, экскурсируя в природу, можно путем прямых наблюдений многое сделать в отношении установления видового состава фауны наземных позвоночных и их экологии. Однако непосредственные наблюдения возможны не всегда и не над всеми животными. Иногда даже применение специальных приемов наблюдения не позволяет собрать нужный материал. Особенно трудно изучать диких млекопитающих. Встречать их самих приходится редко, и даже мышевидные грызуны в лесу мало попадаются на глаза, так как значительную часть времени проводят в своих норках, а на поверхность выходят по ночам или в ранние утренние часы и при малейшей тревоге спешат сразу же спрятаться в убежище. Об экологии этих животных мы судим по разного рода следам их пребывания и жизни — отпечаткам лап на снегу или земле, остаткам пищи, клочкам шерсти или перышкам, потерянным при линьке, по тропинкам, норам и логовищам и т. д. и т. п. Поэтому каждый специалист по экологии млекопитающих и птиц должен не только уметь вести непосредственные (визуальные) наблюдения над дикими животными, но и быть следопытом. Это трудный, но исключительно увлекательный и плодотворный метод полевой работы. Постоянные экскурсии в природу, внимательность, систематический сбор наблюдений над следами помогут в конце концов овладеть техникой чтения следов. Но и тогда надо непрестанно практиковаться. Большую помощь экологу-следопыту окажет замечательная книжка А. Н. Формозова (1936), ценная брошюра Н. А. Зворыкина (1934), интересная работа Ю. М. Ралля (1935) и другие руководства, указанные в списке литературы. Кроме того, для успешной работы нужно хорошо представлять основные биологические особенности изучаемых животных.

Изучением следов можно заниматься круглый год как по «черной тропе», так и по «белой тропе». Конечно, летом находить следы значительно труднее, но зато они отличаются большей ясностью и отчетливостью, чем зимою. Далее мы расскажем, где лучше всего искать следы в бесснежное время года.

Вообще следами животных называются всякие свидетельства их существования, но в узком смысле слова под следами подразумеваются только отпечатки их лап. В дальнейшем изложении мы будем говорить главным образом именно об этих следах.

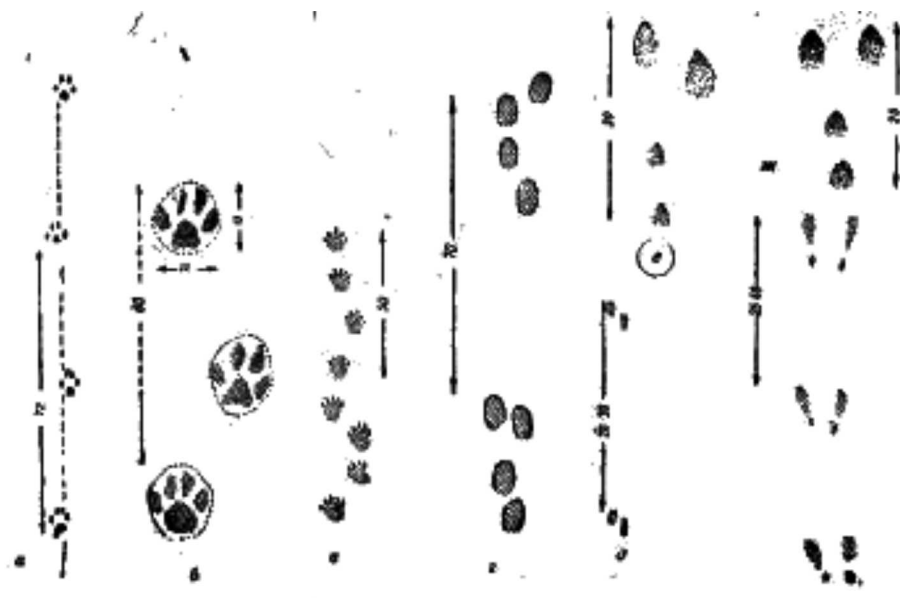


Рис. 64. Следы некоторых зверей (по Формозову):

а — лисица, б — рысь, в — выдра, г — куница, д — горноста́й,  
е — русак, ж — беляк, з — белка.

Можно рассматривать отдельные отпечатки, группы их, оставленные всеми четырьмя лапами и, наконец, цепочки или дорожки следов.

Крупных млекопитающих и птиц нетрудно определять по отдельным отпечаткам, но у мелких зверьков они часто бывают настолько неясными и так похожими у разных видов, что здесь надежнее руководствоваться характером группы, т. е. взаимным расположением конечностей во время движения.

Отдельные отпечатки прежде всего классифицируются по размеру на крупные, длиной более 5 см (волк, собака), средние — длиной не менее 2 см (кошки, суслики) и мелкие — короче 2 см (мышевидные млекопитающие). По форме отпечатки могут быть круглыми, овальными и продолговатыми (рис. 64).



Рис. 65. Как измерять один отпечаток.  
След передней лапы степного волка (из Формозова).

Находимые следы следует измерять (в миллиметрах) с помощью небольшой линейки; мягкие сантиметры менее удобны, особенно при работе на мягком сыну чем грунте. При измерении следа масштаб кладется рядом, но не на сам отпечаток. У отдельного следа измеряется максимальная длина и ширина, считая когти (см. рис. 65). Размер прыжка измеряется одними авторами между одноименными отпечатками (т. е. между передними или между задними лапами), другими (Ралль) — между разноименными. Мы, лично, придерживаемся первого способа. Измерять лучше от переднего края следа, так как он более четок, чем задний (рис. 66). Для определения мелких грызунов измеряют промежутки между следами в группе (рис. 67).

Кроме размеров, диагностическое значение имеет взаимное расположение отпечатков, наличие следов от когтей, волосков вокруг пальцев, черты от хвоста (при движении по снегу и песку), характер цепочки следив, степень ее извилистости.

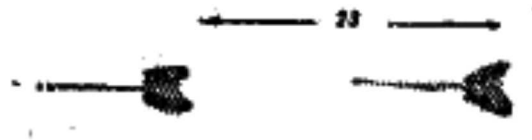


Рис. 66. Как измерять длину прыжка. Следы лесной мыши (из Формозова).

Характер отпечатка зависит от множества причин — веса животного, типа и скорости движения, высоты прыжков, почвенно-грунтовых условий, рельефа, влажности почвы, погоды. Поэтому не только в пределах вида, но и у одной и той же особи следы могут сильно отличаться друг от друга и чтобы найти типичные всегда нужно просмотреть цепочку на более или менее значительном расстоянии.

Животные двигаются разными способами (аллюрами) — шагом, рысью, прыжками и галопом. Некоторые виды постоянно пользуются смешанными аллюрами и это является для них отличительной особенностью.

Большую помощь при изучении следов оказывают рисунки. Конечно, идеальными являются



рисунки, вроде исполненных Формозовым, или фотографии следов (о технике фотографирования следов на земле см. выше, в гл. I). Не умеющие рисовать художественно, могут ограничиться изображением схемы взаимного расположения следов в группе и цепочке и передать в виде контуров форму отпечатков и отдельных пальцевых подушечек и когтей, обязательно всякий раз указав масштаб рисунка и с какого именно отпечатка он сделан — правого, левого, переднего или заднего. Такие контурные схемы лучше даже не тушевать, чтобы не замазать нужные детали. Рельеф отпечатка может быть передан с помощью горизонтальной штриховки или точками, причем более жирные точки и черточки показывают углубления, а тонкие — уплощенные участки.



Рис. 67. Как измерять группу отпечатков.  
Следы белки на неглубоком рыхлом снегу  
(из Формозова).

Рассматривая следы или выслеживая по ним животное, ни в коем случае не следует наступать на отпечатки, а нужно идти рядом. Можно двигаться как походу следа («вносок»), так и против него («в пяту») в зависимости от поставленной перед собой задачи. На ясных отпечатках направление движения зверя легко устанавливается по когтям или положению копыт (острые концы смотрят вперед). На снегу же, где следы быстро осыпаются, важным признаком являются черточки, оставляемые лапами при поднимании вверх («выволока») и опускании в снег («поволока»). Иногда они соединяются вместе или разделяются промежутком. «Спуск в ямку следа поволоки, — пишет Зворыкин, — чаще значительно более отлогий, чем подъем из ямки у выволоки. Выволока указывает направление хода рваными разрывами поверхности снега при выходе из ямки и осыпью выволоченного снега». Остроумный и точный способ определения направления движения зверя по следам на снегу предлагает О. И. Семенов-Тянь-Шанский (1948), он обращает внимание, что передняя стенка следа всегда бывает более твердой, чем задняя, даже по прошествии большого промежутка времени. Исходя из этого, для определения направления движения, нужно ощупать стенки следа — более твердая явится передней и укажет, что именно в эту сторону направлялось животное.

В зависимости от задачи исследования, животное «тропят» с большей или меньшей детальностью. В одних случаях, когда нужно выяснить путь зверя в общих чертах или поскорее настичь его самого, двигаются по ходу, срезая все петли. Но если необходимо установить полную картину суточной деятельности, тогда приходится идти по следу шаг за шагом, через какие бы трудности он ни вел.

Исключительно важно научиться определять свежесть следа. С этого начинается каждое тропление. Следует иметь в виду, что следы остаются свежими очень недолго. Полезно сперва понаблюдать за следами домашних животных — собаки, кошки, кролика, козы, а затем уже переходить к изучению следов в природе. Это относится и к определению свежести следа.

Летом, вернее в бесснежный период, лучше всего искать следы в местах, не покрытых травой или лесной подстилкой — на илистых и песчаных берегах водоемов; на дорогах после дождя, когда лужи начали высыхать и покрыты тонким слоем грязи или, наоборот, на тех же дорогах, но покрытых вылью; на обнаженных участках песка; под выворотами корней, около упавших елей и сосен и т. п. Надо выработать в себе привычку не оставлять без внимания ни одного такого места, где можно ожидать встретить след и тщательно его осматривать. Искать следы нужно рано утром, так как позднее на пыли и песке их развеет ветерком, на дорогах и тропинках затопчут люди и скот, на влажном илу — высушит солнце. Ралль пишет: «Недолговечность следов является досадным препятствием в работе. Осмотр их производится преимущественно, с восходом солнца и в тихие часы вечера, сообразуясь с затишьем и косым освещением — очень важным условием работы следопыта. Однако освещение такого рода обладает особенностями, с которыми надо освоиться. Излишне малый угол падения лучей восходящего солнца придает следу чеканную рельефность с глубокими тенями,

скрадывающими детали пальцев, бугорков и ямок ступни. Зарисовка следа в этих условиях затруднена. Примерно через час после восхода прямые лучи падают под особенно выгодным углом, а детали в глубине следа освещаются рассеянным светом неба; во всех случаях наблюдатель рассматривает след против света». Чтобы увеличить «добычу», можно в подходящих местах устраивать специальные грязевые альбомы: на пологом берегу водоема расчищается от травы и сухой листвы участок и покрывается грязью или илом, добытым со дна. Посредине площадки можно положить какую-нибудь приманку (рыбку, птичку, семена, овощи). Каждое пробежавшее животное оставит на альбоме свои следы. Рано утром альбом осматривается, а затем покрывается новым слоем ила.

Кроме следов лап птиц и зверей по черной тропе удастся находить много других, и прежде всего остатки пищи, \_\_ экскременты млекопитающих, погадки птиц. Они представляют весьма большой интерес и мы специально остановимся в разделе о изучении питания на анализе этого рода материала.

По клочкам шерсти, оставшейся на стенках входа в нору или повисшей где-нибудь на ветвях кустов, по перышкам, найденным на берегу водоема или под низко опущенными и ветвями елей, можно судить о времени начала линьки зверей и птиц. Ободранные стволы деревьев укажут, когда олени и косули начали чистить от «бархата» свои рога. Скорлупки яиц, выброшенные из гнезд, являются показателем времени вылупления птенцов данного вида. Тщательно собирая и подсчитывая скорлупки под деревьями в колонии серых цапель в заповеднике Лес на Ворскле, мы устанавливали приблизительное число вылупившихся птенцов. Одним словом, теплое время года отнюдь не является мертвым сезоном для следопыта, а дает много важных данных.

Но наиболее интенсивная работа разворачивается, конечно, с установлением «белой тропы». Сплошной снежный покров запечатлевает на своей поверхности следы всех зверей и птиц, если только он не скован толстым весенним настом, подчас выдерживающим даже крупных копытных. Но податливость снега одновременно усложняет работу следопыта, так как, если долго не было пороши (свежевыпавшего снега), то его поверхность оказывается испещренной следами самой различной давности и нужно большое искусство и опыт, чтобы отличить свежий след от старого. Но и свежие следы далеко не всегда оказываются вполне четкими, так как на них влияет целая сумма факторов. Зворыкин пишет: «Выпадение снега, степень его влажности, глубина снежного покрова, величина, форма и плотность отдельных снежинок, действие на них ветра и температуры, другие погодные условия и характер освещения являются главными причинами, влияющими на внешность и крепость (твердость) следа, а внешность и крепость следа служат для определения его свежести. Отсюда и то многообразное выражение проложенного по снегу следа зверя, которое то быстро, то медленно меняется, в зависимости от погодных условий). Иными словами, следы даже одного и того же животного изменяются очень сильно в зависимости от характера снега, по которому оно пробиралось.

«Чем рыхлее снег, — пишет Формозов, — тем шире по площади отпечатки лап, тем неопределеннее их очертания, тем ближе будут они соприкасаться между собой краями. При глубоком снеге длина прыжков и шагов заметно укорачивается, но одновременно удлиняются выволока и поволока... У мелких зверьков (например, у мышей, белок) при рыхлом снеге нередко все четыре отпечатка сливаются вместе, и получается глубокая с расплывчатыми очертаниями ямка. На пушистом свежевыпавшем снегу рябчики, белые куропатки и другие бегающие птицы оставляют след в виде сплошной бороздки, размеченной отдельными ямками — отпечатками лап».

Лучше всего изучать следы по пороше, особенно если снег выпал с вечера, ночь простояла тихая и к утру все ночные следы сохранились в полной неприкосновенности, тогда как более старые затушевались. Тропление зверей по такой «длинной» пороше позволяет изучить их жизнь на протяжении всей ночи, от выхода с одной лежки до остановки на другой, и собрать обильные данные по питанию, поведению и пр.

Пороша называется длинной или короткой в зависимости от времени прошедшего от выпадения снега до рассвета, т. е. до обычного времени отдыха зверя. Кроме того, охотники отличают «мертвую» порошу, образовавшуюся после обильного снегопада, засыпавшего все старые следы и прекратившегося только к рассвету. «Название «мертвая», — пишет Зворыкин, — по всей вероятности, объясняется тем, что отсутствие после такой пороши даже признаков прежних следов делает снежную пелену безжизненной, мертвой за исключением участков с сравнительно редкими, но зато совершенно свежими следами, ведущими большей частью на лежку. Пороша, в особенности «мертвая», служит без сомнения лучшим средством для бесспорного определения следов...»

Удобно тропить зверей также и во время оттепелей, когда все старые следы оплывают, а свежие получаются четкими, как летом на глине.

При иных условиях отличать свежие следы значительно труднее. Тонкая ледяная корочка, снег, наметенный в ямку следа ветром или насыпавшийся с ветвей и целый ряд иных, иногда почти неуловимых признаков укажут на то, что следы образовались более или менее давно. «Познания в этом деле, — пишет Зворыкин, — приобретаются при острой наблюдательности путем ряда сравнений. Нужны постоянные наблюдения над следами, проложенными на разнообразном по качеству и глубине снегу, в разную погоду, при разных атмосферных условиях, предшествующих и последующих времени проложения следа; не должны быть забыты и влияние освещения на внешность отпечатка. Накопление познаний в этой области требует практики, которая должна быть непрерывной. Перерыв в занятиях ослабляет восприятие многих деталей, и тонкости могут остаться незамеченными». Здесь нет возможности осветить все необходимые детали изучения следов и определения их свежести, и мы вынуждены отослать читателя к выпечитированной прекрасной брошюре Зворыкина.

Кроме эпизодических наблюдений во время следопытче-ских экскурсий, можно горячо рекомендовать методику детального тропления зверей, практически разработанную А. А. Насимовичем (1948) в Лапландском заповеднике. Наблюдатель движется вдоль всех извилин свежего следа, непрерывно считая шаги и регистрируя в записной книжке все, что удалось установить о поведении животного во время пути — заходы в камни, бурелом и под вывороты, нырки в снег, поимку добычи или неудачные попытки, места дефекации, резкие прыжки и зигзаги, следование лыжной или по следам других зверей и т. д. Если проследить весь дневной (или ночной) ход, тогда в наших руках окажется полный его протокол и мы сможем не только точно установить протяженность суточного хода, но и количественно выразить характер и интенсивность деятельности животного, а в дальнейшем, по мере накопления аналогичных наблюдений, установить влияние изменения условий. Вот как, например, выглядит такой протокол тропления горноста, произведенного нами в январе 1947 года в высокоствольной нагорной дубраве заповедника Лес на Ворскле (Курская область). В первой графе отмечается расстояние в шагах от места одного наблюдения до следующего, во второй — расстояние от исходной точки тропления, наконец, третья графа отведена для записи произведенного наблюдения (см. стр. 239).

В результате тропления, кроме разного рода биологических наблюдений, было установлено, что на протяжении 1300 шагов этот горноста 7 раз делал нырки в снег и копался около деревьев; осмотрел 11 комлевых дупел; залезал на 22 дерева и 4 отрезка пути (всего 33 шага) прошел верхом — по ветвям с дерева на дерево; испражнялся и мочился по одному разу; за все время зверек не поймал ни одного животного. Дальнейшие наблюдения наглядно показали, что горноста голодала (мелких грызунов в лесу было крайне мало), пытались ловить на деревьях птичек и даже выкапывали из-под снега фекалии. Такое резкое изменение их обычного образа жизни было зафиксировано в точных количественных показателях, что несравненно нагляднее и доказательнее простого словесного описания, характерного для прежних работ по биологии животных.

Расстояние от предыдущей отметки	Расстояние от начала	Наблюдение
10	317	Прыгнул в глубокую яму, осматривал бесснежные места под нависами дерна. Вылез из ямы.
11	328	Мелкими шажками мимо большого дуба.
2	330	Пересек тропу.
8	338	Пробежал между большим дубом и кленом.
13	351	Топтался у липы с корневой порослью, невысоко залезал на комель.
85	436	Нырок в снег.
2	438	Забрался на липу.
6	444	С липы перебрался на соседнюю (кроны соприкасаются в вершине). Спрыгнул сверху в снег.

6	450	Много набегал перед большой липой, залез на нее и спрыгнул.
11	461	Залез на большой дуб и спрыгнул.
13	474	Миновал липу.
8	482	Миновал клен.
9	491	Топтался на одном месте.
10	501	Обогнул большой дуб.
10	511	Забрался на липу и по ветвям перебрался на соседнюю (ветви смыкаются на высоте 12 — 15 м). Спрыгнул вниз.

Методика тропления применялась С. П. Наумовым (1939) при изучении питания зайца-беляка. «Идя по следу зайца, наблюдатель учитывал все случаи поедания грызуном различных растений, при этом каждый раз отмечалась степень поедания по пятибалльной глазомерной шкале. Далее отмечалось, какие части растения поедены. Одновременно учитывались все случаи нахождения кормовых растений в расстоянии 1 м в обе стороны от следа зайца. Последнее важно для установления предпочтения, оказываемого зайцем различным видам встреченных растений».

## ОСНОВНАЯ СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякии А. П. Определитель млекопитающих СССР. М., 1944, стр. 440.

Брем А. Жизнь животных. (Несколько изданий.)

Бутурлин С. А. и Дементьев Г. П. Полный определитель птиц СССР. Т. I—V, М. — Л., 1934—1941.

Виноградов Б. С. и Аргиропуло А. И. Определитель грызунов. ЗИН АН СССР, Фауна СССР, нов. сер., № 29, Млекопитающие, М. — Л., 1941, стр. 241.

Дементьев Г. П., Гладков Н. А., Птушенко Е. С., Судиловская А. М. Определитель птиц СССР. М., 1948, стр. 450.

Животный мир СССР. Птицы. Под ред. проф. А. Н. Формозова и проф. Б. М. Житкова. М. — Л., 1940, стр. 400.

Зворыкин Н. А. Как определить свежесть следа. М. — Л., 1934, стр. 30.

Каигородов Д. Н. Из царства пернатых. П., 1923, стр. 372.

Капланов Л. Г. Тигр, изюбрь, лось. Матер, к позн. фауны и флоры СССР., нов. сер., отд. зоол., вып. 14, М., 1948, стр. 128.

Мензбир М. А. Птицы России. Т. I—II, М., 1895.

Насимович А. А. Опыт изучения экологии млекопитающих путем зимних троплений. Зоол. журн., т. XXVII, вып. 4, 1948, стр. 371—378.

Наумов С. П. Зимнее питание зайца-беляка. Зоол. журн., т. XVIII, вып. 6, 1939, стр. 1055—1063.

Наумов С. П. и Лавров Н. П. Биология промысловых зверей и птиц СССР. М., 1948, стр. 358..

Никольский А. М. Гады и рыбы. СПб., 1902.

Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. I—VI, М. — Л., 1928—1948.

Промптов А. Н. Птицы в природе. М., 1949, стр. 460.

Ралль Ю. Методика определения грызунов и других животных Волжско-Уральской песчаной степи по их следам. Вопр. экол. и биоценол., сб. 2, 1935, стр. 37—73.

Следы охотничьих животных. Прилож. к журн. «Охотн. вести.» за 1905 г., М., 1905, стр. 103.

Терентьев П. В. Малый практикум по зоологии позвоночных. М., 1948, стр. 484.

Терентьев П. В. и Чернов С. А. Определитель пресмыкающихся и земноводных СССР. Л., 1940, стр. 184.

Труды Лапландского государственного заповедника, вып. III, М., 1948, стр. 248.

Тугаринов А. Я. Пластинчатоклювые. Фауна СССР, птицы, т. I, вып. 4, М. — Л., 1941, стр. 382.

Формозов А. Н. Спутник следопыта. М. — Л., 1936, стр. 276.

Его же. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930—1940 гг. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 17, матер, по грыз.,

## Глава IV

# КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

В первой главе, излагая примерные программы экологических исследований, мы уже отмечали большое значение количественного анализа жизненных процессов; без него совершенно немислимо современное экологическое исследование, каких бы сторон жизни животных оно ни касалось.

Прежде всего важно установить численность изучаемых видов, плотность популяции, так как она теснейшим образом связана со всей экологией животных и представляет разносторонний теоретический и прикладной интерес.

Без данных о численности видов, входящих в биоценоз, нельзя судить о их значении, нельзя представить структуру биоценоза и его динамику в пространстве и времени, невозможно изучать динамику популяций отдельных видов.

Знание численности животных необходимо для правильной организации борьбы с сельскохозяйственными вредителями, в частности, для составления прогнозов массового появления грызунов; плотность популяции имеет непосредственное влияние на распространение ряда эпизоотии; количественный учет промыслово-охотничьих животных лежит в основе планирования охотничьего хозяйства.

Для разрешения перечисленных и многих других вопросов никак нельзя ограничиться той субъективной, сугубо глазомерной оценкой численности животных, которая принималась в старых фаунистических работах.

Основной задачей количественного учета является получение данных о количестве особей на известной территории, или, по крайней мере, об относительной численности видов. В соответствии с этим обычно различают два вида количественного учета — абсолютный и относительный. Однако резкой грани между ними провести нельзя, так как лишь в сравнительно редких случаях удается получить действительно полное представление о численности какого-либо вида на данной площади, обычно же так называемы 77; абсолютные учеты дают лишь более или менее точные результаты. Это не удивительно, если учесть громадные трудности, с которыми сопряжен подсчет наземных позвоночных, отличающихся большой подвижностью, осторожностью и скрытностью. Даже относительный количественный учет млекопитающих, птиц и гадов несравненно сложнее, чем учет беспозвоночных, а тем более растительных объектов. Отсюда вытекает основное требование к любой методике количественного учета позвоночных — она должна строиться, исходя прежде всего из особенностей экологии учитываемых животных в данной конкретной обстановке.

Поэтому количественному учету должно предшествовать предварительное ознакомление с основными чертами экологии животных и с биотопами района исследования. Наибольшее значение, как показал И. В. Жарков (1939), имеют следующие моменты:

- 1) Характер распределения по местообитаниям;
- 2) Склонность к образованию более или менее постоянных группировок: стад, стай, выводков и т. д.;
- 3) Наличие более или менее четко ограниченных охотничьих районов, налегающих один на другой или изолированных;
- 4) Склонность к образованию более или менее регулярных сезонных скоплений;
- 5) Суточные и сезонные изменения активности;
- 6) Суточные и сезонные миграции и кочевки.

Поэтому методика должна быть очень гибкой и иной для разных жизненных форм животных в различных ландшафтно-географических условиях и в разные сезоны года. Попытки чрезмерной унификации методики заранее обречены на провал. Однако для какой-либо определенной группы животных нужно стремиться к стандартизации приемов учета, дабы получить вполне сравнимые результаты. К сожалению, как мы увидим дальше, мы еще очень далеки от установления вполне удовлетворительной и общепризнанной методики, надлежаще теоретически обоснованной.

Наряду с указанными требованиями, методика количественного учета должна обеспечивать достаточно точные (применительно к задачам исследования) результаты и притом быть простой. Эти,

казалось бы, само собой разумеющиеся положения приходится подчеркивать специально, так как, с одной стороны, иногда приходится наблюдать пользование методиками, никак не обеспечивающими даже минимальной точности, что не мешает авторам в дальнейшем оперировать с полученными данными, как с вполне достоверными и даже строить на них разного рода хозяйственные расчеты, а с другой — подчас методика оказывается настолько технически сложной и трудоемкой (а следовательно и дорогостоящей), что получаемые результаты, несмотря на их точность, не оправдывают произведенные затраты времени, сил и средств.

Таким образом, резюмируя, можно сказать, что методика количественного учета должна строиться, исходя из экологии учитываемых видов, ландшафтно-географических условий, сезона, конкретных задач исследования или хозяйственного мероприятия и давать, при минимальных усилиях и затратах, максимально надежные результаты. Несоблюдение какого-либо из перечисленных условий отрицательно скажется на работе.

Количественный учет наземных позвоночных бывает двух родов: линейный и площадной. В первом случае подсчет особей производится вдоль более или менее длинной линии, по обе стороны от нее, причем продолжительность учета определяется либо временем (час, два и т. д.), либо известным расстоянием. Что касается ширины учетной полосы, то у одних авторов (Кашкаров, 1927; Лаптев, 1930) она точно не фиксируется, а определяется исключительно расстоянием, на котором возможно надежное распознавание животных на слух, невооруженным глазом и в бинокль, так что где-нибудь в степи эта полоса для одних видов (например, луговых чеканов или коньков) будет равняться немногим метрам или десяткам метров, а для других (крупные пернатые хищники) — сотням метров, что приемлемо лишь при изучении и учете одного вида. Но чаще подсчет производится на определенном расстоянии от основной линии, то большем, то меньшем в зависимости от характера местности и видового состава. В этом последнем случае мы, по сути дела, получаем тот же площадной учет с той лишь разницей, что учетная площадка имеет вид сильно вытянутого четырехугольника. Линейный учет, при котором местность пересекается на более или менее значительном расстоянии, нередко называется экологическим разрезом, или, по терминологии американских экологов, трансектом.

При учете на площадях предварительно на местности выделяется участок квадратной или иной формы и размера, определяемого видовыми особенностями животных.

Как трансекты, так и площадки должны закладываться в достаточно типичной и однообразной местности, чтобы облегчить последующий пересчет полученных данных на всю площадь исследуемого биотопа. Обобщение результатов учета на неоднородных площадках (включающих одновременно несколько биотопов, что вполне возможно в условиях мозаичного ландшафта) потребует некоторых специальных приемов, на чем мы остановимся ниже, в разделе, посвященном грызунам.

При закладке учетных площадок приходится также считаться с тем, что даже в относительно однообразных биотопах животные расселены неравномерно. Характер дисперсии тем сложнее, чем сложнее и неоднороднее условия обитания.

В зависимости от экологии животных учет может производиться путем непосредственных наблюдений (на слух, невооруженным глазом или при помощи бинокля), по косвенным признакам (следы, норы, экскременты, погадки и пр.) или, наконец, посредством отлова.

Учет может охватывать как постоянные группировки животных, так и их сезонные скопления, а также производиться во время сезонных перемещений.

Данные, получаемые из учета животных, для удобства сравнения, обычно пересчитываются на километр пути (при линейном учете), на гектар или квадратный километр (при учете на пробных площадях). Для охотничье-промысловых животных целесообразно принять более крупные площади — 1000 га, т. е. 10 кв. км. Цифры, относимые к этой площади, называют показателями (Стахровский и Лобачев, 1930). В том случае, если данные учета или цифры, характеризующие количество добытых зверей и птиц, относят к общей площади всего района исследования или охотничьего хозяйства, тогда получают общеплощадные показатели (обозначаются для краткости соответствующим буквенным символом; см. ниже). При определении относительного количества животных для отдельных биотопов или характерных для них местообитаний (угодий) получают показатели по угодьям (обозначаются теми же буквами, но с дополнительным значком). Стахровский и Лобачев предложили четыре вида показателей, основывающихся на данных абсолютного пересчета животных, учета по следам, а также на использовании сведений о количестве добываемых и заготавливаемых зверей и птиц. Показатель, получающийся от деления количества животных на ту или

иную площадь, называется показателем запаса ( $z$  и  $z_1$ ). При пользовании данными относительного учета зверей по следам, их пересчитывают либо на 1000 га, либо на 10 км пути и получают показатель учета ( $y$  и  $y_1$ ). Показатели добычи обозначаются  $d$  и  $d_1$  показатели выхода (т. е. заготовки) —  $v$  и  $v_1$ .

Соображения Стахровского и Лобачева представляют несомненный интерес для целей экологического исследования, особенно при изучении охотничье-промысловых животных.

При организации количественного учета и обработке полученных результатов, приходится оперировать с количественными показателями, которые нуждаются не только в биологическом, но и в математическом объяснении. В связи с последним представляют интерес следующие соображения проф. П. В. Терентьева (in litt.): «К сожалению, математическая теория количественного учета пока еще не только не разработана, но большинство исследователей даже не отдает себе ясного отчета в том, что именно представляют собой полученные ими цифры. Со статистической точки зрения всякий количественный учет (за исключением редких случаев сплошного, абсолютного учета всех особей на всей территории), есть «выборочное исследование»: из «общей совокупности» (вся местность, биотоп или популяция) берется одна или несколько «выборок» того или иного размера. Можно математически Доказать следующие положения:

«1. Чем больше будет сделано выборок из общей совокупности, тем надежнее результат.

«2. Чем больше будет площадь или размер каждой выборки, тем показательнее полученные данные.

«3. Распределение выборочных площадок внутри однородного биотопа не должно быть тенденциозным, иначе полученные данные потеряют свою показательность («репрезентативность»). Во многих случаях можно рекомендовать шахматный порядок.

«4. Чем изменчивее явление и, соответственно, получаемые показатели, тем больше должна быть повторность наблюдений и число выборок.

«5. Массовые явления и грубые зависимости улавливаются уже при небольшом количестве выборок и повторно-стей, и наоборот.

«6. Конечная точность статистического результата в большей степени зависит от числа повторностей, чем от щепетильности отдельного наблюдения. Разумеется, необходимо, однако, строго соблюдать стандартность методики.

«7. Надежность перенесения итогов выборочных исследований на общую совокупность («экстраполяция») тем выше, чем большая площадь или часть общей совокупности была охвачена выборками и чем больше была повторность.

«Точное выражение перечисленных зависимостей может быть выведено из формул любого курса математической статистики».

После этих предварительных замечаний перейдем к изложению методики учета отдельных групп животных. Нужно сказать, что за последние годы количественный учет, особенно млекопитающих и птиц, привлек большое внимание экологов, и литература по этому вопросу очень обширна. Здесь нет ни возможности, ни нужды давать ей исчерпывающий обзор или простой перечень. Подробные списки отечественной и иностранной литературы содержатся в книге Д. Н. Кашкарова (1945) и в статье И. В. Жаркова (1939). У Кашкарова читатель найдет также подробное изложение методики учета, применявшейся различными нашими и зарубежными экологами. Отдельные методические указания рассеяны в многочисленных работах, посвященных экологии тех или иных видов.

## 1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ПТИЦ

### А. Общие указания

В настоящее время имеется ряд приемов количественного учета птиц. Однако многие из них, как справедливо замечает А. Н. Формозов (1934), «... имеют тот общий недостаток, что претендуют на некоторую универсальность и зачастую применяются для одновременного изучения всех видов определенного биотопа. При этом невольно допускается ошибочное положение, что все виды, все экологические группы могут быть учтены с одинаковой степенью точности. В действительности при использовании одного «универсального» метода ошибка в отношении некоторых видов получается чрезмерно большой. При дневных экскурсиях совы и козодои, за редким исключением, совершенно не попадают на глаза наблюдателю, а стрижи, ласточки, крачки, некоторые хищники в силу своей крайней подвижности отмечаются во много раз чаще, чем хорошо заметные, но мало подвижные птицы. Единственный возможный выход из этого положения — специализация методов учета в

зависимости от биологических особенностей изучаемой группы, характера станций и сезона, в который необходимо этот учет осуществить. Короче говоря, универсального метода учета быть не может, и наиболее точных результатов при изучении орнитофауны можно ожидать в том случае, если количество методов будет равно числу экологических групп или даже числу видов определенного «орнитоценоза».

Если последнее утверждение Формозова несколько преувеличено, то основная мысль о необходимости специализации методики учета по экологическим группам совершенно правильна и заслуживает практической разработки. К сожалению, тесные рамки настоящего руководства заставляют нас ограничиться изложением преимущественно общих приемов учета, без желательной детализации по всем группам.

## Б. Маршрутный учет

Наиболее распространенной методикой количественного учета птиц является маршрутный, имеющий несколько вариантов в зависимости от целей учета и вида птиц. Учет сводится к тому, что наблюдатель (иногда с двумя помощниками) идет по заранее выбранному направлению и подсчитывает всех птиц, встреченных в полосе учета и определенных по голосу, или внешности. Конечно, это требует отличного знания местной орнитофауны и умения быстро и безошибочно определять птиц в природе. Но это требование предъявляется вообще к каждому полевому экологу и поэтому не является специфическим. Наряду с ним имеется ряд моментов технического и принципиального порядка, нуждающихся в пояснении.

Линия, вдоль которой производится учет, должна пролегать через наиболее типичную и достаточно однородную местность. Правильный выбор места учета имеет первостепенное значение, а поэтому закладке трансекта должно предшествовать подробное ознакомление с районом исследования и выявление основных биотопов. Это особенно существенно при стационарных многолетних работах, когда раз выбранными маршрутами приходится пользоваться в течение ряда лет. В лесной зоне целесообразнее всего располагать учетные линии по тропам, узким дорогам и визирам (широкие дороги и просеки влияют на распределение птиц), так как по ним удобно ходить, можно точно обозначить начало и конец маршрута, разбить весь путь на отдельные участки, а, главное, создается полная гарантия, что учет всегда и при любых условиях будет проходить по одному и тому же пути, что никак нельзя точно соблюсти при ходьбе по компасу. В узких лесных полезащитных полосах учетная линия может проходить вдоль границы опушки и поля, в широких государственных полосах учет придется проводить, идя вдоль полосы по среднему междурядью. В условиях открытого ландшафта, при отсутствии надежных ориентиров, следует обозначить направление учетного маршрута с помощью тех или иных значков — деревянных вешек, куч камней или дерна и т. п.

Протяженность маршрута в значительной мере зависит от характера местности и плотности населения птиц. Именно, где-нибудь в пустыне или степи, где условия обитания, как правило, отличаются большим однообразием, а плотность населения невелика, чтобы получить достаточно надежные результаты, приходится закладывать более длинные трансекты, порядка 2—3 вширь 2 часов пути. В лесу учетные линии короче, так как здесь птиц значительно больше и площадь выявления (пользуясь термином геоботаников) может быть меньше. Кроме того, не всегда можно найти однообразные условия на значительном протяжении. Мы обычно пользовались маршрутами в 500—800 м, но удобнее всего километровые линии, так как результаты учета не нуждаются в переводе на единицу расстояния, что неизменно приходится делать при работе на более коротких или длинных участках.

В зависимости от технических возможностей, длина маршрута измеряется рулеткой, мерной лентой, шагомером или заранее выверенными шагами. В экспедиционных условиях чаще всего пользуются последними двумя способами. При стационарных исследованиях очень полезно, как мы увидим дальше, разбить весь маршрут на отрезки в 10—20—50 м (в зависимости от длины пути и количества птиц); это поможет уточнить учет.

Определение продолжительности учета не пройденным расстоянием, а временем, как это предлагает Кашка ров и некоторые другие экологи, безусловно значительно хуже и по возможности должно избегаться даже в экспедициях. Дело в том, что важно иметь возможность перечисления полученных данных на площадь, а для этого, прежде всего, нужно точно знать пройденное расстояние. Между тем при ориентировке по часам практически невозможно учесть разницу в



скорости движения в зависимости от характера местности, неизбежные остановки для уточнения определения некоторых птиц и другие моменты, которые в сумме существенно, но неравномерно влияют на темп работы и не позволяют точно установить длину маршрута по прошедшему времени.

Однако даже при учете на постоянных, точно измеренных маршрутах, следует соблюдать известную среднюю скорость движения, контролируя себя по часам, так как при ускорении движения неизбежно некоторая часть птиц, почему-либо в данный момент затихшая или притаившаяся, будет пропущена и учет даст заниженные результаты. Это обстоятельство ясно бросается в глаза при стационарных исследованиях и должно учитываться. Обычно мы тратили на прохождение 600-метрового маршрута около 30 минут.

Ширина учетной полосы зависит от характера местности — в лесу ее не следует принимать более 50—100 м, (т. е. по 25—50 м в каждую сторону от направления движения), в открытом ландшафте (степь, поле, пустыня) возможен учет и на большем пространстве. Известные затруднения представляет определение ширины учетной ленты на местности и сохранение ее в процессе работы. Американский эколог Форбс (Forbes) в ряде своих работ, а также некоторые другие исследователи предлагают вести учет втроем, причем один счетчик идет по заданному направлению, а два других — на расстоянии 50 шагов от среднего. Однако далеко не всегда могут быть налицо такие помощники и кроме того соблюдение точной дистанции, особенно в лесу или в густых зарослях кустарников, затруднительно. На практике обычно учет проводится одним лицом и ширина трансекта определяется им на глаз, что, конечно, требует некоторой тренировки.

Как уже упоминалось, Кашкаров рекомендует учитывать всех птиц, которых можно точно определить хотя бы с помощью бинокля, т. е., иными словами, его учетная лента не имеет фиксированной ширины. По сути дела о том же самом пишет и М. К. Лаптев (1930), предлагающий даже специальный термин «ширина обзора». Кроме того, Лаптев обращает внимание на то, что виды по разному реагируют на появление человека и поэтому обнаруживают себя не одинаково хорошо. Их активность зависит также от внешних экологических условий, сезона и других моментов. Исходя из этого Лаптев вводит некоторый поправочный коэффициент, однако не дает для него никаких объективных критериев. Наукообразная по внешности, но по существу весьма путанная методика проф. Лаптева не получила почти никакого распространения в силу своей нечеткости и громоздкости. Так, например, В. М. Сдобников (1938), применявший методику Лаптева в условиях тундры Ямала, пишет: «Прежде, чем начать учет птиц способом ленточных проб, необходимо, путем наблюдения на экскурсиях, определить максимальное расстояние, на котором может быть замечен и распознан (без бинокля) каждый учитываемый вид. Из этого расстояния и нужно исходить в дальнейшем, определяя для каждого вида ширину учетной полосы или ленточной пробы... Так, например, если лебедя или орлана-белохвоста в равнинной тундре можно заметить и распознать на расстоянии, превышающем километр, то для лапландского подорожника это расстояние не превышает 20 м, для белой трясогузки — 30 м и т. д. Даже больше того, для одного и того же вида, эта величина в различных условиях рельефа, растительности и пр. может оказаться различной, поэтому и необходимо ее предварительное определение в данных условиях ландшафта. При учете птиц на Ямале в 1935 г. мы допускали следующую общую ширину учетной ленты (в обе стороны) для разных видов: серая ворона — 600 м, поморник длиннохвостый — 400 м, ржанка золотистая — 150 м, средний кроншнеп — 300 м, лебедь — 200 м, морянка — 200 м, гагара чернозобая — 200 м и т. д.» Отсюда ясно, насколько непрактичен этот метод, а в условиях богатой орнитофауны и сложности обстановки в лесу или в горах он совершенно неприменим и не может быть рекомендован.

Очень большое значение имеет время суток, в которое наиболее целесообразно проводить учет. Оно должно приходиться на период наибольшей активности птиц, когда меньше всего шансов пропуска отдельных особей. Таким временем в гнездовый период в средней полосе страны являются ранние утренние часы (5—7 часов). Некоторых птиц (зарянка, дрозды, соловей) иногда приходится дополнительно учитывать по вечерам, когда они особенно интенсивно поют, а другие виды замолкают. Осенью и зимой утренний учет приходится проводить позднее, так как сперва после пробуждения птицы мало активны, а уже затем начинают кормиться и подавать голоса.

На активность птиц сильно влияет погода. Поэтому учеты нужно стремиться проводить при одинаковых метеорологических условиях, именно, по возможности, при ясной, тихой, теплой погоде. Кроме того, во время ветра в лесу очень плохо слышны голоса.

В первых работах по методике количественного учета птиц специально подчеркивалось, что он должен проводиться только в период гнездования. Д. Н. Кашкаров (1927, 1945) даже писал: «Первое

правило применения количественного учета — это пользование им в гнездовый период жизни птиц. Мы считаем это *conditio sine qua non* (т. е. обязательным условием. Г. Н.)... Лишь счет во время гнездования, т. е. счет гнездящихся птиц, дает возможность делать некоторые выводы, главным образом касающиеся характеристики местообитаний. Однако это категорическое утверждение не может быть в настоящее время принято без существенных оговорок. Совершенно несомненно, что гнездовый период является периодом наиболее оседлой жизни для большинства птиц, что он имеет громадное значение в их существовании и поэтому должен изучаться с особенной тщательностью, что в это время лучше всего можно исследовать население биотопов. Но вместе с тем нельзя забывать основное методологическое положение экологии о изучении каждого явления в динамике. Гнездовый период (в узком смысле-слова) занимает лишь небольшую часть времени пребывания птицы в летних районах обитания и нельзя ограничить только его узкими рамками количественный анализ орнитофауны, особенно при биоценотических исследованиях, когда необходимо получить картину количественных и качественных изменений в составе популяции птиц в течение круглого года. Таким образом, в противоположность Кашкарову, мы подчеркиваем, что основным правилом количественного учета птиц, как и всего экологического изучения, должна быть его непрерывность. Само собой разумеется, что учет в гнездовый период сохраняет свое первенствующее значение и что на разных биологических этапах жизни птиц (т. е. в разные сезоны) методика должна несколько изменяться.

Далее, весьма желательно, а при стационарных исследованиях совершенно необходимо, проводить учеты по одним и тем же маршрутам ежегодно, в течение ряда лет, чтобы получить точные и сравнимые данные по динамике орнитофауны. При этом следует предусмотреть возможность замены одного сотрудника другим. Во избежание досадных перерывов в работе, нужно точно и наглядно обозначить на местности начало и конец каждого трансекта (например, дощечками или затесами с надписью на дереве) и оставить достаточно подробное изложение деталей применявшейся методики, чтобы любое лицо могло продолжать начатое исследование.

Как мы сказали в самом начале этого раздела, учет сводится к подсчету всех птиц, замеченных в полосе учета. Но как это делается практически и что для этого необходимо?

Весной и летом, при учете мелких птиц, руководствуются преимущественно их голосами, точнее — пением самцов, принимая, что каждый поющий самец представляет пару птиц. На самом деле это не совсем так. Хорошо известно, что часть самцов остается все лето холостыми и что они поют иногда особенно интенсивно. Но, во-первых, установление процента не гнездящихся птиц практически невозможно и поэтому нельзя внести нужную поправку, а, во-вторых, если за счет холостых самцов мы получаем ошибку в сторону плюса, то, одновременно, какая-то часть гнездящихся птиц недоучитывается. В результате обе ошибки более или менее уравниваются, что дает нам право пользоваться подсчетом пар по поющим самцам. Но даже певчих птиц нельзя учитывать только по пению. Приходится принимать во внимание разного рода позывные крики самцов и самок, а также регистрировать замеченных птиц, если есть твердая уверенность, что это представители уже другой пары, не учтенной по пению самца. Птиц не поющих отмечают только таким способом — по крикам и путем прямого наблюдения.

При учете нужно тщательно следить за тем, чтобы не включать птиц, находящихся за пределами учетной полосы, и не допускать повторного подсчета одних и тех же пар. Первая ошибка наблюдается очень часто и не столько вследствие трудности определения расстояния на слух и на глаз, сколько в силу чисто психологического момента, особенно выраженного у начинающих экологов — желания учесть «побольше». Этот пробел устраняется по мере накопления опыта. Во избежание повторных подсчетов одних и тех же птиц, следует раз и навсегда принять определенную систему регистрации, например, записывать птиц только тогда, когда она будет находиться в направлении, перпендикулярном к линии движения, или в нескольких метрах впереди. В тундре, степи и на лугах некоторые птицы (ржанки, желтые трясогузки и др.) имеют привычку долго следовать за человеком, попавшим на их гнездовую территорию, а поэтому могут быть учтены повторно, чего, конечно, следует избегать, внимательно следя за поведением таких особей.

Нельзя также «добавлять» к результатам учета птиц, замеченных позади, а тем более — по окончании маршрута. Этот недостаток, к сожалению, наблюдается совсем нередко.

В условиях ограниченного видового состава и разреженной популяции, учет не представляет больших трудностей, хотя требует непрерывного, очень напряженного внимания. Но в лесу, особенно в лесостепных дубравах с их необычайно обильной жизнью, где буквально стон стоит от одновременного пения и криков массы разнообразных птиц, эколог сталкивается со значительными

затруднениями. Мы можем сказать это по собственному опыту — впервые попав в такой лес, мы не смогли сразу начать учеты, пока ухо и глаз не освоились с подобной «нагрузкой». В подобных случаях можно рекомендовать проводить учеты постепенно, по 2—3 вида одновременно и лишь в дальнейшем переходить к комплексному учету (т. е. всех птиц сразу).

Учет дуплогнездников (дятлы, галки, скворцы) дает наиболее точные результаты после вылупления птенцов, когда они начинают громко кричать.

Для проведения учета по заранее подготовленному маршруту необходима только записная книжка, карандаш, бинокль и часы. Если трансект совершенно новый, еще не измеренный, желательно иметь с собою шагомер.

Начиная учет, проверяют фокусировку бинокля и вешают его на шею, затем проставляют в блокноте дату, номер маршрута и время начала работы. После этого можно двигаться вперед. Идти во время учета нужно медленно, равномерно, иногда приостанавливаясь и все время, будучи настороже, чтобы не пропустить ни одного голоса, не проглядеть ни одной птицы, появляющейся с обеих сторон, как в приземных ярусах растительности, так и высоко в кронах деревьев. При этом нужно уметь моментально определить вид, так как во время учета нельзя отвлекаться в сторону, останавливаться надолго или преследовать птицу. Отсюда ясно, что работа по учету требует большого сосредоточения внимания и напряжения сил, а поэтому, безусловно, труднее и утомительнее обычной экскурсии.

Каждая встреченная птица регистрируется в записной книжке. Мы приняли такую систему: при встрече каждого нового вида записывается его название и проставляется значком или цифрой количество особей. Поющих самцов мы отмечали обычным значком, не поющих самцов и самок — палочками или соответствующими цифрами — 2, 3 и т. д. Выводки или стайки желательно пересчитывать или определять размеры хотя бы приблизительно, а если это невозможно, то регистрировать выводки буквой «В», а стаи значком ОО. По окончании учета снова фиксируется время. Таким образом, протокол учета в записной книжке получает следующий вид:

М а р ш р у т № 4.		
29.V. 1947.	6.57—7.20	Число пар
Пеночка-трещетка ♂1	.....	2
Соловей ♂♂♂	.....	4
Скворец 1111111111 ♂111 ♂11 ♂11111111111111 ♂1111111111 ♂		42
Поползень 12	.....	2
Славка-черноголовка ♂♂♂♂	.....	4
Галка 222122212212121122	.....	19
Зяблик 11 ♂♂♂1 ♂♂♂♂	.....	10

и т. д.

Начиная со второй половины лета, когда подавляющее большинство птиц перестает петь, птенцы переходят к самостоятельной жизни и нарушается прежняя оседлость, а также осенью и зимою уже нельзя вести учет по поющим самцам и подсчитывать количество гнездящихся пар, а приходится учитывать число особей, руководствуясь позывными криками и прямыми наблюдениями и стараясь возможно точнее определять размеры встречающихся стай. Последнее сопряжено со значительными трудностями, особенно в лесу. Во время учета выводков, полезно определить в некоторой части их точное количество птенцов, вычислить средний размер выводка, а затем использовать этот показатель, как переводный коэффициент. В остальном, учет во внегнездовое время сходен с описанным выше.

Изложенная методика дает нам суммарную количественную характеристику орнитофауны исследуемого биотопа. Между тем, особенно при изучении биоценоза, важно знать не только общее количество особей данного вида на известной площади, но и то, как они распределены на протяжении трансекта, т. е. какова степень дисперсии. Для ответа на этот вопрос в методику маршрутного учета нужно внести некоторые коррективы. В условиях разреженной популяции севера или зимой, когда даже в широколиственных лесах птиц очень мало, можно отмечать время или место встречи каждой птицы или стайки. При многочисленности птиц приходится поступать иначе. Если линия учета заранее разбита на небольшие участки, отмеченные нумерованными пикетами (вешками) или за тесами через каждые 10—20 м или больше (в зависимости от общей длины пути), тогда легко регистрировать птиц по этим отдельным отрезкам. Если же маршрут не размечен, тогда

птицы учитываются по минутным интервалам. Допустим, мы начали учет в 0 ч. 53 м. Держа в одной руке, вместе с записной книжкой, часы, мы сперва регистрируем птиц, встреченных в течение одной минуты (с 6 ч. 53 м. до 6 ч. 54 м.), затем — в продолжение следующей минуты и т. д. Обычно это соответствует примерно 15—20 м пути. Таким образом, проходится весь маршрут. Протокол учета принимает иной вид:

	28.V.1947.	Маршрут № 4	6.57—7.20.
6.57	Трещетка ♂ Соловей ♂ Скворец 1 Поползень 1 Черноголовка ♂		
58	Галка 2 Зяблик 11 Галка 22 Скворец 1		
59	Лазоревка 1 Зяблик ♂		
7.00	Скворец 111 Зяблик ♂		
01	Скворец 111 Клинтух ♂ Галка 1		
и т. д.			

В дальнейшем данные поминутного учета переводятся на расстояние в метрах и мы получаем детальную картину распределения птиц в изучаемом районе. Это представляет интерес не только для периода гнездования, но и для периода осенне-зимних кочевок, когда таким образом можно установить степень устойчивости популяции. Вместе с тем, подытожив все данные, мы получаем и суммарную характеристику количества птиц.

Первоначально учет по интервалам кажется очень трудным, но он легко и быстро усваивается и в конце-концов оказывается таким же доступным, как и обычный трансект. Результаты же его оказываются более разносторонними.

В силу известного несовершенства методики и ряда других объективных и субъективных причин, результаты однократного маршрутного учета не могут быть совершенно точными. Поэтому желательно проведение повторных учетов по тому же самому маршруту. К сожалению, мы пока не имеем точных указаний, сколько раз нужно провести учет, чтобы получить вполне удовлетворительные результаты. Возможно, что здесь окажутся применимыми поправочные коэффициенты, выработанные финским орнитологом П. Пальмгреном (1930) для учета на площадках (см. ниже).

По нашим наблюдениям в заповеднике Лес на Ворскле, большое влияние на точность учета оказывает экология птиц. Именно, те виды, которые все время проводят около гнезда, собирая корм поблизости, т. е. подавляющее большинство мелких лесных птиц, дают при каждом учете значительно более однородные показатели, чем те виды, которые в лесу только гнездятся, а за кормом для себя и птенцов летают более или менее далеко (галки, скворцы, коршуны и др.). При этом до вылупления птенцов у этих видов цифры их численности оказываются явно заниженными.

В связи с фактом некоторых колебаний результатов отдельных учетов возникает вопрос о способе получения реальных показателей. Нам кажется, что при этом нужно по возможности избегать чисто механического подхода, хотя, конечно, проще всего вычислить среднюю арифметическую. Однако правильнее, прямо на месте работы, так сказать, под свежим впечатлением, взвесив результаты учетов и сопоставив их с дополнительными наблюдениями на экскурсиях, остановиться на наиболее точном из полученных показателей. Не следует при этом бояться упреков в субъективном подходе, так как для эколога таблица итогов учетов не есть обычная статистическая сводка, а живой биологический документ. Но такой подход возможен лишь при длительных стационарных исследованиях. При обработке же эпизодических экспедиционных материалов применение биометрических методов совершенно неизбежно и необходимо.

#### Д. Учет хищных птиц

Хищников — миофагов (т. е. питающихся мелкими грызунами) в условиях открытого ландшафта Формозов (1934) предлагает учитывать не на пешеходных маршрутах, а с автомобиля и даже из окна

вагона, так как «человек,двигающийся гораздо медленнее летящего хищника, неизбежно будет повторно регистрировать одну и ту же птицу, несколько раз пересекающую его поле зрения». Формозов успешно применял свой метод при езде и по железной дороге и в автомобиле. Ширина учетной полосы принималась приблизительно в 250—300 м. Формозов так оценивает положительные и отрицательные стороны своего метода: «Основное его достоинство — в возможности проводить учет на маршрутах любой длины в любое время года без особых специальных затрат при переездах до района работ или обратно. Из недостатков его следует отметить прежде всего трудность для нетренированного глаза при быстром ходе поезда узнавать птицу и правильно откладывать намеченную ширину учетной ленты. Однако и то и другое легко достигается в результате некоторого навыка. При разной густоте растительности некоторое непостоянное количество птиц, сидящих на земле, будет оставаться незамеченным. Все же с высоты вагона, за редким исключением движущегося по более или менее высокой насыпи, даже при сравнительно высокой траве хищники в большинстве хорошо заметны. При низкой степной растительности, особенно пожелтевшей, на пашнях, покосах и жнивах крупные хищники отлично заметны на большом расстоянии. Линия телеграфа, тянущаяся вдоль полотна, привлекает некоторые виды хищников, высматривающих добычу со столбов и проволок. Вдоль полотна создается известное уплотнение заселенности угодий хищниками, которое может ввести в заблуждение при отнесении данных учета из вагона ко всей изучаемой площади. Но для целей относительного учета, когда мы ставим себе задачей сравнить количество хищников определенных отрезков маршрута вдоль полотна железной дороги между собой, это обстоятельство имеет небольшое значение... При учете с автомобиля или мотоцикла вдоль дорог, не обставленных столбами, или на целине значение этого фактора совсем отпадает. Подсчет хищников производится в утренние и вечерние часы — в период наибольшей активности птиц.

Кроме описанного способа относительного учета хищников, Формозов в той же статье предлагает и второй — метод подсчета неподвижным наблюдателем числа птиц, летающих по всему кругу поля зрения. «Такого рода повторные подсчеты, проводимые в разные часы дня при разной погоде, но в определенные фенологические сроки (гнездование, вылет молодых, осенняя кочевка и т. д.), дадут возможность получить максимальные и средние показатели числа наблюдаемых хищников в эти сроки. Сравнение таких показателей для разных лет даст возможность легко судить о том направлении, в котором изменяется заселенность района хищниками—миофагами». Во время работы в Казахстане Формозов проводил такого рода учет с помощью 6-кратного бинокля с вершины кургана, расположенного на холме. «Подсчет производился таким образом: наблюдатель стоя обводил взглядом полный круг по окрестностям, учитывая всех хищников, которых можно было отличить на расстоянии до 2—3 км и тут же отмечал их в книжке. Сейчас же после этого подсчета делался повторный; из обоих наблюдений выбирались наибольшие показатели для каждого вида птиц в отдельности. Следующий двойной подсчет производился через 20 минут, и так в течение большей части дня».

## Е. Учет на пробных площадках

Результаты маршрутных учетов в том случае, если известна не только длина маршрута, но и ширина полосы, могут быть использованы и для определения численности птиц на единицу площади и, стало быть, для установления плотности популяции, что имеет большое теоретическое и прикладное значение. Однако данные маршрутных учетов не могут по самой своей сути претендовать на большую точность. Поэтому при постановке биоценотических исследований, где требуется детальная количественная характеристика животного населения, приходится, наряду с линейными учетами, прибегать к учету на пробных площадках.

Обычно пробные площадки для учета птиц закладываются по 1 га (100 х 100 м), значительно реже практикуются площади больших размеров — до 25 га (Першаков, 1927; Воронцов, 1936; Компаниец, 1940). Как и трансекты, площадки располагаются в наиболее типичных участках так, чтобы их окружали одинаковые насаждения. В случае несоблюдения этого условия на площадку будут проникать виды, не свойственные биотопу. В лесу удобнее всего приурочивать площадки к пересечениям визиров, квартальных просек или тропинок, так как они облегчат провешивание сторон площадок, отыскивание их и работу по учету. Границы отмечаются затесами на деревьях, метками на деревьях светлой масляной краской или специальными вешками, что особенно рекомендуется. Провешивание границ, не совпадающих с визирами или тропами, производится с помощью простейших угломерных инструментов — астролябии, эккера, буссоли или простого

компаса. Для этой работы нужно иметь двух-трех технических помощников, которые двигаются по заданному направлению и ставят метки. В густых лесах с подлеском, где видимость очень ограничена, маркировщикам можно двигаться друг другу навстречу, ориентируясь по голосу. Отбивка площадки — дело кропотливое и требует нескольких часов напряженной работы, особенно если стороны отмечаются вешками. В последнем случае нужно вбивать вешки через равные промежутки, например через 10 м.

Во время работы в заповеднике Лес на Ворскле, после выделения площадок в высокоствольной вековой дубраве, мы маркировали все деревья первой величины, ставя на небольших затесах хорошо заметные номера. Для этой цели очень подходит итальянский карандаш, который не смывается от дождя и снега. Маркировка деревьев необходима для изучения распределения гнездящихся птиц и изменений, происходящих в этом отношении из года в год. Поскольку в данном случае количество пронумерованных деревьев было невелико (около 100 на 1 га), представилось возможным нанести их на план путем глазомерной съемки. Наличие такого плана, конечно, весьма желательно, но далеко не всегда осуществимо.

Весьма существенным, но не разработанным, является вопрос о числе площадок, достаточном для получения точной количественной характеристики орнитофауны. На него пока можно ответить лишь в самой общей форме — количество площадок должно быть обратно пропорционально плотности населения птиц и степени их дисперсности. В самом деле, где-нибудь в почти безжизненном песчаном сосновом бору, чтобы получить действительную картину и нейтрализовать влияние случайности, нужно взять несравненно больше площадок, чем в обильном птицами смешанном елово-березовом лесу или нагорной дубраве.

Количественный учет на площадках имеет своей основной задачей установление точного количества птиц, гнездящихся на этих участках. Идеальным путем достижения этого является обнаружение всех гнезд и нанесение их на схематический планчик в виде простого контура границ участка. Но это не всегда осуществимо, особенно в старых высокоствольных лесах. Поэтому нередко приходится ограничиваться определением лишь гнездового участка пары, что выясняется в результате нескольких экскурсий на пробную площадь.

Учет на площадках проводится, как и на маршрутах, в ранние утренние часы. Для фиксирования результатов учета следует иметь на каждую экскурсию небольшой контурный план пробной площади. Учет начинается с обхода внешних границ, во время которого каждая замеченная или услышанная птица наносится на план, как это показано на прилагаемом рисунке (рис. 68).

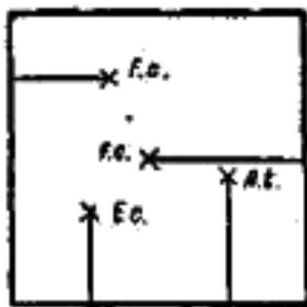


Рис. 68. Схематический план пробной площадки с местами встреч птиц (ориг.).

В лесу с редким древостоем можно ограничиться обходом по границам, в биотопах с густым подлеском и высоким древостоем приходится делать дополнительные заходы вглубь площадки. В результате повторных посещений площадки накапливается ряд карточек с указанием местонахождения птиц. Сопоставляя их, удается выявить постоянных обитателей пробной площади и установить примерные границы гнездовых участков. Проще всего это делать, если нанести результаты учетов на кальку, а затем, положив друг на друга экскурсионные карточки и точно совместив границы участка, рассматривать их на свет. Как показали опыты одного из наших практикантов — студента ЛГУ В. А. Иванова, для полного обследования площади размером в 1 га в молодняке и низкоствольной дубраве достаточно 4 экскурсий. Это совпадает с выводами П. Пальмгрена, который считает, что для того, чтобы получить правильное представление о количестве пар в данном биотопе, надо увеличивать полученные при учете данные следующим образом.

Данные однократного исследования	на	60%
» двукратного	»	» 24%
» трехкратного	»	» 10%
» четырехкратного	»	» 4%

В качестве стандартного метода Пальмгрен готов даже допустить двукратное обследование каждой площадки, а результаты четырехкратного учета практически не требуют никакой поправки.

Хотя при учете на площадках основное внимание обращается на гнездящихся там птиц, тем не менее не следует пренебрегать и особями, залетающими сюда из соседних участков для собирания корма. Интересно также выяснить распределение гнезд за границами участка в непосредственной близости, что поможет уяснению некоторых деталей распределения птиц на самой площадке. Залетающих птиц мы обычно отмечали на том же экскурсионном схематическом плане стрелками, указывающими путь дви жекия птицы. Название обозначалось инициалами латинского названия.

Учет на площадках интересен и ценен главным образом тем, что дает не только сведения о численном соотношении видов, но и о плотности популяции в исследуемом биотопе, а попутно разного рода материалы по гнездовой жизни птиц.

Учет на пробных площадках применяется только в гнездовый период, так как в остальное время года птицы ведут слишком подвижную жизнь.

К сожалению, методика количественного учета на пробных площадках еще недостаточно разработана и не нашла должного применения при экологических исследованиях.

Как совершенно справедливо замечает Е.М. Воронцов (1936), существенным недостатком методики пробных площадок, когда одновременно учитываются виды с различной экологией, является то, что виды с более или менее обширной гнездовой территорией (иволга, хищники и др.) дают явно завышенные показатели, особенно если учет не сопровождается сплошным подсчетом гнезд. Значительное влияние на результаты учета оказывают условия обитания и степень дисперсности видов. Поэтому Воронцов предлагает проводить учет не сразу всех видов на одной площадке, а закладывать повидовые площадки, размеры которых устанавливаются в зависимости от плотности популяции вида в данной местности. «Основное затруднение, — пишет автор, — ориентировочное выяснение ареал-минимума (или что то же самое — плотности на территории), из которого следует исходить, разрешается просто, ибо всегда количественному учету должен предшествовать качественный. При проведении качественного учета глазомерной или, вернее, слухомерной съемкой устанавливается ориентировочная плотность населения отдельных видов, их частота. Она и дает показатели величины площадок. Определяется птица по голосу и по другим признакам, по их совокупности. Опыт работы показал, что при подобном методе учета нет надобности в большом числе пробных площадей, вполне достаточно 3—4 учета. Порядок работы таков:

I. Экскурсия для составления качественных списков и определения (ориентировочного) дисперсности, ареал-минимума.

II. Подготовка ботанических и лесоводственных данных, описание места работы.

III. Количественный учет вида, доминирующего в данной станции.

IV. Учетная видовая площадка этого вида берется за основание и к ней пристраиваются квадраты все большего и большего размера, пока не будет охвачена единица территории (для лесных насаждений квартал в 25 га).

Измерение площади производится с помощью шагомера, направление по компасу. Учет по гнездам может быть рекомендован лишь как один из методов при комбинированной методике для учета крупных птиц. Рекомендовать же этот метод, как единственно возможный, нельзя вследствие его огромной трудоемкости и невозможности пользоваться им без большого числа счетчиков даже при стационарной работе».

Таким образом, методика видовых площадок в конечном счете сводится к постепенному сплошному учету на данной территории. В условиях соснового бора, по данным В. Воронцова, достаточно произвести учет на площадках в 1, 4, 9, 16 и 25 га. «Учет довольно труден, но не труднее, чем при всяком ином методе на 1 и 2 площадке, а далее учет на площадке в 9—16—25 га 2—3 видов с проверкой ранее полученных результатов не представляет затруднений. Учет, проведенный 3—4 раза, дает хорошие результаты». Конечно, представляет большой интерес проверить применимость методики видовых площадок в различных условиях.

Интересным видоизменением ранее описанной стандартной методики является методика таксирования или картирования, применявшаяся в Горьковской области Ф. Шапошниковым (1938).

Автор следующим образом характеризует свою методику. Перед началом учета по методу картирования должна быть проведена предварительная подготовка намеченного участка. На карте лесного массива очерчиваются границы участка, подлежащего учету. Если полученная геометрическая фигура очень неправильной формы, то на карте же она разбивается на вытянутые четырехугольники с меньшей стороной до одного километра.

«Наиболее желательно, из нижеизложенных соображений, меньшую сторону иметь около пятисот метров. Границами каждого такого выделенного четырехугольника могут быть опушки, лесоустроительные просеки и визиры, достаточно прямые дороги и, наконец, специально поставленные вешки или маленькие затесы на кустарниках. В последнем случае на карту наносится пунктиром ориентировочная граница. В дальнейшем описании я буду говорить о таком четырехугольнике, как о самостоятельном лесном участке. Следующий этап работы производится на месте. Большая сторона лесного участка промеряется лентой или шагами. Через каждые 50 м ставятся колышки с порядковым номером.

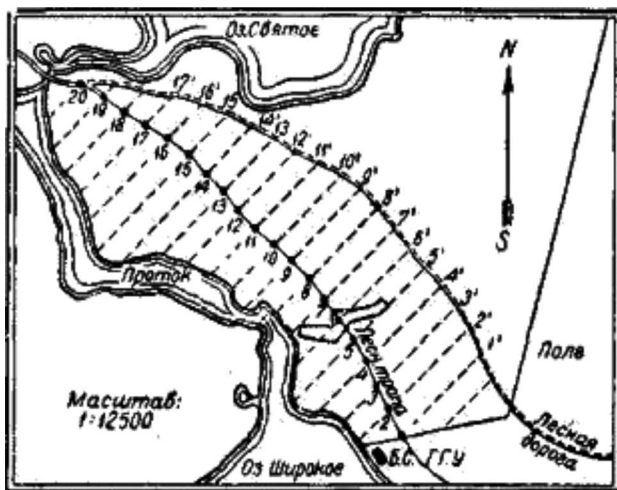


Рис. 69. Схема разбивки участка для учета птиц (из Шапошникова).

Колышки удобнее заготавливать на месте из валежника или кустарника, но обязательно затесывать со всех сторон, чтобы белый цвет резко выделялся на зеленом фоне. В ином случае поиски номерных колышков отнимут много ценного времени. Учитывая этот же момент, колышки делаются около 75 см.

«Один из вариантов устроенного таким образом лесного участка можно видеть из схемы (рис. 69), которая является уменьшенной копией моего рабочего участка. Вся опытная площадь, ограниченная с юга и юго-запада береговой линией и с севера лесной дорогой, оказалась разделенной на ряд полос шириной 50 м каждая. Пунктирные линии 1—11, 2—21, 3—31 и т. д. на месте в лесу не отмечаются и представляют условные визиры, по которым учетчик должен пройти во время работы по компасу. Черные кружки с порядковыми номерами, проставленные по лесной тропе, обозначают колышки условных визиров. Расстояние между ними, в условиях прямой дороги, 50 м. Пересечения визиров с границей опытного участка в точках 11, 31, 51 и т. д. условно определяют место выхода учетчика, а точки 21, 41, 61 — место входа к соответственным визирным колышкам.

«Перед началом учета на каждый последующий лист полевой книжки наносятся попарно линии 1—11, 2—21, 3—31 и 4—41..., отвечающие прямому и обратному ходу от основной границы с колышками. В конце каждой линии ставится стрелка и румб по компасу, указывающие порядок отсчета пар шагов и направление хода. Подготовительный лист из моей полевой книжки изображен на схеме (рис. 70).



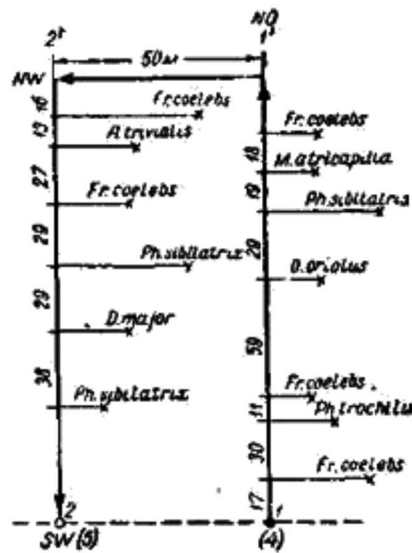


Рис 70. Схема записи учета птиц (из Шапошникова),

«Учетчик идет по компасу и отсчитывает число пар шагов от первого колышка по первой ходовой линии 1—11. Отсчет шагов продолжается до первой услышанной или замеченной птицы. Когда учетчик и замеченный им вид будут находиться на воображаемой прямой, перпендикулярной визирной линии в пределах пятидесятиметровой полосы, на линии хода делается произвольная отметка и проставляется число пар шагов от исходной точки с названием определенной птицы. В дальнейшем отсчет пар шагов идет до второй замеченной или услышанной птицы. Таким образом проходитесь весь визир до выхода к условной точке № 11. Для достижения желаемой точности учета я отмечал птиц только с одной стороны от визира. При большом навыке в обращении с компасом, автоматическом отсчете шагов и при достаточном знакомстве с орнитофауной этого района можно вести учет одновременно с обеих сторон от визира, т. е. в стометровой полосе. От условной точки выхода к № 11 учетчик берет направление по компасу, перпендикулярное к первой линии хода, и точно отсчитывает пятьдесят метров до условной точки входа № 21. От условной точки № 21 учетчик берет направление по компасу, диаметрально противоположное к первой линии хода 1—11, и учет производится по второму визиру 21—2, с отсчетом пар шагов от условной точки № 21, в смежной полосе. Когда, следуя этой схеме, наблюдатель выйдет в условную точку 31, то совершенно необходимо вернуться к точке 21 и от нее просчитать к точке 31 ровно 50 м с тем, чтобы определить возможное отклонение и его учесть. При этом ясно, что чем короче будет ходовая линия, тем меньше ошибка в выходах к условным точкам. Такой просчет расстояния должен вестись каждый раз от предыдущей, зафиксированной точно, до условной точки. В ином случае, при достаточно большом участке учетчик обязательно собьется. Из этого следует, что условные точки входа и выхода 11, 21, 31..., необходимо отметить затеской с номером. Это можно делать во время учета. Пройденный аккуратно лесной участок может быть вновь обследован в любое время другим лицом, даже через несколько лет...

«.. -В условиях очень густого лесонасаждения, когда на просвет не видно условной границы, и при малой опытности работника возможна ошибка в отнесении вида к данной полосе учета. В сомнительных случаях, которые в большинстве относятся к громко поющим видам, следует прибегнуть к методу засечки. Для этого наблюдатель, отметив птицу, как обычно, прямой, перпендикулярной к линии хода, проходит дальше 50 м по визиру и от этой точки, точно соблюдая ориентировку полевой книжки по нанесенным румбам и компасу, проводит прямую линию в направлении слышимого голоса (рис. 71).

«...Наблюдатель выхаживает весь намеченный участок по визирам независимо от смены типа леса и рельефа местности, но при этом желательно для облегчения дальнейшей работы отмечать по ходу смену типов леса, пересекаемые дороги, ручьи и границы полян. Результаты таксации из полевой книжки переносятся на карту лесонасаждения с нанесенными заранее ходовыми линиями» (рис. 72).

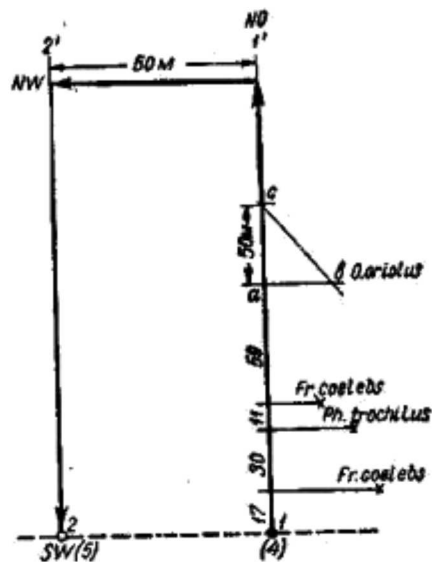


Рис. 71. Определение местонахождения птицы по засечкам (из Шапошникова).

Методика Ф. Шапошникова, конечно, требует затраты большого труда, но безусловно заслуживает внимания при биоценологических исследованиях, особенно в районах с низкими и средними плотностями населения птиц.

При наличии большого количества участников возможно применение методики, разработанной Н. И. Дергуновым (1923) и А. А. Першаковым (1935). Дергунов с большой группой юных натуралистов (40 чел.), путем многократных одновременных экскурсий, выявил все особи оседлых дятлов в Сокольническом парке Москвы зимою 1921/22 года и нанес их под номерами на карту. В дальнейшем за дятлами велись систематические наблюдения.

Першаков проводил учет с помощью студентов-практикантов. Пробная площадь разбивалась на небольшие участки около 100 кв. м, закреплявшиеся за отдельными участниками. «Каждая такая площадка в течение нескольких часов тщательно обыскивалась на поверхности покрова, осматривались деревья, отмечались поющие и визируемые птицы». По мнению Першакова, при исследовании в течение нескольких дней этот способ совокупности мелких площадок может дать быстрые и точные результаты.

#### Г. Учет речных и прибрежных птиц

Своеобразным видоизменением маршрутного количественного учета является учет речной и прибрежной орнитофауны с лодки, осуществленный на Оби М. Д. Зверевым (1930). С принципиальной точки зрения этот метод не отличается от описанных выше. Особи, находящиеся на воде, песчаных отмелях и в воздухе, поддаются учету без особого труда, но населяющих прибрежные кустарники учитывать трудно, так как они скрываются в чаще кустов, а их голоса заглушаются шумом волн и ветра. Тем не менее этот метод заслуживает внимания при работе на водоемах.

#### И. Упрощенная методика учета птиц

Кроме численности птиц, важно знать характер их встречаемости, т. е. насколько равномерно они распределены, в какой мере обычны в изучаемой местности, а поэтому как часто попадаются на глаза. Собственно именно на это указывают те обозначения, которые были приняты в старых фаунистических работах (С — «обычн.», R — «редко» и т. п.). Но эти показатели носят слишком субъективный характер и не отвечают современным требованиям. В этом отношении значительно объективнее способ, предложенный Л. М. Шульпиным (1939). Он считал вид весьма обычным (СС или, по терминологии Шульпина, С2), если отмечал его на двухчасовой экскурсии 5—6 раз, обычным — (С) — при наблюдении 2—3 раза, редким (R) — один раз, очень редким (RR или R2) — при наблюдении не на каждой экскурсии и чрезвычайно редким (RRR или R3) — если птица встречена только однажды за значительный период. В отношении более крупных птиц вся шкала сдвигается вправо на одну единицу.

В заключение можно упомянуть разработанную нами упрощенную методику количественного учета птиц (Новиков, 1947), основанную на том, что для решения ряда вопросов (распределение птиц

по биотопам, сезонные изменения состава орнитофауны, колебания относительной численности по годам и т. д.) не обязательно знать количество особей данного вида, а можно ограничиться установлением относительной встречаемости, что не требует почти никаких специальных усилий со стороны наблюдателя. Под относительной встречаемостью подразумевается процент экскурсий (от общего их числа в течение сезона), на которых наблюдался данный вид. При этом мы исходим из очевидного положения, что чем обычнее и многочисленнее вид, тем чаще он будет встречаться и тем выше будет показатель его относительной встречаемости. Исключение составляют в известное время года лишь птицы, распределенные неравномерно, сбившиеся в стаи. Для получения исходных данных для определения относительной встречаемости нет нужды прибегать к каким-либо специальным экскурсиям. Достаточно на каждой обычной экскурсии отмечать все встреченные в каждом посещенном биотопе виды безотносительно к количеству особей. В дальнейшем, эти данные суммируются по декадам, месяцам или сезонам, вычисляются проценты и, таким образом, мы получаем картину динамики встречаемости видов. Для повышения точности учета желательно проведение возможно большего числа экскурсий, что осуществимо при стационарных исследованиях. Эта примитивная методика была выработана нами во время биоценологических исследований в Лапландском заповеднике, позднее проверена в лесостепных дубравах и вполне себя оправдала, дав результаты, в общем подтвердившие выводы относительных маршрутных учетов.

**Ж. Учет водоплавающих**

Метод пробных площадей применим даже к водоплавающим. Так, например, Л. Н. Бородин (1932) учитывал гусиных на пробных площадях, заложенных в наиболее типичных участках береговой зоны, с помощью лайки, которая выпугивала затаившихся птиц. Счетчик двигался вслед за собакой по берегу или на лодке. Учет проводился в августе месяце, в утренние часы.

Водоплавающие могут быть также учтены и во время отдыха стай на воде. В американских заповедниках для этой цели используется не только подсчет с суши и лодки, но даже с самолета, летящего на высоте 30—150 м над водой. Измеряют ширину и длину стаи в ярдах (91 см) и, приняв одну птицу на ярд, высчитывают примерное количество в стае. Из полученного числа вычитают поправку в 30% на редкие места в стае (Жарков, 1939; Кашкаров, 1945).

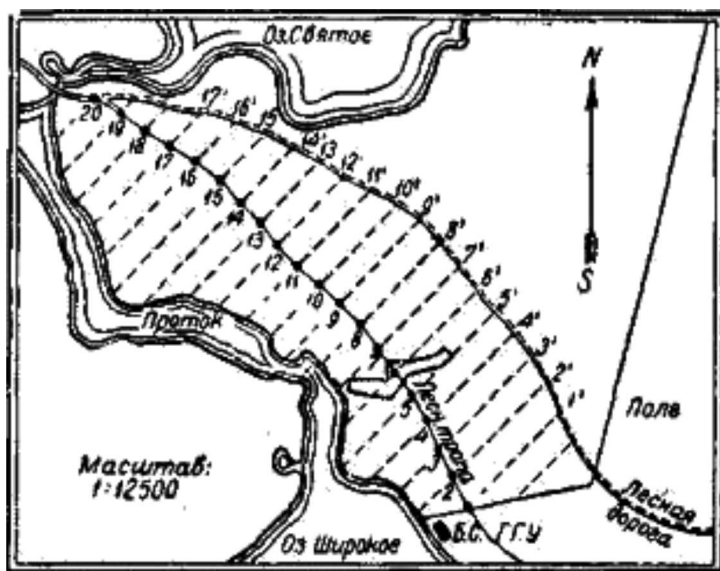


Рис. 72. Итоговый план учета птиц  
(из Шапошникова).

Благоприятным для учета уток является период их линьки, когда они собираются в известных местах в огромных количествах. А. Т. Ромашова (1947) считает наиболее целесообразной методикой облов огороженных предварительно рыболовной сетью пробных площадей размером не менее 2 га. При меньших размерах птицы слышат приближение ставящих сеть людей и успевают уплыть. Загон имеет форму конуса (длина крыльев 130 м) с двориком в вершине, куда и сгоняются птицы. В загоне участвует 4 человека. Пробные площади располагают в различных типичных условиях, чтобы получить средние данные. Поэтому предварительно следует провести обследование района и выяснить распределение линяющих уток. Время учета должно приходиться на разгар линьки (в

дельте Волги в конце июля — начале августа).

## В. Учет тетеревиных

Описанная методика маршрутного учета в основном разработана на мелких птицах. Тем не менее она с некоторыми изменениями применяется и для учета других видов, в частности, боровой дичи, хищников и пр.

Боровую дичь (глухаря, рябчика, белую куропатку) в большинстве случаев учитывают по методике Форбса. Именно, 2 или 3 наблюдателя идут параллельными ходами и подсчитывают всех вспугиваемых ими птиц. При учете только одним человеком получается слишком большой процент пропущенных птиц. Наиболее целесообразно приурочивать учет ко времени, когда выводки еще не разбились, но молодняк уже подрос и хорошо летает. Как показали наблюдения А. А. Белова в Ленинградской области, средняя дальность взлета глухаря от ходовой линии равняется 16 м, тетерева и рябчика — 12 м, вальдшнепа и белой куропатки — 10 м. По нашему мнению, эти показатели ближе к средним, чем приводимые В. Г. Стахровским и Н.А. Мориным (1932), по данным которых рябчик взлетает уже за 24 м, а тетерев даже за 39 м от одиночного человека. На основании этого можно рекомендовать ширину учетной полосы между двумя наблюдателями в условиях сомкнутого насаждения средней части страны в 15 м, а в редколесьях севера — 20 м. Нет согласованности между разными авторами относительно того — следует ли принимать во внимание птиц, взлетающих с внешней стороны от крайних счетчиков или же учитывать только поднимающихся между ними. В первом случае учетная полоса расширяется еще на 7—8 м в каждую сторону и достигает 45—55 м.

Поскольку популяция тетеревиных, как правило, значительно разреженнее, чем мелких лесных птиц, протяженность трансекта должна быть значительно больше. Например, в Лапландском заповеднике стационарный маршрут по учету боровой дичи в общей сложности равнялся 41 км, что при ширине трансекта в 55 м составляло 227 га (Семенов-Тян-Шанский, 1947).

Если количественный учет преследует цель получить исходные данные для определения путем экстраполяции численности дичи во всем районе исследования и по отдельным биотопам, тогда нельзя ограничиться одним разрезом, а необходимо заложить серию их. А. А. Кнize (1934), на основании исследований в Ленинградской области, указывает, что площадь полос учета должна составлять не менее 3% от площади всего района, причем в полученные данные следует вносить поправку в  $\pm 20\%$ .

А. А. Кнize рекомендует следующий порядок проведения учета боровой дичи:

1. Вся территория разбивается на районы с таким расчетом, чтобы каждый район мог быть обследован не более чем в 5—7 дней.

2. После выделения обследовательских районов проектируется сеть ходовых учетных линий. В местности с пересеченным рельефом трансекты должны идти поперек возвышенностей и долин, а вместе с тем, по возможности, использовать имеющиеся квартальные просеки и визиры. Расстояние между ходовыми линиями может быть принято равным 1 км, в зависимости от существующей квартальной сети.

3. Для производства учета комплектуются партии, состоящие из 3 человек каждая, с таким расчетом, чтобы вся работа по учету была произведена в течение месячного срока. Каждой партии выделяются определенные районы с расчетом окончания работы в этом районе в течение 5—7 дней.

4. Во время учета один счетчик идет по самой ходовой линии, а другие два по сторонам в 15 м от первого. Расстояние между наблюдателями от времени до времени проверяется средним счетчиком. На обязанности среднего счетчика лежит ведение протокола учета, в котором записывается название птицы, пол, возраст, количество особей в выводке, а также характер местообитания по заранее выработанной схеме.

«При производстве работ указанным способом, — пишет Кнize, — при 8-часовом рабочем дне (считая полчаса на отдых. Г. Н.) и средней скорости движения 2 км в час, каждая партия может пройти с учетом 15 км ходовых линий в день, что составит, при переводе на общую площадь обследуемого района, нагрузку в 1500 га в день на каждую партию, или 500 га на отдельного работника партии. Исходя из приведенных норм затраты раб силы на производство учета, величина районов, задаваемых партиям для производства учета, в течение короткого промежутка времени, должна равняться 7500—9000 га, что обеспечит производство работы в течение 5—6 дней. Следовательно, нагрузку на партию в сезон можно принять равной 30 000 га общей площади, подлежащей обследованию». Само собой разумеется, что эти расчеты применимы лишь в случае,

когда вся работа сводится к количественному учету.

Хороший результат дает ленточный учет глухаря с помощью лайки (Щербаков, 1932). Поскольку успешность учета в значительной мере зависит от рабочих качеств собаки, приходится предварительно установить ее пригодность для этой цели. Собака должна обладать средней возбудимостью, быстротой хода, большой выносливостью, нешироким зигзагообразным поиском в пределах от 20 до 100 м и хорошо развитым слухом и чутьем.

Работа не может производиться в сильный ветер и при очень низкой или высокой температуре. Учет проводится одним человеком, который идет со скоростью 2—3 км в час по намеченному направлению в то время, как собака идет зигзагообразным ходом, пересекая учетную линию, и обыскивает полосу определенной ширины. Обнаружив глухаря, собака облаивает его. Счетчик подходит к дереву, проверяет правильность показаний собаки и записывает пол и возраст птицы, а также характер местообитания. Недостатком этой методики является трудность отозвания собаки, облаивающей глухаря, без того, чтобы не убивать и не вспугивать птицу.

В средней части лесной зоны для учета выводков глухарей и тетеревов с успехом применяются лягавые собаки. Небольшие участки обследуются сплошь, а обширные — путем ряда параллельных маршрутов, соприкасающихся друг с другом, ширина которых определяется шириной поиска собаки (устанавливается предварительно до начала работы). Собака должна обладать челночным ходом, т. е. в процессе разыскивания следов птицы ходить перпендикулярно к учетной линии, прокладываемой счетчиком, отходя в обе стороны от нее примерно на равное расстояние. Обнаружив свежие следы птицы и выправив след, собака, подведя счетчика на короткое расстояние к обнаруженной птице, делает стойку и, по приказанию счетчика, движением вперед вспугивает птицу, что позволяет наблюдателю определить вид, количество, возраст и иногда пол обнаруженной птицы. Когда будет поднята на крыло вся обнаруженная в данном месте птица, а затем найдены и затаившиеся экземпляры, счетчик, заметивший направление, а иногда и место посадки перелетевшей птицы, продолжает свое движение в «прежнем направлении впредь до новой встречи с ней. Если собака делает стойку над уже отмеченной птицей, она вторично не регистрируется. Так, постепенно обследуется вся намеченная территория. Площадь ее равняется произведению длины ходовых линий на среднюю ширину поиска собаки (Книзе, 1934).

### 3. Учет колониальных птиц

Большой интерес представляет учет птиц, образующих гнездовые колонии. Незначительные поселения подвергаются сплошному пересчету. Если колония расположена на деревьях, целесообразно делать на них затесы и проставлять количество гнезд для удобства сравнения в последующие годы. Учет проводят 2—3 человека. Обследованные деревья, во избежание повторного учета, метятся мелом. В обширных колониях приходится закладывать пробные площадки, пересчитывать на них количество гнезд, а затем относить полученные данные на общую площадь колонии, считая по две птицы на каждое гнездо.

С наземными гнездами можно поступать иначе — определить площадь всей колонии и среднюю площадь, приходящуюся на одно гнездо, а затем разделить первое число на второе и таким образом получить среднее количество пар (гнезд) в колонии. Учет гнезд гаги в заповеднике Семь островов проводился группой сотрудников, которые медленно прочесывали один участок за другим, идя параллельно друг другу на расстоянии, примерно, 3 м (Успенский, 1940).

Труднее вести учет птиц, гнездящихся на базарах, так как у многих из них нет гнезд, а подсчет самих птиц, сидящих на карнизах, дает очень заниженные показатели, потому что учет не охватывает особей, находящихся в это время на воде. Поэтому Ю. М. Кафтамовский предлагает подсчитывать количество яиц кайр в период полной кладки, а у моек — обитаемые гнезда. Но этот способ применим лишь в том случае, когда базар расположен в глубоких трещинах и можно осмотреть с одной стороны противоположную. Если же птицы гнездятся на обрывах, обращенных прямо к морю, то невозможно найти точку, с которой можно осмотреть все карнизы и подсчитать яйца. А подобного типа базары едва ли не являются преобладающими. В этом случае неизбежно приходится ограничиваться учетом самих птиц. Л. А. Портенко (1931) сосчитывал совершенно точно небольшие группы кайр от 25 до 100 особей, а затем на глаз прикидывал размеры занимаемого ими участка к отдельным частям скал и таким образом приблизительно устанавливал, сколько сотен птиц может на них разместиться. По его словам этот подсчет имеет точность 90—95%, но, конечно, не охватывает птиц, слетевших на воду. Более детальный способ учета описывает М. И. Владимирская

(1935) в своей весьма интересной, работе. Прежде всего, определяется общая площадь базара, путем суммирования площадей отдельных его обособленных частей, которые получаются из умножения длины участка на высоту скал. Из этой площади вычитаются мертвые (непригодные для гнездования) участки — заросшие травой осыпи, отвесные гладкие обрывы и т. д. За единицу учета принимается площадка в 1 кв. м. На 1 погонный метр приходится самое большее 10 кайр; в высоту они занимают 0,25 м. Таким образом, на площадке в 1 кв. м насчитывается максимум 40 птиц. Но на самом деле число их меньше. Оно выясняется путем прямых подсчетов в разных местах базара. Так как плотность колонии в центре выше, чем на периферии, то поэтому посредине участка закладывалось 60% площадок, а на периферии 40%. Границы пробных площадок намечались на глаз — в ширину они равнялись десяти поперечным размерам птиц, а в высоту — четырем продольным. Таким образом, выясняется площадь отдельных частей, базара, степень заселенности и среднее количество кайр на 1 кв.м и, на основании этих показателей, вычисляется количество птиц сперва на отдельных участках, а затем на всем базаре. В итоговую цифру вносится поправка  $\pm 5\%$ .

Наконец, возможен аналогичный подсчет птиц на базаре, но не прямым наблюдением, а путем фотографирования типичных участков и вычисления количества птиц по фотоснимкам.

Дополнительные сведения о методике учета разных групп птиц можно почерпнуть в статье И. В. Жаркова (1939).

## 2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

### А. Общие указания

Определение численности млекопитающих осуществляется тремя основными способами:

- 1) Подсчетом животных путем прямых наблюдений на маршрутах, пробных площадках или местах скопления;
- 2) По следам;
- 3) Отловом.

В зависимости от экологии видов применяется та или иная методика. Ниже мы познакомимся с наиболее распространенными и практичными способами учета важнейших групп млекопитающих, начиная с мышевидных грызунов и землероек.

### Б. Учет мышевидных млекопитающих

Установление даже относительной численности мышевидных млекопитающих (мелких грызунов и землероек) сопряжено со значительными трудностями, ибо почти все они относятся к числу норников, многие ведут ночной образ жизни и поэтому возможности подсчета путем прямых наблюдений очень ограничены, а часто и вовсе отсутствуют. Это вынуждает прибегать ко всякого рода, иногда очень трудоемким, вспомогательным приемам (отлов ловушками, выкапывание и выливание из нор и т. д.).

Экологические особенности мелких зверьков и характер их местообитаний определяют преимущественное развитие относительного учета. Некоторые зоологи (Юргенсон и др.) вообще считают, что абсолютный учет мышевидных грызунов (по крайней мере, в лесу) невозможен. Однако они не правы, сплошной подсчет возможен, но только связан с большим трудом и поэтому не имеет перспектив массового применения. Особенно сложен абсолютный учет в лесу.

В зависимости от поставленной задачи и принятой методики, количественный учет проводится либо на маршрутах, либо на площадках, либо, наконец, без учета территории. К выбору пробных маршрутов и площадок для учета грызунов предъявляются те же требования, что и для птиц — они должны представлять наиболее типичные участки, как в отношении условий обитания, так и заселенности зверьками. Последнее обстоятельство имеет в данном случае особенно большое значение, так как многие виды расселены крайне неравномерно, образуя в некоторых местах плотные колонии, а в других — полностью отсутствуя. В силу этого, при неправильном расположении площадок, недостаточном их числе или небольшой площади возможны крупные просчеты. Площадки не должны быть менее 0,25га, желательно в 1 га и даже больше. Вытянутая прямоугольная форма предпочтительнее квадратной, так как позволяет полнее охватить различные условия. В некоторых случаях, (см. ниже) применяются круглые площадки.

Для получения достоверных сведений о плотности грызунов, площадь учтенной территории должна относиться к общей площади данного биотопа или района в целом, как примерно 1 : 100 и до 1 : 500 (Оболенский, 1931).

В результате учета на площадках, кроме данных о численном соотношении видов в данном биотопе, мы получаем данные о плотности популяции мелких млекопитающих на единице площади. При однородных условиях и равномерном распределении животных по территории, вполне достаточно установить количество особей на 1 га типичной местности. Но если ландшафт мозаичный, с быстрой и пестрой сменой почвенно-орографических и фитоценологических условий, то тогда правильнее пользоваться введенным Ю. М. Раллем (1936) понятием «объединенного гектара». В этом понятии учитывается процентное соотношение в природе различных биотопов и численность грызунов в каждом из этих биотопов. «Представим, — пишет Ралль, — что изучаемая местность содержит три основных станции А, В, С. На основании комплексно-учетных площадок (т. е. заложенных для учета не одного, а всех видов мелких грызунов. Г. Н.) плотность какого-нибудь вида грызуна на 1 га по этим станциям равна соответственно а, b, с. Из 100% данной площади в природе станции занимают: А — 40%, В—10% и С—50%. Если на отвлеченном объединенном гектаре (т. е. гектаре, включающем в себя три станции) взять плотности грызунов по соотношениям самих станций, то мы получим плотность на объединенном гектаре Р, равную в нашем примере (после приведения к общему знаменателю):

$$P = 4a + B + 5c / 10$$

Таким образом, мы устанавливаем численность на единицу площади, учитывающую мозаичное распределение условий и животных в районе обитания, в противоположность суммарной высшей и низшей плотности, которыми оперируют обычно при экологических исследованиях. С этой точки зрения пользование понятием объединенного гектара придает всем вычислениям несравненно большую конкретность и реальность и должно широко применяться не только при обработке результатов учета на площадках, но и на маршрутах, где также следует всегда отмечать смену условий обитания.

Обычно количественный учет мелких млекопитающих охватывает сразу все виды, несмотря на экологические между ними различия. Такую методику Ралль предлагает называть комплексной, в отличие от повидовой. Однако, в ряде случаев, когда приходится изучать виды со специфическими особенностями поведения, не поддающиеся стандартным методам учета (например, лемминги, степные пеструшки и др.), тогда их учитывают специально.

Наиболее распространенным и хорошо зарекомендовавшим себя способом относительного количественного учета мелких млекопитающих является учет с помощью обыкновенных давилок, разработанный В. Н. Шнитниковым (1929), П. Б. Юргенсоном (1934) и А. Н. Формозовым (1937). В своем современном виде эта методика сводится к следующему: в месте, намеченном для проведения учета, выставляется по прямой линии 20 давилок, через 5 м одна от другой. Давилки ставятся, как и при кол-лектировании, под укрытиями. Стандартной приманкой являются корочки черного ржаного хлеба (желательно с маслом), нарезанные кубиками в 1—2 см в поперечнике. Учет продолжается 5 суток. Осмотр производится один раз в сутки — по утрам. Сутки, в течение которых все время или только ночью шел дождь, а также особенно холодные или ветреные ночи исключаются из общего счета, как заведомо добычливые. Практически это определяется полным отсутствием добычи на всех трансектах. Если зверек не пойман, но ловушка спущена явно им (погрызена приманка, остались экскременты), то эта тоже приравнивается к пойманному экземпляру и учитывается в общих итогах. Во избежание таких случаев, капканчики нужно настораживать как можно более чутко, но не настолько, чтобы они захлопывались от ветра, упавшего листа и т. п. посторонних легких прикосновений. Приманка должна всегда быть свежей и обязательно сменяться после дождя или сильной росы; масло желательно возобновлять ежедневно. Поскольку результаты учета в немалой мере зависят от работы давилок, на расстановку и настораживание их следует обращать самое большое внимание. Результаты учета уточняются с увеличением количества ловушко-суток. Юргенсон считает, что для полной характеристики численности мышевидных в каком-либо лесном биотопе, нужно заложить 20 ленточных проб с общим числом ловушко-суток равным 1000.

Результаты учета давилками на ленточной пробе выражаются двоякого рода показателями:

- 1) количеством зверьков, добытых за 100 ловушко-суток (показатель добычливости),
- 2) численностью всех и отдельных видов на 0,1 га (площадь пробы) и на 1 га.

Учет давилками имеет ряд бесспорных преимуществ, которые и обеспечили ему столь широкое распространение при разного рода исследованиях. К достоинствам методики относятся следующие:

- 1) Методика отличается простотой, не требует сложного оборудования, большой затраты рабочей силы и средств.
- 2) Давилками со стандартной приманкой можно ловить почти все виды мышевидных млекопитающих, включая землероек.
- 3) Учет дает вполне удовлетворительные показатели для контроля динамики численности и сравнительной оценки населения различных биотопов.
- 4) Методика отличается значительной эффективностью, обеспечивающей за короткий срок достаточно массовые данные (с помощью 200 ловушек 1 человек за 5 дней может получить 1000 ловушко-суток, что вполне достаточно для характеристики биотопа).
- 5) Ленточная проба длиной в 100 м позволяет получить данные относительной плотности животного населения на единицу площади и хорошо отражает средние условия.
- 6) Учет применим как в открытом ландшафте, так и в лесу и не только летом, но и зимой.
- 7) Благодаря простоте и несложности оборудования методика облегчает стандартизацию и благодаря этому — получение сравнимых данных.
- 8) Все добытые зверьки могут быть использованы для текущей работы.

Наряду с этим описанная методика имеет серьезные недостатки:

- 1) Прежде всего давилками нельзя добывать некоторых зверьков, в частности, леммингов и степных пеструшек, имеющих очень большое значение в своих областях распространения. Мнение, что землеройки плохо попадают в ловушки (Снигиревская, 1939; Попов, 1945) опровергается целым рядом авторов (Юргенсон, 1939; Формозов, 1945; Башенина, 1947).
- 2) На результаты отлова и стало быть учета влияет качество изготовления ловушки и личные способности лица, производящего учет.
- 3) Одна и та же приманка имеет различную эффективность в связи с условиями погоды и характером биотопа (обеспеченность кормами и пр.).
- 4) Техническое несовершенство конструкции давилок, иногда захлопываемых не только зверьками, но даже насекомыми и слизняками.
- 5) При больших плотностях населения и однократном осмотре ловушек получают заниженные, сравнительно с имеющимися в природе, показатели плотности, так как в каждую давилку можно за сутки поймать максимум одного зверька. Тем не менее относительный учет капканчиками-давилками в настоящее время является наиболее доступным и эффективным, особенно в условиях лесной зоны.

Для количественного учета водяной крысы приходится прибегать к стальным дуговым капканчикам (№№ 0—1), комбинируя отловы с непосредственными подсчетами зверьков, их гнезд и кормовых столиков. На основании инструкции по учету численности грызунов, изданной в 1945 году Государственным институтом микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока СССР (Саратов) и личного опыта А. Н. Формозова (1947), можно рекомендовать следующие варианты методики количественного учета водяной крысы в различных условиях:

1. *Методика «капканно-линейная».* Дуговые капканчики без приманки расставляют у всех нор водяных крыс по береговой линии на нескольких отрезках берега длиной 50—100 м, отделенных один от другого равными промежутками (для устранения произвольного выбора участков). Капканы осматривают ежедневно, пойманных зверьков вынимают, захлопнувшиеся капканыстораживают вновь. Капканы стоят несколько дней, до резкого снижения вылова. Результаты отлова перечисляют на 1 км —однотипной береговой линии. Показателем заселенности является число крыс, пойманных на километровом участке.

2. *Методика «капканно-площадочная».* Применяется в «диффузных» поселениях водяной крысы в удалении от береговой линии (на осоковых кочкарниках, полузатопленных зарослях ив, рогоза, тростника, сырых лугах и т. п.). Капканы расставляются на площадках по 0,25—0,5 га у всех нор, на обеденных столиках и скрещении кормовых тропинок водяных крыс. Если нор очень много, предвари тельной прикопкой сокращают их число и ставят капканы только у открывшихся ходов. Отлов продолжается двое суток, при двухкратном осмотре капканов (утром и вечером). Результаты учета перечисляются на 1 га.

3. Поздней осенью, а на юге, в малоснежных районах, и зимой, при переходе водяных крыс к подземной жизни, капканно-площадочную методику видоизменяют, устанавливая капканы в подземных ходах.



4. Во время половодья, когда водяные крысы концентрируются на узких полосах грив, кустарников и т. п. по берегам рек, зверьков подсчитывают с лодки, движущейся вдоль берега. Пересчет делают на 1 км пути.

5. В условиях обширных поселений в тростниковых и осоковых зарослях на мелководьях можно производить подсчет гнезд на площадках или лентах по 0,25—0,5 га, подразделяя гнезда на выводковые (крупные) и одиночные. Зная среднюю заселенность гнезд, вычисляют количество водяных крыс на 1 га.

6. В местах, где гнезда мало заметны и негде ставить капканы (много воды, нет кочек и т. д.), приходится ограничиваться глазомерной оценкой обилия крыс (в баллах от 0 до 5), подсчитывая количество кормовых столиков на небольших площадках, лентах или на единице длины берега, а затем переводя полученные показатели на 1 км или 1 га.

В противовес методике количественного учета давилками выдвигается другая — *учет на пробных площадках с помощью ловчих цилиндров*. Первоначально разработанная Деливвроном, она была в широком масштабе применена в Башкирском заповеднике Е. М. Снигиревской (1939). Сущность этой методики сводится к следующему. В исследуемых биотопах трижды в лето закладывается по три пробных площадки, размером 50 X 50 м, т. е. в 0,25 га. Каждая площадка разбивается на сеть вытянутых прямоугольников с длиной стороны в 5 и 10 л. Для этого кольями намечаются взаимно перпендикулярные линии, идущие в одном направлении на расстоянии 10, а перпендикулярно к нему — на расстоянии 5 м друг от друга. Специально изготовленными скребками по намеченным внутри квадрата и ограничивающим его линиям прокапываются дорожки шириной в 12—15 см; при этом снимается лишь верхняя часть дерна, а обнаженная земля утаптывается. На каждом углу прямоугольников, т. е. на перекрестке дорожек в землю вкапывается ловчая банка. Удобнее применять железные цилиндры Циммера глубиной в 30 см, шириной 10—12 см, с раструбом в 4—5 см и с продырявленным дном для стока дождевой воды. Цилиндры делают с таким расчетом, чтобы три штуки влезали один в другой. Снигиревская заменила железные цилиндры обыкновенными глиняными кринками (кувшинами), что, конечно, значительно более громоздко. Кринки или цилиндры закапываются в землю несколько ниже ее поверхности. На каждой площадке устанавливается 66 ловушек.

Грызуны, предпочитающие бегать по дорожкам, нежели по траве, затрудняющей их движение, попадают в кувшины и в большинстве своем гибнут от голода. Снигиревская дает очень высокую оценку этой методике, особенно подчеркивая, что в кувшины удается добывать виды, совершенно не ловящиеся или очень плохо идущие в давилки (лесная мышовка, мышь-малютка; землеройки составили свыше 60% всех добытых зверьков). Будучи раз установлены, ловчие банки действуют автоматически, не зависят от качества приманки и дают большую добычу (за три лета Снигиревская поймала свыше 5000 зверьков).

Однако методика учета с помощью ловчих банок страдает настолько серьезными недостатками, что они исключают возможность массового ее применения, если не считать длительных стационарных исследований, не требующих большой оперативности. Подробная критика содержится в статьях Юргенсона (1939) и В. А. Попова (1945). Основными недостатками разбираемой методики являются:

1) Большая громоздкость применяемых ловушек, особенно если использовать глиняные кувшины. Для доставки их к месту учета приходится брать подводу, а поэтому пробные площадки могут устраиваться только около дорог, что отмечает и сама Снигиревская (1947) и что никак не приемлемо.

2) Закладка пробной площади очень трудоемка, так как нужно выкопать 66 ям, прорыть 850 м дорожек. По данным А. Т. Лепина на это требуется труд 2 рабочих в течение 1—2 дней (в зависимости от твердости грунта).

3) При высоком стоянии грунтовых вод и каменистом грунте закапывание кувшинов практически невозможно.

4) Большие размеры площади и квадратная форма, как было показано выше, неудобны.

5) Расчищенные дорожки, особенно в густых кустарниках, сильно изменяют естественные условия.

6) Кувшины отнюдь не являются универсальными ловушками и даже некоторые мышевидные грызуны (например, жел-тогорлые мыши) выпрыгивают из них.

7) При больших первоначальных затратах труда и времени на установку и чрезвычайной громоздкости способ дает большие уловы исключительно благодаря большому числу ловушко-суток и поэтому не может считаться особенно интенсивным, как это кажется. Он скорее может быть рекомендован для получения массового материала для биологического анализа, чем для целей

количественного учета. Наша попытка применения его при биоценологических исследованиях в заповеднике Лес на Ворскле убедила нас в непрактичности этой методики. Однако, нельзя согласиться с безоговорочным отрицанием этого способа П. Б. Юргенсоном. Прав В. А. Попов, считающий необходимым упрощение техники закладки площадок.

Одной из таких попыток является *методика учета ловчими траншеями в сочетании с ленточными отловами давилками*, предложенная и проверенная в течение десяти лет В. А. Поповым (1945). «В наиболее типичном для исследуемого участка месте прорывали земляные траншеи длиной в 15 м и глубиной в 40—55 см (опыт показал, что глубина канавы не имеет большого значения для уловчивости зверьков), при ширине дна траншеи в 20—25 см, а у поверхности в 30—35 см за счет небольшого наклона одной стенки траншеи. Земля при рытье траншеи выбрасывается на одну сторону, ту, которая ограничивается вертикальной стенкой траншеи. На устройство траншеи в зависимости от характера и густоты древостоя и плотности почвы необходимо от 1,5 до 4 часов. В концах траншеи, отступя метр от края, врываются вровень с дном траншеи по железному цилиндру высотой в 50 см и шириной 20—25 см (в ширину дна траншеи). В цилиндры хорошо наливать на 5—8 см воды, которая прикрывается листочками или травой. Иначе попавшиеся в цилиндры мыши, полевки и насекомые могут поедаться землеройками, снижая достоверность учета. Осматриваются траншеи ежедневно по утрам. Учитываются все животные, попавшиеся в ловчие цилиндры. Этим способом можно учитывать не только полевков и мышей, но и землероек, лягушек, ящериц и насекомых.

«За показатель обилия *micromammalia* нами принято количество попавшихся зверьков за 10 суток работы траншеи. В каждой станции мы закладывали две траншеи, располагая их в наиболее типичных для изучаемого участка местах, но не ближе чем в 150 м одну от другой. Сроком, достаточным для получения представления о видовом составе и относительных запасах зверей, мы считаем работу двух траншей в течение 10 суток, т. е. 20 сутко-траншей. При необходимости получения более детальных данных о фауне участка мы увеличивали работу траншей до 20—30 суток, а для экологических исследований проводили отлов в течение всего бесснежного периода.

«Этот метод дает вполне объективные данные, прост и не требует работника высокой квалификации (кроме выбора места для закладки траншей).

«Отрицательной стороной метода служат затруднения в устройстве траншей в местах с высоким залеганием грунтовых вод — по берегам водоемов, болотистым низинам, ольшатникам и т. п. Кроме того, необходимо учитывать, что при траншейном методе охватывается учетом сравнительно небольшой участок изучаемой станции и при желании более широкой характеристики фауны *micromammalia* надо увеличивать количество траншей или дополнить этот метод ленточным учетом ловушками Геро. Последнее нами широко использовалось.»

Попов рекомендует проводить учеты два раза в год: весной — до массового появления молодых (в Татарии в мае) и осенью — по окончании периода размножения (октябрь).

Анализируя результаты учета траншеями и ловушками, приводимые в статье Попова, мы в конечном счете приходим к тем же выводам, что и в отношении методики Снигиревской — эта методика не может рассматриваться как основная, способная заменить ленточный учет давилками. Любопытно, что сам Попов пишет, что «...оба способа учета дают довольно близкие показатели», но, добавим мы, методика Юргенсона — Формозова является несравненно более гибкой, оперативной и применимой в самых разнообразных условиях, чего никак нельзя сказать о методиках, связанных с землекопными работами.

Трудности непосредственного наблюдения мышевидных грызунов, недостаточная объективность результатов отловов давилками невольно наталкивают на мысль об изыскании иных способов относительного количественного учета и прежде всего установления возможности использования в качестве руководящего признака нор грызунов. В степных районах подсчет нор нашел широкое применение, но в закрытом ландшафте он, конечно, не может играть большой роли.

Поскольку норы разных видов мышевидных грызунов довольно трудно отличимы друг от друга и очень часто используются одновременно несколькими видами, то подсчет нор может дать лишь суммарные показатели относительной численности мышевидных грызунов в целом, без дифференциации на виды. Самое большее — это можно делить норы на мелкие (мышевидных грызунов) и крупные (сусликов, хомяков, тушканчиков и т. д.). Нельзя по количеству нор судить и о численности населяющих их зверьков, потому что один зверек обычно пользуется несколькими норами.

Так как входы в необитаемые норки постепенно, в течение 2—3 месяцев, оплывают, осыпаются и

закрываются, то по наличию входов можно судить о присутствии здесь животных хотя бы в последние 3 месяца перед обследованием, а по ряду других признаков (см. выше) — выделить из числа еще сохранившихся входов действительно обитаемые. Это дает возможность использовать подсчет нор для целей относительного учета.

Подсчет нор производится на маршрутах или на площадках. Формозов (1937) рекомендует проводить маршрутные учеты численности грызунов весной, тотчас после схода снега, летом — во время сенокоса и уборки озимых хлебов, осенью — по окончании уборки и в середине зимы — при оттепелях и выпадении свежего снега.

Маршруты, возможно более прямолинейные, расходятся по радиусам от наблюдательного пункта. Длина каждого маршрута до 10 км, а общее протяжение их для каждого периода учета должно быть не менее 50 км. Расстояние измеряется по планам, телеграфным столбам или по шагомеру. Ширина учетной полосы берется от 2—3 м, в зависимости от плотности нор и густоты травостоя. Для упрощения техники подсчета, Ралль (1947) рекомендует применять ограничители в виде веревки или палки с свешивающимися прутьями. Это приспособление медленно несут двое рабочих впереди счетчика. При длительных маршрутных подсчетах ограничителем может служить задок телеги, на которой едет счетчик.

Маршруты должны равномерно охватывать все важнейшие уголья, как это всегда требуется при линейном учете. Направления маршрутов отмечаются на местности и должны оставаться неизменными из года в год на участках многолетних культур, на выгонах, пастбищах, целинной степи, в балках и на неудобных землях. На пахотных землях нужно стараться прокладывать маршруты возможно ближе к линиям учета в предыдущий сезон. «При маршрутном учете зараженности посевов во избежание повреждения последних желательнее двигаться по дорогам, межам и окраинам, обращенным к целине, пару и другим незасеянным землям. При этом нужно иметь в виду, что грызуны в полях особенно охотно держатся на участках с ненарушенным дерновым слоем (целина, межи, дороги) и отсюда начинают двигаться, заселяя посева. Поэтому зараженность посева, учтенная с межи или дороги, всегда будет выше, чем средняя зараженность всей площади данной культуры. Это нужно оговорить в примечании к данным учета. Прокладывание лент вдоль дорог и межей дает при этом возможность установить появление грызунов на посевах ранее, чем это удастся сделать при изучении глубинных частей засеянных массивов». Учету подлежат не только норы, но и трещины в почве, которые часто образуются в степи в жаркое время и охотно заселяются грызунами (особенно степной пеструшкой, стадной полевкой и другими). Заселенность трещины определяется по наличию затащенных туда колосьев, свежих стеблей и т. п. Норы разделяются на обитаемые, или жилые, и необитаемые. При этом можно установить следующие категории и руководящие признаки:

1. Обитаемая нора (свежие остатки пищи, свежий помет, свеженарытая земля, следы мочи, следы лап на пыли, отмечен сам грызун, выглядывающий из норы, и т. п.).
2. Открытая нора (свободный ход в нору).
3. Нора, затянутая паутиной (часто бывает у недавно покинутых нор).
4. Нора, отчасти засыпанная землей или растительной ветошью.
5. Нора, более чем на половину или совсем засыпанная ветошью и землей».

Можно предложить еще более действенный способ установления обитаемости нор, который широко применяется при подсчете на площадях — прикопку нор. Во время учета все норки затаптываются или плотно забиваются землей. По данным Ралля (1947), входные отверстия удобно прикрывать комками или пластинками сухого помета скота. Нора должна быть закрыта достаточно плотно, чтобы прикопка не была нарушена змеями, ящерицами или жуками. При точных экологических работах входные отверстия перегораживаются положенными крест на крест прутиками бурьяна, соломы и т. п., которые не препятствуют естественной вентиляции и движению насекомых и пресмыкающихся. На следующий день после прикопок подсчитывается количество открывшихся нор, которые принимаются за жилые, хотя нужно иметь в виду, что один зверек может открыть несколько входов. Вообще очень важно различать при подсчете и при обработке данных жилые и нежилые норки, так как только по числу первых можно судить о примерном обилии грызунов, но, вместе с тем, соотношение между количеством жилых и нежилых нор и изменение этого соотношения указывает на направление динамики популяции — ее рост или вымирание.

Маршрутный учет позволяет быстро обследовать большие пространства и не требует работников высокой квалификации, почему и принят земельными органами.

Учет нор на площадках производится таким же образом, что и на маршрутах. Площадки

отбиваются размером в 100—250 кв. м, но с таким расчетом, чтобы всего было обследовано 0,25—1 га на каждые 200—500 га общей площади района учета (Виноградов и Оболенский, 1932). При равномерном расселении грызунов площадки могут иметь форму квадратов, а при колониальном (пятнистом) — более объективные показатели дают вытянутые прямоугольники шириной в 2—3 м. При подсчете нор на полях среди лесных полос следует брать как раз такие площадки, располагая их во всех основных типах полевых культур по прямой линии поперек всего поля, начиная от опушки полосы вглубь посева, так как в этих условиях грызуны распределяются очень неравномерно и обычно концентрируются около древесных посадок. Поэтому же расстояние между площадками на периферии поля должно быть меньшим, чем в центре его.

Прекрасно зарекомендовал себя способ закладки площадок, выработанный Н. Б. Бирулей (1934): «Пробная площадь отбивается в форме круга, для чего берется деревянный кол, высотой около 1—1,5 м. Забивается он в центре участка, избранного для учета. На кол надевается кольцо из толстой проволоки с таким расчетом, чтобы оно свободно вращалось вокруг кола, но не соскальзывало бы к его основанию, а находилось все время на высоте 70—130 см от поверхности земли. К этому кольцу привязывается один конец шнура (рыболовный шнур, антенный канатик и т. д.). Весь шнур длиной в 30—60 м размечается через каждые 3 м петлями из шпагата. Затем берутся два ивовых прута длиной 1,5—2 м. Одним своим концом каждый из прутьев прикрепляется к петле. Противоположный конец остается свободным. Первый прут привязывается к самому концу шнура, второй — отступя 3 м внутрь круга на следующую петлю.

«При учете рабочих, взявшись за свободный конец шнура и держа его приблизительно на высоте груди, движется по кругу. Наблюдатель же идет рядом с рабочим, отступя немного назад и внутрь круга, и считает все норы, попадающиеся между волочащимися по земле ивовыми прутьями. Сделав полный круг, рабочий переносит крайний прут на следующую петлю и сматывает оставшиеся 3 м шнура. Так, последовательно, по концентрическим кругам сосчитываются все норы в пределах участков.

«Как видно из описания, длина шнура есть в то же самое время и длина радиуса пробной площади. Поэтому нужный размер пробной площади подбирается при помощи изменения длины шнура. При длине шнура равной 28,2 м, площадь круга равна 0,25 га, при 40 м—0,5 га, при 56,5 м — 1 га и т. д. Ясно, что и ширину учетной полосы можно также регулировать увеличением или уменьшением расстояния между петлями, к которым прикрепляются прутья.

«Само собой понятно, что приспособление может применяться только в условиях открытой степи, лишенной высоких кустарников.

«Данный метод вполне разрешает поставленные задачи. Определенный радиус каждого из концентрических кругов автоматически исключает возможность повторного хождения по одному и тому же месту, не оставляя в то же время пропущенного пространства. Волочащиеся по земле прутья все время сохраняют стандартную ширину учетной полосы. Наблюдателю только остается идти и считать норы.

«Метод кругов, при сравнении с методом прямоугольных площадей, отличается следующими преимуществами:

- 1) Метод кругов дает большую точность и менее утомляет обследователя.
- 2) При этом методе подсчета отпадает необходимость иметь мерную ленту или рулетку.
- 3) При необходимости повторного учета на одном и том же месте круг требует сооружения одного знака, который легче поставить и потом найти. При методе же квадратов необходимо ставить четыре знака.

- 4) Весьма трудоемкие моменты работы, как отбивка сторон и углов участка, расстановка угловых знаков, необходимые при методе прямоугольных площадей, при нашем методе отпадают вовсе».

Отыскание и подсчет нор в лесу сопряжен с такими трудностями, что не может применяться для целей количественного учета, за исключением отдельных частных случаев. Так, например, Д. Н. Кашкаров (1945) описывает учет полевки (*Microtus carruthersi*), проведенный в Зааминском заповеднике Н. В. Мининым. Эти полевки роют норки исключительно под кронами арчи. На площади в 1 га было насчитано 83 дерева, из них под 58 норы были, а под 25 — отсутствовали. Средний процент зараженности колебался от 64,8 до 70%. Улов в течение нескольких дней под деревьями позволил приблизительно определить количество живущих там грызунов и произвести расчет на 1 га.

Мы практиковали подсчет нор на небольших пробных площадках при биоценотических исследованиях в еловых лесах Лапландского заповедника.

При работе в открытом ландшафте большое распространение имеет методика количественного учета путем сплошной раскопки нор и вылова грызунов на пробных площадках, что приближает нас к абсолютному учету грызунов. Одновременно эта работа дает в руки исследователя массовый материал для биологического анализа.

Раскопка нор производится на пробных площадках. Число их должно быть таково, чтобы охватывало не менее 300—500 нор для каждого биотопа. «Прежде чем приступить к раскапыванию большой сложной колонии, — советует Формозов (1937), — необходимо хорошенько разобраться в расположении отдельных групп нор и вести работу по известной системе, отгесняя зверьков из менее сложных убежищ в более сложные. При обратном порядке работ, когда в первую очередь вскрыта большая группа нор, убегающие из запасных норок зверьки часто забиваются под пласты земли на большом перекопанном участке, чем вызывается необходимость повторной работы на том же месте. На выделенном для работы (учетном) участке подлежат раскопке все группы нор независимо от того, имеются ли около них следы пребывания грызунов или нет... При раскапывании следует постепенно, метр за метром, вскрывать ходы, направляясь в каждой группе нор от их периферии к центру. Полезно бывает, чтобы затруднить зверькам перебегание в соседние колонии, при начале раскопки вскрывать на некотором протяжении все имеющиеся ходы, прежде чем углубляться к гнездовой камере. На месте вскрытых участков желательно оставлять траншейки с крутыми стенками, высотой в 10—12 см. Этого бывает вполне достаточно, чтобы задержать на некоторое время бег не только полевки или пеструшки, но и даже более быстрой мыши, чем сильно облегчается ловля зверьков, выскакивающих из глубоких частей норы... У каждой вскрытой группы нор подсчитывается число ходов, дается также общий подсчет нор в комплексе групп, объединяющем их в одну колонию, если ее границы отчетливо заметны. При больших плотностях заселения, когда между колониями нет границ, и все норы, соединенные наземными дорожками и подземными ходами, сливаются в один огромный городок, дается суммарный подсчет числа ходов (нор). Каждый участок, намеченный для учета и раскопки, должен быть расположен в пределах одной какой-либо станции грызунов... Образовавшиеся на месте раскопки ямы засыпаются и заравниваются тотчас по окончании работы».

Большое значение при раскопке нор имеет одновременность ее проведения. В зависимости от твердости грунта раскопка требует большего или меньшего физического труда, но при любых условиях не может быть осуществлена силами одного наблюдателя, так как невозможно одновременно копать, ловить быстро убегающих зверьков и вести необходимые записи. «Результаты учета раскопкой могут значительно колебаться в зависимости от навыка, добросовестности рабочих и квалификации специалиста, умения разыскивать отнорки, куда забиваются зверьки и разбираться в лабиринтах. Разрывание каждой норы должно происходить под бдительным контролем, и этим осложняется труд наблюдателя при непременно наличии нескольких рабочих» (Ралль, 1936). По мнению Ралля, в силу этого учет путем раскопки нор «...доступен лишь в отдельных обстоятельствах и в первую очередь — в руках опытного полевого эколога, располагающего материальными средствами».

Учет путем сплошного раскапывания нор и вылова зверьков применим, кроме степных видов, и к леммингам. Легче всего раскапывание норок обского лемминга, так как его ходы в большинстве случаев располагаются в торфяном слое, легко поддающемся раскапыванию при помощи ножа (Сдобников, 1938).

При обработке данных раскопок отмечаются следующие моменты:

1. Общая площадь обследованных раскопкой участков.
2. Общее число разрытых нор и число нор по видам грызунов.
3. Среднее число нор на 1 га важнейших биотопов; то же по видам грызунов.
4. Среднее число нор в колонии или группе.
5. Общее число обитаемых и необитаемых колоний или групп нор. То же — в процентах к общей сумме исследованных колоний. (За обитаемые считаются все колонии и группы, в которых были найдены грызуны или свежие остатки пищи.)
6. Общее число добытых грызунов по видам.
7. Среднее число нор (ходов), приходящееся на одного грызуна (включая детенышей).

В случае невозможности почему-либо раскапывать норы (например, на пахотной земле), применяется выливание зверьков водой. Для этого лучше всего использовать большую бочку на телеге и железные ведра, а на пешеходных маршрутах — брезентовые.

В. А. Попов (1944) использовал для относительного учета обыкновенной полевки — этого наиболее массового обитателя лугов и полей — ее зимние подснежные поверхностные гнезда. Эти почти

шаровидные, сплетенные из травы гнезда, лежащие на поверхности земли, особенно хорошо заметны в период таяния снега и до развития сомкнутого травяного покрова. Подсчет поверхностных гнезд производился на маршрутах, проложенных в характерных местообитаниях полевки. «При учетах записывалась длина пересекаемой станции в шагах и количество обнаруженных там гнезд. Учеты лучше проводить вдвоем. Один, наметив какой-либо ориентир (отдельно стоящее дерево, куст, стог и т. п.), идет по прямой, отсчитывая шаги и отмечая пересекаемые учетной лентой станции. Второй подсчитывает гнезда и осматривает их, сообщая результаты для занесения в записную книжку. Для того, чтобы ширина учетной полосы была все время постоянной, учетчики связаны шнурком длиной в 20 м. Длина учетного маршрута не должна быть меньше 3—5 км, т. е. 6—10 га». Как показали наблюдения Попова в Татарии, данные подсчета гнезд полевок хорошо согласуются с учетом их путем отлова давилками. Вместе с тем, подсчет поверхностных гнезд очень несложен и поэтому может быть применен в качестве вспомогательного способа относительного учета некоторых видов мелких грызунов.

Последнее время сделаны удачные попытки использования для целей относительного учета собак. Особенно хорошо они зарекомендовали себя в тундре при учете леммингов, которые, как известно, очень плохо ловятся обычными давилками. При некоторой дрессировке собака не только приучается не смущаться зверьков, но даже ловить их живыми. Собаку лучше вести на привязи, что хотя отражается на ее работоспособности, но зато позволяет соблюдать известную ширину учетной ленты. Учитываются не только пойманные грызуны, но и те, за которыми собака охотилась, но не сумела добыть. При некотором навыке можно по поведению собаки видеть, за каким зверьком она охотится — за леммингом, полевкой Миддендорфа и пр. Маршрутный учет с собакой дает наилучшие результаты в открытой тундре, а в густом кустарнике почти невозможен (Корзинкина, 1946). Конечно, этот способ является весьма относительным и сравнимым лишь при пользовании одной и той же собакой или при оценке в баллах.

Леммингов можно также учитывать на маршрутах пешком, верхом на олене и с оленьих нарт. «Проходя по тундре пешком, наблюдатель отмечает в записной книжке всех выбежавших леммингов в полосе шириной в 2 м. Такой же ширины будет полоса учета при езде верхом на олене. При езде на нартах, запряженных тремя оленями, ширина полосы увеличивается до 4 м». Наилучшие результаты получаются при работе «в ясную, тихую погоду с небольшим заморозком, когда лемминги наиболее деятельны и, кроме того, легко выгоняются из-под прикрытий как идущим человеком, так и особенно трусящими рысью оленями». По ходу движения ведется глазомерная съемка и отмечаются границы основных местообитаний леммингов, или измеряется расстояние шагомером. Полученные данные корректируются сплошными отловами на пробных площадках и пересчитываются на общую площадь (Романов и Дубровский, 1937).

В качестве вспомогательного средства определения относительной интенсивности миграции норвежских леммингов в Лапландском заповеднике применялся подсчет количества трупиков зверьков, утонувших в озере при попытке переплыть его и выброшенных на песчаный берег (Насимович, Новиков и Семенов-Тянь-Шанский, 1948).

Относительный учет мелких грызунов по погадкам хищных птиц и сов, предложенный И. Г. Пидопличкой (1930 и др.), прекрасно себя зарекомендовал в степных районах и получил там широкое распространение. С. И. Оболенский (1945) считает его даже основным методом учета вредных грызунов. Методика сводится к массовому сбору погадок птиц, извлечению из них костей зверьков, определению их и статистической обработке полученного материала. Сбор можно поручать техническим помощникам. Сбор протекает быстро; по данным Оболенского, исчерпывающий материал для местности в 200—500 кв. км можно собрать буквально в два-три дня. При этом в руки коллектора попадает исключительно обильный материал, исчисляемый многими сотнями и даже тысячами экземпляров грызунов. Так, например, по костям из погадок, собранных за 12 экскурсий в районе Карагандинской сельскохозяйственной опытной станции в 1942 году было установлено нахождение не менее 4519 зверьков (Оболенский, 1945). Количество и видовой состав истребленных грызунов определяется по числу верхних и нижних челюстей. Остальные части скелета дают дополнительный материал. Для облегчения и уточнения определения полезно заранее приготовить, пришив на кусочки картона, все основные части скелета грызунов местной фауны, чтобы иметь образцы для сравнения с костями из погадок.

Если погадки собираются в известном районе регулярно и места их скопления очищаются при этом полностью, то уже по количеству самих погадок можно судить об относительном обилии мелких млекопитающих в данное время. По костям из погадок определяется относительная

численность разных видов зверьков. Хотя мелкие животные становятся добычей хищников не строго пропорционально своей численности, а в зависимости от способа охоты хищника, поведения зверьков и характера местообитания, тем не менее, как показали наблюдения и Пидоплички и Оболенского, «... цифровые показатели численности разных видов зверьков, установленные по числу их костей в погадках, характеризуют количественные соотношения этих животных в природе довольно близко к действительности и особенно пригодны для определения состава населения мышевидных грызунов» (Оболенский, 1945).

Но и наблюдения за самими хищными птицами, и их относительный количественный учет может быть использован, как косвенный показатель обилия грызунов, так как в общем можно сказать, что численность тех и других находится в прямой пропорции. Особенного внимания заслуживают полевой, луговой и степной луни, болотная сова, степной орел, белая сова, отчасти зимняк и канюк-курганник. «Обилие хищников в зимнее время говорит о благополучии протекающей зимовки грызунов, что в случае благоприятной весны создает угрозу увеличения их численности. Обилие хищников в гнездо вый период указывает на то, что популяция грызунов благополучно пережила критический период зимы и весны; угроза резкого увеличения численности грызунов становится реальной. Наконец, в осеннее время увеличение численности хищников за счет прибавления к местным гнездящимся прикочевавших из соседних районов указывает на значительно возросшую за лето численность зверьков. В ряде случаев плано 84;ерное наблюдение за хищниками дает возможность не только установить наличие существующей вспышки «мышинной напасти», но до известной степени ее предвидеть. Наблюдения за хищниками не могут заменить непосредственных наблюдений за жизнью популяции мелких грызунов, но служат очень полезным дополнением, так как хищники хорошо заметны и, легче учитываются. По следнее особенно бросается в глаза, когда грызунов мало, когда популяция их оказывается распыленной и с трудом поддающейся учету» (Формозов, 1934).

Оригинальный метод количественного учета при помощи кольцевания предложен В. В. Раевским (1934). «Предлагаемый нами метод количественного учета, — пишет названный автор, — подобен тому, который употребляется в физиологии, когда требуется определить общее количество крови в живом организме. Так, после вдыхания определенного количества СО (оксида углерода — угарный газ) или после введения в кровь коллоидального красящего вещества производится определение содержания посторонней примеси в небольшом отмеренном объеме крови; общее количество последней выводится из полученного таким образом разведения.

«Точно так же и м 99; желая определить количество особей какого-либо вида на изолированном участке наблюдения (остров, колония, резко ограниченная станция), вылавливаем часть их, кольцуем и выпускаем обратно, причем в гюследующих пробах, получаемых путем вылова, отстрела, подбора павших животных и т. п. определяется процент встречаемости отмеченных нами экземпляров.

«Циркуляция крови в организме гарантирует физиологам равномерное распределение всех ее элементов, а следовательно и вероятность того, что процентное содержание примеси во взятой пробе будет таким же, как и во всем объеме исследуемой крови. Определяя процент кольцевания путем взятия пробы из одной точки, мы также должны быть уверены, что окольцованные экземпляры распределились в общей массе исследуемой популяции достаточно равномерно... Такое нужное нам равномерное распределение окольцованных особей в популяции не только возможно, но при наличии известных условий очевидно происходит в природе...»

Раевский применил свою методику при исследовании экологии домовых мышей на Северном Кавказе, где они скопляются в громадном количестве в скирдах соломы. Мышей ловят руками, кольцуют (описание техники кольцевания см. ниже) и выпускают обратно. Спустя несколько дней производится 3; отлов, подсчитывается количество окольцованных и неокольцованных зверьков среди пойманных и вычисляется процент окольцованных. Зная число выпущенных первый раз окольцованных зверьков (n) и установив теперь процент меченных особей в популяции (a), можно вычислить общее количество грызунов в исследуемой популяции (N), по формуле

$$N = n \times 100 / a$$

Например, было окольцовано и выпущено обратно в стог 26 мышей. Спустя несколько дней здесь добыли 108 грызунов, в том числе 13 штук окольцованных (12%). Пользуясь формулой, получаем, что вся популяция состоит из 216 зверьков:

$$N = 26 \times 100 / 12 = 216$$

Если повторных отловов было несколько, тогда размеры популяции вычисляются по средней арифметической.

Проверки, произведенные Раевским, показали высокую точность (более 96%) его методики.

«Для практического применения метода количественного учета путем кольцевания нужно обладать следующими предпосылками :

«1. Кольцевание изучаемого вида не должно представлять слишком больших технических затруднений, иначе не будет обеспечен достаточно высокий процент кольцевания.

«2. Исследователь должен быть уверен, что за время, прошедшее с момента кольцевания до взятия пробы, если она берется из одной точки, произошло равномерное распределение индивидуумов внутри популяции.

«3. Подвергающаяся учету популяция животных должна обитать на ограниченной территории.

«4. Знание биологии и экологии вида должно обеспечить наблюдателю возможность внесения в полученные цифры соответствующих поправок (например, размножение в период между кольцеванием и взятием пробы и т. п.)».

По мнению Раевского, методика учета путем кольцевания вполне применима не только к мышевидным грызунам, но также к сусликам, песчанкам, водяным крысам, летучим мышам и другим массовым животным, живущим плотными колониями.

При рекогносцировочном изучении мышевидных млекопитающих не следует упускать никаких возможностей для характеристики состояния их популяции и, в частности, использовать глазомерную оценку их численности. К этой работе могут быть привлечены многочисленные корреспонденты, как это с успехом делают организации службы защиты урожая и службы прогнозов численности промысловых животных.

Н. В. Башенина и Н. П. Лавров (1941) предлагают следующую схему определения численности мелких грызунов (см. стр. 299).

По данным Башениной (1947), глазомерная оценка, данная корреспондентами, хорошо согласуется с результатами количественного учета на ленточных пробах давилками и с подсчетом жилых нор на маршрутах.

При глазомерном учете может быть использована шкала оценки численности в баллах, предложенная Ю. А. Исаковым (1947):

0 — Вид полностью отсутствует в данной местности.

1 — Численность вида очень мала.

2 — Численность ниже средней.

3 — Численность средняя.

4 — Численность высокая, заметно выше средней.

5 — Массовое размножение вида.

При этом пользуются всякого рода наблюдениями как над самими животными, так и над следами их деятельности — отпечатками лап на снегу и пыли, поедями, количеством зимних гнезд, вытаивающих из-под снега весной и т. д., так как в совокупности они могут дать много интересного и важного и хорошо дополнить данные количественных учетов.

Таким образом, в нашем распоряжении имеется целый ряд способов оценки численности мелких млекопитающих, обладающих и положительными и отрицательными свойствами и дело эколога избрать методику, наиболее отвечающую поставленным задачам и условиям работы.

Однако ни одна из перечисленных методик не обеспечивает получение данных об абсолютном количестве зверьков на изучаемой территории. Между тем эти данные весьма необходимы и для теоретических и для прикладных задач. Некоторым довольно удачным приближением к этой цели является методика сплошной раскопки нор и вылавливания грызунов.

Оценка численности	Среднее количество жилых нор на 1 га открытых площадей по данным	Число грызунов на 100 ловушко-суток	Полевые наблюдения
--------------------	--	-------------------------------------	--------------------



	земельных органов		
Много	Свыше 300	30 и выше	При прохождении по разным угодыям всюду встречается много грызунов, перебегающих дорогу. В некоторых угодыях вся земля изрыта норами. При экскурсии с собакой, последняя постоянно отвлекается на выкапывание и ловлю грызунов. В поле зрения наблюдателя в открытых местах можно видеть одновременно несколько пернатых хищников.
Средне	100—300	10—30	Норы грызунов встречаются колониями в ряде угодий, но не во всех, сами зверьки встречаются относительно редко. В поле зрения наблюдаются единичные пернатые хищники, приуроченные к определенным станциям.
Мало	Менее 100	Меньше 10	Норы грызунов встречаются только в некоторых, очень ограниченных территориях («станциях переживания») — в оврагах, бурьянах, в густом с подлеском лесу, в поймах, у основания скирд и т. д. Сами зверьки встречаются крайне редко или совсем не попадают. В течение дневной экскурсии можно встретить изредка лишь редких, одиночных хищных птиц.

Но она применима лишь в условиях открытого ландшафта. В лесу абсолютный учет мелких млекопитающих теоретически мыслим путем сплошного их вылова на предварительно изолированных площадках.

А. А. Першаков (1934) предлагает закладывать пробные площадки размером 10 x 10 м или 10 x 20 м, которые окружать двумя земляными канавками, глубиной около 70—100 см и шириной дна в 25 см. Внутренний склон внутренней канавы пологий, под углом 45 градусов, а внешний — отвесный. Наружная защитная канавка имеет квадратное сечение. В углах канав, вровень с дном врываются ловчие банки. Внутренняя канавка служит для отлова зверьков, убегающих с пробной площадки, а наружная — предохраняет от попадания зверьков извне. Кроме ловчих банок, используются давилки и, наконец, производится вырубка деревьев и даже выкорчевывание пней. Из этого видно, насколько трудоемка закладка каждой площадки. Не исключено при этом, что во время рытья канав часть зверьков убежит.

Е. И. Орлов с сотрудниками (1937, 1939) изолировали площадки стальной сеткой, а затем вылавливали зверьков давилками. Площадка отбивается в виде квадрата или прямоугольника площадью 400 кв. м и ограждается стальной сеткой с ячейками в 5 мм. Высота сетки над землей 70 см, кроме того, во избежание подрывания, она закапывается на 10 см в землю. По верхнему краю сетки устраивается двухсторонний карниз из жести, шириною в 25—30 см, препятствующий перелезанию зверьков через ограждение. Сетка укрепляется на вертикальных железных стойках, которые втыкаются в землю. Вылов зверьков, живущих на изолированной пробной площадке, производится в течение 3—5 дней давилками и другими ловушками, чтобы не пропустить ни одного животного. Количество ловушек должно быть достаточно большим, не менее чем по одной на каждые 5 кв. м. После окончательной изоляции площадки и расстановки ловушек, составляется схематический план участка, на котором отмечаются норы, кусты, деревья, пни, номера ловушек, а в дальнейшем — места добычи зверьков (рис. 73). Отлов прекращается после того, как в течение трех суток ни в одну из давилок не попало ничего. Следует учесть возможность ухода некоторых грызунов из огороженной площадки по ветвям деревьев.

Устройство подобной изолированной площадки требует значительных материальных затрат (сетка,

жесть и пр.), является, по признанию самих авторов, громоздким и трудоемким делом. На разбивку площадки уходит 30—40 человеко-часов.

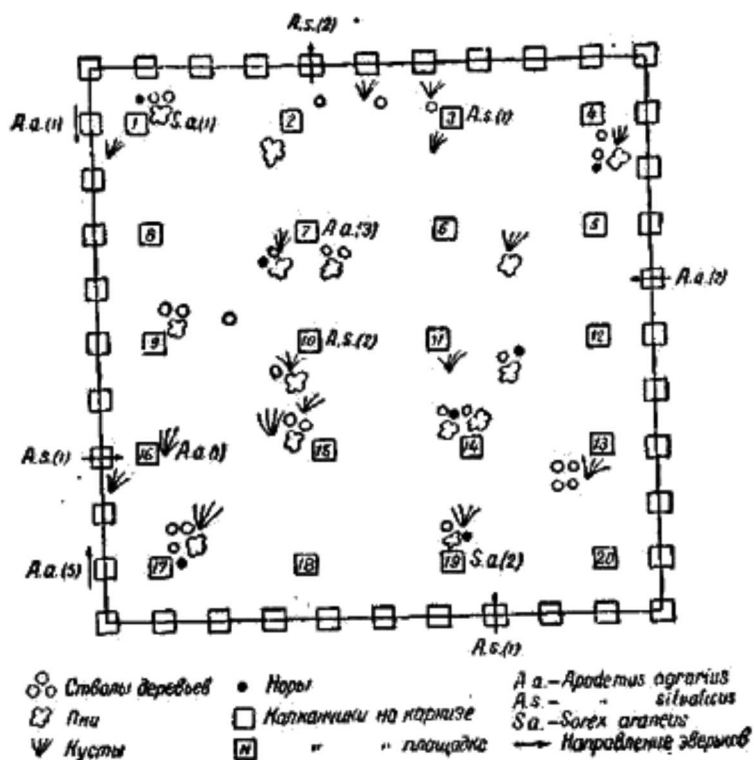


Рис. 73. Схематический план изолированной площадки для учета мышевидных млекопитающих (из Орлова и др.).

Поэтому учет на изолированных площадках пока не может найти применения в широких масштабах, а лишь при специальных стационарных исследованиях, например, при изучении лесных биоценозов, где получение абсолютных показателей совершенно необходимо.

#### Д. Количественный учет ондатры и выхухоли

Учет ондатры и выхухоли производится путем подсчета жилых убежищ — нор в берегах, а для ондатры также и хаток. Наиболее благоприятное время учета — осень, когда, с одной стороны, закончился период размножения и можно подвести итоги года, а с другой — вода становится прозрачной и легче находить норы.

Во время учета обследователь идет по берегу водоема или едет вдоль него на лодке и подсчитывает количество жилых нор. Признаками норы являются мутная полоса воды над траншеей, ведущей по дну водоема к подводному входу в нору > отсутствие мусора в траншее. После ледостава, пока лед еще тонкий, прозрачный и не покрыт снегом, хорошим признаком являются дорожки из пузырьков воздуха, тянущиеся к входу в нору с разных сторон. При учете ондатры вспомогательным признаком, указывающим на присутствие в известной части водоема ондатры, служат поеди в прибрежной водно-болотной растительности и кормовые площадки в зарослях. На многих водоемах к зиме ондатры строят хатки, в этом случае количественный учет значительно облегчается.

Обнаруженные жилые норы и хатки отмечают вешками или затесами на соседних деревьях, нумеруются и, по возможности, отмечают на схематическом плане водоема. Таким образом обследуется 2—3 раза вся береговая полоса. При учете ондатры с успехом может быть использована собака, идущая по земляному зверю. Она быстро и точно реагирует на присутствие ондатры в норе и значительно ускоряет работу.

Осеннему количественному учету выхухоли и ондатры должна предшествовать систематическая работа по выявлению водоемов, заселенных этими животными. Одновременно определяются типы водоемов и степень их благоприятности для существования зверьков. Для последующих расчетов весьма необходимо иметь полный перечень занятых водоемов, разделение их по типам местообитаний и сведения о площади водного зеркала или протяженности береговой линии.

Учет должен охватить все основные типы водоемов, рассматриваемые как своего рода пробные

площади. В первую очередь обследуются места наибольшей концентрации животных, а уже затем, если останется время, второстепенные водоемы.

После подсчета количества жилых нор, или одновременно с ним (смотря по обстоятельствам) выясняется среднее число зверьков на одно жилище, путем прямых наблюдений, сплошного вылова всех обитателей норы живо-ловной ловушкой или раскопки нор. Считается, что на одну нору выхухоли при учете осенью до ледостава приходится 1,08 зверька, а при учете по тонкому льду — 0,7 (Сухарников, 1939). Среднее количество ондатр на одну нору равняется примерно 6 (Буякович, 1940; Михель, 1940).

На основании учета жилых нор и хаток и знания среднего числа зверьков на одно жилище, производится вычисление общего поголовья. В случае, если обследование было не сплошным, а выборочным, предварительно приходится вычислить общее количество жилых нор для разных типов водоемов (исходя из данных о соотношении между числом нор и размерами водоема), а уже затем, пользуясь переводным коэффициентом, определить численность популяции.

Принципиально не отличается от вышеизложенной методика количественного учета нутрии и бобра, с той лишь разницей, что приемы обнаружения нор и хаток здесь будут, конечно, иными.

#### Е. Количественный учет белки

Численность белки определяется на пробных лентах с помощью лайки. Эта методика была разработана С. В. Лобановым (1932), хорошо зарекомендовала себя и нашла широкое применение.

Работа заключается в том, что наблюдатель идет ровным шагом со скоростью 2—3 км в час по лесу, по заранее намеченному маршруту и регистрирует всех белок, облаянных собакой, отмечая тип насаждения. Пройденное, расстояние определяется по времени (при условии ровного хода) или шагомером. Ширина учетной ленты равняется ширине поиска лайки. Таким образом, при скорости движения 2—3 км в час и ширине поиска собаки в 50 м., за день можно обследовать от 60—100 га пробной площади.

На результатах учета сильно сказываются рабочие качества лайки. Лайка является основным орудием учета. Поэтому выбору собаки надлежит придать очень большое значение. Непригодны для учета лайки с чрезмерно широким поиском, убегающие далеко в сторону; часто подбегающие к охотнику и идущие вслед за ним; отвлекающиеся на ловлю бурундуков, полевок и т. п. Собака должна быть здоровой, выносливой, с хорошо развитым чутьем и зрением, с нешироким зигзагообразным поиском в пределах 20—100 м и умением придерживаться направления движения охотника, а также рядом других качеств хорошей беличьей лайки.

Прежде чем приступать к учету следует неоднократно испытать собаку и выяснить ее манеру работы. На поведение лайки влияют как внешние условия, так и ее физическое состояние, поэтому работоспособность собаки не одинакова, что сильно сказывается на результатах учета. Следует считать пробой лишь те части маршрута, на которых и собака и наблюдатель работали полноценно. Время же и участки обследованной территории, когда лайка не работала под влиянием сильного дождя, жары или усталости должны безусловно исключаться.

Итоги учета подводятся раздельно по биотопам или типам леса. Пробные ленты должны составлять не менее 1% площади данного типа местообитания. Но, в зависимости от значения того или иного типа в жизни белки, размеры пробных площадей могут увеличиваться или уменьшаться. Например, в редколесье, на гарях, моховых болотах, в листовенных молодняках пробы могут занимать меньшую часть территории. В среднем, протяженность пробных маршрутов должна равняться 10—15 км. Учет по одному и тому же маршруту должен повторяться 2—3 раза и обязательно в сухую погоду. Количество ветре ченных и добытых белок пересчитывается на 10 км пути (в целом и по биотопам) или на единицу площади. Для целей относительного учета можно удовлетвориться этими показателями (тем более, что описанная методика является общепринятой), но при более углубленных экологических и биоценологических исследованиях, когда необходимо более точное знание истинной численности белки на 1 га в данном биотопе, приходится считаться с неизбежным недоучетом белки вследствие пропуска части зверьков даже опытными собаками и вносить поправку. По данным Лобачева, лайки пропускают до половины белок.

Кроме учета белок с лайкой, может применяться подсчет на ленточных пробах беличьих гайн. Для этого заранее избирается маршрут в 12—15 км с расчетом на однодневную экскурсию. По этому пути, фронтом, с интервалами в 20—25 м одновременно проходят 2—3 охотника с научным сотрудником во главе и тщательно осматривают все деревья. Каждое найденное гайно тут же

проверяется и записывается в дневник с указанием биотопа, породы и размеров дерева, характера его кроны, свежести гайна и места его расположения. Поскольку учет гайн проводится раздельно по биотопам, то в результате за день, при ширине учетной ленты в 20—50 м, удается обследовать от 1,5—3 км отдельных биотопов или 5—8 га. При повторном учете строго соблюдается первоначальное направление. Лучшим временем учета является сентябрь — октябрь (Кирис, 1941).

Косвенным способом относительного учета белки является зимний учет по следам на снегу (см. ниже).

Наконец, известное представление о численности белки дают цифры добычи их охотниками во время промысла в течение 8—10 рабочих дней.

Как и для других видов млекопитающих, очень ценные сведения могут быть получены через сеть охотников-корреспондентов. Для оценки численности белки может оказаться полезной следующая таблица, составленная И. Д. Кирисом (1941) (см. таблицу).

При углубленных экологических исследованиях может быть использована методика А. С. Евдоной (1934), которая каждую обнаруженную с помощью лайки белку отмечала на плане лесных насаждений (так называемых выделов) данного квартала.

Лесные Европейской	области части СССР	Таежный Сибирь и Вос	Урал, Дальний ток	Относительная елейность белки
Количество белок, встреченное на 10 км маршрута	Количество белок, добываемое на 1 среднего охотника в день	Количество белок, встреченное на 10 км маршрута	Количество белок, добываемое на 1 среднего охотника в день	
0,1—0,5 шт.	Промысла обычно нет.	0,2—1 шт.	Промысла обычно нет.	Чрезвычайно мало.
0,6—3	2-5	1,1-5	3—10	Мало.
3,1—7	5—10	5,1—10	10—15	Средне.
7,1-12	10—15	10,1—15	15—25	Много.
12,1—18	15 — 25	15,1—25	25—40	Чрезвычайно много.

При повторных учетах выяснялись произошедшие изменения в распределении зверьков. Г. К. Гольцмайер (1935) еще более детализировал наблюдения за белкой, воспользовавшись естественными цветовыми отметинами у некоторых «подопытных» особей.

### Г. Количественный учет крота

Количественный учет крота, являющегося важным массовым пушным видом, представляет большой интерес, но сопряжен со значительными трудностями в связи с подземным образом жизни этого животного. Все авторы, изучавшие экологию крота, согласно рекомендуют производить его учет, подсчитывая так называемые «переходные» ходы, ведущие из жилищ кротов на кормовые участки и водопой. По

Б. Ю. Фалькенштейну (1939), такие ходы бывают заметны по взбугриванию почвы на уплотненных местах и отличаются от временных ходов плотно умятыми стенками. Обычно такими ходами пользуется несколько зверьков, в среднем 4 (Башкиров и Жарков, 1934; Попов и Фалькенштейн, 1939). Учет для целей планирования промысла на будущий год производится осенью (сентябрь — октябрь) и заключается в подсчете ходов на маршруте, пробном вылове кротов для определения среднего числа на один ход и последующего пересчета полученных данных на площадь промысловых угодий. Учет производится только на удобных для существования крота биотопах — лугах, выгонах, вырубках, негустых лиственных лесах на умеренно- влажных почвах, а также по берегам водоемов. Небольшие участки открытого ландшафта (луга, выгоны) обследуются сплошь, сперва по границе, а затем рядом параллельных ходов внутри участка. При обследовании обширных

открытых пространств, а также лесных и кустарниковых биотопов закладываются пробные учетные ленты шириной от 3—10 м и такой длины, чтобы учетная площадь составляла не менее 1% всей изучаемой территории. На открытых местах учет удобно производить втроем, причем двое идут впереди и держат в руках веревку длиной 10 м и таким образом отграничивают учетную полосу. Учеты желательно проводить ежегодно по одному и тому же направлению, чтобы получить сравнимые данные по динамике численности (Шапошников, 1946). Данные о числе постоянных ходов на пробных лентах пересчитываются на площадь всей обследуемой территории, присчитывая сюда же все постоянные ходы, обнаруженные по границам. При подсчете ходов на границе двух биотопов, одинаково удобных для крота, число их делится пополам между этими биотопами. Если же граница разделяет удобный биотоп от неудобного, то найденные ходы относятся к удобному биотопу.

После маршрутного подсчета ходов приступают к пробным отловам. Отлов производится стандартными, но тщательно отобранными и проверенными проволочными кротовками, которые расставляются в жилых ходах попарно. Отлов продолжается в течение 6 дней. Ловушки осматриваются три раза в сутки. Учитываются не только пойманные зверьки, но и те ловушки, которые остались пустыми, но имеют явные следы присутствия крота — забиты землей, обойдены снизу или сбоку и т. д. По данным отловов устанавливается среднее количество кротов на один жилой постоянный ход, а затем вычисляется среднее количество кротов на всю территорию.

#### И. Количественный учет мелких хищников

Учет мелких хищников из семейства куньих возможен только в зимнее время — по следам, и почти все имеющиеся методики представляют различные видоизменения одного и того же способа.

Проще всего подсчет следов на ленточных пробах, как это описано выше. Если индивидуальные ареалы отдельных особей разобщены, можно применять формулу Формозова и получить уже не относительные показатели количества следов на 10 км пути, а плотность популяции на 1 кв. км. В некоторых случаях можно подсчитывать не просто следы, а суточные районы отдельных особей, пользуясь их разобщенностью и индивидуальными отличиями отпечатков лап на снегу. Но этот прием применим, по-видимому, лишь тогда, когда суточные ареалы особей ориентированы одинаковым образом, например, вдоль склонов возвышенностей, в направлении долины реки и т. п. и поэтому, прокладывая учетный маршрут, заранее можно знать, как — вдоль или поперек индивидуальных суточных ходов — он пройдет, что весьма существенно для последующих расчетов. И. В. Жарков (1941), применивший эту методику для учета горностая, работал в специфических условиях поймы большой реки, где как раз все суточные ходы вытянуты в одном направлении — вдоль поймы. В плакорных же местностях следы горностаев располагаются более беспорядочно и поэтому, пересекая их, трудно сказать в каком направлении оказался пройденным суточный ход особи. Особенно большие затруднения в этом отношении получаются в голодные для хищников зимы, когда они вынуждены очень много бегать. Для проведения учета по суточным ходам необходимо также заранее определить длину и ширину их отдельно для самцов и самок. Сам учет состоит в том, что два наблюдателя идут параллельными маршрутами на расстоянии до 300 м друг от друга и отмечают на схеме пути пересеченные следы, сразу же устанавливая их принадлежность одной или другой особи. «Даже при соприкосновении суточных районов, — пишет Жарков, — редко случается встретить рядом следы двух совершенно одинаковых по размерам и повадкам зверьков. Обычно следы разных особей легко отличить один от другого, и практически приходится считать за один суточный район все одинаковые по размерам следы, обособленные на определенном отрезке маршрута, если последний не превышает значительно среднюю ширину суточного района горностая (т. е. 117 м для самки и 246 м для самца). Следует при этом обращать внимание не только на размеры следов, но также на характер местности и расположение участков биотопов, что может дать наводящие указания на наличие группы горностаев в данном участке или, напротив, на более широкий суточный район. В сомнительных случаях можно проверить число суточных районов троплением».

Ввиду большого различия размеров суточных ареалов самцов и самок, вычисление учетной площади приходится производить раздельно. Если маршрут проходил поперек ареалов, как это практиковал Жарков, тогда сумма отрезков маршрута, на которых были учтены следы самцов и самок (отдельно) умножается на среднюю длину их суточных ареалов (в данном случае 805 и 321 м.) полученные площади суммируются, что дает общую площадь, занятую горностаями. Путем деления

этой суммы индивидуальных ареалов на сотни или тысячи гектаров, выясняют плотность популяции. Таким образом, методика Жаркова требует значительной подготовительной работы и, как нам кажется, применима не во всех случаях.

Учет кунных возможен путем тщательного осмотра группой наблюдателей, желательно с собаками, пробных площадей. Для этого А. А. Першаков (1935) брал площадки в 25 га. «Пробная площадь после счета входных и выходных следов и пометки их, обыскивалась по следам с собаками (двумя как минимум) охотниками-таксаторами, затем вновь осматривались по периферии следы, с учетом новых». Удобнее если площадки имеют вытянутую форму. Например, сотрудниками Волжско-Камской биостанции применялись площадки 250 X 1000 м, которые несколько раз проходились вдоль 4 наблюдателями. В этом случае учет был достаточно полным (Жарков, 1941).

При углубленном изучении экологии мелких хищников, особенно при учете наиболее ценных видов (соболь, куница и др.) можно прибегать к картированию индивидуальных участков отдельных животных, путем систематического накопления материалов на следопытческих экскурсиях. Для этой цели необходимо иметь крупномасштабный план (порядка 1 : 10 000), на который наносятся как различные естественные ориентиры, так и местонахождения зверей. Такое детализированное изучение позволяет точно подсчитать всех особей данного вида на пробной площади. Учет следует приурочивать к периоду наименьшей активности животного, когда оно строго придерживается избранного района и аккуратно возвращается в свою нору. Для соболя таким периодом малой подвижности является середина зимы, пора глубокоснежья и морозов (Раевский, 1946). «С декабря по февраль жизнедеятельность соболя понижена. В лютый холод соболь по несколько дней не покидает своего убежища. Стужа гонит его обратно в тепло гнезда после каждого выхода на охоту. Пробежки зверя бывают поневоле короткими — перемерзший, рассыпчатый снег затрудняет движение. Поле деятельности соболя сокращается. Даже там, где плотность соболей высока, охотничьи участки соседних зверьков теперь разобщаются. Соболи оказываются изолированными поодиночке и прикрепленными к определенному месту. Удобно для учета и то, что, пока стоят морозы, каждый соболь пользуется одним гнездом. Поэтому нужно отыскать и пересчитать гнезда, которые являются центрами индивидуальных владений соболей. Такая работа сходна с учетом млекопитающих-норников по их норам. С другой стороны, это прямой поголовный пересчет животных, а к нему всегда предъявляется требование быстроты. Должно быть получено нечто вроде моментального снимка стада. В нашем же случае этим условием можно пренебречь, ибо крепкая оседлость соболя дает право считать, что учет проведен одновременно, если удастся уложиться в рамки морозного периода или, еще лучше, его части. Выходит, что подсчитываются как бы неподвижные особи застывшей на время популяции».

Подсчет соболей по зимним гнездам производится на пробных площадях, которые должны иметь в поперечнике не менее 10 км, чтобы полностью охватить охотничий участок соболя, который иногда достигает 5 км в диаметре. Удобнее вести учет к концу периода холодов, чтобы дать соболям обжить свои гнезда, кроме того, в это время дни становятся длиннее. На отыскивание гнезда одного соболя тратится в среднем 1,5 дня, так как каждого приходится тропить (до 20 км). Контрольные ходы прокладываются через 1 км. При встрече следа, прежде всего, нужно определить его давность. Удобнее работать по свежим следам. По только что предложенному следу идут в пяту, чтобы не вспугнуть зверя, по более старым — в любом направлении. Достигнув гнезда, осторожно осматривают его и определяют по степени оледенения стенок, скоплению экскрементов и тропинкам следов, что это постоянная нора. Так постепенно устанавливаются места обитания каждого соболя. По окончании работы, пробная площадь обходится в 1—2 дня и проверяется, что все соболи находятся на своих местах. Полученное количество экстраполируется, после надлежащей бонитировки, на общую площадь обитания соболя.

В горных условиях учет осложняется прежде всего трудностями передвижения учетчиков. Здесь целесообразнее практиковать работу бригадами — 3—4 опытных охотника — соболевщика во главе со специалистом зоологом или охотоведом. Учет ускоряется, если предварительно, по опросным данным или собственным наблюдениям, составлены карты местонахождения зверей. Тогда обследованию подвергаются только эти районы. Показатели численности, полученные на пробных площадях, также перечисляются лишь на площадь, реально заселенную, а не на всю территорию района (Абрамов, 1947). Без помощи промышленников вести учет пушных зверей трудно, особенно первоначально.

В местах, где охотничьи участки отдельных особей не перекрываются, может быть применена методика модельных особей Г. Д. Дулькейта (1929), разработанная для учета соболей на Шантарских

островах. Сперва, путем длительных наблюдений, выясняются размеры индивидуального ареала нескольких («модельных») особей данного вида, а затем делится вся площадь района обитания на среднюю площадь отдельного охотничьего участка. В итоге устанавливается среднее минимальное количество живущих в районе зверей, минимальное потому, что при этом расчете нельзя учесть значение налегания одного индивидуального ареала на другой.

Количественный учет европейской норки целесообразнее всего проводить осенью с собакой, натасканной для охоты по земляному зверю. Этот способ должен сочетаться с наблюдениями по следам. Особенно тщательно обследуются мелкие лесные ручьи и речки, являющиеся основными местообитаниями норки. В настоящее время в большинстве районов численность норки настолько невелика, что с собакой и по следам можно достаточно точно определить плотность ее популяции в важнейших типах местообитания, а затем, если в этом будет необходимость, экстраполировать полученные данные на другие водоемы такого же типа.

Интересная методика учета акклиматизированной американской норки предложена В. А. Поповым (1941). По белой тропе учет проводится до выпадения глубокого снега и до образования пустот подо льдом, лучше всего по первому установившемуся снегу, обязательно после пороши, но не раньше чем через 8 часов после выпадения ее. Учет производится в местах концентрации норок у незамерзающих участков рек и озер. На схематическом плане участка, возможно большего масштаба, наносятся все встреченные следы и стрелкой показывается направление движения. Выделяются крупные (вероятно, принадлежащие самцу) и мелкие (самке) следы, скопления следов, тропы, уборные, временные и постоянные норы. «Обработка данных учета позволяет подсчитать примерное количество норок на участке. Разность между количеством следов, идущих к реке и от реки, дает минимальное количество зверей. Дополняя эту разность подсчетом троп, указывающих на близость норы и отдельных следов, расположенных не ближе чем в 250 метрах друг от друга, мы получим довольно верное представление о количестве обитающих на участке норок». При этом при количестве следов более 10 на 1 км береговой линии плотность населения норкой участка можно считать хорошей, от 5 до 10 — средней, менее 5 — слабой.

Для учета норки по черной тропе Попов предлагает подсчет выводковых нор на учетных площадках шириной в 50 м и вытянутых вдоль водоема на 1000 м. На таких площадках, заложенных в типичном участке берега, осматриваются все комлевые дупла, упавшие деревья, пни, береговые откосы и другие убежища и подсчитывается количество гнездовых нор. Эта методика применима с середины мая до конца июня.

Наконец, как и для остальных промысловых видов, при учете куньих могут быть использованы опросные сведения и данные о размерах добычи отдельных охотников.

#### Ж. Количественный учет по следам

Следы зверей на снегу могут быть использованы не только для изучения их экологии, но и для количественного учета.

В. Г. Стахровский (1930, 1932) предлагает для определения относительной численности охотничье-промысловых зверей подсчитывать следы, пересекающие путь наблюдателя. Он исходит из очевидного положения о пропорциональности между количеством следов и особей данного вида в каком-либо районе. Результаты учета выражаются количеством пересеченных следов на 10 км пути и обозначаются буквой *у*, если показатель вычислен для всего района, и буквами *у<sub>1</sub>*, *у<sub>2</sub>*, *у<sub>3</sub>* и т. д., если показатели вычисляются для отдельных биотопов (угодий).

Учет по следам лучше всего проводить осенью, так как в это время снег еще не глубокий и можно ходить без лыж; благодаря неглубокому снегу животные не ходят тропами, что облегчает учет; нет настов, сильных морозов и других неблагоприятных моментов, влияющих на активность зверей.

Учет приурочивается к пороше или снегу, выпавшему не более трех дней тому назад. Наблюдатель двигается по заранее намеченному маршруту (по визирке, квартальной просеке и пр.) и в своей записной книжке наносит абрис (схему) пути, на котором отмечаются границы биотопов и все пересеченные следы. Ориентиром служат либо время, либо показания шагомера. При выверенном равномерном движении, легко перевести время в расстояние. Схему удобно чертить на клетчатой бумаге, так как тогда можно пользоваться ею как масштабом (например, принять одну клеточку за минуту) и не отмечать время. Но можно поступать и иначе, как при учете птиц — схемы не чертить, а только делать в записной книжке отметки (по времени или расстоянию) перехода в новый биотоп и пересечения следов, указывая одновременно их направление по странам света. В этом случае схему

пути вычерчивают по возвращении домой.

Встречающиеся на пути следы отмечаются на схеме стрелками, пересекающими линию абриса. Виды животных обозначаются условными значками (рис. 74) или же одной-двумя начальными буквами названия зверя (л — лисица, ла — ласка, в — волк, вы — выдра, п — песец и т.д.).

Стахровский, предложивший схему условных обозначений, пишет: «Значок следа каждого вида, изображенный в виде стрелки, отличается по переднему его концу. Двойной след, т. е. когда два следа идут в одном направлении, изображается двумя знаками. Знак бесконечности, поставленный вертикально, означает тропу, т. е. такое количество пересекающихся в одном месте следов, при котором трудно сказать (не отходя в сторону, что не полагается делать), сколько раз прошло животное. Наконец, такое место, в котором нет тропы и отдельных следов, а выбиты целые площадки сплошь (чаще всего при кормежке), носит название жировки и изображается восьмеркой». Если совершенно очевидно, что несколько рядом расположенных следов принадлежат одному и тому же зверю, они обозначаются, как один след.

Итоги учета подводятся в виде таблицы со следующими графами: название биотопа; количество пройденных километров или продолжительность учета в часах; количество пересеченных следов разных видов (иногда отмечается категория следов — ординарные, двойные и т. д.); если пороша лежит более суток, то подсчитанное количество следов делится на «возраст» снега в днях. Наконец, вычисляется показатель «у»,

т. е. количество следов на 10 км пути.

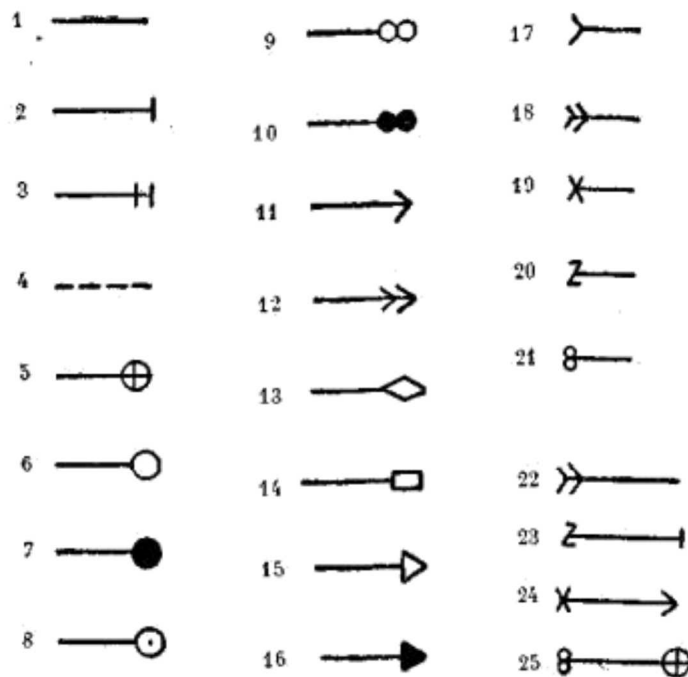


Рис. 74. Условные обозначения следов зверей (по Стахровскому):  
 1 — Белка. 2 — Заяц-беляк. 3 — Заяц-русак. 4 — «Мыши». 5 — Горноста́й.  
 6 — Ласка. 7 — Куница. 8 — Хорек. 9 — Норка. 10 — Выдра.  
 11 — Лисица. 12 — Волк. 13 — Росомаха. 14 — Рысь. 15 — Косуля.  
 16 — Лось. 17 — Один след. 18 — Двойной след. 19 — Обратный след.  
 20 — Тропа. 21 — Жировка. 22 — Двойной след белки. 23 — Тропа белки.  
 24 — Обратный след лисицы. 25 — Жировка горностая.

Нужно, однако, оговориться, что количество пересечений следов при маршрутном учете зависит не только от плотности популяции зверя, но и от ряда других моментов и прежде всего от длины суточного хода зверя, которая, в свою очередь, зависит от сезона, состояния кормовой базы, условий передвижения, погоды, биологического периода жизни животного и т. п. Для выяснения всех этих факторов необходимо изучать зимнюю экологию животных.

Методика Стахровского преследует весьма скромные цели — получение показателей относительной численности видов. Но представляет большой интерес по количеству следов определить численность животных на единицу площади. Такая попытка была сделана Формозовым



(1932), предложившим специальную формулу. По этой формуле число особей на 1 кв. км ( $Z$ ) прямо пропорционально числу пересеченных следов ( $S$ ) и обратно пропорционально средней длине следа (т. е. суточного хода зверя) ( $d$ ) и длине учетного маршрута ( $m$ ):

$$Z = S / md$$

Некоторые авторы (Малышев, 1936) считают, что формула Формозова дает сильно преуменьшенные результаты и что вообще определение количества зверя по следам невозможно. Поэтому Малышев предлагает ограничиться уточненным вычислением количества следов на обследованной территории, пользуясь выработанной им формулой. Однако, думается, что в таком случае проще пользоваться методикой Стахровского и не тратить времени на вычисления, если они дадут не количество зверя, а лишь количество следов. Во всяком случае, руководствуясь взаимным расположением и направлением следов, можно установить минимальное количество зверей на пройденном пути (Гассовский, 1939).

Маршрутный подсчет следов представляет вполне заслуживающий применения способ относительного учета по белой тропе и может быть с успехом использован при изучении почти всех промысловых зверей, начиная с белки и кончая хищниками.

В Крымском заповеднике была сделана попытка относительного учета зверей (главным образом копытных) по следам в летнее время (Акимов, 1939). На маршрутах подсчитывались и наносились на карту тропы, лежки, поеди, помет и другие следы, оцениваемые по трехбалльной шкале. Эти признаки использовались как косвенные показатели обилия животных. В отдельных случаях их удавалось сопоставить с данными непосредственного подсчета копытных (в подзорную трубу). Однако, критическое рассмотрение методики Акимова показывает, что при большой трудоемкости она дает весьма неопределенные и неточные результаты и может быть использована скорее для целей изучения экологии диких копытных, чем специально для их количественного учета.

К. Количественный учет лисицы, песца, енотовидной собаки и волка

Основным способом количественного учета хищников из семейства собачьих является подсчет жилых нор и выводков до их распада, т. е. в начале лета. Дополнительные сведения приносят учеты по следам зимою, опросы охотников, анализ хода пушных заготовок и т. д.

Учет нор и выводков, приходящийся на период оседлой жизни лисиц, песцов и других хищников, дает наиболее точные результаты, приближающиеся к почти абсолютному пересчету поголовья. Положительной стороной этой методики является ее доступность для неспециалистов, что позволяет привлекать к обследованию и учету широкие круги промысловых охотников и благодаря этому охватывать значительно более обширные пространства, чем это было бы возможно силами одного зоолога или охотоведа. Выявление нор следует сочетать с их картированием. Учет производится либо на достаточно обширных пробных площадях, либо на маршрутах. Размеры пробных площадей и маршрутов всецело зависят от плотности популяции в данном районе и однотипности условий обитания. Чем разреженнее популяция и разнообразнее условия обитания, тем большего размера должна быть пробная площадь.

Найденные норы разделяются на категории — жилые, нежилые, заселенные холостыми особями или выводками. Пустующие в этом году норы в расчет не принимаются, хотя на карту наносятся, так как могут оказаться заселенными в последующие годы. Наибольший интерес представляют выводковые норы. Путем наблюдения с биноклем или сплошного отлова ловушками необходимо определить размеры населяющих их семей. Подсчет численности молодняка должен приурочиваться к моменту выхода его из нор, а не раньше, так как таким образом удастся получить показатели более близкие к размерам поголовья зверей в промысловый сезон. Дело в том, что максимальная детская смертность приходится на первый период жизни щенят, вскоре после рождения, а затем сильно сокращается.

А. Ф. Чиркова (1941, 1947) учитывала лисьи норы на пробных площадях в 40 кв. км, но, впрочем, никак не обосновывает рациональность именно такой, а не иной площади. Поиски и учет нор и последующие наблюдения за выводками в целях определения их численности занимали всего несколько дней и производились (в Орджоникидзевском крае) в конце апреля — начале мая. На некоторых пробных площадях насчитывалось до 100 нор (из них с выводками 15—16%). После установления количества холостых зверей и среднего размера выводков выяснялось общее

количество лисиц на пробной площади и плотность популяции на 1 кв. км, что являлось исходными данными для экстраполяции на весь район.

Учет песка, живущего значительно более разреженно, целесообразнее проводить на маршрутах (Сдобников, 1938). Маршруты, протяженностью не менее 20—30 км для каждого биотопа, прокладываются по основным место-обитаниям песка, каковыми прежде всего являются сухие песчаные берега рек и ручьев и местности, прилегающие к морскому побережью, а затем вершины небольших сопок, бугров, и каменные россыпи на междуречных пространствах.

Учет проводится в период выхода молодняка из нор, чтобы иметь возможность определить размеры выводков (в среднем в июле — августе).

Особенное внимание следует обращать на обследование долин рек, вплоть до самых мелких. По достаточно широким рекам двигаются на лодке. Для учета на обоих берегах необходимо иметь двух человек. Они идут по бровке коренного берега, осматривают места, где могут встретиться норы песка и наносят их на план реки. Если готового плана нет, приходится самим вести глазомерную съемку, или приглашать для этой цели топографа, который производит съемку с лодки. Если второго учетчика нет, учет производится лишь по одному берегу и полученные данные, при условии однородности берегов, удваиваются. Такое обследование можно проводить как сплошь, так и на отдельных пробных участках, а затем экстраполировать результаты.

На междуречных пространствах приходится прибегать к закладке пробных площадей. Поскольку одна нора приходится не меньше, чем на 10 кв. км, минимальный размер пробной площади следует принять равным 20—30 кв. км. При обследовании тундры маршрутным порядком, ширина учетной полосы, в зависимости от условий, колеблется от 1 до 2 км.

Для найденных выводковых нор следует обязательно установить количество молодняка (подсчет с биноклем, сплошной отлов ловушками, опросные сведения у охотников-оленеводов). Наземное обследование сопряжено с большими трудностями передвижения. Поэтому весьма желательно сочетать его с разведкой на самолете (Фрейберг, 1940). Наблюдатель-зоолог, летящий на самолете, наносит на карту контуры мест вероятного норения песка (они хорошо различимы с высоты 1000 м, а с высоты 500 м видны даже сами норы). При высоте полета в 1 км, ширине обзора с одного борта в 7—8 км и скорости полета в 150—180 км в час, один наблюдатель за 1 час может произвести рекогносцировку площади до 1300 кв.км. Желательно вести разведку с обоих бортов. Воздушное обследование обязательно должно сочетаться с наземным.

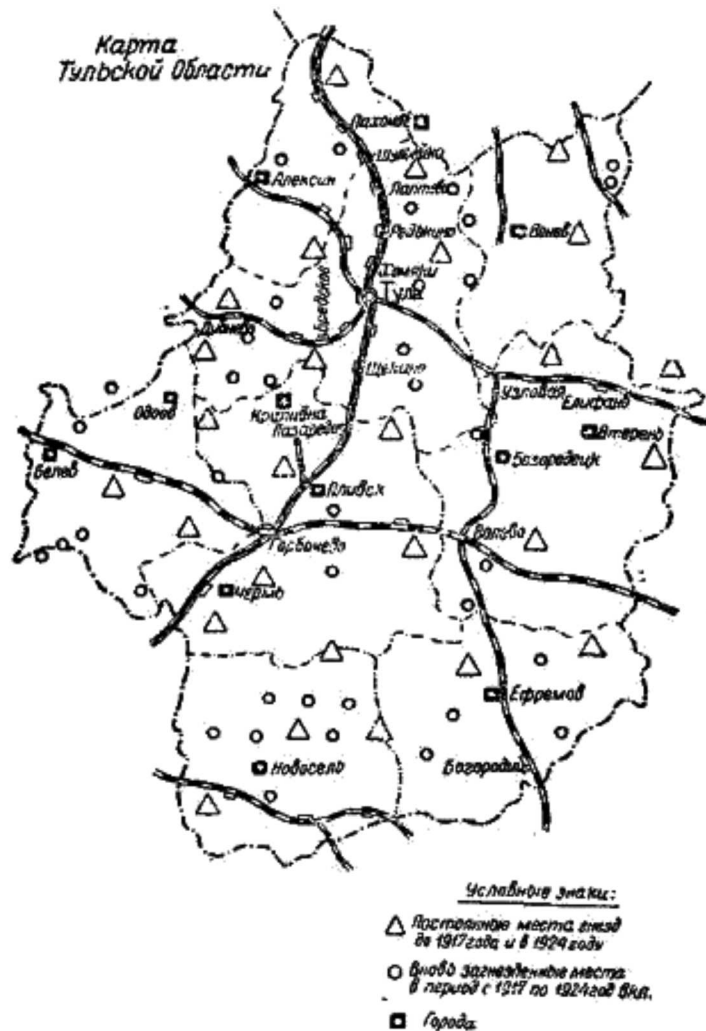


Рис. 75. Карта распространения волчьих выводков в Тульской области (по Тулубьеву).

Наземные маршруты охватывают 5—10% воздушных и преследуют цель выборочного подсчета нор в найденных с воздуха местах норения, установления процента обитаемости и количества молодняка. Судя по первому опыту, комбинирование воздушной разведки и наземного учета оказывается весьма эффективным.

В некоторых случаях дополнительный материал о численности песцов могут дать наблюдения по следам на морской литорали в летнее время и на снегу — зимой (если снежный покров достаточно рыхлый).

В островных песцовых хозяйствах возможен сплошной пересчет зверей с помощью кормушек-ловушек.

Во многих местах Советского Союза успешно акклиматизированы енотовидные собаки. Количественный учет их возможен в разное время года. Зимне-весенний учет производится с декабря по март по следам около мест подкормки и в местах залегания для зимней спячки. Особенно хорошие результаты дает учет во время оттепелей, когда звери пробуждаются, выходят наружу, а затем, с похолоданием, снова прячутся в норы. В этих случаях не трудно установить место спячки и подсчитать количество особей. Учет ускоряется с применением собаки.

Летний учет (май — август) значительно труднее. Он основан на подсчете выводков. Детные норы отыскиваются путем тщательного осмотра пробных участков леса. Большая помощь может быть оказана местным населением, но все опросные данные должны подвергаться проверке на месте.

Наконец, осенью учет производится путем отлова зверей ловушками и с собаками (Спангенберг, 1941).

Значительно сложнее, чем учет лисицы и др., является установление численности волков.

Основной принцип и здесь тот же — подсчет выводков и холостых зверей, но особенности экологии такого крупного хищника как волк делают учет его доступным лишь специально подготовленным лицам. Наилучшей методикой выяснения распределения волков и подсчета их количества является «подвыв» (Тулубьев, 1925) (рис. 75).

## Л. Количественный учет копытных

Выбор той или иной методики количественного учета копытных зависит не только от особенностей экологии животных, но и от условий среды обитания — наличия устойчивого снежного покрова, от господствующего типа растительности и связанной с этим степени закрытости ландшафта, от характера рельефа. Поэтому рассмотрение приемов учета мы произведем по основным группам биотопов — тундре, лесу, высокогорному ландшафту, выделяя, где в этом будет необходимость, специальные приемы учета отдельных видов.

Наиболее точным, простым и удобным методом количественного учета дикого северного оленя в равнинной тундре в настоящее время является фотографирование с самолета (Сдобников, 1938). Вполне удовлетворительные результаты дает обычный фотоаппарат Лейка или ФЭД. Фотографируют большие стада оленей, а мелкие группы и одиночных зверей подсчитывают непосредственно. Лучшим временем учета нужно признать весну и осень — период наибольшей концентрации северных оленей, когда они мигрируют. Дополнительные данные могут быть получены в это же время и путем наземных наблюдений, особенно в местах переправ стад оленей через реки.

Первый опыт учета диких северных оленей с самолета в горных тундрах Кольского полуострова не дал желательных результатов, однако безусловно должен быть повторен (устное сообщение О. И. Семенова-Тян-Шанского). Обычно же здесь учет производится в конце зимы — начале весны, когда все олени переходят из лесной зоны в горную тундру и держатся большими стадами. Учетная бригада по известному маршруту объезжает на оленях все основные места концентрации диких оленей, где делаются остановки и предпринимаются заходы на лыжах для обследования окрестностей. Встречающиеся стада пересчитываются непосредственным наблюдением или по следам.

Не исключено, что самолет может быть применен для учета копытных и в лесной зоне, особенно в северных разреженных насаждениях. Во всяком случае такие попытки делались в США и дали удовлетворительные результаты, особенно при работе после первого снегопада (Самойлович, 1935). О. В. Петров передавал нам, что при полете на небольших высотах над лесом на самолете ПО-2 (в северной Карелии) лоси видны прекрасно, самолета не боятся и сравнительно легко могут быть подсчитаны. Однако, насколько нам известно, попыток учета с самолета лесных копытных у нас в Советском Союзе еще не делалось.

Наиболее распространены различные способы учета зимою, по следам. Такова методика маршрутного подсчета следов, учет на площадях и путем прогона. Лишь для европейского оленя основной формой учета является подсчет ревущих самцов в период размножения.

Зимний учет по следам дает наиболее точные результаты, когда снег становится достаточно глубоким и вынуждает зверей к более оседлой жизни.

Маршрутный количественный учет проводится в общем по тем же правилам, что и других зверей — по пороше, вдоль квартальных просек и сводится к подсчету свежих следов. На основании этого вычисляется показатель учета ( $y$ ).

В ограниченных лесных массивах, в случае необходимости и при наличии достаточного количества персонала, может быть проведен сплошной подсчет лосей, как это было осуществлено в Мордовском заповеднике (Козлов, 1947), где применили методику, разработанную сотрудником Окского заповедника, Л. П. Бородиным. Для этой цели территория разбивается на несколько участков, каждый из которых можно охватить учетом в течение одного дня. Вдоль участков, через 500 м прокладываются маршруты, причем основные проходят по квартальным просекам, а по визиркам — контрольные. При более частых маршрутах можно потревожить лосей, а при редких — пропустить их. Средняя длина дневного маршрута одного счетчика равняется 10 км. При такой организации учета для обследования 10 000 га нужно иметь бригаду в 23 человека (21 учетчик для движения по продольным маршрутам и 2 — по поперечным). Таким образом, учет по этой методике отличается большой трудоемкостью, что безусловно является отрицательной ее особенностью.

Перед началом учета всем участникам раздают абрисы их маршрутов, на которые они должны наносить условными обозначениями все встреченные свежие следы. Направление движения зверя отмечается стрелкой, число прошедших зверей — цифрой около стрелки, места непосредственного наблюдения самих лосей — цифрой, заключенной в кружок.

Движение счетчиков начинается по возможности одновременно, в одном направлении, по параллельным маршрутам. По окончании работы на одном участке переходят на соседний, проводя

повторный учет в пограничной полосе.

При обработке условные обозначения с абрисов переносятся на план массива с квартальной сеткой. По отдельным отметкам следов вычерчиваются линии возможных переходов, считая максимальную длину в 1—3 км. На основании подсчета входных и выходных следов и сопоставления всех данных определяется численность лосей.

Для учета копытных широкое применение может найти методика прогона, испытанная в ряде заповедников (Кавказском, Воронежском и др.). Прогон осуществляется в середине зимы при достаточно глубоком снеге и пороше, на пробных площадях (лесных кварталах или специально отбитых). Рекомендуются квадратные площадки 1000 X 1000 м, разделенные на 10 лент, шириной по 100 м, т. е. по 10 га каждая.

В учете участвует бригада из 8 человек, умеющих свободно разбираться в следах учитываемых зверей и хорошо ходящих на лыжах. Сперва тихо, осторожно, без шума двигаются по границам пробной площади первые 2 счетчика и отмечают все свежие следы, затирая их на снегу ногами или лыжами. Спустя 20—30 минут выходят 4 прогонщика. Они с шумом следуют вдоль площадки и выпугивают зверей. За прогонщиками по границам площадки двигаются еще 2 счетчика, на обязанности которых лежит подсчет всех вновь появившихся следов. По окончании прогона счетчики производят сверку своих данных и определяют число учтенных животных. Таким образом, бригада может обследовать за день не менее 200—400 га пробных площадей, а за всю зиму — несколько тысяч гектаров (Жарков 1940; Мертц и Крюков, 1940).

Описанные способы учета копытных требуют значительного количества работников и при обследовании больших площадей мало пригодны. В этом случае, как показал успешный опыт Семенова-Тян-Шанского (1948) в Лапландском заповеднике, целесообразнее применить методику картирования индивидуальных ареалов зверей в наиболее многоснежный период зимы, когда копытные ведут оседлую жизнь.

Основной методикой учета благородного оленя является учет ревущих самцов в период размножения (Котовщикова, 1936; Насимович, 1941). Методика основана на использовании такой характерной биологической особенности оленей, какой является осенний рев самцов. Учету благоприятствует постоянство мест рева, оседлость в эту пору оленей. Учету предшествует установление мест наибольшей численности оленей в осенний период. Отдельные участки закрепляются за наблюдателями. В каждом районе учет проводится одновременно во второй половине сентября — начале октября, в течение 8—10 дней. Учет ревущих оленей удобнее всего проводить с возвышенных мест, а не из долин, так как там шум горных рек заглушает рев зверей. В каждом участке наблюдения производятся по очереди в нескольких пунктах, по утрам (5—8 часов) и в особенности в вечерние часы (19—23 часа), когда рев оленей обычно достигает наибольшей силы.

Задачей наблюдателя является подсчет количества ревущих оленей и их распределения по склонам и отдельным урочищам. Для определения общей численности оленей в районе обследования, количество учтенных самцов умножается в 3—3,5 раза.

В годы слабого рева рекомендуется проводить дополнительные наблюдения около солонцов и подсчитывать число приходящих туда оленей.

Количественный учет горных копытных — туров, серн и других производится в местах их обитания, во время пастбы на альпийских лугах (Насимович, 1940, 1941). Удобнее всего вести учет на хребтах с открытыми и сравнительно пологими склонами, так как здесь с гребня горы можно охватить наблюдением особенно большую площадь. На скалистых и крутых склонах, а тем более в лесу наблюдать значительно труднее. В последнем случае приходится выслеживать зверей в ближайших окрестностях солонцов, водопоев и на пастбищах.

В целях увеличения числа встреч копытных рекомендуется устраивать искусственные солонцы. Поваренная соль закладывается на открытых участках верхней части склонов в возможно большем числе точек. Закладка солонцов производится недели за две до начала работы по учету.

Весь район обследования разбивается на участки, количество и размеры которых зависят от числа учетных групп и трудностей передвижения и наблюдения. Все группы начинают работу одновременно и ведут ее непрерывно в течение 8—10 дней. Каждое урочище желательнее обследовать 2—3 раза, чтобы избежать просчетов. На хребтах с открытыми и сравнительно пологими склонами наблюдатели двигаются по гребню хребта, в случае необходимости спускаясь ниже и идя вдоль склона. Маршрутный подсчет рекомендуется сочетать с наблюдениями на дежурных постах, приуроченных к пунктам с наиболее широким обзором. В лесистых и скалистых участках этот способ является основным. Наиболее благоприятны для учета дни с относительно холодной и

пасмурной погодой, когда особенно большое количество животных сосредоточивается на открытых склонах. В дождливую и туманную погоду учет прекращается. Учет приурочивается к часам наибольшей активности зверей: рано утром (не позднее 10 часов) и вечером (после 16 часов). Дневное время используется для переходов и отдыха.

В протокол учета записывается не только количество встреченных животных, но и состав стад — количество взрослых самцов и самок, подростков, молодняка. Поскольку у многих видов горных копытных состав стад отличается большим постоянством, эти данные помогают различать отдельные стада при повторных контрольных учетах и гарантируют от двукратного учета одной и той же группы.

При обработке результатов учета в какой-либо части хребта, за исходные данные принимается день с максимальным числом встреч зверей, а затем сверяются наблюдения всех дней работы и в окончательные итоги вносятся незарегистрированные ранее особи. Наконец, вносится поправка на время учета, поскольку активность животных сильно изменяется в течение суток. Так, например, для туров Насимович предлагает следующие коэффициенты: утренние встречи за 1 час в период с 8—10 ч. считать за 100%; тогда дневные наблюдения (10—14 ч.) можно принять за 27%, предвечерние (14—18 ч.) — за 35% и вечерние (18—20 ч.) — в 71%.

Таковы приемы количественного учета основных групп млекопитающих. Мы, конечно, далеко не исчерпали имеющийся в литературе материал как в отношении набора видов, так и способов учета. Это задача, не осуществимая в рамках настоящего руководства, тем более, что, в зависимости от местных условий и конкретных задач, методика и техника учета должна изменяться и не может быть совершенно стандартной. Это обстоятельство следует подчеркнуть специально, чтобы предостеречь от ошибок, неизбежных при огульном перенесении методики в любые условия.

## В. Количественный учет сусликов и сурков

Количественный учет сусликов в степных районах нередко производится одновременно с учетом других вредных грызунов. Основными способами учета являются: маршрутный учет как самих зверьков, так и их нор; учет жилых нор путем приквпки на пробных площадках; выливание из нор на пробных площадках.

Наиболее точные результаты, по мнению Н. И. Калабухова (1932), дает выливание. Определение плотности путем выливания производится на пробных площадках, размером не менее 1 га. Участки отмеряются землемерной лентой. Выливаюю подвергаются все без исключения норы, имеющие как жилой, так и нежилой вид. Вода наливается до тех пор, пока не станет ясно, что суслика в норе нет. При работе регистрируются все норы, их характер (наклонные или вертикальные) и все вылитые суслики (количество вылитых из данной норы, их пол и возраст). Выливание каждого участка производится одновременно, в течение 2—8 часов, в зависимости от плотности нор и от количества подвод с бочками. В среднем на каждую нору расходуется 1,5—2 ведра воды, но иногда требуется до 7 ведер. По Раллю (1947), «процесс выливания состоит в том, что вода из ведра или шланга льется ровной широкой струей в нору. Иногда у входа в нору предварительно несколькими ударами заступа делают подобие воронки. Воду выливают с короткими перерывами, во время которых работник прислушивается к характерным фыркающим звукам из норы и наблюдает покачивание опускающегося уровня жидкости, если в норе находится суслик. Для скорейшего обнаружения суслика в шахте норы очень удобно применять зеркало, отбрасывающее световое пятно вглубь входа... Суслика схватывают щипцами, нору отмечают и забивают. Не следует заливать нору сразу массой воды, так как животное сможет захлебнуться, не успев пробиться через льющисея на него тяжелые струи».

В период подготовки к спячке (конец июня,—июль) некоторые особенно разжиревшие зверьки (главным образом самцы) гибнут в норах, не вылезая на поверхность, но количество их сравнительно невелико — не более 5%. Но и в этих случаях можно установить наличие в норе грызуна по издаваемым им звукам (свист и хрип), до движению столба воды и т. п. признакам. Суслики обычно гибнут не в глубине норы, а уже при движении по выходной, наиболее узкой, части вертикального хода (в наклонных норах заливание наблюдается редко). Конечно, полностью гибнут слепые суслята, но при определении плотности популяции это не имеет большого значения, так как в данном случае обитаемость норы устанавливается по присутствию самки. Количественный же учет молодых сусликов следует производить в более поздний период — после появления их на поверхности земли

(Калабухов, 1932).

В случае невозможности провести учет путем выливания, можно прибегнуть к другому способу — подсчету нор, открывающихся после прикопки. Однако эта методика может дать завышенные показатели, так как суслики, покинув нору, открывают затем и ряд соседних. Методика сводится к следующему: площадки для прикопки рекомендуется брать продолговатой формы (100 X 50 м). Каждая нора плотно затыкается туго скрученным коротким жгутом из соломы, сена или бурьяна, сверху присыпается землей, которая плотно уминается ногой. Каждая прикопанная нора отмечается небольшой вешкой, чтобы при контроле избежать пропуска нор. На следующий день производится проверка и подсчет всех отрытых нор. При этом нужно различать, откуда отрыта нора — сверху или изнутри. В последнем случае входное отверстие будет иметь аккуратный вид, так как около него не будут раскиданы трава и земля. Учитываются только норы, отрытые изнутри, причем в сомнительных случаях нору следует считать отрытой изнутри (Бочарников, 1934).

Своеобразный метод учета сусликов весной, путем подсчета всех вертикальных выходов-шахт, описывает Ралль (1947). Этот способ с успехом был применен для учета малого и реликтового сусликов. «В период от конца массового выхода малых сусликов из нор (для многих местностей около 1 апреля) до наступления массовой беременности у самок, на отмеренных площадках тщательно подсчитывают свежие вертикальные выходы, число которых точно соответствует числу перезимовавших сусликов. Для избежания ошибок, в виде подсчета старых прошлогодних шахт, необходим полевой опыт и осмотр верхней части хода, из стенок которого у свежих нор выступает недавно нарушенная корневая система растений. Зимовочные норы реликтового суслика с их маленькими шахтами, которыми заканчиваются пологие ходы, сохраняют свежий облик еще дольше и поддаются достоверному учету до середины лета».

Учет бухарского суслика на большой территории был произведен Чмель и Юдиным. «Сперва на пробных площадях были подсчитаны все норы этого суслика и отдельно число нор, казавшихся жилыми. Затем путем суточного наблюдения при помощи бинокля были учтены на этих участках (трех) вышедшие из нор суслики, старые и молодые, и на этой основе определен коэффициент отношения всех нор к количеству жилых. Затем были посещены те местности Средней Азии, в которых известно было нахождение желтого суслика, связанного в своем распространении с определенными растительными формациями. Путем линейных разрезов длиной в несколько километров и шириной в 4 м учитывалось количество нор суслика, с учетом различия биотопов. На основе полученных ранее коэффициентов определялось количество сусликов на пройденных «удлиненных квадратах» или лентах трансекта. Затем на основании геоботанической карты произведен был пересчет на всю площадь, занятую указанной выше формацией и биотопами в ее пределах. Работа имела задачей определение численности бухарского суслика в Средней Азии для решения вопросов, стоит ли организовывать его промысел» (Кашкаров, 1945).

Примерно по такому же принципу возможен учет сурков. Вследствие разреженности их популяций в большинстве районов страны, учет должен охватывать большие пространства. При учете сурков по норам можно различать следующие их категории:

1. Норы отличные, долговременные, семейного типа, с огромным выбросом, широким утрамбованным входом, резким запахом сурков, свежим многочисленным пометом у входа;
2. Норы обитаемые, с признаками обитаемости, выраженными менее четко;
3. Норы явно и часто посещаемые, но вряд ли служащие длительными убежищами;
4. Старые полузасыпанные норы, могущие изредка служить временным приютом» (Ралль, 1947).

Ралль особенно рекомендует визуальный метод учета сурков. «Метод состоит в следующем. После общей рекогносцировки, наблюдатель намечает интересующие его участки, избегая мест с развитым микрорельефом. В особенности пригодны плоские высокогорные равнины с отдельными высокими холмами и скалами, а также пологие шлейфы горных хребтов, долины и балки, доступные широкому обозрению. Выбирается наблюдательный пункт, обеспечивающий осмотр площади и хорошую маскировку. Ввиду большой осторожности сурков и их зоркости, необходимо закрывать лицо маскировочным фанерным щитком, описанным выше. Заняв пост рано утром до выхода сурков и вооружившись сильным биноклем, наблюдатель терпеливо изучает свою площадку в намеченных границах, находясь от нее метрах в 200. Вскоре наступает массовый выход сурков. Небольшая тренировка позволяет быстро выявлять крупных рыжевато-серых грызунов, занятых кормежкой и обычно медленно переходящих по пастбищу. Держа под контролем различные участки площадки, наблюдатель довольно быстро получает впечатление о размере пасущегося стада. Вследствие

передвижения сурков, захода их в норы, пролезания среди каменных завалов и пучков травы и т. п. число их беспрестанно меняется; наибольшее из них принимается за результат учета. После двухчасового наблюдения наблюдатель встает во весь рост и вспугивает сурков. При этом он успевает нередко заметить отдельных грызунов, не попавших ранее в учет. Такие наблюдения производятся в течение двух — трех дней при подходящей погоде. Полученные средние данные довольно достоверны, имея близкое совпадение при дальнейшем сплошном облове сурков. После окончания учета следует точно пересчитать все имеющиеся норы, чтобы получить коэффициент их обитаемости. Одновременным учетом можно охватывать удлиненные площади до 3 га, и, передвигаясь, наращивать в дальнейшем массивную учетную полосу, подбирая сходные условия ландшафта... При наличии выверенного артиллерийского бинокля с масштабом вполне возможен учет сурков на недоступных крутых склонах».

### 3. Количественный учет зайца-беляка

Прежде всего, для учета беляка может быть использована только что описанная методика подсчета следов на маршруте. Для выяснения точного количества зайцев на пробной площади прибегают к методике прогона, также разработанной Стахровским (1930, 1932). В лучших местообитаниях беляка намечается пробная площадь, лучше узкая и длинная. Ширина площади не должна превышать 300—500 м в зависимости от количества людей, участвующих в прогоне (расстояние между загонщиками равняется 50—75 м). Пороша для проведения прогона не нужна, но снежный покров должен быть сплошным, без сильного наста. Хорошо, если на ветвях нет густой кучты (снежной нависи). Погода предпочтительнее безветренная, с небольшим морозом.

Порядок работы таков: команда делится пополам, обходит пробную площадь с двух сторон и затирает все следы по ее границам. Затем все участники собираются вместе, выстраиваются в линию на одном из узких концов площадки и начинают с шумом двигаться вдоль площадки, стараясь не разрывать фронт и не терять друг друга из вида. Хорошо, если имеются трещетки. Испуганные животные спасаются бегством с пробной площади» После окончания прогона, границы площадки обходятся вновь и подсчитываются все выходные следы. При правильно организованном гоне число следов будет точно соответствовать количеству зайцев.

За один день можно провести прогон на 6 участках по 12,5 га каждый. Для успеха прогона нужно, чтобы сторона участка, на которую гонят зайцев, не соприкасалась с широкой просекой или полем. Вообще желательно не приурочивать границы площадки к большим просекам, а намечать их лыжнями.

Менее удовлетворительной методикой является учет окладом, когда обходят пробную площадь по периферии, подсчитывают все входные и выходные следы и по ним определяют количество находящихся на участке зайцев. Так как плотность популяции беляков может достигать больших размеров, а суточный ареал каждого экземпляра невелик, то приходится для оклада брать слишком маленькие площадки, но и тогда работа идет очень медленно, так как слишком трудно, а подчас и совершенно невозможно разобраться в путанице жировочных следов.

О численности зайцев можно также судить по количеству зверьков, встреченных во время охоты или поднятых собакой за 6—8 часов. Особенно ценными являются наблюдения, сделанные в самом начале промысла, пока зайцы еще не выбиты. Наконец, можно записывать все встречи зайцев, одновременно отмечая биотопы.

### 3. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Количественный учет амфибий и рептилий целесообразнее всего проводить на маршрутах. Предварительно необходимо выяснить распределение видов по биотопам, их относительное обилие, время наибольшей активности в течение суток и лета. В зависимости от этих условий намечаются линии маршрутов и устанавливается время учета. Оно должно по возможности приурочиваться к периоду наибольшей активности, чтобы обеспечить максимальную достоверность данных. При проведении учета в иное время придется вводить поправку на недоучет, что потребует предварительного количественного изучения изменений суточной активности и выработки на этой основе поправочных коэффициентов. Например, для травяной лягушки под Ленинградом П. В. Терентьев (1938) вычислил следующие проценты активности в течение суток:



Часы суток	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Процент активности	100	66	25	11	5	2	2	2	7	11	23	62	100

Наилучшим временем следует считать утренние часы в период спаривания при наличии тихой и теплой погоды. Будучи пойкилотермными животными, гады чрезвычайно чутко реагируют на метеорологические условия.

Длина и ширина трансекта в значительной мере зависит от местных условий. В биотопах с обнаженной поверхностью учетная полоса может достигать в ширину до 6—8 м, а на участках, сплошь поросших травой, а тем более кустарником — должна сокращаться до 2 м и даже менее. В степях и пустынях учетную полосу удобно ограничивать с помощью веревки или рулетки, которую держат в руках два счетчика, идущих параллельно. При учете в закрытом ландшафте ширина трансекта определяется на глаз или, как предлагает Терентьев, размахом вытянутых в стороны рук. В последнем случае всегда легко проверить, находится ли встреченное животное в полосе учета, для этого только нужно вытянуть в сторону правую или левую руку.

Труднее вести учет тех видов лягушек, которые почти все время проводят в воде (озерная, прудовая). Идельсон и Воноков (1938) для этой цели закладывали пробные площадки, размером не менее 25 кв. м и до 300 кв. м, «которые или разбивались при помощи колышков или устанавливались по береговым предметам и растительности». Учетные площадки располагались во всех основных растительных ассоциациях исследуемого водоема. «Подсчет лягушек на большинстве пробных площадок производился невооруженным глазом, а на площадках, удаленных от берега, — при помощи призматического бинокля X 12 на расстоянии четкой видимости».

При достаточном размере учетных полос или площадок можно произвести экстраполяцию полученных данных на всю исследуемую территорию по отдельным биотопам.

А. М. Андрушко (1936) приводит некоторые технические детали количественного учета отдельных видов пустынных пресмыкающихся.

Такырная круглоголовка особенно обильна на такырах и глинистых равнинах с разреженным растительным покровом. Здесь учет удобнее вести вдвоем, на полосе длиной 1,5—2 км и шириной 5—6 м, отграничивая ее, как было сказано выше, при помощи рулетки или мерного шнура. Благодаря разреженности растительного покрова, можно сосчитать все экземпляры, находящиеся в момент учета на поверхности. В горах полосу учета приходится делать более узкой, но зато увеличивать ее протяженность. Наилучшим временем учета будут утренние или предвечерние часы, после спадения жары, так как днем круглоголовки прячутся в тени нор, кустов и других укрытий. К концу лета, когда становится прохладнее, такырные круглоголовки остаются на поверхности дольше, а осенью встречаются в течение всего дня.

Одновременно с такырной круглоголовкой на глинистых равнинах и в горах можно подсчитывать быстрых ящурок.

Описанная техника учета применима также к степной агаме, но она встречается в более разнообразных условиях (пески, глинистые равнины, горы), а поэтому нужно видоизменять ширину трансекта применительно к характеру ландшафта.

Для очень мелких и многочисленных видов полосу учета следует брать более узкую. Так, например, для песчаной круглоголовки достаточно 3 м, тем более, что ее местообитанием являются пески, поросшие кустарником. Кроме того, эта ящерица, будучи испуганной, моментально зарывается в песок и на широкой учетной полосе может быть не замечена. Одновременно с песчаными круглоголовками можно учитывать сетчатых ящурок, у которых примерно такой же суточный цикл.

Наша самая крупная ящерица — варан живет преимущественно в глинистых равнинах. Варан значительно менее обычен, чем другие пресмыкающиеся, а поэтому площадь учета должна быть достаточно велика. Ширина полосы учета колеблется в зависимости от характера рельефа и способа передвижения наблюдателя и определяется на глаз. При пешеходных экскурсиях длина полосы учета должна составлять 5—6 км. Но удобно вести учет варана, двигаясь верхом на лошади; в этом случае маршрут может быть значительно длиннее, до 10—12 км.

Ночных ящериц (сцинковый и гребнепалый гекконы) приходится считать при свете яркого фонаря, причем полоса учета не должна быть широкой и должна лежать в хорошо освещенной зоне.

Учет степных черепах нужно производить весной, в период спаривания и до начала высыхания растительности, так как после этого они впадают в спячку и не появляются на поверхности земли.

Техника количественного учета змей (стрела-змея, пятнистый полоз) близка к описанной для дневных ящериц, но так как змей значительно меньше, то полоса учета должна быть более длинной. Учет совершенно необходимо вести весной, в период спаривания, так как в это время больше шансов обнаружить максимальное количество особей обоих полов.

## ОСНОВНАЯ СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Общие вопросы количественного учета наземных позвоночных

Жарков И. В. Методы учета численности охраняемых животных и пути организации учетной работы в Кавказском гос. заповеднике. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповедн., вып. IV, 1939, стр. 17—32.

Кашкаров Д. Н. Метод количественного изучения фауны позвоночных и анализ полученных данных. Тр. Ср.-Аз. гос. ун-та, сер. VIII-а, зоол., вып. 1, 1927, стр. 24.

Его же. Основы экологии животных. Л., 1945, стр. 315—335.

Книзе А. А. и Леонтьев В. Л. Основные вопросы охоттаксации. М. — Л., 1934, стр. 52.

Лаптев М. К. Учет наземной фауны позвоночных методом маршрутного подсчета (метод площадей видов). Тр.-Ср.-Аз. гос. ун-та, сер. VIII-а, зоол., вып. II, 1930, стр. 3—15.

Обследование пастбищных и промыслово-охотничьих угодий Крайнего Севера с помощью самолета. Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Оленеводство», вып. 12, 1940, стр. 112.

Першаков А. А. Методика учета позвоночных в лесном хозяйстве. Изв. Поволжск. лесотехн. ин-та, вып. 2, 1935.

Самойлович Г. Применение авиации в охотничьем деле. Боец-охотник, № 9, 1935, стр. 16—20.

Сдобников В. М. Методы промыслово-биологической съемки в Арктике. Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Пром. хоз.», вып. 3, 1938, стр. 35.

Стахровский В. Г. Условные обозначения для характеристики распределения по площади охотничье-промысловой фауны. Союзпушнина, № 6, 1932.

Стахровский В. Г. и Лобачев С. В. Показатели и их роль в охотничьем хозяйстве. Тр. по лесн. опытно-делу, вып. VII, Отд. биол. и пром. охоты, 1930, стр. 213—230.

### Количественный учет птиц.

Бородин Л. Н. Промысловые виды из отряда пластинчатоклювых. Сб. «Верхне-Вычегодск. эксп.», М., 1932, стр. 163—175.

Бибиков Д. И. К экологии, кедровки. Тр. Печорско-Ыльчск. заповедн., вып. IV, ч. 2, 1948, стр. 101—104.

Воронцов Е. М. Опыт биологического анализа орнитофауны Карачижско-Крыловской лесной дачи Брянского лесного массива. Праці Науко-дослід. зоолого-біолог. ін-ту Харківск. держ. ун-ту, вып. 1, 1936, стр. 230—258.

Дергунов Н. И. Метод массового учета количества птиц и опыт применения его к дятлам. Тр. 1-го Всесоюзн. съезда зоол., анат. и гистол. П., 1923.

Зверев М. Д. Опыт количественного учета птиц р. Оби. Изв. Сиб. краев. научн. охотпром. ст., вып. 1, 1930, стр. 1—7.

Книзе А. А. Применение маршрутного метода количественного учета боровой птицы в условиях Ленинградской области и АКССР. Сб. «Пром. фауна и охот, хоз.», Л. — М., 1934, стр. 27—34.

Компаниец А. Г. Опыт учета гнездовой орнитофауны методом пробных площадей. Зоол. журн., т. XIX, вып. 3, 1940, стр. 491—498.

Лукашкин В. Ф. Опыт учета гнездящихся пар птиц и разделения между ними территории. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLV, вып. 1, 1936, стр. 51—56.

Новиков Г. А. Упрощенный метод количественного учета птиц. Природа, № 2, 1947, стр. 57.

Портенко Л. А. Производительные силы орнитофауны Новой Земли. Тр. Биогеохим. лаб., вып. II, приложение, 1931, стр. 5—52.

- Промптов А. Н. Как производить количественный учет птиц. Юный натуралист, № 5, 1929.
- Его же. Качественный и количественный учет птиц Измайловского зверинца под Москвой. Зоол. журн., т. XI, вып. 1, 1932, стр. 143—185.
- Ромашова А. Т. Количественное изучение гнездовых колоний Астраханского заповедника. Тр. Астраханск. гос. заповедн., вып. II, 1938, стр. 78—109.
- Его же. К методике учета водоплавающих во время линьки. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. IX, 1947, стр. 40 — 54.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И. Опыт учета боровой дичи в Лапландском заповеднике. Там же, стр. 55—59.
- Стахровский В. Г. и Морин Н. А. Учет тетерева и рябчика. Сб. «Верхне-Вычегодск. эксп.», М., 1932, стр. 196—202.
- Тугаринов А. Я. и Козлова-Пушкарева Е. В. Жизнь птиц на зимовке в Кызылагачском заповеднике им. С. М. Кирова. Тр. Азербайджанск. фил. АН СССР, Зоол. сер., т. XXXVI, 1938, стр. 96—100.
- Успенский В. С. Методика биологической съемки в заповеднике «Семь островов». Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. VII, 1940, стр. 29—34.
- Фалькенштейн Б. Ю. Способ учета утки в опытных участках. Охотник, № 8, 1931, стр. 20—21.
- Формозов А. Н. Хищные птицы и грызуны. Зоол. журн., т. XIII, вып. 4, 1934, стр. 664—700.
- Шапошников Ф. Опыт количественного учета орнитофауны в лесном заказнике Пустынской биологической станции ГГУ (лето 1935—1936 гг.). Учен. зап. Горьковск. гос. ун-та, вып. 8, 1938, стр. 118—141.
- Шульпин Л. М. Экологический очерк птиц Алма-Атинского государственного заповедника. Тр. Алма-Атинск. гос. заповеди., вып. 1, 1939, стр. 150.
- Щербаков А. Ф. Тетерев-глухарь, его распространение и запас. Сб. «Верхне-Вычегодск. эксп.», М., 1932, стр. 148—162.

### Количественный учет млекопитающих

- Абрамов К. Г. К методике учета соболя. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. IX, 1947, стр. 88—91.
- Акимов М. П. К методике зоологической съемки. Научно-метод. зап. Комит. по заповеди., вып. II, 1939, стр. 6—39.
- Башенина Н. В. Движение численности мелких грызунов за 1936—1943 гг. Сб. Фауна и экология грызунов. Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 8 (XXIII), Матер. по грызунам, вып. 2, М., 1947, стр. 149—214.
- Бируля Н. Б. Метод пробных площадок. На защиту урожая, № 7, 1934,
- Бородин Л. П. Учет, размещение и кормовая база лося в Окском заповеднике. Тр. Окск. гос. заповеди., вып. 1, 1940, стр. 129—149.
- Вочарников О. Н. Руководство по учету мышевидных грызунов. Изд. Сектора службы учета ОБВ, М. — Л., 1934, стр. 23.
- Его же. Руководство по учету сусликов. Изд. Сектора службы учета ОБВ, Л. — М., 1934, стр. 24.
- Гассовский Г. Н. К методике экологического исследования териофауны. Научные новости Дальнего Востока, № 2—3, 1930, Владивосток, стр. 16—31.
- Его же. Охотничий промысел бассейна реки Анадыря и его реконструкция. Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Пром. хоз.», вып. 4, 1939, стр. 10—12.
- Донауров С. С., Попов В. К. и Хонякина З. П. Соня-полчок в районе Кавказского государственного заповедника Тр. Кавк. гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 231.
- Дулькейт Г. Д. Материалы по изучению биологии соболя и соболиного хозяйства острова Большой Шантар. Изв. Тихо-океанск. научно-пром. ст., т. III, вып. 3, 1929, стр. 120.
- Евдониия А. С. Материалы к изучению биологии и питания белки Ленинградской области. Сб. «Пром. фауна и охот, хоз.», Л., 1934, стр. 55—57.
- Жарков И. В. Зимний учет копытных прогоном в Кавказском заповеднике. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. VI, 1940, стр. 80—86.
- Его же. Новые методы учета горностая. Там же, вып. VIII, 1941, стр. 182—191.
- Зверев М. и Краснов Н. Новый способ учета сусликов. Изв. Противочумн. ин-та Сибири и ДВК, т. II, 1935.
- Исаков Ю. А. Метод балльных оценок численности мышевидных грызунов. Сб. Фауна и экол.

грызунов, Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 8 (XXIII), Матер, по грызунам, вып. 2, М., 1947, стр. 215—225.

Капланов Л. Г. Биология и промысел лосей в бассейне р. Демьянки. Сб. «Лось и его промысел», М., 1935, стр. 103—124.

Кирис И. Д. Методика прогноза изменений численности обыкновенной белки. Тр. Центр, лаб. биол. и охот, промысла в/о Заготживсырье, вып. V, 1941, стр. 17—34.

Его же. Основные итоги исследований по биологии обыкновенной белки и методика работ в этой области. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. VIII, 1941, стр. 101.

Его же. Прогнозы урожая белки. Там же, стр. 116.

Кирис И. Д. и Лавров Н. П. Порядок сбора и получения материала. Тр. Центр. лаб. биол. и охот, промысла в/о Заготживсырье, вып. V, 1941, стр. 105—106.

Козлов В. В. Количественный учет копытных в Мордовском заповеднике. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. IX, 1947, стр. 60—70.

Корзинкина Е. М. Экология и динамика численности мышевидных грызунов южного Ямала. Тр. Арктическ. ин-та ГУСМП, т. 194, 1946, стр. 80—85.

Котовщикова М. А. Материалы по учету и биологии крымского благородного оленя. Тр. Крымск. гос. заповедп., вып. 1, 1936, стр. 113—118.

Куфельд Н. С. Реаклиматизация выхухоли в Куйбышевской обл. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. III, 1939, стр. 91—93.

Лаптев М. К. К методике количественного подсчета и учета грызунов. Тр. Туркм, с. х. ин-та, т. I, вып. 1, 1935.

Лобачев С. В. Белка. Методы учета и запасы ее в Верхне-Вычегодском районе. Сб. «Верхне-Вычегодск. эксп.», М., 1932, стр. 11—136.

Ломакина Н. Б. Разработка и усовершенствование методики учета мышевидных грызунов в парниках, скирдах и помещениях. Итога научно-иссл. работ Всесоюзн. ин-та защ. раст. за 1935 г. Л., 1936, стр. 542—544.

Мальшев В. Количественный учет млекопитающих по следам. Вести. ДВ фил. АН СССР, № 16, 1936, стр. 177—179.

Мертц П. А. и Крюков М. И. Учет европейского оленя методом прогона и подхода в Воронежском заповеднике. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповедн., вып. VII, 1940, стр. 11.

Михель Н. М. Ондатра на Кольском полуострове. Тр. Науч.-но-исслед. ин-та полярн. землед., животн. и пром. хоз., сер. «Пром. хоз.», вып. 12, 1940, стр. 88—90.

Насимович А. А. К методике количественного учета поголовья туров. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. VII, 1940, стр. 23.

Его же. Количественный учет серн и динамика их поголовья в Кавказском заповеднике. Там же, вып. VIII, 1941, стр. 178.

Его же. К методике количественного учета благородного оленя в Кавказском заповеднике. Там же, стр. 173—177.

Насимович А. А., Новиков Г. А. и Семенов-Тян-Шанский О. И. К экологии норвежского лемминга на Кольском полуострове. Сб. Фауна и экология грызунов, Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 17, матер, погрыз., вып. 3, М., 1948, стр. 203—262.

Оболенский С. И. Учет грызунов в СССР. Тр. по защ. раст., т. IV, вып. 1, 1931, стр. 85—93.

Его же. К методике изучения динамики населения мелких млекопитающих. Зоол. журн., т. XXIV, вып. 1, 1945, стр. 48.

Оболенский С. И. и Фалькенштейн Б. Ю. Инструкция для специальных наблюдательных пунктов по учету позвоночных. Изд. Упр. службы учета ОБВ, Л., 1932.

Орлов Е. И., Лысенко С. Е. и Лонзингер Г. К. К методике изучения численности и размещения лесных *Micro mammalia* на изолированных площадках. Вопр. экол. и биоценол., вып. 5—6, 1939, стр. 295—318.

Першаков А. А. Борьба с мышами в нагорных дубравах. Изв. Поволжск. лесотехн. ин-та, вып. 4, 1934.

Пидоплічка І. Г. Шкидливі гризуни правобережного лісостепу та значіння окремих груп у господарстві. Києвска крайова с. — г. досл. станція, ввид. ентомол., вып. 63, 1930, стр. 3—103.

Попов В. А. Американская норка и методы её акклиматизации. Тр. Центр, лаб. биол. и охот. пром. в/о Заготживсырье, вып. V, 1941, стр. 185—198.

Его же. Зимние гнезда серых полевок как показатель численности зверьков. Природа, № 5—6, 1944,

стр. 120—122.

Его же. Методика и результаты учета мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР. Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанск. гос. ун-та, т. LVII, вып. 1—2, 1945, стр. 133—147.

Попов В. К. и Фалькенштейн Б. Ю. Методика учета численности крота и получение показателей к планированию его промысла. Вопр. экол. и биоценол., вып. 4, 1939, стр. 26—36.

Раевский В. В. Количественный учет млекопитающих методом кольцевания. Зоол. журн., т. XIII, вып. 1, 1934, стр. 90—96.

Его же. Количественный учет соболей по зимним гнездам. Там же, т. XXV, вып. 2, 1946, стр. 171—174.

Ралль Ю. М. Некоторые вопросы экологического учета грызунов. Вопр. экол. и биоценол., вып. 3, 1936, стр. 140—157.

Его же. Методика учета численности мышевидных грызунов. Кн. Туляремийная инфекция, гл. IV. М., 1943.

Его же. Динамическая плотность грызунов и некоторые методы ее изучения. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. L, вып. 5—6, 1945, стр. 62—64.

Его же. Методика полевого изучения грызунов и борьбы с ними. Ростов н/Д., 1947, стр. 160.

Романов А. А. и Дубровский А. Н. К методике учета леммингов как кормовой базы песка. Проблемы Арктики, № 4, 1937, стр. 149—150.

Семенов Н. Степень достоверности обследовательских данных при учете сусликов. Вести, микроб., эпид. и паразит., т. XVI, вып. 1—2, 1937.

Семенов - Тянь-Шанский О. И. Лось на Кольском полуострове. Тр. Лапландск. гос. Заповедн., вып. II, 1948, стр. 154—155.

Его же. Учет дикого северного оленя в Лапландском заповеднике. Научно-метод. зап. Главп. упр. по заповедн. (печат.).

Снигирёвская Е. М. Новое в методике количественного учета мелких млекопитающих. Природа, № 2, 1939, стр. 100—102.

Спангенберг Е. П. Принципы и методы акклиматизации енотовидной собаки. Тр. Центр, лаб. биол. и охот. пром. в/о Заготовивсырье, вып. V, 1941, стр. 198—207.

Стахровский В. Г. Заяц-беляк. Сб. «Верхне-Вычегодск. эксп.», М., 1932, стр. 181—195.

Стахровский В. Г. и Лобачев С. В. О формах ревизии и контроля лесными органами приписных охотничьих хозяйств. Лесное хоз., № 10—11, 1930.

Сухарников А. А. К методике учета запасов выхухоли и расчета прироста ее спада. Научно-метод. зап. Главп. упр. по заповедн., вып. III, 1939, стр. 65—84.

Тихвинский В. И. и Сухарников А. А. Материалы по кольцеванию выхухоли. Там же, вып. IX, 1947, стр. 23—40.

Тулубьев Н. Жизнь волка на карту. Охотник, № 4, 1925, стр. 11.

Формозов А. П. Формула для количественного учета млекопитающих по следам. Зоол. журн., т. XI, вып. 2, 1932.

Его же. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учету мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления. Учен. зап. МГУ, вып. 11, биология, 1937, стр. 97—106.

Его же. Очерк экологии мышевидных грызунов, носителей туляремии. Сб. Фауна и экология грызунов, Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., матер, по грыз., вып. 1, М., 1947, стр. 94.

Его же. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930—1940 гг. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 17, матер, по грыз., вып. 3, М., 1948, стр. 3—110.

Фрейберг Е. Н. Опыт применения самолета в промыслово-биологической съемке. Тр. Научно-иссл. ин-та полярн. землед., животноводства и пром. хоз., сер. «Оленеводство», вып. 12, 1940, стр. 83—91.

Чиркова А. Ф. Учет запасов лисицы по норам и его значение в предсказании изменений численности этого вида. Научно-метод. зап. Главп. упр. по заповедн., вып. IX, 1947, стр. 80—87.

Шапошников Л. В. О динамике численности кротов. Зоол. журн., т. XXV, вып. 4, 1945, стр. 367—371.

Его же. О численности лосей и методах их учета в Мордовском заповеднике. Научно-метод. зап. Главп. упр. по заповедн., вып. IX, 1947, стр. 71—73.

Шнитников В. Н. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих. Краеведение, т. VI, № 4, 1929, стр. 193—220.

Юргенсон П. Б. К методике бонитировки угодий для пушных зверей из семейства Mustelidae. Зоол. журн., т. XIII, вып. 2, 1934, стр. 117—127.

Его же. К методике учета мышевидных грызунов в лесах. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповедн., вып. IV, 1939, стр. 33—38.

## Количественный учет земноводных и пресмыкающихся

Андрушко А. М. Методика и техника количественного учета пресмыкающихся. Вопр. экол. и биоценол., вып. 3, 1936, стр. 158—167.

Идельсон и Вонаков. Питание озерной лягушки па полонных водоемах дельты р. Волги и ее значение в истреблении молоди рыб. Тр. Волго-Касп. научн.-рыбохоз. ст., т. VIII, вып. 1, 1938, стр. 8.

Терентьев П. В. Суточный цикл активности *Rana temporaria temporaria*. Зоол. журн., т. XVII, вып. 3, 1938, стр. 540—553.

# Глава 5

## МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

### 1. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПИТАНИЯ

#### А. Общие указания

Питание является основной функцией организма, влияющей на все стороны деятельности организма, определяющей его численность, распространение, образ жизни, поведение и т. д. Значение пищевых связей в биоценозах настолько велико, что некоторые авторы склонны рассматривать биоценозы, как трофоценотические системы.

Не менее велико прикладное значение изучения питания. «Только в результате детальной проработки этого вопроса, — пишут Н. Д. Григорьев и В. П. Теплов (1939) в своей интересной сводке по питанию пушных зверей Волжско-Камского края, — мы сможем получить надлежащие данные, необходимые для обоснования большинства хозяйственных мероприятий как по линии воспроизводства, так и по реконструкции промысла. Действительно, такие вопросы, как выявление вредителей и конкурентов, причины миграций промысловых видов, показатели кормности угодий, вопросы акклиматизации и т. п. не могут быть успешно разрешены без достаточно полного представления о питании изучаемого объекта. С другой стороны, при наличии подобной характеристики питания, а в дальнейшем качественной и количественной оценки кормовой базы того или иного вида, мы можем, имея данные о кормовой базе, предугадать заранее, где можно ожидать зверя и, следовательно, соответственно подготовить и организовать промысел». Изучение питания видов, населяющих культурный ландшафт, позволит решить вопрос о их пользе или вреде и организовать охрану или истребление.

Отсюда ясно, что изучение питания позвоночных животных является основной проблемой экологии. Разрешение этой проблемы возможно лишь при условии соблюдения ряда требований. Прежде всего, необходим точный документальный массовый материал, допускающий количественную обработку его. Наблюдения в природе и изучение собранного фактического материала должно сочетаться с экспериментами и точным анализом полноценности кормов, их калорийности и пр.

Исследование питания должно быть как можно более конкретным и разносторонним, увязанным с динамикой экологических условий и с развитием самих животных. Характер питания зависит от состояния кормовых ресурсов, которые сильно изменяются из года в год и по сезонам. Поэтому изучение питания должно продолжаться в течение ряда лет и во все сезоны года. Одновременно следует также учитывать различия, имеющиеся между отдельными биотопами, а тем более между ландшафтно-географическими зонами. Ни в коем случае нельзя механически переносить результаты исследования питания какого-либо вида в одной зоне на представителей того же вида в других зонах. Характер питания может сильно изменяться и с возрастом животного, его полом и рядом других биологических моментов.

В этих направлениях в настоящее время и идет изучение питания наземных позвоночных. За последние годы в печати появился целый ряд ценных исследований по всем группам животных. Эти работы могут явиться для начинающего эколога хорошими образцами. Но несмотря на интенсивные исследования, в области изучения питания еще много невыясненных вопросов, которые ждут своего разрешения.

Основные программные вопросы намечены нами в 1 главе (см. типовые программы аутэкологических и биоценологических тем). Здесь мы остановимся на важнейших методических приемах, обеспечивающих выполнение этих задач.

Основными способами изучения питания наземных позвоночных являются следующие:

- а) Анализ содержимого пищеварительного тракта (желудков, зобов, защечных мешков);
- б) Анализ экскрементов и погадок;
- в) Изучение остатков пищи;
- г) Визуальные наблюдения в природе;
- д) Исследование по следам (тропление);
- е) Эксперименты в природе;
- ж) Эксперименты в лаборатории.

Относительное значение этих способов при изучении различных групп животных не одинаково. Методика видоизменяется в связи с экологическими особенностями объектов и конкретными задачами исследования, как это будет видно из последующего изложения.

## Б. Изучение питания птиц

Основным методом изучения питания большинства птиц является анализ содержимого их желудков или зобов. Особенно точные результаты даст рассмотрение содержимого последних, так как здесь пища еще не изменила своей окраски и слабо деформирована.

При изучении желудков, особенно мелких насекомоядных птиц, нельзя не считаться с различной сохраняемостью разных видов корма и скоростью его переваривания. Само собой разумеется, что остатки жуков меньше подвергаются разрушению, чем нежные части двукрылых. Некоторые пищевые вещества (например, семена ряда растений) одновременно играют роль камешков и остаются в желудках надолго после того, как птица их съела, тогда как мягкие ткани быстро перевариваются. На этом основании некоторые авторы (Зверев, 1939) вообще отрицают целесообразность изучения питания птиц путем анализа желудков. Однако нельзя согласиться с такой крайней точкой зрения тем более, что в нашем распоряжении нет иного более объективного, а вместе с тем не менее общедоступного метода. Недостатки метода в значительной мере могут быть нейтрализованы особенно тщательным разбором пищевой кашицы, что, как показала наша практика, позволяет обнаруживать и определять остатки самых нежных насекомых. Большой знаток этого рода работы В. Ю. Фридолин прав, когда говорит: «Из того, что мне удастся без сомнения обнаруживать остатки даже комаров и тлей, я делаю очень утешительное (для смысла всей работы) заключение, что такой разбор дает обзор действительно поедаемого, а не только того, что лучше сохраняется в желудке птицы».

Следует также отметить, что по новейшим данным (Шапошников, 1946), скорость опорожнения желудка, по крайней мере у некоторых диких птиц, значительно меньше, чем указывал Зверев — корм сохраняется в желудке до 8 часов. Впрочем и сам Зверев вынужден признать, что «в желудках некоторых птиц нередко приходилось находить большое количество насекомых и даже живых».

Желудки извлекаются из тушек всех добытых птиц, в том числе отстреливаемых для систематических коллекций. Для полноты картины материал должен собираться систематически и непрерывно, чтобы не было пробелов в характеристике отдельных периодов или возрастных категорий. За каждый месяц нужно исследовать не менее 50—60 желудков, чтобы получить достаточно достоверные сведения (Формозов, 1934).

Желательно добывать птиц вскоре после кормежки, т. е. до 9—10 часов утра. В это время пища еще не успевает сильно перевариться и поэтому легче определять остатки насекомых (Померанцев, 1925).

Для извлечения желудка взрезается брюшная стенка тушки птицы, желудок захватывается пинцетом или пальцами, и ножницами перерезается пищевод и кишечник, немного отступя от стенки желудка. Затем вырезается зоб, для чего вскрывается кожа на месте соединения шеи с туловищем. Полезно также осмотреть ротовую полость и пищевод — там иногда содержатся хорошо сохранившиеся остатки пищи.

Лучше всего сразу же разобрать содержимое, пока оно не изменило цвета и запаха (последний нередко помогает определению грибов, ягод и пр.). В случае необходимости можно пойти на место добычи птицы и поискать там виды, послужившие ей пищей, определение остатков которых в желудке встретило затруднения. Словом, анализ питания на месте сбора материала имеет много неоспоримых преимуществ. Но часто в полевых условиях это бывает невозможно, и желудок приходится законсервировать в 75% спирту, или, в крайнем случае, в формалине, но он для этой цели мало пригоден. Зимой на короткое время желудки можно замораживать. Содержимое желудков и зобов куриных птиц мы иногда хранили в сухом виде в небольших бумажных пакетиках. В спирт желудки опускаются завернутыми в марлю. Каждый желудок и зоб снабжается краткой этикеткой, с указанием номера добытого экземпляра, названия, пола, возраста, даты. Остальные необходимые сведения могут быть при нужде получены из регистрационной карточки. Все данные, относящиеся к какой-либо одной птице записываются, под одним номером. Этикетка для желудков делается несколько иной формы, чем для коллекционных экземпляров. Она имеет вид небольшого квадрата, 1—2 см в поперечнике (в зависимости от размеров объекта). На одной стороне крупными цифрами пишется черной тушью или простым карандашом номер птицы, а на обороте — сокращенно, ее название, пол, возраст и дата. При упаковке желудка сперва кладут на марлю этикетку (номером вниз), а затем — желудок и завязывают пакетик белой или суровой ниткой. Благодаря такому способу номер хорошо виден сквозь марлю, что удобно при отбирании нужного материала перед его обработкой, а вместе с тем номер никогда не сотрется от соприкосновения его со стенкой желудка (часто этикетка плотно прилипает к последнему). Если желудок консервируется без марли, нужно обращать особенное внимание на прочность прикрепления этикетки; при этом способе необходимо оставлять часть кишечника и пищевода, туго перетягивать их и именно сюда вплотную или на короткой нитке привязывать этикетку. При перевозке или пересылке банок с желудками, можно в случае необходимости временно слить спирт, с тем, чтобы вновь залить материал по возвращении на место.

Содержимое желудка удобнее всего разбирать в небольших белых фарфоровых кюветках или иных плоских сосудах. Желудок осторожно взрезается, чтобы не повредить концами ножниц что-нибудь внутри его, пищевая кашица выкладывается на небольшой кусочек фильтровальной бумаги и взвешивается на весах. После этого материал перекладывается в кюветку или на блюдце и заливается небольшим количеством воды. Кашица распускается. Пинцетом и препаровальными иглами (если птица мелкая) постепенно извлекается одна фракция за другой и раскладывается на куске бумаги или по краям сосуда. Иногда при этом приходится прибегать к лупе (удобны препаровальные и бинокулярные). Сперва извлекаются более крупные части, а затем тщательно просматривается и оставшая масса, среди которой, при внимательном разборе, удастся находить много интересного материала — свернутые в комочки нежные крылья двукрылых, мелких тлей, цикадок и т. п. Часть найденных животных и растений определяется на месте, все неизвестное упаковывается в пробирки (беспозвоночные) или в бумажные пакетики (семена) для передачи на определение специалистам. Каждая отдельная фракция записывается на регистрационную карточку данной птицы (см. выше) туда, где на карточке оставлено место для анализа желудка. Фракции нумеруются буквами латинского алфавита, сперва, допустим, растительные элементы, затем — животные, или наоборот, что, конечно, безразлично, но должно быть установлено раз навсегда. На карточке сперва ставится порядковая буква, а затем записывается научное или «временное» название фракции (например, крупные черные жуки, мелкое двукрылое, остатки бабочки и т. д.). Сбоку проставляется оценка количества данного вида пищи (о количественной характеристике см. ниже). На пакетике с данной фракцией достаточно написать только номер птицы и порядковую букву, чтобы впоследствии разобраться в результатах определения. Специалист может записывать результаты определения тоже ссылаясь на этот шифр (номер и буква). Семена обычно раскладываются по отдельным пакетикам или пробиркам, остатки же насекомых из одного желудка удобнее складывать в одну пробирку, переслаивая отдельные фракции небольшими кусочками ваты и снабжая каждую маленькой этикеточкой с обозначением номера и буквы. При таком порядке, если его неукоснительно соблюдать, совершенно исключена возможность какой-либо путаницы.

Е. С. Птушенко рекомендует отдельные фракции насекомых класть не в пробирки, а раскладывать на вате, как это делают энтомологи, чем достигается лучшая сохранность объектов и облегчается их определение. Однако, этот способ не применим к таким животным, как гусеницы, личинки, тли и т. п., а также к паукам и моллюскам, которых можно сохранять только в спирту.



Разбирая пищу, нужно стремиться подсчитывать количество съеденных животных или растений (ягод и пр.). Подсчет числа насекомых легче всего вести по количеству голов и крыльев, если сами животные раздроблены. Желательно взвешивать отдельные фракции, соблюдая должное однообразие в отношении степени их влажности; отмечать примерный объем данного вида корма по глазомерной пятибалльной шкале, так как не всегда удается подсчитать количество съеденного, а кроме того, подсчет экземпляров не учитывает разницы в размерах. Можно принять следующую шкалу: I — единично;

II — небольшое количество,	10—20 процентов;
III — значительное количество, около	50 процентов;
IV — очень много,	50—75 процентов;
V — масса,	более 75 процентов.

Аналогичным образом разбирается содержимое зоба. При исследовании питания тетеревиных можно ограничиваться анализом содержимого одних зобов, так как они дают значительно более объективную картину. Кроме того, обработка зобов значительно проще, чем желудков. При изучении питания этого рода птиц, в желудках нужно так же определять количество камешков и крупных твердых семян.

Если бы существовала возможность всегда подсчитывать количество съеденных экземпляров или взвешивать фракции пищевого 81; кашицы, то при обработке результатов анализов серий желудков можно было бы суммировать эти показатели и вычислять относительное значение отдельных групп кормов. Но, к сожалению, такая методика осуществима далеко не всегда. Поэтому при обработке полученных данных приходится прибегать к другому способу, а именно к вычислению относительной встречаемости кормов в разобранных желудках. Под встречаемостью подразумевается количество желудков, в которых обнаружен данный вид корма, выраженное в процентах к общему числу исследованных желудков (не считая пустых) за известный период времени. Конечно, коэффициенты встречаемости совершенно не отражают количества съеденного корма, а поэтому лишь частично определяют его значение в питании вида. Но, к сожалению, далеко не всегда есть возможность произвести взвешивание или подсчет отдельных фракций. Встречаемость же можно определить при любых условиях. Этим и объясняется, что в большинстве современных работ по экологии питания фигурирует именно встречаемость.

При исследовании питания дневных хищных птиц, сов, некоторых врановых, чаек и др. очень интересные результаты дает анализ погадок, которые, как мы упоминали раньше, можно собирать в большом количестве. Следует только производить эти сборы регулярно через известные промежутки времени, чтобы полученные данные характеризовали питание в определенные периоды. Собранные погадки (из каждого места отдельно) размачиваются в дезинфицирующей жидкости (5% лизол или сулема 1:1000) в течение 10—15 минут. Затем на кювете или мелкой тарелке из массы шерсти и костей выбираются нижние челюсти и остатки черепной капсулы (верхние челюсти) грызунов, по которым определяется вид и количество животных (Калабухов и Раевский, 1933). Для ускорения определения удобно иметь разобранные скелеты основных видов мышевидных млекопитающих, с которыми можно сравнивать остатки, найденные в погадках. Обработка результатов анализа погадок производится так же, как и желудков, т. е. путем вычисления коэффициентов встречаемости.

Дополнительные данные о питании крупных птиц (хищников, цапель, аистов и др.) могут быть получены путем сбора остатков пищи под деревьями и в гнездах. При изучении питания крупных хищников, например, орлов, можно даже, как рекомендует Ю. М. Ралль (1947), прикреплять цепью к гнезду подрастающих орлят, чтобы растянуть период их кормления. П. П. Тарасов (1946) одевал птенцам намордники или, что лучше, ошейники в виде ремешка с пряжкой, благодаря чему они не могли съедать приносимую им пищу. Через известные промежутки времени, в отсутствие взрослых птиц, гнездо осматривается, добыча определяется, а затем скармливается птенцам, у которых на это время снимаются намордники или ошейники, а после кормления одеваются вновь.

Весьма существенным является вопрос о питании птиц в период выкармливания птенцов и прежде всего о интенсивности выкармливания, которое в общем выражается числом посещений гнезда взрослыми птицами. Для этого приходится проводить суточные наблюдения около гнезд или прибегать к помощи самописцев (см. ниже в разделе о суточной жизни). Непосредственные наблюдения около гнезд имеют то преимущество перед использованием самописцев, что позволяют выяснить многие интересные особенности поведения птиц, а в некоторых случаях с помощью сильного бинокля или подзорной трубы (можно использовать трубу от теодолита или кипрегеля)

даже установить примерный состав приносимой пищи. Для наблюдателя лучше предварительно устроить небольшой шалаш. Дежурства около гнезд нужно устраивать несколько раз в течение периода выкармливания, так как интенсивность его сильно изменяется по мере роста птенцов (см. Промптов, 1940).

Оригинальную методику наблюдений за выкармливанием птенцов воробья применял М. Д. Зверев (1939). «Гнезда с птенцами, находящиеся на дереве, постепенно опускались все ниже и ниже. Через двое суток они были спущены к земле и находились в нескольких метрах от наблюдателей, сидевших на скамейке совершенно открыто. Воробьи за двое суток привыкли и совершенно не реагировали на присутствие человека». Легко поддаются опусканию также и скворцы, поселившиеся в скворечнике. Благодаря такому приему Звереву с сотрудниками удалось точно исследовать состав и количество пищи, приносимой птенцам, и в отношении некоторых видов коренным образом пересмотреть вопрос о их пользе. Интересные данные были получены также для хищных птиц. Наблюдения над их гнездами производились из шалашей. «При наблюдении за орлами (могильниками. Г. Н.), — пишет Зверев, — пришлось срубить вершину соседней сосны, сделать там помост с шалашом на нем и из него вести наблюдения всего в 20л от гнезда. Чтобы обмануть птиц, в шалаш залезали вдвоем, а затем двое спускались, а третий оставался и вел наблюдения. При этих условиях орлы, видя двух уходящих людей, успокаивались и продолжали выкармливание орлят».

Таким образом, метод непосредственных наблюдений при правильной организации и целенаправленности дает весьма интересные и точные результаты.

Но наиболее точные данные о питании птенцов и их жизни в гнезде могут быть получены для некоторых видов, селящихся в дуплах и полу дуплах около жилья человека с помощью методики Промптова, основанной на наблюдении внутри искусственной дуплянки или скворечника и отбирания у родителей корма, который они приносят птенцам. А. Н. Промптов и Е. В. Лунина (1938) так описывают этот способ: «В вертикальной глухой стене чердака дома или другого подходящего строения под коньком крыши прорезается прямоугольное отверстие приблизительно 15 X 12 см.

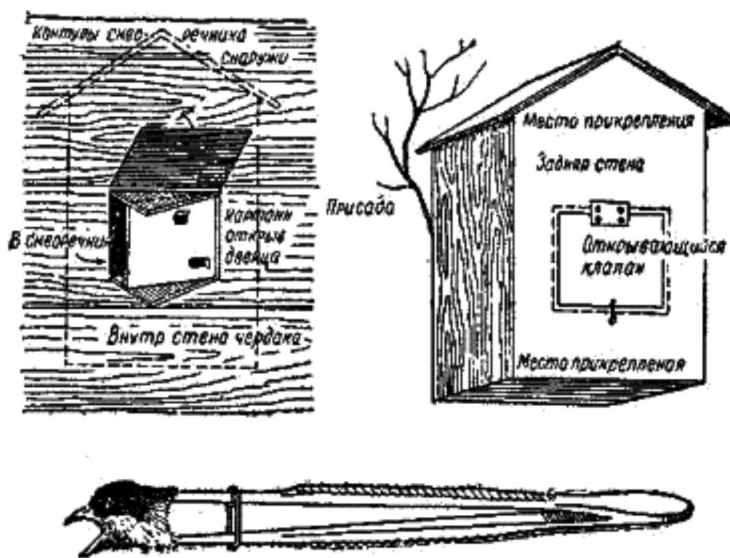


Рис. 76. Устройство скворечника со стеклянной степной и искусственного птенчика (из Промптова и Лукиной).

В задней стенке скворечника, подходящего по размерам для гнездования синиц, делается такой же формы отверстие, но несколько меньших размеров, и такой скворечник (рис. 76) прикрепляется снаружи стены так, чтобы его задняя стенка плотно прилегла к стене чердака, а отверстия совпали бы одно с другим. В отверстие задней стенки скворечника плотно и по возможности незаметно вставляется вырезанный кусок так, чтобы его можно было вынуть (из чердака) перед началом работы и заменить открывающейся фанерной или картонной дверкой с отверстиями для наблюдений. При таком устройстве скворечника можно действительно вплотную видеть все, что происходит в гнезде, а открывающаяся дверка позволяет быстро проникнуть внутрь гнезда (в отсутствие родителей)... Для устройства «искусственного птенца» приходится жертвовать одним птенцом из выводка, хотя можно воспользоваться и случайно погибшим... Вследствие ряда причин этот метод оказывается успешным только с птенцами, уже начавшими оперяться (дней с 10). На оба конца длинного пинцета надевается

голова и кожа шеи птенца так, чтобы при сжимании и разжимании пинцета клюв раскрывался и закрывался. Голова препарируется возможно тщательнее, вставляются искусственные глаза и т. п., чтобы «обман» был менее заметен. Держа такой пинцет в правой руке и пододвигая широко раскрытый клюв «птенца» в клетку скворечника в момент прилета родителей,, можно при осторожности и после некоторой тренировки, совершенно регулярно отбирать от старых птиц приносимую добычу. Кроме того, при известной ловкости и быстроте можно успеть вынуть простым пинцетом достаточно крупный корм из глотки у только что накормленного живого птенца. Так приходится поступать с птенцами в первые дни после их вылупления».

«Работа с «искусственным птенцом», — пишут дальше авторы, — потребовала некоторой тренировки, так как старые птицы сейчас же выхватывают корм обратно, если видят, что птенец его не проглотил. Выставляя пинцет с головой птенца ближе к летку, так, чтобы птицы могли «покормить», не входя внутрь скворечника, приходилось все время внимательно следить, чтобы успеть быстро отодвинуть в сторону пинцет с захваченной пищей и вместе с тем не напугать самца или самку резким движением. Такие сборы проводились по несколько раз в сутки по одному часу, с большими перерывами, чтобы птенцы не очень голодали. Незадолго до вылета работа с «искусственным птенцом» очень осложняется большой активностью всего выводка. Во время прилета родителей птенцы вскакивают на руку с пинцетом, лезут к летку и иногда даже успевают схватить корм. Тем не менее таким способом в одном гнезде можно собрать много десятков принесенных в разные часы дня насекомых и другой природной добычи синиц, и сохранность их, конечно, несравненно лучше, чем жалкие остатки хитина, находимые обычно в желудках убитых птиц. Кроме того, при этом накапливаются и ценные биологические наблюдения о всех подробностях выкармливания птенцов у изучаемого вида».

При исследовании питания птиц большой интерес представляет вопрос о степени их пользы или вреда. Для этой цели можно использовать формулу, предложенную Б. А. Красавцевым (1939) для оценки питания амфибий. Формула имеет следующий вид:

$$V = n-u / t$$

где  $V$  — коэффициент полезности,  $n$  — количество съеденных экземпляров вредных животных,  $u$  — количество съеденных экземпляров полезных животных,  $t$  — общее количество всех съеденных животных: вредных, полезных и нейтральных.

Интересные данные о питании птиц могут быть получены путем непосредственных наблюдений в природе во время кормежки, при помощи достаточно сильного бинокля. По окончании наблюдения место кормежки осматривается, чтобы выяснить какие виды растений или насекомых собирались птицами [см., например, статью Формозова (1937) о экологии водяных птиц Наурзумского заповедника].

#### Д. Изучение питания грызунов

Отряд грызунов включает в себе представителей с весьма различной экологией, а поэтому методика изучения питания должна приспосабливаться к особенностям исследуемых видов. Остановимся на некоторых наиболее важных из них и прежде всего на белке, тем более, что по этому виду за последнее время советскими экологами сделано очень много. Методика изучения питания (и других сторон экологии белки) тщательно и глубоко разработана И. Д. Кирисом (1941), на данных которого мы будем, в основном, базироваться.

Главным способом питания белки является анализ содержимого желудков. Кирис рекомендует стремиться разбирать их в свежем виде. «Свежий материал является наиболее полноценным и в техническом отношении наиболее удобным. Хорошо сохранившаяся структура отдельных фракций содержимого, их естественный цвет и запах легко и безошибочно позволяют определять видовой состав пищи. Несколько менее удобным для обработки оказывается материал, фиксированный в спирте. Недостаток его заключается, главным образом, в том, что содержимое теряет свой первоначальный запах, а при длительном хранении (больше года) несколько меняется и цвет. В других отношениях содержимое желудков, фиксированных спиртом, мало отличается от свежих или мороженых. Обычно мы брали на 1 объем массы фиксированных желудков 3—3,5 объема спирта-ректификата или сырца крепостью в 75—80°. При длительном хранении желудков по истечении первых 2—3 месяцев раствор спирта обновлялся полностью или частично, после чего они могли сохраняться до 1,5—2 лет. В растворе формалина крепостью в 3—5% и в смеси спирта с

формалином (однопроцентный формалин + 75-градусный спирт) содержимое желудков, даже при непродолжительном хранении, твердеет и сильно деформируется. При этом полностью теряется его первоначальный запах. В связи с этим разборка и определение такого материала весьма затруднительны. Некоторые натуралисты фиксируют беличьи желудки, высушивая их вместе с содержимым. Этот способ подкупает своей простотой и дешевизной. Однако исследование нескольких десятков засушенных желудков показало, что данный способ значительно уступает даже фиксации в формалине. При длительном хранении в сухих желудках происходят бактериальные процессы, сильно изменяющие строение, цвет, запах и состав содержимого. Кроме того, некоторые элементы пищи, особенно богатые белковыми веществами, после высушивания изменяются настолько сильно, что последующее размачивание не возвращает их прежних качеств. Таким образом, лучшим фиксатором содержимого желудков является спирт. В зимнее время хорошие результаты давало замораживание желудков или беличьих тушек целиком. В свежемороженом виде после оттаивания они почти не отличались от свежих. Иногда приходилось комбинировать оба эти способа, т. е. ранее замороженный материал оттаивался и переводился в спирт».

При анализе желудков в поле пользуются макроскопической техникой, а в лаборатории прибегают к помощи микроскопа. В обоих случаях основное внимание уделяется точному определению важнейших групп кормов — семян хвойных пород, спор шляпных грибов, древесных почек и т. д.

Полевая методика, по Кирису, состоит в следующем. Желудок белки отделяется от пищевода и кишечника, взвешивается или опускается в мензурку для определения его объема. Затем ножницами вскрывается стенка желудка, и содержимое осторожно выкладывается в сухую ванночку так, чтобы естественное расположение отдельных компонентов пищи не нарушалось. Составные части пищи, отличающиеся по цвету, запаху и консистенции, отделяются одна от другой с помощью пинцета и препаровальной иглы или скальпеля. Объем каждой фракции определяется глазомерно, например, «половина», «три четверти» и т. п. В желудках, относительно сильно наполненных (весом свыше 15—20 г), разнородная пища располагается обычно хорошо обособленными слоями, в соответствии с очередностью ее поедания. Это значительно облегчает разделение содержимого на отдельные фракции. Обособленные растительные элементы (остатки ягод, лишайники, кусочки коры, мелкие стебельки, хвоинки и т. п.) выбираются пинцетом и иглой среди всей массы пищи, подсчитываются и просматриваются под лупой. Такая же работа производится и в отношении различных животных остатков — частиц хитинового покрова, отдельных члеников насекомых и их личинок, клочков шерсти и т. п. Образцы различных фракций и частиц содержимого складываются в пробирки и фиксируются спиртом. Каждая пробирка снабжается соответствующей этикеткой, под общим для желудка номером, как это делается при разборе желудков птиц. В дальнейшем, в случае сходства содержимого, делается ссылка на тот или иной номер и литер ранее отобранной пробы. Техническая разборка содержимого желудков белки обычно на этом и заканчивается. Далее, по внешнему виду определяется род пищи, путем сравнения с заранее приготовленной коллекцией наиболее типичных образцов содержимого желудков, состав которых заведомо был известен. Такие образцы берутся из желудков белок, выслеженных на кормежке и добытых на свежей поеди. Беловатую, маслянистую массу семян хвойных с первого же взгляда легко отличить от прочего содержимого. Под сильной лупой можно рассмотреть отдельные частицы ядерного вещества семян, мелкие темные включения из кусочков скорлупки и околоплодной оболочки, а также множество светло-желтых жировых капелек. Грибы безошибочно определяются по темно-бурому, серовато-желтому или синеватому цвету и по слизистой, часто хлопьевидной или студенистой структуре содержимого. Подпочвенные грибы определяются по темно-бурому цвету содержимого и преобладанию в нем тонкой, кашицеобразной массы из спор над жестко-кожистой массой (оболочки гриба). Почки ели и других древесных пород хорошо выделяются своим зеленым или желто-зеленым цветом, резким кислосмолистым запахом и рыхлой структурой массы. Определение ягод производится по остаткам кожуры и семенам. Результаты анализа записываются на регистрационную карточку.

При лабораторной обработке желудков техника несколько усложняется. Взвешивается не только все содержимое желудка, но и отдельные фракции или же точно определяется их объем. Все содержимое по фракциям разбирается в воде и тщательно просматривается под биноклем. Для определения спор грибов, крахмальных зерен, тонкой кожистой оболочки семян хвойных, клетчатки древесных почек, пыльников сережек лещины, ольхи и др. отдельные пробы просматриваются также под микроскопом. Большую помощь при определении микроскопических элементов оказывают

свежие препараты из различных образцов растительной пищи белок. В сомнительных случаях пробы фиксируются в пробирках и передаются на определение специалистам. Для контроля иногда употребляются общепринятые реактивы на крахмал, клетчатку, белки и растительные масла.

Роль отдельных кормов в питании белки учитывается не только по частоте встречаемости, как это делается обычно, но также по объему или весу съеденной массы корма и даже калорийности и перевариваемости кормов. В отношении оценки калорийности кормов белки большой интерес представляет статья Д. Н. Данилова (1938).

Дополнительные данные по питанию белки могут быть получены наблюдением на воле во время кормежки. В некоторых случаях удается подолгу наблюдать за одним зверьком и проследить, чем и в каком количестве он питается.

Зимой белок можно тропить и подсчитывать количество копанок в снегу за грибами, ягодами, шишкой-падалицей, число заходов на деревья.

Под деревьями, на которых белка грызет шишки или побеги, закладываются пробные площадки или производится полный пересчет уничтоженных шишек и побегов. Если производить такие учеты на одном участке регулярно, то в результате будет получена довольно полная картина деятельности белки.

Для белки характерно запасание корма на зиму. В частности белки сушат большое количество грибов. Г. К. Гольцмайер (1935) производил подсчет запасов и их использования белкой-телеуткой. Для выяснения последнего вопроса, во второй половине зимы, когда телеутки съедают наибольшее количество грибов, производились два раза в месяц пересчеты всего грибного запаса белки («Белохвостки»), находившейся под наблюдением. «При этом счетчик подсчитывал засушенные грибы в каждом из отведенных ему контуров жилого участка «Белохвостки». Деревья или кустарники, несущие грибы, отмечались топориком. При этом значительное количество засушенных грибов, конечно, пропускалось, но находилось при последующих учетах. Эти пропущенные ранее грибы по мере их нахождения прибавлялись к итогам прежних учетов; к последнему же учету число пропущенных грибов приблизилось к нулю, что свидетельствует о достаточной точности этого метода. Всего нами произведено пять учетов, показавших, что грибной запас «Белохвостки» 12 февраля 1931 г. равнялся 1488 грибам; к 28 февраля он сократился до 926, а следовательно суточное потребление равнялось 35 грибам. К 15 марта запас сократился на 156 грибов, равнясь 770, а суточное потребление — 5,25 штуки. 29 марта запас достигал еще 437, а суточное потребление равнялось 11 грибам, и наконец 12 апреля «Белохвостки» имела еще 352 гриба, съев за истекшие 14 суток по 4 гриба в день. Таким образом, максимальное количество сухих грибов, съедаемых телеуткой в сутки в естественных условиях равно 35 грибам».

Обнаружение и подсчет запасенных орехов и пр. труднее, но тоже представляет большой интерес.

Наблюдения в природе могут дополняться наблюдениями и опытами скармливания; различных растительных и животных кормов при содержании белки в неволе, особенно в крупных вольерах-парках, как это делал В. Г. Стахровский (1932).

Примерно по такой же методике, что и для белки, можно изучать питание бурундука. У этих зверьков нужно, кроме того, тщательно осматривать защечные мешки.

Защечные мешки обследуются и при изучении питания сусликов. Анализ желудков, по мнению Формозова и Воронова (1939), дает очень мало, так как содержимое «представляет собою кашицу с почти совершенно неразличимыми составными частями». Однако некоторые авторы (Худяков, Фурсаев и др., 1933), считают анализы желудков основной методикой для сусликов, но, к сожалению, не излагают ее.

Более ценные результаты дают непосредственные наблюдения над кормежкой сусликов в естественной обстановке и над наносимыми ими повреждениями, а также опыты по кормлению в условиях клеточного содержания (Формозов и Воронов, 1939). Наблюдения за кормежкой сусликов производятся в часы их наибольшей активности, т.е. в 7—10 часов утра и в 5—7 часов вечера. Обычно приходится, заметив и спугнув зверька, ложиться в шагах 10 от норы, куда он скрылся и, дождавшись его выхода наружу, наблюдать за его поведением в бинокль. При этом удается установить размеры забегов сусликов, манеру есть различные растения, а также определить поедаемые растения.

Непосредственные наблюдения сочетаются с раскопкой кладовых, кормовых нор, сбором остатков пищи около входов в норы и на местах кормежки.

На местах кормежки можно закладывать небольшие пробные площадки и подсчитывать на них число съеденных растений. В каждой ассоциации закладывается по 30—35 метровых площадок. Во

избежание привнесения субъективного момента в выбор места для заложения площадок, они всегда должны располагаться на известном расстоянии друг от друга, например, как это делали Формозов и Воронов, тремя параллельными рядами на расстоянии между площадками и рядами в 10 м.

При содержании сусликов в клетках, им дается одновременно по несколько видов растений и затем отмечается очередность их поедания и степень погрызенности. Если корм взвешивать перед опытом и после него, то можно получить данные о количестве съеданной пищи.

Но наиболее интересные и приближающиеся к естественным результаты дают опыты по пастьбе привязанных сусликов. Для этого в землю забивается толстый кол высотой около 1 м. В верхушке кола вертикально укрепляется гвоздь, на который одевается скрученный кольцом верхний конец проволоки, а к нижнему концу ее привязывают за ошейник суслика. Длина проволоки берется такая, чтобы суслик мог пользоваться кругом радиусом в 90 см, т. е. площадью в 2,5 кв. м. На площадке заранее выкапывается небольшой отнорок. Сусликов привязывают в 6—7 часов вечера, когда уменьшается губительная для них интенсивная инсоляция. Привязанные суслики могут жить по 5—10 суток, если не погибнут от каких-нибудь случайных причин или не убегут. Результаты опыта учитываются путем сравнения веса растительности на площадке с привязанным сусликом и на такой же по размеру и характеру растительности контрольной. Правильный выбор контрольных площадок имеет решающее значение для результатов опыта. Опыт протекает успешнее в условиях более однородной растительности.

Изучение питания мышевидных грызунов сопряжено с известными трудностями. Анализы желудков дают, как и для сусликов, немного, так как пищевая масса совершенно перетерта и поэтому достоверно можно различать лишь остатки зеленых растений от остальной пищи серого цвета, состоящей из частиц семян, корней и пр. Даже применение микроскопа не дает удовлетворительного результата в смысле уточнения определения. Можно, вероятно, попытаться использовать химические реактивы для индикации крахмала, растительных жиров и пр. Легко определяются остатки ягод, так как они сохраняют в желудке не только цвет, но и запах (например, земляника). Таким образом, анализ желудков мышевидных грызунов является лишь вспомогательным методом, основные же данные могут быть получены путем изучения остатков пищи около нор, в кладовых и на так называемых кормовых столиках. Грызуны имеют обыкновение подтаскивать срезанные ими растения к своим норкам или временным убежищам, куда-нибудь в корни, под валежник и т. п. и там, в безопасности, их поедают. Иногда полевки приносят корм за несколько метров. Некоторая часть растений при этом оказывается несъеденной и остается лежать на земле, образуя иногда довольно большие скопления или кормовые столики. При некотором навыке даже в лесу удается находить много таких кормовых столиков. Если их собирать регулярно, например, через 5—10 дней с постоянной пробной площади около 100 кв. м и каждый раз взвешивать, то можно получить довольно точный материал для характеристики питания грызунов в течение известного периода. Сразу после схода снега можно собрать много остатков зимней пищи грызунов. Однако, при изучении кормовых столиков, нужно иметь в виду, что наиболее лакомые растения грызуны поедают иногда почти целиком. Иногда затруднительно установить, кому точно принадлежит та или иная норка или кормовой столик, так как нередко мелкие грызуны сообща пользуются одним ходом. В этих случаях следует руководствоваться размерами и формой экскрементов, а также непосредственными наблюдениями. При известном опыте надежным признаком является состав, характер и местоположение поедей. Лучше же всего поймать и точно определить грызуна.

Погрызы собираются в бумажные пакеты или матерчатые мешки. Разбирать поеди лучше в свежем виде, пока зеленые растения еще не побурели и легче определяются. Для сравнения полезно иметь гербарий растений, растущих поблизости. Каждая поедь и фракция взвешиваются. Неизвестные растения завертываются в отдельные пакетики и шифруются номерами поедей и буквами. Каждая кучка погрызов или кормовой столик рассматривается как одно данное. Относительное значение отдельных видов растений определяется по частоте встречаемости и их весу, сравнительно с общим весом поеди.

Некоторые мелкие грызуны делают запасы корма в своих норах. Данные о них можно обрабатывать вместе с поедями, так как, по справедливому замечанию Формозова и Воронова, «не приходится видеть особой разницы между запасами сена хорошего качества, укрытыми в специальных камерах, мелкими кучками травы, лежащими на поверхности земли, и многочисленными остатками корма, брошенного летом в ходах. Все эти материалы используются пеструшкой позднее, как кормовой запас».

В степях и пустынях хорошие результаты дают пробные площадки, закладываемые в различных

частях колоний грызунов, на которых отмечаются поедаемые виды растений и выясняются размеры съеденного путем взвешивания и сравнения с укусами на пробных площадках (см. выше о сусликах).

Некоторые авторы (В. К. Шепелева, устн. сообщ.) наблюдали за питанием грызунов в природе, помещая их в садки из частой металлической сетки. Такой легкий садок площадью в 1 кв. м ставится в нужном месте прямо на землю, нижние края стенки зарываются на несколько сантиметров в почву, чтобы предотвратить подкапывание и побеги зверьков. Прежде чем посадить в садок грызунов, составляется подробное описание распределения растений и, по возможности, вычерчивается схема, как это делают геоботаники. В процессе опыта выясняется видовой состав, предпочтительность и количество пищи. По истечении опыта на одном месте, садок переносится на новое. Е. М.

Снигиревская (1947) вместо сетки применяла переносный дворик из досок.

Аналогичные опыты можно ставить с грызунами, содержащимися в неволе. Им предлагаются либо «букетики» разных растений, предварительно взвешенных, либо, как это делала Снигиревская, в клетку кладется метровый кусок дерна со всей растительностью и производятся наблюдения над ее постепенным уничтожением.

В лесу мы практиковали подкладывание к норкам грызунов различных плодов, семян и пр. и следили за их поеданием. Интересные опыты по растаскиванию желудей описываются в статьях П. А. Свириденко (1940, 1944): «На 4-метровой площадке из 120 разложенных и прикрытых листьями желудей через 18 часов осталось только 15, а на другой из 40 желудей только 2». Снигиревская высеивала на площадки определенное количество семян сосны и затем подсчитывала их отход.

Специальное внимание следует уделять значению в питании грызунов животных кормов. Многие виды систематически ловят различных беспозвоночных и даже склонны к поеданию себе подобных.

Таким образом, в нашем распоряжении имеется целый ряд способов для изучения питания мышевидных грызунов. Некоторые из них применимы с небольшими видоизменениями и к таким животным как водяная крыса, ондатра и нутрия. Питание этих видов лучше всего изучать с помощью определения растений на кормовых площадках, устраиваемых ими в прибрежных зарослях, а иногда и посреди водоемов. Много остатков пищи приходится находить около входов в норы и в кормовых норах. За ондатрой мы наблюдали во время жировки, а затем осматривали места кормежки и подбирали обрывки съеденных растений. Анализ желудков имеет подчиненное значение, так как корм сильно перетирается.

При изучении питания зайцев наиболее хорошие результаты дает учет поедей на местах жировок. Выше мы уже описывали методику, применявшуюся С. П. Наумовым (1939) при изучении экологии беляка — тропление и подсчет погрызенных деревьев и кустарников. Аналогичной методикой пользовались А. М. Колосов и Н. Н. Бакеев (1947), исследовавшие питание русака. При этом они оперировали следующими терминами:

«1. «*Поедь*» — остановка зайца около куста, дерева или травы, сопровождающаяся поеданием данного растения, независимо от количества съеденных веток или травинок.

«2. «*Единичная жировка*» — наличие одной поеди, т. е. жировки около одного куста.

«3. «*Массовая жировка*». — когда зайцем истоптан во время кормежки целый участок.

«Для установления числа единичных поедей на «массовых жировках» подсчитывалось, сколько кустов съедено зайцем на данной площади. Следует отметить, что русак редко подолгу задерживается на одном месте и при остановке у каждого кустика обычно скусывает лишь несколько (3—5) веток. Поэтому, взяв за меру поедаемости растений — «поедь» — кормовую остановку зайца, мы не делаем большой ошибки (поедаемость отдельных растений оценивалась глазомерно по балльной шкале)».

Для подсчета зимних погрызов подроста и кустарников мы закладывали длинные и узкие учетные ленты. Для этого нет необходимости обязательно отбивать площадку, а достаточно протянуть мерный шнур и сперва подсчитать погрызы с одной его стороны на метровой полосе (определяя ее на-глаз или с помощью метровой палочки), а затем — таким же порядком с другой. На точности учета это не сказывается, а работу уско 88;яет значительно.

Для изучения количественного распределения мест жировок беляка по биотопам, в зависимости от видового состава и полноты древесного и кустарникового ярусов, можно не только подсчитывать сами жировки по типам насаждений, но пользоваться таким косвенным, но наглядным показателем, как количество экскрементов («катышков») на пробных площадках в 100 кв. м (Наумов, 1947).

Кроме учета поедей, Колосов и Бакеев осенью в бесснежный период «... широко применяли анализ содержимого желудков. Методика исследования состояла в следующем: содержимое желудка помещалось в марлю и тщательно промывалось. В результате часть деформированных веществ

растворялась или вымывалась водой, а среди оставшихся иногда можно было обнаружить семена и прочие части растений (определение производилось по собранным растениями по специальным определителям)»).

Сложнее всего учитывать поеди травянистых растений. Их приходится отыскивать, наблюдая за кормящимися зайцами, а затем осматривая места жировки. Колосов и Бакеев проводили опыты по кормлению русаков, содержащихся в клетках, вольерах и переносных садках. Для выяснения видового состава растений в зависимости от их вегетативного состояния, «каждому зайцу 2 раза в сутки давался пучок предварительно определенных трав и древесных веток. В каждой даче испытывалось 5—10 видов растений, причем давалось по 10 экземпляров каждого вида. Перед следующей кормежкой все остатки выбирались, подсчитывалось, что именно погрызено (стебель, листья, цветок, семена, корень); поеди, как документальный материал, собирались в гербарий. Таким образом, нам удалось выделить наиболее предпочитаемые, второстепенные и, наконец, мало или совершенно неподаваемые растения (последующий контроль в переносных садках на естественном травостое дал аналогичные результаты, подтверждая достоверность опытов)»).

Питание бобров изучается путем подсчета и клеймения сваливаемых деревьев на пробных площадях в районе обитания бобровых колоний. Клеймение пней позволит следить за количеством сгрызаемых деревьев. Видовой состав поедаемой травянистой растительности устанавливается в результате осмотра ее вдоль троп на берегу, по которым бобры передвигаются во время жировки.

#### Е. Изучение питания насекомоядных

Исследование питания насекомоядных, в частности, крота основывается преимущественно на анализе желудков. Для крота применяется следующая методика (см. Фолитарек, 1932 и др. работы).

Желудки желательно разбирать в свежем виде или фиксировать в спирту. Содержимое желудка взвешивается с точностью до 0,1 г. Затем кашка кладется в фарфоровую чашечку, разбавляется небольшим количеством воды и осторожно размешивается до распада комков, после чего промывается на металлическом сите с ячейкой около 0,7 мм до полной отмытки от мути. Части, прошедшие с водой через сито, собираются в ванночку и составляют в анализах так называемый осадок. В свою очередь осадок фильтруют через бумагу. Таким образом, содержимое желудка сохраняется полностью, а вместе с тем быстро разделяется на хорошо оформленные крупные отмытые частицы корма, идущие на определение, и осадок, представляющий секрецию желудочных желез, все совершенно переваренные, аморфные остатки пищи, а также мелкие песчинки и частицы почвы, постоянно имеющиеся в желудках кротов. После промывки содержимое разбирается на фракции в чашечке Петри. Удобно под чашечку подкладывать и черный и белый фон; на черном фоне хорошо заметны даже очень мелкие и тонкие паразитические черви. Изредка попадающиеся более крупные песчинки, не прошедшие сквозь сито, включаются в осадок. Основные фракции пищи (дождевые черви, членистоногие и осадок) однообразно высушиваются на фильтровальной бумаге и взвешиваются с точностью до 0,01—0,001 г или, в крайнем случае, на глаз оценивается их объем. Материал, нуждающийся в определении специалистами, собирается в пробирочки, этикируется и заливается спиртом.

Примерно также разбираются желудки других насекомоядных и летучих мышей.

Дополнительные материалы могут быть получены путем учета копанок, оставляемых ежом во время его охоты за личинками майских хрущей, отыскиванием кормовых столиков выхухолы на берегах водоемов, а также наблюдением за животными в больших садках.

#### Г. Изучение питания хищных

При исследовании питания хищных наибольшее значение имеет анализ содержимого желудков и экскрементов.

Желудки извлекаются из тушек всех добытых тем или иным способом животных. Тушки промысловых видов можно в большом количестве собирать с помощью охотников, которые обычно все равно их выбрасывают (за исключением тушек белок, скармливаемых собакам). В этом случае необходимо предварительно проинструктировать своих добровольных коллекторов относительно элементарных правил этикетирования, так как в противном случае многие экземпляры не будут иметь указания о времени добычи, поле и пр. Однако и таким материалом не следует пренебрегать, особенно если он относится к какому-либо мало изученному виду или району. При разборе



содержимого желудков животных, добытых ловушками с приманками, необходимо учитывать, что приманка тоже может входить в состав пищевой массы; ее нужно исключать из дальнейшего рассмотрения или относить к примесям. С этой точки зрения предпочтительнее активные способы добывания животных, особенно в те часы суток, когда они почти закончили кормежку, а поэтому состав пищи, уже находящейся в желудке, наиболее полно и точно отражает обычный характер питания, а возможность получения пустых желудков сведена к минимуму. Для количественной характеристики питания особенное значение имеют желудки, целиком наполненные пищей, так как в этом случае можно приблизительно судить о размере добычи за одну кормежку и о количестве данного вида корма, необходимого для насыщения. Как показывает практика, эти данные хорошо согласуются с наблюдениями над кормлением зверей при их содержании в неволе.

Как и при изучении питания птиц, пустые желудки не учитываются при вычислении встречаемости, но тем не менее должны регистрироваться, так как при некоторых обстоятельствах (например, при сильной бескормице) процент пустых желудков может послужить для характеристики состояния кормовой базы и условий существования зверей. К числу пустых относятся также желудки с незначительной массой слизи. При обработке материалов по хищным следует также исключать те тушки, у которых в желудке и кишечнике были обнаружены неопределенные остатки позвоночных (сгустки крови, обрывки мяса) и части собственных конечностей что у зверей, пойманных капканами, наблюдается часто. К примесям относятся неорганические остатки (земля, песок, галька и т.п.), случайно попавшие остатки растений (сухие листья, травинки, соломинки, веточки и пр.) и, наконец, предметы, связанные с деятельностью человека (веревки, мочало, бумага и т.п.) (Григорьев и Теплов, 1939). Впрочем, в условиях бескормицы, например, в желудках лисиц, последнего рода примеси встречаются постоянно, так как звери вынуждены кормиться на свалках, дорогах и т. п. местах, и в этом случае примеси представляют безусловный интерес для характеристики питания.

Остановимся теперь на некоторых технических деталях разбора желудков хищных. Он, пожалуй, проще, чем анализ желудков других млекопитающих, так как пища здесь часто находится большими кусками, особенно если зверь добыт во время кормежки, и содержит крупные части скелета и шерсть — наиболее ценный материал для точного определения съеденного.

Содержимое извлекается из желудка, взвешивается, выкладывается в какой-нибудь подходящий плоский сосуд и промывается водой, затем процеживается сквозь мелкое сито и, наконец, оставшееся в сите разбирается на основные фракции. Перед определением материал высушивается; это особенно важно при определении волос и перьев, которые во влажном состоянии совершенно изменяют свою окраску. Для определения остатков съеденных животных нужно иметь не только эталоны их скелетов, но и образцы шерсти или целые шкурки, так как волосы хорошо сохраняются в желудках. В некоторых случаях для определения по волосам приходится прибегать к помощи микроскопа; здесь полезны препараты волос наиболее распространенных видов. Однако, при этом следует иметь в виду сильную изменчивость волосяного покрова в разных частях шкуры, не говоря о сезонных и возрастных изменениях.

Система записи и этикетирования материала, направляемого для определения, та же, что и описанная для птиц.

Разбирая пищевую массу, нужно стремиться подсчитывать количество съеденных животных, так как это позволит при обработке не ограничиться вычислением относительной встречаемости различных видов в составе пищи хищника, но значительно углубить анализ. Частота встреч совершенно не учитывает различий в массе съеденного корма, а поэтому смазывает относительное значение отдельных групп в питании. Вычисляя встречаемость, мы только отмечаем факт поедания разных животных. При характеристике питания, скажем, горностая или норки, добывающих животных примерно одинакового размера, это не имеет большого значения, но при изучении такого крупного хищника, как волк, который поедает и крупных зверей и мелких грызунов, совершенно необходимо учитывать вес съеденной жертвы. Для такой характеристики питания нужно знать количество съеденных животных и их средний вес в данной местности. Так, например, в упоминавшейся сводке Григорьева и Теплова все весовые пересчеты, для удобства сравнения, приводятся в условных кормовых единицах. За условную кормовую единицу — эквивалент — принята серая полевка, так как в условиях Волжско-Камского края она является основным кормом хищных зверей почти во всех биотопах. Пищевая масса съеденных экземпляров каждого вида выражена в весах от серой полевки, что указывает на относительный вес съеденной массы и характеризует его значение в пищевом балансе изучаемого хищника. Аналогичная методика

применена в работе Н. П. Лаврова (1937) по экологии колонка, но за основу принят вес рыжей полевки, а также в работе о питании лесной куницы в Кавказском заповеднике С. С. Донаурова, В. П. Теплова и П. А. Шикиной (1938), где веса отнесены к весу кустарниковой полевки.

При изучении питания хищных зверей все большее значение приобретает анализ экскрементов, так как он дает достаточно удовлетворительные результаты, а вместе с тем отличается большой простотой и доступностью, особенно в смысле получения исходного материала. По сути дела этот способ является единственным массовым приемом изучения питания хищников в непромысловое время, когда обычно почти невозможно добыть большое количество зверей. Но и зимой капрологический метод заслуживает широкого применения, тем более, что у значительной части зверей, добытых капканом, желудки бывают пустыми или с остатками приманки. Для получения по возможности полной и исчерпывающей картины характера питания в разное время и его изменения в связи с динамикой экологических условий, необходимо наладить систематический сбор экскрементов изучаемых видов около нор, по лесным и полевым дорогам и тропинкам, на камнях, около пней, межевых столбов, на кротовинах и т. п. приметных местах. Многие животные имеют обыкновение испражняться на определенных местах и эти пункты следует очищать регулярно. Найдя экскремент зимою где-нибудь на снегу, нужно раскопать снег, так как часто в нижних его слоях можно найти еще несколько экскрементов. При обработке материала каждый отдельный экскремент или обособленная кучка их рассматриваются, как одно «данное».

Во время сбора экскременты упаковываются в бумажные пакетики, на которых пишутся порядковые номера и основные сведения о месте, дате нахождения и видовой принадлежности. Если анализ намечено произвести спустя некоторое время, то нужно хорошо просушить пакетик с материалом.

Разбор экскрементов производят либо в сухом виде, либо предварительно размочив в воде. При разборе сухих экскрементов легко повредить остатки насекомых и даже мелкие кости. Но зато процесс разборки происходит быстрее и найденные остатки можно сразу же определить, тогда как при мокром способе шерсть и перья до определения приходится высушивать, чтобы они приняли свою естественную окраску. Для размачивания экскрементов удобно иметь с десяток блюдец, чтобы обеспечить постепенную подготовку достаточного количества материала, так как иногда размачивание экскрементов занимает довольно много времени.

При анализе особенно тщательно выбираются части, пригодные для определения — челюсти, зубы, крупные кости конечностей, волосы, перья, чешуя, хитиновые части насекомых, крупные растительные остатки. Разобраный материал распределяется обычным способом на фракции, если нужно высушивается и определяется. В тех случаях, когда это возможно, устанавливается примерное количество съеденных животных. Окончательная обработка сводится к вычислению относительной встречаемости отдельных компонентов.

Обильный материал по питанию может быть собран в виде остатков пищи около нор лисиц, песцов и других хищников во время выкармливания молодняка. Этот материал позволяет выяснить не только видовой состав пищи, но и ее количество, что особенно ценно. Около нор можно производить также и непосредственные наблюдения.

Некоторые мелкие хищники, главным образом из семейства куньих, устраивают запасы. Они тоже должны использоваться для изучения питания.

Ценные данные могут быть получены путем наблюдения за хищниками в природе, а особенно во время следопытческих экскурсий. Наилучшие результаты дает тщательное тропление (см. выше). При троплении подсчитываются все остатки пищи, места успешной и неудачной охоты и т. д. В итоге накапливаются не только описательные данные, но и количественные показатели о размерах добычи, местах и эффективности охоты и пр. В сочетании с анализами желудков и экскрементов, эти наблюдения позволяют полно характеризовать условия питания вида (см., например, интересные данные о мышковании лисицы в [088]; работе Барановской и Колосова, 1935).

## И. Изучение питания гадов

Питание земноводных и пресмыкающихся исследуется главным образом на основании анализов желудков. Б. А. Красавцев (1939), осуществивший целый ряд работ по питанию амфибий, рекомендует умерщвлять лягушек сразу же после поимки и тут же вырезать желудок, так как «посаженные в мешок или ведро лягушки довольно скоро переваривают собранную пищу или, с испугу, выбрасывают ее через рот в неперевааренном виде. Поэтому на дне их помещения собирается

много остатков пищи, а желудки при вскрытии оказываются пустыми». У ящериц пищеварение происходит медленнее. По экспериментальным данным, установленным С. С. Шварцом, расчленение крупных насекомых на головогрудь и брюшко происходит не раньше, чем через 2—3 часа, полное переваривание крупных мух наступает не ранее 6 часов, а элитры жуков сохраняются в желудке более суток.

Техника разбора и последующей обработки содержимого желудков гадов не отличается от таковой птиц, но несколько легче, так как пища у них деформирована не столь сильно.

Как показали исследования Красавцева и ряда других авторов, изучение питания лягушек и т. п. видов имеет не только академический, но и прикладной интерес, так как одни виды истребляют значительное количество вредных беспозвоночных, а другие (например, озерные лягушки) оказываются вредителями рыбоводства. В связи с этим представляет интерес опыт, поставленный Идельсоном и Воноковым (1938) для выяснения количества молоди рыб, съедаемой озерными лягушками. Опыт проводился в пловучих садках, выставленных в водоеме. Садки были деревянные, затянутые снизу металлической сеткой, сверху — килечной делью (особый тип мелкой рыболовной сети), площадью 0,2 кв. м и глубиной 10 см. В садок сажалось 100 штук молоди рыб и от 1 до 4 лягушек. Дважды в сутки, от 7 до 8 часов и от 18 до 19 часов, производился подсчет количества мальков в садках (путем облова их) и таким образом выяснялось количество молоди, съеденной лягушками.

Степень полезности лягушек может быть вычислена по формуле Красавцева, которую мы приводили выше в разделе, посвященном питанию птиц.

#### Ж. Изучение питания копытных

Наконец, кратко остановимся на копытных. Наиболее распространенным способом изучения питания этих зверей является учет поедей на местах кормежки — вдоль троп, протоптанных ими в глубоком снегу, зимой, по берегам рек, или на специально заложенных узких и длинных пробных площадках. Каждое отдельное погрызенное растение считается за данное. Степень поврежденности оценивается в баллах. На основании учетов вычисляется относительная частота встречаемости по сезонам.

Ценные данные можно получить непосредственными наблюдениями за пасущимися зверями, позднее осматривая место жировки и уточняя видовой состав поедаемых растений.

Анализ содержимого желудков копытных не имеет существенного значения главным образом потому, что таким способом трудно получить массовый материал. Но вообще анализы желудков представляют большой интерес, позволяя не только уточнить список кормов, но и определить примерное его количество, поедаемое за один раз [см., например, работу Донаурова и Теплова (1938) по кабану].

На этом мы закончим краткое рассмотрение основных способов изучения состава и количества пищи млекопитающих, поскольку изложенная методика может быть, с известными изменениями, применена и к другим видам зверей.

#### К. Общая характеристика питания

В результате изучения питания теми способами, которые изложены выше, мы получаем списки кормов, их относительную встречаемость, а иногда и количественную характеристику питания. Эти данные являются исходным материалом для последующих выводов.

На основании списка кормов и оценки их относительного значения необходимо установить, какие из них являются наиболее важными — основными и какие — второстепенными. Существенно при этом знать, насколько велико разнообразие кормов, являющихся для животного основными, без которых оно не может нормально существовать, т. е. какова степень его пищевой специализации (эври- и стенофагия). Это выявляется из сопоставления списков кормов и данных о численности популяции изучаемого вида в различные годы, отличающиеся кормовыми условиями. В одних случаях, при неурожае основного корма происходит массовая миграция его потребителей, в других — они просто вымирают, наконец, в третьих — животные как-то приспосабливаются, переходят на питание разного рода дополнительными, резервными кормами.

Интересно проследить изменение относительной встречаемости различных видов пищи в течение года — по сезонам, в течение ряда лет, в разных биотопах и географических районах. Сравнение этих данных в динамическом разрезе позволит наиболее полно понять экологические требования

вида и оценить степень приспособленности к колебаниям экологических условий, что необходимо для разработки методики прогнозов численности, определения целесообразности организации подкормки промысловых животных и т. д.

Если удалось получить данные о абсолютном количестве пищи, то представляет интерес под считать, сколько потребляется ее в течение известного периода времени, например, года. Сопоставляя эти итоговые показатели с данными о наличии в природе кормовых ресурсов, мы подходим к пониманию природного баланса. Этого рода сведения необходимы также для определения роли животных в нашем хозяйстве. Путем таких расчетов и наблюдений в природе удалось установить много интересных фактов относительно значения зверей и птиц в семенном возобновлении дре весных пород, роли хищных птиц и сов, как истребителей вредных грызунов и т. п.

Попутно со сбором фактического материала о составе и количестве пищи накапливаются многочисленные и разнообразные биологические наблюдения над кормящимися животными — размерами их «охотничьих» участков, приемами добывания пищи, интенсивностью деятельности, временем кормежки и т. п.

Специального внимания заслуживает изучение условий добывания пищи в разные сезоны, так как с этим связано благосостояние популяции изучаемого вида. Особенное внимание при этом должно быть обращено на исследование жизни животных в наиболее критические периоды — на севере зимой, на юге — во время наибольшей жары и также зимою. Важно знать, насколько доступны наличные запасы кормов, так как нередко голод среди животных наступает не из-за абсолютного недостатка пищи, а потому, что она изолирована глубоким снегом, гололедицей и т. п.

То или иное состояние кормовой базы и условия питания сказываются на упитанности животного. Упитанность является важным и наглядным экологическим показателем жизнеспособности вида.

Упитанность зверя или птицы выражается в ее весе и развитии жировых отложений на внутренних органах и под кожей. Однако не всегда большой живой вес свидетельствует о хорошей упитанности животного. Так, например, Кирис пишет относительно упитанности белки, «что живой вес белок явно низкой упитанности в массе равен или выше живого веса хорошо упитанных зверьков. Это явление объясняется характером растительной пищи белки в сезон ее добычи и связанной с этим степенью наполнения пищеварительного тракта. Нами установлено, например, что вес содержимого желудка белки при высококалорийной пище (семена хвойных, орехи лещины) обычно не превышает 18—20 г и в среднем равен 7—10 г. В то же время вес содержимого желудков белок, питающихся грибами и особенно различными растительными суррогатами (древесные почки и побеги, лишайники), доходит до 110—115 г (более одной трети веса тела взрослой белки) или в среднем равен 20—25 г. Таким образом, — заключает автор, — вес содержимого желудка и кишечника обычно нивелирует или искажает действительную разницу в весе белок различной упитанности». Отсюда ясно, что для определения упитанности нужно брать вес только тушки, без кишечника и желудка. Далее, приходится учитывать влияние линейных размеров животного. С. Д. Перелешин (1943) предложил специальную формулу для вычисления коэффициента упитанности, который равняется весу целой тушки (в граммах) минус вес содержимого желудка (в граммах) и деленному на длину предплечья (в сантиметрах), возведенную в третью степень. Развитие жировых отложений можно определять глазомерно по следующей четырехбалльной шкале (Григорьев и Теплов, 1939):

- 0 — Полное отсутствие подкожных жировых отложений.
- I — Едва заметные жировые отложения в нижней части живота.
- II — Обильные жировые отложения в нижней части живота и слабые в области лопаток.
- III — Жировые отложения под всем кожным покровом, местами толстым слоем.

Интересным опытом оценки упитанности птиц (уток) является схема Ю. А. Исакова (1947). По данным автора, наиболее удобным способом является прощупывание киля и глазомерная оценка упитанности по следующей шкале:

Балл	Степень упитанности	Характеристика степени упитанности
------	---------------------	------------------------------------

5	Хорошая	Грудные мускулы округлы. Киль, хотя и прощупывается, но не выступает, так как вдоль него залегают ленты подкожного жира.
4	Выше средней	Грудные мускулы округлы, но вдоль киля прощупывается легкое углубление, так как жировые отложения в этом месте очень невелики.
3	Средняя	Грудные мускулы округлы, но киль выступает заметно, так как жировые отложения вдоль него отсутствуют.
2	Слабая	Грудные мускулы заметно уплощены, киль выступает сильно.
1	Очень слабая	Грудные мускулы плоские и их поверхность почти без изгиба переходит в сильно выдающийся киль.

Визуальная оценка на основании прощупывания может быть дополнена более детальным осмотром тех же птиц без оперения и определением степени развития внутренних и подкожных жировых отложений.

Вопросу объективного определения степени упитанности животных (на примере амфибий) посвящена специальная статья П. В. Терентьева (1936), в которой автор подробно анализирует этот признак и в заключение дает формулу для определения упитанности.

## Л. Изучение трофоценотических связей

Как уже отмечалось, связи на почве питания являются одними из наиболее важных, а вместе с тем наглядных, среди всех других имеющихся в биоценозах. Установление наличия, характера и устойчивости трофоценотических связей имеет большое значение для правильного понимания сущности биоценоза и его закономерностей и для рационального воздействия на течение жизненного процесса в природе. В этом направлении осуществлен ряд ценных исследований, но тем не менее сделано еще очень мало и нередко пищевые связи трактуются очень упрощенно.

Трофоценотические связи возникают между животными и растениями и между самими животными в пределах одного или нескольких видов. В одних случаях они носят характер межвидовой конкуренции, в других взаимно благоприятны. Последнее время особенно большое внимание уделялось воздействию млекопитающих и птиц на растительность, так как оно подчас резко сказывается на урожайности культурных полевых, огородных и садовых растений, а также сильно затрагивает полезную дикую растительность.

Изучение влияния животных на растения складывается из нескольких моментов:

- 1) Установление факта поедания растения путем анализа желудков, остатков пищи и т. д.
- 2) Подсчет растительного корма данного вида, поедаемого животным за один раз и за известный промежуток времени (взвешивание содержимого желудков, наблюдения в природе и в клетках, опыты скармливания в садках).
- 3) Определение запасов корма в природе (см. гл. VI).
- 4) Учет уничтожения растительности на пробных участках.
- 5) Вычисление потерь, приносимых животными в зависимости от их численности и урожайности растительности.

Поскольку ряд вопросов мы осветили раньше, остановимся только на методике изучения уничтожения растительности млекопитающими и птицами.

В открытых биотопах (поля, степь, пустыня, луга и пр.) большой урон травянистой растительности наносят мышевидные грызуны, суслики и др. Учет повреждений производится на пробных площадках путем укусов и взвешивания всей растительности и

путем подсчета сгрызенных стеблей важнейших кормовых растений.

Учет погрызов при помощи укусов применяли при изучении степной пеструшки А. Н. Формозов и А. Г. Воронов (1939). Они закладывали серии небольших площадок (0,25—0,5 кв. м), пересекавших по прямой линии колонию пеструшек. Растительность на каждой площадке срезалась и взвешивалась. Сопоставляя величину укусов на площадках от центра колонии к периферии и дальше, можно было установить размеры потерь в результате деятельности грызунов. «Оказалось, что по мере удаления от колонии *Lagurus*, до тех пор пока не перестают сказываться на растительности следы ее погрызов, увеличивается количество растительной массы на пробной площадке. Там же, где следы погрызов растительности пеструшками становятся незначительными, количество растительной массы на площадке перестает увеличиваться». Иногда в центре колонии растительность оказывается сгрызенной начисто.

Методика укусов пригодна лишь при изучении небольших участков. Для обследования обширных пространств приходится прибегать к глазомерной оценке степени поврежденности отдельных видов кормовых растений. Учет производится на метровых площадках, закладываемых рядами через 50 м в местах, наименее пострадавших от выпаса скота. На этих площадках отмечается степень погрызенности каждого экземпляра основных видов растительного покрова по следующей глазомерной шкале:

- 0 — растение не погрызено.
- 1 — от 1 до 5% надземных частей сгрызено.
- 2 — » 6 » 25% » » »
- 3 — » 26 » 50% » » »
- 4 — » 51 » 75% » » »
- 5 — » 76 » 100% » » »

Отмершие экземпляры, с совершенно сгрызенными надземными частями, относятся к градации 5. Количество их отмечается на каждой площадке особо. Из мертвых дерновинок злаков принимаются во внимание при подсчете лишь те, которые сохранили свою форму, не рассыпаясь при прикосновении на части, т. е. такие, которые погрызены, повидимому, в текущем сезоне. При ограниченном числе кормовых растений и некотором опыте не трудно по оставшимся частям растений составить представление о их полном размере и, следовательно, о степени поврежденности<sup>TM</sup>. При обработке материала вычисляется средняя степень погрызенности для каждой площадки, для данного ряда площадок, по группам ассоциаций и для основных компонентов растительного покрова (Формозов и Воронов, 1939).

Весьма существенно во время наблюдений за кормлением грызунов в природе установить степень их избирательных способностей в отношении различных видов растений, особенно ценных в кормовом отношении. Глазомерные учеты их поврежденности позволят проследить это явление на обширных пространствах. В дальнейшем важно с помощью геоботаников выяснить — не вызывает ли такая неравномерность поедания изменения характера травяного покрова, как это отмечалось в литературе для некоторых районов (Кашкаров, 1945).

Описанная методика вполне применима для учета повреждений культурных полевых и огородных растений, а также, с некоторыми изменениями, для наземной лесной растительности. Степень повреждения мохово-лишайникового покрова можно установить путем картирования и подсчета площади уничтоженной растительности или глазомерной оценки степени потравленности на метровых площадках, закладываемых сериями, через равные промежутки, величина которых зависит от протяженности растительных ассоциаций. Расположение площадок по прямым линиям ограничивает влияние субъективного момента на выбор их местоположения.

В некоторых местностях млекопитающие и птицы являются фактором, заметно влияющим на плодоношение фруктовых деревьев как культурных, так и одичавших. Степень влияния выясняется определением суточной потребности животных и непосредственными наблюдениями над уничтожением плодов с контрольных деревьев. В этом отношении представляет интерес работа, посвященная экологии сони-полчка в Кавказском заповеднике (Донауров, Попов и Хонякина, 1938), хорошо иллюстрирующая последовательность и методику изучения влияния этого зверька на плодоношение диких фруктовых деревьев. Сперва была установлена численность полчков; затем, путем наблюдений в неволе и в природе, выяснено количество пищи, поедаемой за сутки. Для этого в течение нескольких суток подряд подсчитывались поеди под одной из груш, постоянно посещавшихся полчком. Оказалось, что в среднем за ночь полчок съедает 54,6 штуки груши, что хорошо согласуется с размером суточного рациона по наблюдениям в неволе (55,6 шт.). Далее, была установлена продолжительность питания полчка грушами. Эти показатели позволили авторам произвести следующий расчет результатов вредной деятельности полчка на Северном Кавказе: «Полчок питается плодами груши с июля по вторую половину октября, т. е. в течение 105 дней, но с первой половины сентября и до конца деятельности, в течение 45 дней, они занимают в питании незначительное место. Поэтому количество последних дней мы уменьшаем втрое (вместо 45 дней берем 15). Это позволяет нам говорить, что в течение 75 дней полчок питается грушей, примерно, в одинаковой степени. Если в сутки полчок сгрызает 55,6 штук груши, то за весь период питания ими один зверек уничтожает 4125 штук или, при среднем весе одной груши в 8 г, — 33 кг. При средней плотности в 30 полчков на 1 га уничтожается 990 кг. Урожайность, определенная для горной и предгорной полосы в 4,6 т. с га. в среднем, снижается полчком на 18%. Исчисленный нами средний процент причиняемой полчком потери урожая с 1 га, если его перенести на среднегодовой выход продукции фруктов этой полосы, дает недобор в 25 тыс. т на сумму в 3 млн. рублей». Аналогичным образом было установлено уничтожение полчком плодов бука.

При изучении влияния птиц целесообразно вести непосредственные наблюдения за воробьями, дубоносами и т. п. кормящимися на контрольных деревьях со средней урожайностью. При этом подсчитывается количество сорванных плодов. Затем осматривается земля под другими деревьями и собираются остатки плодов.

Большие повреждения испытывают деревья и кустарники в лесу. Звери и птицы уничтожают много семян ели, сосны, кедра, а на юге — бука, дуба и других пород. Материал по этому вопросу собирается на пробных площадях вытянутой формы, на которых по возможности точно определяется урожайность, а затем регулярно под всеми деревьями подсчитывается количество сбитых шишек (или плодов) и степень их поврежденности, так как иногда, например, клесты сбрасывают шишки ели, почти совсем их не используя. При учете обязательно отмечается, каким видом нанесено повреждение. Учет должен производиться регулярно в течение всего времени, пока не произошел естественный опад семян или плодов. В результате устанавливаются потери урожая на этом этапе. Далее, необходимо проследить судьбу семян, упавших вниз — на землю, мох или снег. Это безусловно значительно сложнее, особенно в отношении мелких семян ели, березы и пр. Подсчет погрызенных орешков кедра, плодов бука производится регулярно на серии метровых площадок. При этом, конечно, выпадают из учета те плоды, которые утащены грызунами в подземные норки и кладовые, но с этим моментом приходится мириться. В некоторых случаях может представиться возможность выяснить размеры и этой деятельности животных, ставя наблюдения в местах, где собирают свои запасы бурундуки и другие зверьки. Вообще при этого рода работах нельзя ограничиваться одними механическими подсчетами поедей, погрызов и т. п., а следует систематически

непосредственно наблюдать за деятельностью млекопитающих и птиц, чтобы составить правильное об ней представление.

Сопоставляя данные о потерях урожая до обсеменения и после него, можно выяснить фактическое количество остающихся семян.

Но одновременно с уничтожением семян многие животные, как известно, способствуют их распространению. Сбор фактов по этой стороне деятельности животных представляет очень большой интерес, тем более, что точных наблюдений все еще недостаточно. Следует отмечать расстояние, на которое переносят плоды сойки, кедровки, бурундуки и др.; куда и как они прячут запасы и какова их дальнейшая судьба. Важно проверить — прорастают ли утерянные животными семена, а также семена, содержащиеся в экскрементах, так как, вероятно, именно таким образом, например, птицы переносят семена растений, которыми они питаются. Л. А. Брюн (1939) установил в Терновском районе Воронежской области массовое занесение птицами семян 18 видов деревьев и кустарников в молодые посадки сосны. Наблюдения производились на трех площадках по 0,5 га каждая. Птицы оказались агентами распространения дуба, красной и черной бузины, крушины ломкой, жостера, калины, терна, черемухи, рябины, бересклета бородавчатого и европейского, боярышника, барбариса, двух видов шиповника, черной смородины. Кроме того, птицы занесли 8 видов травянистых растений, в том числе землянику, куманику, паслен, ландыш и др. По данным Брюна птицами занесено от 71 до 95% деревьев и кустарников, появившихся на пробных площадках без прямого участия человека.

Следует, конечно, поставить такого рода точные наблюдения и в других опытных лесничествах, полезащитных посадках и биологических станциях заповедников.

Выше уже отмечалось массовое обгладывание коры деревьев и объедание ветвей деревьев и кустарников различными копытными и зайцами. В некоторых лесах эти повреждения настолько велики, что заметно сказываются даже на продукции древесины ценных древесных пород (Ткаченко, 1939) и служат серьезным препятствием степному лесоразведению. Целый ряд такого рода фактов приводится в одной нашей статье (Новиков, 1946).

Учет повреждений деревьев и кустарников, во-первых, ведется путем систематической регистрации во время обычных экскурсий, а, во-вторых, на специально закладываемых пробных лентах, шириной в 2—4 м. Отмечается порода, размер дерева, кустарника или подроста (до 0,5 м, до 1 м, до 1,5 м и т. д.), степень повреждения (слабо, сильно, погребло). При учете повреждений коры записывается длина его и отношение к окружности ствола; последнее имеет особое значение для дальнейшей судьбы дерева — наиболее опасны кольцевые погрызы.

Очень важно в результате выяснить какие породы не повреждаются, а какие повреждаются особенно сильно и плохо переносят объедание и сказываются ли на повреждаемости различия в видовом составе и характере посадок (густота их, размеры полос и пр.). Эти выводы помо гут созданию наиболее жизнеспособных древесных насаждений в степных районах, где зайцы и мелкие грызуны особенно многочисленны и подчас являются опасными вредителями.

Лесные мышевидные грызуны уничтожают не только большое количество опавших на землю семян деревьев и кустарников, но и их всходы (Свириденко, 1940). Учет отхода самосева производится на 4-метровых площадках, закладываемых по визирам, проведенным через каждые 50 м, на расстоянии 20 м друг от друга. Таким образом, на каждом гектаре располагается равномерно по 10 площадок. Самосев подсчитывается осенью. При учете отмечается порода и приблизительный возраст. Через год учет повторяется и выясняется процент отпада в результате погрызов мышевидных грызунов.



По данным Свириденко, в заповеднике Тульские засеки грызуны уничтожили в среднем 71,9% самосева, а ильмовый самосев погиб полностью. Это привело к серьезному нарушению соотношения отдельных компонентов фитоценоза, так как разные породы уничтожались неравномерно.

В еловых лесах, при отсутствии семян, белки переходят на питание еловыми почками и «стригут» много концевых побегов. Их удобнее всего подсчитывать на метровых площадках, которые одна за другой отбиваются по радиусу от ствола к периферии кроны. Если побегов сгрызено не очень много, их подсчитывают на всем пространстве проекции кроны. Такой подсчет сперва проводится под несколькими пробными елями, а затем на маршруте выясняется количество деревьев, поврежденных белкой во всем насаждении. Отсюда вычисляются общие размеры повреждения. Учет производится несколько раз в течение периода питания почками. В дальнейшем интересно сравнить плодоношение на поврежденных и не поврежденных деревьях.

На местах зимней кормежки белых куропаток и рябчиков на отдельных деревьях и кустах подсчитывается количество склеванных почек.

Значительно труднее определить масштабы уничтожения беспозвоночных, млекопитающих и птиц, служащих пищей другим животным. Можно, конечно, вычислить, сколько съедает грызунов один хищник, перемножить это число на показатель плотности популяции хищников на 1 га и таким образом приблизительно выяснить объем их деятельности, но нельзя быть вполне уверенным в том, насколько эти данные совпадают с действительностью, где жизнь и хищников и жертв проходит под контролем многих факторов. Наблюдать же этот процесс в естественной обстановке очень трудно. Поэтому в нашей литературе имеется очень мало данных относительно результатов истребления млекопитающими, птицами и гадами других животных.

Д. Померанцев (1925) сообщает, что в 1907—1910 гг. в быв. Велико-Анадольском лесничестве (Украина) происходило массовое размножение бабочки-златогузки. На 1 га в зимних гнездах насчитывалось свыше 1 700 000 гусениц. Их энергично поедали большие синицы, и к январю 1909 г. до 36—74% вредителей было уничтожено.

Путем систематического осмотра стволов деревьев, пораженных короедами, можно выяснить примерную заселенность их вредителями, а затем определить результаты деятельности дятлов, пищух и других птиц, питающихся подкоровыми и древесинными насекомыми и их личинками. Так, например, В. Я. Шиперович (1939), изучавший в Бузулукском бору динамику энтомофауны деревьев, показал первенствующую роль биотических факторов и в том числе деятельности птиц, питающихся древесными насекомыми. Особенно Шиперович выделяет пищуху и большого пестрого дятла. «Все короедные деревья обработаны этими птицами, а деревья, заселенные другими насекомыми, — в своем большинстве (62%). В местах деятельности пищух развитие короедов на соснах прекращается; вылет потомства короедов (по признаку летного отверстия) не констатирован». Содержимое желудков пищух почти целиком состояло из остатков короедов и их личинок. Деятельность дятла в Бузулукском бору была не менее интенсивна.

Можно привести еще несколько аналогичных примеров. Но в общем приходится констатировать факт, что методика такого рода исследований еще совсем не разработана, и вопрос нуждается в специальном изучении.

Истребление хищниками мышевидных грызунов лучше всего изучать путем массового кольцевания последних. После проведения кольцевания, в окрестностях радиусом 2 км ежедневно тщательно собираются все погадки и экскременты и в них подсчитываются остатки окольцованных грызунов. В результате можно собрать очень полный материал об отлове хищниками окольцованных зверьков (Калабухов и Раевский, 1933). Весьма

интересными являются опыты учета истребления грызунов хищниками, поставленные Ю. Н. Климовым (1931) и П. А. Янушко (1938), которые описываются ниже, в разделе о динамике численности.

Для установления трофоценологических связей необходимо анализировать результаты изучения питания, исходя не из отдельных видов — потребителей, как это делается при аутэкологических исследованиях, а по основным пищевым циклам. Так, например, в лесу млекопитающие и птицы в отношении питания группируются вокруг таких основных кормов, как семена главных древесных пород, их вегетативные части, кустарники, ягодные кустарнички, травянистые растения, мхи и лишайники, грибы, разного рода беспозвоночные, мелкие птицы, боровая дичь, мышевидные млекопитающие, копытные и т. д.

Просматривая списки кормов разных видов, можно установить факт питания одной и той же группой кормов, т. е. принадлежность к одному пищевому циклу. Одно это является некоторым указанием на возможность биоценологической связи между животными-потребителями. Связь может быть прямой, когда один вид питается другим и косвенной или опосредованной, когда два или несколько видов питаются одним и тем же кормом и таким образом в какой-то мере влияют друг на друга. Связи первого типа, конечно, более наглядны и убедительны, чем косвенные, но тем не менее тоже требуют биологического анализа и доказательства, чтобы избежать того вредного упрощенчества, которое выражается в пресловутых «схемах биоценозов», «схемах пищевых связей» и т. п. трафиках, приводимых во многих биоценологических исследованиях и экологических сводках. В самом деле, эти схемы совершенно игнорируют относительное значение трофических связей, их устойчивость и силу. Они построены по правилу — коль скоро виды питаются одним и тем же кормом, даже если он обнаружен в желудках всего один-два раза и в небольшом количестве, значит эти виды биоценологически связаны. Однако такой вывод далеко не всегда правилен. С нашей точки зрения говорить о биологической связи между видами следует лишь в случаях, когда она доказана на массовом материале, что свидетельствует о ее устойчивости и объективности. При этом нельзя руководствоваться одними только количественными показателями о частоте встречаемости одного и того же корма в желудках разных видов, а экологически осмысливать эти данные. Например, при обилии какого-либо корма и небольшом числе его потребителей, что часто наблюдается на Севере с его избытком некоторых растительных кормов и разреженными популяциями млекопитающих и птиц, остатки этого корма будут постоянно встречаться в желудках, но, по сути дела, связи между членами этого пищевого цикла будут очень лабильными — слишком мала вероятность их взаимного реального воздействия.

Отсюда вытекает задача и методическое правило — изучать связи на почве питания на массовом материале путем детального экологического его анализа. Наблюдения следует производить в течение ряда лет, чтобы охватить годы с разными кормовыми условиями, ибо сравнение питания и трофических связей при этом наглядно покажет насколько они устойчивы или изменчивы.

Связи могут ограничиваться одним видом или охватывать представителей нескольких видов и выражаться в разных формах конкуренции или взаимопомощи (к сожалению, мы до сих пор не имеем замены для этого неудачного термина). Наиболее резкий характер все связи принимают в условиях недостатка корма и высокой плотности потребителей. Это будет типичный случай борьбы за существование. Для констатации его необходимо располагать данными о видовом составе консументов данного пищевого цикла, плотности их популяций, количестве потребляемой ими пищи и запасах ее в природе. Из сопоставления этих сведений будет видно, насколько велика конкуренция между членами

цикла. Яркие примеры такого рода биоценотического анализа содержатся в неоднократно цитированных исследованиях сотрудников Кавказского заповедника по экологии кабана, лесных мышей, полчка и других потребителей плодов бука, каштана, диких плодовых деревьев в лесах Северного Кавказа.

Необходимость внимательного анализа наглядно иллюстрируется хорошо известным примером о взаимоотношениях белки, клеста и большого пестрого дятла в связи с питанием семенами ели (Формозов, 1934). Оказалось, вопреки широко распространенному мнению, что клесты в лесах средней полосы страны отнюдь не являются конкурентами белки, а наоборот, сбрасывая на землю большое количество шишек, как бы консервируют их, так как на сыром мху они долго не раскрывают своих чешуи и сохраняют семена, которые затем использует белка. Однако, неправильно переносить, без надлежащей проверки, закономерности, установленные в одной области обитания, на другие — с иными экологическими условиями. Так и в данном случае. Как показали наши наблюдения, в разреженных ельниках Кольского полуострова, где солнечный свет свободно проходит до самой земли и сильно нагревает поверхность мохового покрова, шишки, сбитые на землю клестами, раскрывают чешуи и теряют семена. Таким образом, здесь клесты играют в отношении белки совершенно другую роль, чем в более южных районах. Сопоставление этих двух наблюдений весьма поучительно.

О роли хищников в истреблении грызунов мы уже говорили. Здесь следует подчеркнуть, что вопрос о роли хищников в биоценозе имеет первостепенное значение и необходимо кропотливо собирать факты о деятельности этих животных и их влиянии на состояние популяций различных групп млекопитающих и птиц. Большое значение при этом должны играть непосредственные наблюдения около нор и гнезд хищников. Очень интересна проблема взаимоотношений хищников между собой. Изучение ее раскрывает важные детали. А. А. Насимович (1948), проводя детальные тропления куницы, лисицы и других хищных зверей в Лапландском заповеднике, отметил много случаев своеобразного паразитизма или захребетничества одних хищников за счет других, более сильных и приспособленных. Эти явления становились особенно обычными при резком сужении кормовой базы в результате вымирания грызунов. Влияние неурожая корма на состав пищи, поведение, численность и размножение видов-потребителей должно составлять одну из важнейших задач биоценотического исследования; для этого необходимы многолетние стационарные работы.

В результате изучения трофоценотических связей можно будет сказать, насколько правы или заблуждаются те экологи, которые всецело следуют за Мёбиусом в его понимании биоценоза, как тесно сплетенной сети, где каждый вид прочно связан со всеми остальными и нельзя удалить ни одного из них, чтобы не нарушить закрепленное веками равновесие. Или, может быть, как показано нами, биоценотические связи значительно более рыхлы и неустойчивы, и мы имеем возможность изменять биоценозы.

## В. Изучение питания млекопитающих

Питание зверей приходится изучать самыми разнообразными способами в зависимости не только от экологии животного, но и от характера пищеварительных процессов. Основными приемами являются: анализ содержимого желудков, кишечника, защечных мешков, экскрементов, разбор остатков пищи и запасов в кладовых, учет погрызов и поедей на местах кормежки («жировки»), непосредственные наблюдения в природе за кормящимися животными, изучение питания по следам, постановка опытов в природе и в лаборатории.

Для удобства пользования настоящим руководством мы расположим материал по отдельным группам видов и начнем с изучения питания хищных, как группы особенно важной и интересной, а вместе с тем относительно лучше в настоящее время изученной.

### 3. Изучение минерального питания

Мы умышленно выделяем минеральное питание, так как оно имеет очень большое значение в жизни животных, но тем не менее недооценивается при экологических исследованиях.

Особенное внимание следует обратить на изучение роли солонцов. Образцом в этом отношении может служить работа А. А. Насимовича «К познанию минерального питания диких животных» (1938). Указания к описанию солонцов приводятся в главе VI. Попутно с учетом солонцов и их характеристикой выясняется контингент основных и второстепенных посетителей солонцов и путем подсчета следов и непосредственных наблюдений вычисляется процент посещаемости солонца различными видами. Следы подсчитываются только свежие и по ним приблизительно устанавливается количество приходивших зверей. Оценка посещаемости можно давать глазомерную по следующей шкале:

Не посещается	— 0
Единично (1—2 следа)	— 1 балл
Слабо (3—4 следа)	— 3 балла
Хорошо (5—7) следов	— 5 баллов
Очень хорошо (следов не сосчитать)	— 10 баллов

Пользуясь этой шкалой, можно дать оценку динамики посещаемости солонцов в течение года и для иллюстрации вычертить кривую.

Наблюдая около солонцов из засады, можно ответить на такие важные вопросы, как соотношение полов зверей, посещающих солонцы, продолжительность солонцевания, поведение при этом животных, влияние метеорологических условий на интенсивность солонцевания. Тропы, ведущие к солонцам, нужно нанести на карту.

Мы настолько мало знаем о потребности диких животных в минеральном питании и способах удовлетворения ими этих потребностей, что каждый новый факт имеет значение. В частности, интересно собирать данные об обгрызании грызунами сброшенных рогов оленей и лосей, костей, черепов и т. д.

Говоря о минеральном питании животных, следует также упомянуть об использовании многими птицами (куриными и др.) мелкой гальки и песка для пищеварения. Количество песка в течение года сильно изменяется, поэтому при анализе желудков необходимо специально учитывать песок и гальку (или их заменители — костянки и пр.).

## 2. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ И ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ

### А. Общие указания

Проблема размножения и динамики численности позвоночных животных является центральной проблемой экологии, ибо здесь находят свое отражение и преломление все остальные вопросы экологии — исследование питания, распределения по биотопам, сезонной жизни, миграций и т. д. Резкие колебания численности многих видов, играющих важную роль в сельском, охотничьем и лесном хозяйстве и в эпидемиологии, привлекли к этой проблеме внимание ряда советских и отчасти зарубежных экологов и породили обширную литературу. Хотя, нужно сознаться, многие вопросы до сих пор еще не получили своего точного и исчерпывающего разрешения.

Мы не имеем никакой возможности (да это и не входит в задачи настоящего практического руководства) дать хотя бы краткий обзор современного состояния данной проблемы. За этим мы отсылаем читателя к обзорным работам, опубликованным в течение последних лет:

- 1) Виноградов Б. С. Материалы по динамике фауны мышевидных грызунов СССР. Л., 1934, стр. 62.
- 2) Калабухов Н. И. Закономерности массового размножения мышевидных грызунов. Зоол. журн., т. XIV, вып. 2, 1935, стр. 209—242.
- 3) Его же. Основные закономерности динамики популяций млекопитающих и птиц. Успехи совр. биол., т. VII, вып. 3, 1937, стр. 505—531.
- 4) Его же. Итоги исследования по экологии вредных грызунов в СССР за 20 лет (1917—1937). Зоол. журн., т. XVI, вып. 5, 1937, стр. 950—971.

5) Его же. Изменчивость и массовое размножение. Журн. общей биол., т. II, № 3, 1941, стр. 381—394.

6) Его же. Динамика численности наземных позвоночных. Зоол. жури., т. XXVI, вып. 6, 1947, стр. 503-520.

7) Наумов Н. П. Географическая изменчивость динамики численности и эволюция. Журн. общ. биологии, т. VI, № 1, 1945, стр. 37—52.

8) Наумов Н. П. и Фолитарек С. С. Географические особенности динамики численности мышевидных грызунов. Там же, т. VI, № 5, 1945, стр. 331—345.

9) Свириденко П. А. Размножение и смертность мышевидных грызунов. Тр. Ст. защ. раст., IV сер., вып. 3, 1934, стр. 59.

10) Северцов С. А. Динамика населения и приспособительная эволюция животных. М.—Л., 1941, стр. 216.

11) Формозов А. Н. Колебания численности промысловых животных. М.—Л., 1935, стр. 108.

12) Его же. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учету мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления. Учен. зап. МГУ, вып. 11, биология, 1937, стр. 78—119.

13) Его же. Изучение колебаний численности промысловых животных и организация «прогнозов урожая» в охотничьем хозяйстве СССР за период 1917—1942 гг. Зоол. жури., т. XXI, вып. 6, 1942.

14) Экологическая конференция по проблеме массовых размножений животных. Тезисы докладов, ч. I—II, Киев, 1940.

Состояние численности популяции вида определяется взаимодействием двух противоположных процессов: размножения и смертности, находящихся под влиянием комплекса внутренних и внешних факторов. С одной стороны, мы имеем способность животного быстро размножаться, а с другой — силу сопротивления среды, тормозящей увеличение численности.

В связи с этим возникает задача изучения обеих сторон этого вопроса — экологии размножения и динамики численности и влияния на них метеорологических факторов, обеспеченности полноценной пищей, деятельности хищников, воздействия паразитарных и инфекционных заболеваний, а в условиях культурного ландшафта — мощного воздействия хозяйственной деятельности человека (агротехники, лесокультурных мероприятий и пр.), коренным образом меняющей среду обитания многих животных.

Интенсивность размножения или плодовитость зависит от следующих моментов:

- а. Соотношение полов у половозрелых особей.
- б. Время полового созревания.
- в. Соотношение количества рождающих и пустующих самок.
- г. Продолжительность жизни.
- д. Количество генераций в течение года.
- е. Количество детенышей в помете.
- ж. Размеры эмбриональной смертности.
- з. Размеры постэмбриональной смертности.

Наиболее полно все эти вопросы изучены на мышевидных грызунах, поэтому и мы начнем с данной группы.

## Б. Изучение размножения мышевидных грызунов

Большое практическое значение мелких грызунов, как вредителей сельского и лесного хозяйства, переносчиков инфекционных болезней и как кормовой базы для многих пушных зверей, определяет интерес к этой группе животных.

В силу своей многочисленности, легкости добывания и наличия резкой изменчивости численности, мышевидные млекопитающие представляют исключительно благодарный материал для исследования их размножения.

В вышеупомянутых сводках ярко рисуется картина основных особенностей экологии размножения и динамики численности мышевидных. Наша задача имеет ограниченный характер — попытаться наметить основные методические приемы, применяющиеся при полевом исследовании размножения грызунов. Детали обработки получаемых материалов, где большую роль играют разного рода статистические способы, мы опускаем. С ними можно познакомиться в работах, приведенных в списке литературы в конце главы.

Материал для суждения о характере размножения грызунов в основном черпается из анализа состояния тех зверьков, которые добываются разными способами — при учете и отлове давилками, при раскопке нор и т. д. Отлов разного рода ловушками страдает тем недостатком, что охватывает не всех зверьков, живущих в каком-либо месте, а лишь наиболее активных из них, бегающих более или менее далеко от своих нор и поэтому легче попадающихся в ловушки. Малоподвижные же группы животных (например, самки в последних стадиях беременности) недоучитываются. Поэтому желательно по возможности брать пробу из популяции (по выражению Формозова) путем раскопки нор и сплошного вылова зверьков на пробной площади. Для объективного анализа состояния популяции желательно иметь по 50—100 зверьков каждые 10—15 дней (Калабухов и Раевский, 1933). Однако, такое количество можно получить далеко не всегда и практически приходится довольствоваться любым добытым материалом. Каждый пойманный грызун описывается по схеме, изложенной во II главе, и все данные заносятся на карточку.

Из моментов, наиболее влияющих на интенсивность размножения, прежде всего следует упомянуть соотношение полов. Пол следует определять не только у взрослых особей, но и у всех молодых, включая развитых эмбрионов. Это важно для выяснения различий в смертности самцов и самок. Определение пола следует проверять по внутренним половым органам, во избежание каких-либо недоразумений, случающихся при препаровке массового материала.

Далее, важно установить время наступления половой зрелости, особенно у самок. К числу половозрелых относятся беременные или имеющие в матке следы от прежних беременностей (так называемые темные или синие пятна). Если есть микроскоп и условия для работы с ним, желательно исследовать вагинальные мазки и семенники с их придатками.

При определении времени половой зрелости и при дальнейшем анализе материала большим затруднением является установление возраста зверьков. Методика, применяемая для изучения других млекопитающих (степень стертости зубов, шлифы когтей и пр.), здесь непригодна. Поэтому приходится в качестве критерия возраста брать вес или длину тела. Обычно пользуются первым признаком. Самое хорошее, если имеются данные о изменении веса у подопытных экземпляров, которые можно использовать в качестве эталонов. В противном случае приходится устанавливать ряд возрастных (весовых) категорий, начиная с минимального веса, обнаруженного у заведомо половозрелых самцов и самок. Так, например, в литературе приводятся следующие данные о изменениях величины грызунов с возрастом (табл. 1 и 2):

Таблица 1  
Изменения с возрастом веса тела (в г) у серых полевков  
и степных пеструшек (по Наумову, 1937)

Возраст в месяцах	Серая полевка	Серая полевка	Степная пеструшка
	Самцы	Самки	Самцы и самки
1	до 10,0	до 7,5	до 6,0
2	10,1—20,0	7,6—15,0	6,1—12,0
3	20,1—30,0	15,1—22,5	12,1—17,5
4	30,1—37,5	22,6—27,5	17,6—22,0
5	37,6—42,5	27,6—30,0	22,1—26,5
6	42,6—45,0	30,1—32,5	26,6—30,0
7	45,1—47,5	32,6—35,0	30,1—32,5
8	свыше 47,5	свыше 35,0	свыше 32,5

Обычно возраст зверьков приводится не в днях, а в условных возрастных категориях. Так, например, И. В. Жарков (1938) для лесных мышей принимает пять таких категорий, со следующей градацией веса (для самцов):

II - 10,1-15,0;  
III - 15,1-20,0;  
IV - 20,1-25,0;

V - 25,1-30,0;  
VI - 30,1-35,0.

Определение возраста по весу, конечно, не может быть точным. Вес является лишь приблизительным показателем возраста. Методика не может учесть случаи задержки роста вследствие голодания, изменения веса во время беременности и после нее и т. д.

Тем не менее в настоящее время вес является единственным доступным критерием возраста. Нельзя согласиться с Е. М. Снигиревской (1947), предлагающей руководствоваться не весом, а общей длиной — признаком весьма субъективным и ненадежным даже при исследованиях систематики.

Желательно, кроме возраста, у каждой вскрытой самки определять ее упитанность (см. выше), так как она сильно сказывается на размножении.

Путем осмотра матки, выясняется наличие беременности. При подведении итогов анализа популяции вычисляется процент беременных и пустующих самок для каждой возрастной категории по отдельным отрезкам времени, как это, например, сделано Н.П.Наумовым (1937) для обыкновенной полевки (табл. 3).

Таблица 2  
Возрастные группы домовый мыши  
(по Тупиковой, 1947)

Возраст в днях	Вес в г	Возрастные группы	Развитие	Примечание
0—15	1,75—5,0	Juv1	Мышата до 10- дневного возраста сидят в гнезде, к 14-15 дням открываются глаза, 10-дневные вылезают из гнезда.	В ловушки попадают единичные особи весом 4 — 5 г.
15—30	5,1—7,0	Juv2	Регулярно выбегают из гнезда, начинают самостоятельно кормиться.	Мышата одного выводка ловятся все в одном месте с кормящей самкой.
30—45	7,1—10,0	Subad1	Переходят к самостоятельной жизни. Как исключение встречаются самки с течкой.	Ловятся во всех частях зданий, на полях, без самки.
45—60	10,1—12,0	Subad2	Летом встречаются единичные самки с течкой и даже беременные.	
60—85	12,1—15,0	Ad1	У самцов появляется половое влечение. Среди самок 23,4% размножаются, по в большинстве еще девственны.	
85 и старше	15,1 и выше	Ad2	У самцов полная способность к размножению, среди самок девственных только 9%	

Таблица 3  
Процент размножающихся самок обыкновенной полевки в Бердянском районе  
Днепропетровской области в 1934—1935 гг. (по Наумову, 1937)

Периоды времени	Весовые группы	Весовые группы	Весовые группы	Всего
	12,5—22,5	22,6—32,5	Свыше 32,5	
14. IV— 23. V. 1934	55,3	95,1	100,0	77,4
5. VI— 19.VI.1934	52,2	89,5	85,7	71,4
23. X— 6. XI. 1934	6,6	0	100,0	11,7

24. II— 3. III. 1935	0	—	—	0
1. V— 1. VIII. 1935	83,3	100,0	100,0	95,0
26. X— 3. XI. 1935	0	75,0	—	30,0
Всего	41,5	91,9	93,8	66,3

В каждом роге матки подсчитывается количество эмбрионов, измеряется их длина и определяется общий вес (вместе с плацентой). Желательно отметить примерную степень развития. И. Я. Поляков (1940) предлагает для общественной полевки следующую шкалу развития эмбрионов (табл. 4).

Таблица 4  
Морфологические и весовые отличия эмбрионов общественной полевки на разных стадиях развития (по Полякову, 1940)

Возрастные группы	Внешние морфологические отличия	Вес в г
I	Зародыш незначительно раздувает стенки матки.	—
II	Эмбрионы крупнее предыдущих, но не имеют внешней дифференцировки тела.	—
III	Начинается внешняя дифференцировка головы и конечностей.	С плацентой 0,5—0,7
IV	Ясно дифференцированы голова, конечности и хвост.	С плацентой 1,0—1,2
V	Окончательно сформированные эмбрионы.	С плацентой 1,8—2,0
Новорожденные	Слепые, голые, без зубов.	1,8—2,0

Иногда среди эмбрионов приходится находить явно отстающих по своему развитию и даже рассасывающихся. Это явление имеет большой биологический смысл и должно тщательно отмечаться во всех протоколах вскрытий. При подведении итогов вычисляется процент резорбирующихся (рассасывающихся) эмбрионов от общего числа их в популяции в данный момент и процент самок, у которых установлена эмбриональная смертность. В годы, неблагоприятные в климатическом или кормовом отношении, эмбриональная смертность может наблюдаться довольно часто и достигать 15—16% от общего числа зародышей (например, у обыкновенной полевки и степной пеструшки, по данным Н. П. Наумова, 1937).

Регистрируя даты нахождения беременных самок, удается определить общую продолжительность периода размножения. С этим можно сопоставить кривую сезонных изменений веса и размеров семенников, что хорошо отражает процесс сперматогенеза. Очень важно установить наличие размножения в зимнее время (под защитой глубокого снега, под стогами и т. п.), так как от этого в значительной мере зависит состояние популяции на следующее лето.

Важно знать не только число детенышей в одном выводке и общую продолжительность периода размножения, но и количество пометов в год. Об этом, во-первых, можно судить по темным пятнам, остающимся после родов на стенке матки, в месте прикрепления там плаценты. Темные пятна хорошо видны, если несколько оттянуть пинцетом рог матки и рассматривать его против света. Пока точно не известно, как долго сохраняются темные пятна, но по данным Снигиревской (1947), этот срок равен полутора месяцам, а по другим авторам (Наумов, 1940; Тупикова, 1947; Слепцов, 1947), на основании маточных пятен можно установить даже наличие четырех генераций, так как пятна резко различаются по величине.

О числе пометов можно судить также по колебаниям кривой процента беременных самок и числа молочного молодняка (Ралль, 1936). Вскрывая самок, следует также обращать внимание на состояние млечных желез. Наличие молока определяется путем разреза наиболее крупных млечных



протоколов и сдавливания ткани желез (Жарков, 1938).

У многих мелких млекопитающих развитие протекает настолько быстро, что молодняк первых пометов тоже принимает участие в размножении. Этот факт имеет большое значение для анализа динамики численности. Он устанавливается по появлению среди беременных самок явно молодых особей (небольшой вес, более светлая окраска).

Далее встает вопрос о изучении развития и смертности молодняка. Развитие детенышей лучше всего может быть прослежено путем наблюдений в садках. Дополнительные данные получают при отлове детенышей во время раскопки нор. Прежде всего каждый молодой зверек взвешивается и измеряется. Затем записывается состояние его глаз, зубной системы, волосяного покрова, общее поведение. Таким образом устанавливаются сроки созревания, прорезывания зубов, смены волосяного покрова, изменение поведения. Важно выяснить продолжительность молочного кормления и время перехода на пищу взрослых. Все эти сроки сильно колеблются в зависимости от числа детенышей в выводке, обилия пищи, климатических условий.

Наблюдая за ростом детенышей в садках, можно проследить влияние количества и качества пищи (Романова, 1940).

Выше мы уже приводили одну шкалу возрастов молодняка (домовой мыши).

Н. П. Наумов (1937) дает следующее соотношение между возрастом и весом молодых обыкновенных полевков и степных пеструшек (табл. 5):

Таблица 5

Обыкновенная полевка	Обыкновенная полевка	Степная пеструшка	Степная пеструшка
Вес в г	Возраст в днях	Вес в г	Возраст в днях
1—3	1—3	1—3	2—4
3—7	12	3—5	17
7—11	30	5—7	30
		7—9	40

Эти две таблички могут послужить исходным материалом для соответствующего изучения других видов грызунов.

Наибольшее количество мелких млекопитающих гибнет в молодости. О размерах смертности молодых животных можно судить по разнице между числом темных пятен в матке и количеством детенышей в выводке, пойманном вместе с самкой (конечно, если раскопка норы велась тщательно и нет оснований предполагать, что часть молодых затерялась).

В течение всего периода размножения следует систематически раскапывать норы, ловить молодняк и определять средние размеры выводков. При накоплении большого материала, из сопоставления этих данных, можно будет также представить постепенное уменьшение числа детенышей.

Наконец, о смертности молодняка судят по соотношению возрастных категорий в популяции.

Наиболее точные данные о продолжительности жизни могут быть получены только путем кольцевания и последующего отлова (Калабухов, 1933). Наблюдения в неволе представляют очень большой интерес для выяснения максимальной продолжительности жизни при оптимальных условиях.

Смертность грызунов вызывается, как мы упоминали, рядом причин; изучение ее сопряжено с значительными трудностями, а поэтому нужно кропотливо собирать все факты, имеющие отношение к этому вопросу.

Со всех добываемых зверьков снимаются эктопаразиты. Наблюдения Я. Д. Киршенבלата (1938) показали, что большая часть эктопаразитов сохраняется на теле мертвого грызуна, попавшего в давилку, несмотря на более или менее длительное пребывание его окоченевшего трупа на земле. Грызуны, вынутые из ловушек, помещаются в плотно завязанные полотняные мешочки. Осмотр зверьков производится дома. Многие паразиты скопляются на стенках мешочков и снимаются с них мягким пинцетом. Тело животного тщательно осматривается, шерсть перебирается мягким пинцетом. Особенно внимательно осматриваются уши. Все найденные паразиты собираются в 70° спирт.

При вскрытии зверьков выясняется зараженность их внутренними паразитами, ибо, как показали исследования С. И. Тереза и Л. Г. Шалимова (1937), глистоношение резко отрицательно сказывается

на плодовитости животных. Одновременно следует обращать внимание на патологические изменения внутренних органов, на кожные заболевания, и в случае обнаружения их, зарисовать и зафиксировать пораженные органы или участки кожи, чтобы передать для исследования специалистам бактериологам или паразитологам.

При поимке живых, но явно больных зверьков, их выдерживают не менее 10 дней в индивидуальных садках и наблюдают за развитием болезни. После гибели животного, его вскрывают и поступают так, как сказано выше (Калабухов и Раевский, 1933).

Во время массовой гибели грызунов, обычно наступающей после массового размножения, нужно подсчитывать число мертвых, находимых как на поверхности земли, так и в норах. Однако, как мы уже отмечали, при этом нужно соблюдать большую осторожность, чтобы не заразиться самому.

Но вернемся к рассмотрению факторов, влияющих на гибель грызунов. Большое количество их становится жертвами хищников. Некоторые авторы (Калабухов, 1935) рассматривают хищников, как основной фактор, регулирующий численность мышевидных грызунов. Деятельность хищников изучается путем анализа их питания (см. выше), по находкам в погадках и экскрементах окольцованных зверьков или путем постановки специальных экспериментов.

Простой и наглядный опыт исследования роли пернатых хищников в истреблении мышевидных грызунов был поставлен летом 1930 г. в Красноярском крае Ю. Н.

Климовым (1931). На поле было расставлено 17 шестов высотой 3,5 м каждый, с перекладиной (40 см), на которые, как известно, любят садиться хищники, охотящиеся за грызунами. Вокруг каждого шеста на площади в 1000 кв. м в начале опыта были тщательно сосчитаны, путем при-копки, все жилые норы; в среднем их оказалось по 144 на площадке. Спустя месяц жилые норы были подсчитаны вновь, число их уменьшилось до 22 на площадке, т. е. сократилось на 86%.

Сложнее опыты предпринял в Предкавказье в 1935—36 гг. П. А. Янушко (1938), применивший защиту сеткой. В первом варианте (1935 г.), густой железной сеткой, врытой в землю на 0,5 ля и возвышавшейся над землей тоже на 0,5 м, на выгоне была огорожена круглая площадка в 900 кв. м. Площадка разделялась на две половины железной сеткой, также врытой в землю. Таким образом, получилось две полукруглых площадки, изолированных от окружающей местности. Одну из них сверху закрыли рыболовной сетью, которая могла охранять полевков от нападений пернатых хищников, но не защищала от хищных млекопитающих. Вторая площадка сверху не закрывалась и была доступна для всех хищников.

Так как естественная плотность грызунов на выгоне была очень незначительная, то площадки заселялись искусственно зверьками, добываемыми вокруг при раскопке нор. Выпуск производился постепенно, по мере поступления материала. Все полевки предварительно кольцевались. Всего на площадки было выпущено 175 окольцованных полевков, из них 99 — на открытую площадку и 76 — на закрытую. На площадках периодически производились сплошные отловы. В результате была установлена быстрая убыль полевков. Так, на открытой площадке к 11-му дню дожило только 9% окольцованных полевков, а до 31-го — только 1%. На закрытой площадке смертность была ниже: до 10-го дня дожило 22,3% полевков и до 55-го дня — 2,6%. Особенно резкое уменьшение численности происходило в первые дни. На открытой площадке к 3-му дню осталось 21,2%, а на закрытой площадке на 2-й день было 27,6% первоначального количества. Конечно, часть полевков уходила через сетку, но основным фактором уменьшения численности, как показали непосредственные наблюдения, сбор экскрементов и наблюдения по следам, явились хищные млекопитающие.

В 1936 году опыт был перенесен на поляну около опушки леса и поставлен иначе. Во-первых, была отгорожена густой сеткой площадка в 110 кв. м и закрыта сверху этой же железной сеткой. В нескольких десятках метров от первой площадки заложили вторую, такого же размера, но без сетки, а окопанную канавой глубиной 0,75 м. В 150 м канавой была окопана третья площадка в 800 кв. м.

Полевки для опытов ловились мышеловками и окольцовывались как на самых площадках, так и в прилегающей местности. На площадки они выпускались постепенно, по мере отлова. Всего была окольцована и выпущена 81 полевка: на малую открытую площадку 25 шт., на большую открытую — 20 и на окружающую их свободную площадь — 28. На площадку, закрытую сеткой, выпустили 8 полевков. Конечно, часть полевков уходила с площадок, окопанных канавами, но их было немного и они вылавливались и подсчитывались на свободной площади вокруг (зверьки не уходили далее 50 м).

Результаты опыта очень наглядны. На всех открытых площадках до 10-го дня дожило 49,3% окольцованных зверьков, до 20-го дня — 35,6%, до 40-го — 9,6% и до 52-го — 2,7%. На закрытой же площадке 85,7% полевков дожило до 33-го дня, а 71,4% — до 43-го дня.

Интересно поставить аналогичные опыты в иных условиях.

Наряду с биотическими факторами, чрезвычайно большое прямое и косвенное влияние на состояние популяции мышевидных грызунов оказывают метеорологические условия. В средней полосе засуха, холодная и дождливая погода, внезапные осенние морозы после дождей, морозные малоснежные зимы приводят к резкому падению численности грызунов; умеренно жаркое и влажное лето, многоснежная зима способствуют их размножению (Стрельников, 1940). Поэтому все наблюдения над изменением численности мышевидных нужно сопоставлять с динамикой погоды и кропотливо собирать в природе фактически данные о последствиях влияния погоды на грызунов, так как таких непосредственных наблюдений все еще недостаточно.

О колебаниях численности мы судим прежде всего по количественным учетам, которые нужно проводить регулярно в одних и тех же местах, по стандартной методике, в течение ряда лет. В пунктах стационарных исследований (например, в заповедниках) должны быть организованы постоянные, точно отмеченные «стационары по учету мышевидных грызунов».

Изменение численности грызунов сказывается на числе нор, приходящемся на одного зверька. Например, летом 1933 г. в Актюбинской области на каждую пеструшку в среднем приходилось следующее количество нор: 10. VI—15. VII—14,1; 15. VII—31. VII—24,2; 1. VIII—15. VIII—70,5. «Как видно, несмотря на то, что пеструшки еще размножились (но уже слабо), смертность от хищников и, вероятно, от болезней была настолько большой, что она значительно перекрывала прирост. Данные заселенности говорят о быстрой убыли зверьков» (Формозов, 1937).

О состоянии популяции говорят также данные о проценте заселенности нор.

Особенно важное значение для суждения о направлении изменения численности и ожидаемом состоянии популяции имеют результаты количественного учета ранней весной, до начала размножения.

На состояние популяции указывает характер изменения размножения — количество беременных самок, размеры выводков, наличие эмбриональной смертности, число генераций и т. д. При благоприятных условиях все положительные показатели обнаруживают рост, а отрицательные — падение. Результатом этого и является то или иное состояние численности, выявляемое количественными учетами.

В годы падения численности мышевидные грызуны сохраняются лишь в некоторых местах, наиболее благоприятных в отношении запасов пищи, микроклимата, укрытий от хищников. Это места, где «постоянно теплится жизнь популяции.» Для разных видов эти «станции переживания» (Н. Наумов, 1937) будут различными. Их нужно выявлять и там сосредоточивать исследования и борьбу в годы депрессий.

На пункты наибольшей концентрации грызунов, между прочим, указывают места сосредоточения охотящихся хищников, что помогает отыскиванию спорадических колоний мышевидных.

Поскольку на численности грызунов резко сказываются внешние экологические условия, исследование ее динамики должно проходить на фоне изучения изменений метеорологических условий, обеспеченности пищей, численности хищников и пр., а для полевых грызунов — в зависимости от агротехнических мероприятий (смены культур, распашки, длительности сохранения паров, борьбы с сорняками в посевах и бурьяном на межах, времени и тщательности уборки урожая и т. д.). Без этого невозможно понять закономерности динамики популяции грызунов, выявить узкие места их существования, чтобы улучшить дело борьбы с вредителями полей.

Методика изучения экологии размножения мышевидных грызунов применима и для исследования других мелких млекопитающих — землероек, сусликов, тушканчиков и пр.

#### Д. Изучение размножения хищников

Резкие колебания численности свойственны не только грызунам, но и многим хищникам, причем в большинстве случаев динамика популяций последних зависит от состояния их кормовой базы, главным образом, мелких грызунов.

Изучение экологии размножения и динамики численности хищников сопряжено с значительными трудностями, проистекающими из их относительной малочисленности, осторожности, а поэтому сложности добывания и наблюдения, а также в связи с некоторыми особенностями эмбрионального развития (наличие латентного периода у куньих), затрудняющими диагностирование беременности. Вследствие этого большое значение приобретает микроскопическое исследование. Наблюдения животных и их следов иногда способны привести к неправильным выводам, как это было, например, в случае с определением времени гона у соболя и куницы (Мантейфель, 1934).

Материал для микроскопического исследования (тушки или только половые органы, в зависимости от размеров животного и условий полевой работы) консервируется сразу же после добычи в 8% формалине (1 часть продажного формалина на 6 частей воды). В крайнем случае можно использовать зверей, замерзших в ловушках. Тушки, замерзающие и оттаивающие дважды, для гистологического исследования непригодны.

Семенники, вместе с оболочкой и коротко отрезанным семенным канальцем первым делом взвешиваются (у горностая и ласки на аналитических весах), а затем измеряются (длина и ширина) штангенциркулем. Эти данные достаточно наглядно отображают сезонные изменения семенников и степень равномерности изменений. Эта общая характеристика уточняется изучением препаратов семенников под микроскопом, в результате чего устанавливается периодика сперматогенеза. Подробное описание микроскопии семенников горностая приводится в работе Н. П. Лаврова (1944), на основании которой преимущественно построен настоящий раздел.

Степень готовности самки к размножению может быть определена по состоянию наружных половых органов, пользуясь методикой, разработанной для соболя П. А. Мантейфелем (1934). Необходимо по такому же образцу исследовать и других хищных зверей. У добытых самок измеряется ширина и длина рога матки (от его основания до вершины) и наибольший диаметр яичника. Однако внешние размеры не позволяют составить правильное представление о изменениях, происходящих в половых органах самок тех видов, у которых оплодотворенное яйцо проходит в своем развитии латентную стадию. Здесь совершенно необходима помощь микроскопа. Поскольку зародыш чрезвычайно мал, для его обнаружения приходится делать до 3—5 тысяч срезов матки. Кроме матки, у всех хищников исследуются яичники (при малом увеличении), что позволяет подсчитать количество желтых тел, число которых довольно точно соответствует числу зародышей.

Наряду с этим подсчитывается количество эмбрионов и по разнице с числом желтых тел определяется размер эмбриональной смертности, которая может достигать довольно больших масштабов. Как пишет Лавров, у горностая вздутые стенки матки на месте рассосавшихся эмбрионов по внешнему виду не отличаются от нормальных, но внутри, вместо зародышей, эти вздутые содержат лишь остатки ткани с полуразрушенными клетками и амниотическую жидкость, свернувшуюся при фиксации органов в формалине. Это следует иметь в виду при подсчете эмбрионов и не ограничиваться чисто внешним поверхностным осмотром.

Для понимания особенностей экологии размножения и динамики численности важно установление соотношения полов. У разных видов хищников оно различно и сильно изменяется по годам. Следует собирать материал о соотношении полов у детенышей. Интересно сопоставление изменений соотношения полов с условиями питания; не исключено, что у некоторых видов в голодные годы происходит усиленное отмирание зародышей мужского пола. В связи с тем или иным соотношением самцов и самок стоит полигамия или моногамия. Однако иногда у полигамов (например, у горностаев) самцы участвуют в воспитании потомства. Эти факты требуют проверки и уточнения.

Процесс роста и развития молодняка изучается путем постепенного накопления фактического материала (описание добываемых детенышей), наблюдений в природе и при клеточном содержании. Подробное описание такого рода точных наблюдений содержится в упоминавшейся монографии Мантейфеля о соболе. Для некоторых видов полезные сведения могут быть почерпнуты на пушных фермах (песец, норка, енотовидная собака, лисица и др.) (см., например, работу по песцу Тавровского, 1945)..

Сведения о размере и периодичности колебаний численности прежде всего могут быть получены из изучения цифр заготовок, а затем — количественных учетов и глазомерной оценки численности на экскурсиях.

Основное внимание при исследовании динамики численности нужно обратить не столько на периодичность колебаний, сколько на причины их, зависимость от состояния кормовой базы, инвазированности паразитами, гидрометеорологических факторов и т. д. При этом нужно предостеречь от огульного механического перенесения данных, полученных в одной географической зоне, на другие.

Изучение изменчивости плодовитости и интенсивности размножения должно сопровождаться количественными учетами мышевидных и других грызунов, боровой дичи и иных животных, служащих пищей хищникам. В средней полосе благосостояние популяции лесной куницы связано преимущественно с численностью мышевидных грызунов и белки, а на северном пределе распространения (Кольский полуостров) — с боровой дичью и мышевидными (Насимович, 1948). Интересно проверить для горностая и других миофагов характер влияния массовой гибели грызунов,

именно — происходит ли массовое заражение хищников инфекционными болезнями грызунов.

Большое влияние на состояние популяции хищников оказывают внутренние паразиты. Для песца и лисицы наибольшее значение имеют кишечные глисты, а для мелких куньих (горностаев) — паразиты *Skryabinogylus nascicola*, поселяющиеся в лобных пазухах и вызывающие массовую смертность. Об исследовании первой группы паразитов говорилось выше (см. раздел о размножении зайцев). Для обнаружения скрябингулеза нужно удалить часть костей черепной коробки. «Для этого тонкой пилкой делаются два поперечных надреза, проходящие через переднюю и заднюю часть лобных костей. Паразиты обычно лежат тотчас под костями впереди сбоку обонятельных долей больших полушарий мозга. Количество червей в одном черепе может достигать 30 шт.» (Лавров, 1941).

Степень зараженности различными паразитами сопоставляется с упитанностью (весом) животного и его плодовитостью.

Прямое и косвенное значение имеют гидрометеорологические факторы. Для животных, селящихся в поймах больших рек, весьма существенным является размер половодья. Умеренные половодья оказываются, например, для горностаев, благоприятными, так как способствуют концентрации в местах норения хищников мелких грызунов, спасающихся от воды на высоких гривах. Чрезмерно поднявшаяся вода вызывает гибель, как грызунов, так и молодняка хищников, находящегося еще в норах. Например, в пойме Камы и Волги, где живет особенно много горностаев, от размеров половодья в значительной мере зависит их численность. Данные о высоте подъемов воды могут быть получены на водомерных постах. Интересно сопоставить их за ряд лет с цифрами заготовок и проверить применимость закономерности, установленной для Волжско-Камского края (Асписов и Попов, 1940) и для других районов.

Низкие температуры могут оказать не столько непосредственное влияние на молодняк, сколько косвенное — в холодные дни понижается активность мелких грызунов и хищникам становится труднее их ловить. Затяжные холода весной могут поэтому привести к голоданию детенышей — норников. Это положение следует проверить.

Нужно также исследовать влияние на размножение и численность хищников таких явлений, как засуха и пересыхание озер, гололедица, многоснежье, бесснежье и т. д., а также катастроф вроде пожаров.

## Е. Изучение размножения птиц

Экология размножения и динамика численности птиц изучена значительно хуже, чем млекопитающих. Несколько большее внимание уделялось промыслово-охотничьим видам (куриные, утки, чистиковые, чайки) и отчасти хищникам, но и по этим группам сделано еще очень мало.

При изучении размножения птиц наибольшее значение имеют непосредственные наблюдения в природе. Особенно эффективны наблюдения над отдельными («контрольными» или подопытными) гнездами и целыми небольшими участками местности, так как таким путем можно получить точные, сравнительные данные, отражающие индивидуальную экологическую изменчивость в связи с условиями обитания. Ряд вопросов может быть исследован методом кольцевания. Для выяснения колебаний численности необходимо проводить количественные учеты. Добывание птиц и изучение их половых органов имеет меньшее значение, чем при работе с млекопитающими, но тем не менее не должно упускаться из вида. В последнее время все большее применение начинают получать различные эксперименты не только в лаборатории, но и прямо в естественной обстановке.

Сезонные изменения половых желез у птиц достигают большого размаха. Для изучения этого явления необходимо организовать регулярный отстрел, чтобы все время пребывания вида на гнездовье (если он перелетный) было отражено в выводах. У самцов семенники взвешиваются и измеряются, а в случае специальной необходимости исследуются под микроскопом для установления сперматогенеза.



Рис. 77. Стадии развития яичников воробья  
(из Поликарповой)

Состояние яичника можно определять его весом, размером наибольшего яйца или оценивать баллами, как это делала Е. Ф. Поликарпова (1941) для воробьев. «Железы, находящиеся в состоянии покоя, отмечались нулем. Железы, имеющие увеличенный яичник с макроскопически заметными фолликулами различной величины при наличии увеличенного яйцевода, отмечались как форма № 1. При наличии в яйцеводе развивающейся и вполне заметной скорлуповой железы яичник отмечался как форма № 2. Вполне развитые железы периода яйцекладки отмечались как форма № 3» (рис. 77).

Изменения веса и размеров гонад изображаются кривыми (скеттер-диаграммами). Особенно интересно изучить динамику половых желез у видов с сильными колебаниями численности в годы с разными кормовыми и метеорологическими условиями.

Одновременно с изучением половых органов, определяется вес всей птицы, как показатель ее упитанности и возраста.

Непосредственными наблюдениями в природе и подсчетом добытых экземпляров определяется соотношение полов. Этот вопрос для большинства птиц почти не исследован и поэтому представляет большой интерес, в частности, для сопоставления по этому признаку моногамов и полигамов и для выяснения вопроса о причинах неучастия некоторых птиц в размножении.

Процесс разделения на пары или спаривания полигамов изучается непосредственно в природе. Путем кольцевания можно выяснить долговечность пар у некоторых видов.

Хорошо известные токовые явления в брачной жизни птиц нуждаются в количественном изучении и сопоставлении с экологическими условиями — температурой, ветром, осадками, освещенностью. Для этого можно подсчитывать количество поющих (токующих) самцов или же число песен, издаваемых в единицу времени, как это описано в разделе о суточной жизни. Для типичных токовых птиц (тетерев, глухарь и др.) нужно детально исследовать места токования — их расположение, площадь, постоянство из года в год, растительные и грунтовые условия.

Некоторая часть половозрелых птиц остается в силу различных причин холостыми. Это явление имеет большое значение для динамики численности. Каждый случай не гнездования должен изучаться по возможности детально. Желательно добывать всех холостых птиц, вскрывать их и исследовать состояние половых органов, упитанность, зараженность внутренними паразитами и т. д. Одновременно, над некоторыми холостыми птицами следует организовать систематические наблюдения, чтобы проследить их поведение. Для мелких певчих птиц важно определить степень их активности, интенсивность пения, так как это, кроме всего прочего, имеет значение для оценки

точности методики количественного учета птиц по поющим самцам. В некоторые годы у ряда птиц гнездование принимает массовый характер и должно изучаться особенно тщательно. Эти наблюдения сопоставляются с состоянием кормовой базы и метеорологическими условиями.

Но и в случае гнездования интенсивность размножения может изменяться в зависимости от числа кладок в течение года и размера каждой в отдельности. У нас почти нет данных относительно того, какие виды систематически дают две кладки в год и кому принадлежат эти вторые кладки — птицам, уже гнездившимся весной, или же, может быть, особям, которые почему-либо не имели в этом году первой кладки. Ответ на эти важные вопросы может быть получен лишь в результате длительных стационарных точных наблюдений над определенными парами, обитающими в известном участке местности. Ценные данные принесет кольцевание самцов и самок или мечение их теми или иными способами (краской, вырезанием рулевых перьев и пр.). Все эти сведения нужно собирать из года в год, так как лишь путем сравнения многолетних наблюдений можно выяснить характер закономерности. По отдельным наблюдениям выводов о причинах колебаний интенсивности размножения сделать, конечно, нельзя.

Для многих птиц характерно наличие так называемой гнездовой территории, т. е. участка, на котором располагается гнездо и где птица собирает корм для птенцов. Интересно проследить, измеряя расстояния между соседними гнездами, как изменяются размеры гнездового участка в различных условиях, в зависимости от биотопа и плотности населения. В этом отношении особенно интересны наблюдения в местах с повышенной концентрацией птиц — в островных лесах, колках, рощах и т. п., что позволит выяснить предельные плотности и степень изменчивости «территориальных потребностей» видов.

Особенно большое значение имеют детальные исследования в период насиживания и последующего воспитания птенцов, так как именно в это время наблюдается наибольшая смертность и таким образом определяется количественное состояние популяции. Как говорилось выше, целесообразнее сосредоточить внимание на отдельных гнездах, расположенных в различных условиях, а иногда, напротив, совсем рядом друг около друга, чтобы получить по возможности точные и детальные сравнительные сведения.

Кроме наблюдений за поведением насиживающей самки и ее суточной жизнью, интересно организовать наблюдения над температурным режимом гнезда, пользуясь термоэлектрической методикой измерения температуры. Особенно важно установить величину понижения температуры яиц и не гибнут ли они в моменты, когда самка покидает гнездо в дни с заморозками, так как, например, численность глухарей находится в тесной зависимости от температурных условий периода высиживания (Семенов-Тян-Шанский, 1938; Теплов, 1947), но гибель яиц от заморозков экспериментально в природе еще не подтверждена. После заморозков необходимо также осматривать все известные гнезда, чтобы выяснить судьбу находящихся в них яиц.

Интересным в методическом отношении примером изучения температурного режима гнезда с яйцами служит работа по естественной инкубации нанду В. В. Рольник (1939). Применявшаяся Рольник методика с некоторыми изменениями может быть использована для исследования и других видов, в частности, куриных. Поэтому мы остановимся на ней несколько подробнее. Перед Рольник стояла задача установления температурного режима не только гнезда в целом, но и отдельных яиц. Для этой цели наиболее пригодно измерение температуры с помощью термопар. Термопары имели длину 5 м и соединялись с переключателем, что давало возможность быстро соединять каждую с гальванометром. Контрольный спай был общим для всех термопар, плотно прикручивался медной проволокой к шарикуну нормального термометра и погружался в термос с холодной водой. Показания термометра таким образом давали точную температуру контрольного спая и записывались при каждом измерении. Разность потенциалов измерялась с помощью стрелочного гальванометра ВООМП. Каждая термопара предварительно тщательно градуировалась: было установлено, скольким градусам (с точностью до 0,1) разницы температуры между контрольным и измерительными спаями соответствует одно деление гальванометра для каждой термопары. Каждое деление гальванометра разбивалось на глаз на 5 частей, что позволило довести точность отчетов до 0,2—0,3°. Так как градуировка термопар производилась при определенной температуре, то в дальнейшем, при обработке данных, приходилось вносить поправку на температуру воздуха в момент наблюдения. По окончании работы была произведена повторная градуировка термопар и выяснено расхождение.

Чтобы не беспокоить насиживающую птицу, наблюдатель с гальванометром помещался в небольшом фанерном домике в 5 л от гнезда (рис. 78).



Рис. 78. Домик для наблюдений у гнезда  
(по Рольник).

Отсюда к гнезду тянулись термопары и прикреплялись к отдельным яйцам. Прикрепление осуществлялось следующим образом (рис. 79): концы термопар у самого спая пришивались к белой широкой резинке (для других птиц цвет резинки должен быть иной — камуфлированный), причем спай оставался обнаженным. Затем резинка сшивалась в кольцо, охватывающее яйцо по экватору. Для предохранения от ползания резинки с яйца, она была закреплена еще двумя дополнительными резиновыми кольцами, образующими своеобразную сетку, плотно облегающую яйцо.

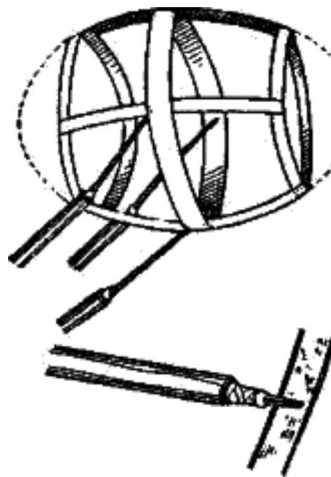


Рис. 79. Схема прикрепления термопар к яйцу  
(из Рольшк).

Такая сетка была мало заметна и не беспокоила птицу. Благодаря такому прикреплению термопар яйца оставались в целости. Сеточка с термопарами одевалась перед наблюдением и снималась после него. Три термопары были прикреплены к сеточке так, что показывали температуру верхней, боковой и нижней частей поверхности яйца и надевались на яйцо, лежащее в центре гнезда; две другие термопары с другой сеткой показывали температуру верхней и нижней частей поверхности яйца, лежащего на периферии гнезда; шестая термопара помещалась в центр гнезда в нижней его части и показывала температуру воздуха в гнезде.

При изучении температурного режима гнезда, интересно поставить наблюдения над минимальными температурами, поскольку они имеют особенно большое значение для судьбы кладки.

Попутно с измерениями температуры производятся наблюдения над поведением насиживающей птицы, над условиями освещения, защитой от осадков и т.д.

Для наблюдений за гнездовой жизнью некоторых мелких птиц могут быть использованы описанные выше скворечники со стеклянной стенкой.



После появления птенцов нужно определить размер отхода за время высиживания, а затем наладить систематическое изучение их роста, развития и изменений в поведении.

Не лишне напомнить, что все работы с гнездами требуют исключительной осторожности, чтобы не вызвать их гибели.

Рост птенцов лучше всего определять по весу; А. Г. Банников (1939) при этом метил каждого вновь вылупляющегося птенца, что позволило индивидуализировать все дальнейшие наблюдения. Кроме взвешивания птенцов из контрольных гнезд, полезно собирать аналогичные данные и по всем остальным находимым гнездам. О возрасте птенцов большинства мелких воробьиных птиц можно судить по следующей шкале, заимствованной у В. Л. Бианки (1913) и А. Н. Промптова (1937):

*Первые сутки.* Птенцы красноватые, немного крупнее яйца, без зачатков перьев (голые). С трудом поднимают качающиеся головки. Глаза в виде темных пятен (слепые).

*Вторые сутки.* Птенцы по крайней мере вдвое крупнее размеров яйца, менее красные, головы тянут вверх очень настойчиво.

*Третьи сутки.* Хорошо заметны темные, пигментированные участки на местах, обычно покрытых перьями (хотя пеньчков перьев еще нет). Еще слепые, но очертания глаз более определены.

*Четвертые сутки.* Птенцы с едва заметными на спине пробивающимися зачатками перьев.

*Пятые сутки.* На спине пеньки хорошо развиты (синеватые «иголочки»). На крыльях можно сосчитать пеньки маховых.

*Шестые сутки.* Пеньки на спине удлиняются. Некоторые из них на кончиках лопнули и несут короткие кисточки. Намечаются щели глазных век.

*Седьмые сутки.* Пеньки на кончиках вскрылись. Прорезались глаза, и птенец уже затаивается от наблюдателя.

*Восьмые — девятые сутки.* Длинные кисточки перьев распустились. Маховые начинают освобождаться от пеньков.

*Десятые сутки.* Распутившиеся опахала перьев прикрывают неоперенные части. Маховые распустились из чехликов и разворачиваются. Птенец иногда покидает гнездо.

*Одиннадцатые сутки.* Птенец уже «гладкий», с развернувшимися маховыми, заключенными в трубку лишь близ основания; рулевые в «кисточках».

*Двенадцатые сутки.* Птенцы выбрасываются из гнезда при неосторожном осмотре и летят наклонно вниз в разные стороны.

*Тринадцатые сутки.* Происходит нормальный вылет птенцов. Слетки.

Как указывает А. Н. Промптов, «эти возрастные данные очень близки у большинства мелких воробьиных из семейства славков и мухоловок. У вьюрков развитие отстает приблизительно на одни сутки. У синиц, в связи с гнездованием в дуплах, птенцы вылетают на 2—3 дня позднее. Дрозды, скворцы также отстают от описанной схемы на одни — двое суток».

При невозможности столь точного определения возраста, можно прибегать к подразделению всего молодняка на ряд возрастных групп, как это делают при изучении возрастной изменчивости млекопитающих. Так, например, С. У. Строганов (1946) для фазана принимает четыре группы:

«Первая группа включает фазанят величиною с перепела, только что научившихся перелетать короткие дистанции, не превышающие 20—30 м (возраст около 1 месяца).

Вторая группа состоит из птенцов, достигших около половины величины матери, уже с обозначенными половыми признаками в оперении (возраст около 2 месяцев).

Третью группу составляют фазанята, достигшие примерно около  $\frac{1}{3}$  величины матери; рулевые достигли половины длины таковых у взрослых особей (возраст около 3—4 месяцев).

Четвертую группу составляют взматеревшие фазанята, достигшие величины взрослых особей (возраст около 5—6 месяцев)».

При постоянном осмотре гнезд попутно собираются наблюдения над изменением поведения птенцов и ролью родителей в их воспитании.

В разделе «Изучение суточной жизни птиц» приводится ряд методических указаний о изучении гнездовой жизни птиц, в частности об интенсивности выкармливания птенцов. Наблюдения над интенсивностью выкармливания птенцов разного возраста, участие в выкармливании и в охране потомства самца и самки, приемы защиты птенцов весьма интересны для правильного понимания процесса борьбы за существование и динамики численности популяции вида.

Как уже упоминалось, большое количество птенцов гибнет от неблагоприятных метеорологических условий (похолодание, затяжные дожди), от хищников, разного рода болезней, паразитарного и инфекционного происхождения. В некоторые годы больших масштабов может достигнуть гибель

взрослых особей. Ценные данные о размерах отхода и причинах гибели молодых могут быть получены во время наблюдений за контрольными гнездами. Уменьшение количества птенцов в выводках устанавливается путем регулярных учетов и вычисления среднего размера выводка по отдельным отрезкам времени (Северцов, 1935).

У всех добываемых молодых и взрослых птиц определяется степень зараженности паразитами, так как некоторые из них вызывают массовую гибель (Формозов, 1935). Зараженность эндопаразитами сильно колеблется по сезонам и это должно учитываться при исследовании.

Влияние хищников изучается путем исследования их питания методами, описанными выше.

В числе факторов, ограничивающих численность ряда птиц, большую роль может играть деятельность человека. Она также должна быть предметом исследования.

Относительно роли метеорологических факторов мы уже говорили. Следует только напомнить, что влияние их на численность не ограничивается периодом размножения, а сказывается и в остальные сезоны — на пролете, во время зимовок и т. д.

В связи с колебаниями интенсивности размножения и изменениями экологических условий численность птиц сильно флюктуирует. Это хорошо видно, если проводить ежегодные количественные учеты на постоянных площадках или маршрутах. При стационарных многолетних исследованиях нужно обязательно организовать такие регулярные учеты, так как только они дают объективные результаты, несравненно более точные, чем данные заготовок, отстрелов и пр., какими в настоящее время оперируют во многих работах по динамике популяций. Количественные учеты должны сопоставляться с общими экологическими условиями. В числе их нужно специально отметить значение состояния кормовой базы, так как урожайность кормов оказывает решающее влияние на численность многих видов. Достаточно упомянуть значение мышевидных грызунов для хищных птиц и сов, плодоношение рябины — для дроздов и свиристелей, урожая хвойных — для клестов, дятлов, кедровок, березы — для чечеток, желудей дуба — для сойки и т. д.

## Г. Изучение размножения зайцев

Сильные колебания численности зайцев-русаков и беляков, их экология размножения в последнее время тщательно изучались С. П. Наумовым (1939, 1941, 1944, 1947), А. М. Колосовым (1941), А. М. Колосовым и Н. Н. Бакеевым (1947), Д. М. Асписовым (1936, 1940). Тем не менее детали этих вопросов еще не выяснены.

Предлагаемая ниже методика основана преимущественно на исследованиях С. П. Наумова и А. М. Колосова, отличающихся своей глубиной и продуманностью.

Основными источниками материала служат непосредственные наблюдения в природе и регулярный отстрел для проведения морфогистологического исследования. Последний метод приобретает все большее значение, так как дает наиболее точные результаты.

Половые органы зайцев сильно изменяются в течение года. Во время вскрытия производится макроскопический осмотр органов половой системы, отмечается положение семенников, определяется их вес и размеры вместе с придатками, ибо эти данные хорошо выражают состояние гонад.

В период расцвета половой деятельности вес семенников с придатками колеблется от 10 до 25 г (в среднем 15 г); при активном, но не столь бурном сперматогенезе вес уменьшается до 6—15 г; наконец, при весе семенников менее 3 г сперматогенеза, как правило, нет.

Стадии полового цикла уточняются при помощи микроскопа. В полевых условиях для этого берется мазок из разрезанной головки придатка. Сперма на мазке видна даже при увеличении в 60 раз, без всякой предварительной обработки мазка. Мазок можно брать не только из свежих органов, но и фиксированных в 10% формалине.

При вскрытии самок, кроме взвешивания яичников, отмечается внешний вид влагалища, подсчитывается число плодных вздутых или следов недавней плацентации эмбрионов и другие особенности. Одновременно взвешиваются млечные железы.

Вес яичников изменяется от 180—200 мг в период покоя до 1700—2100 мг во время размножения.

Темные пятна после родов сохраняются в течение 15—20 дней, если самка забеременела вновь (при этом новые эмбрионы всегда имплантируются в новых участках рогов), а в противном случае остаются заметными до месяца, а иногда и до 2—3 месяцев. Места эти легко прощупываются пальцами, так как ткань здесь уплотнена и состоит как бы из мелких желваков. Кроме того, некоторое время сохраняются системы кровеносных сосудов, подходивших к плаценте, имеющие

вид разветвленных деревьев, обращенных кроной к местам недавнего расположения плацент.

Наиболее полную и исчерпывающую характеристику состояния половой сферы дает гистологическое изучение. Для этого у самцов вырезаются семенники, а у самок — влагалище, матка с трубами и яичники. Вырезанные органы промываются в воде и фиксируются в 8—10% растворе формалина. При гистологическом исследовании семенников из середины семенника, перпендикулярно к его главной оси, вырезается долька, захватывающая и часть головки придатка. Из крупных яичников, имеющих развитые желтые тела, гистологической обработке подвергается продольная срединная его часть, составляющая примерно 2/3 объема всего органа. Мелкие яичники заливаются в парафин целиком. Толщина срезов достаточна в 7—10 микрон. Срезы окрашиваются гематоксилин-эозином или смесью по Ван-Гизону.

Изменения гистологического строения половых органов подробно описывается у С. П. Наумова (1944, 1947).

Календарь размножения зайцев исследуется не только путем вскрытия, но и непосредственными наблюдениями. В частности, начало первого гона можно определить по следам на снегу. К этому времени появляется много парных следов, а затем следов драк между самцами — утолченные места, клочки шерсти. Внимательный осмотр этих мест позволит восстановить картину гона. Изучение по следам и добытых самок поможет установить продолжительность течки.

Изучение беременности производится путем вскрытия регулярно отстреливаемых самок. При этом выясняется процент беременных самок в связи с их упитанностью и возрастом, количество эмбрионов, их постепенный рост, несоответствие между числом эмбрионов в матке и количеством желтых тел в яичнике, наличие резорбции эмбрионов. Резорбирующиеся эмбрионы, по данным С. П. Наумова (1947), отличаются меньшими размерами (50—60%, а иногда и до 10—15% веса нормального эмбриона в той же матке), а зачастую и начавшимся распадом тканей плода. Последнее хорошо заметно по гноевидной массе, находящейся внутри плодного мешка. Конечно, при этом, может быть, учитывается только часть резорбирующихся эмбрионов, ибо некоторые успели рассосаться до срока добычи самки. Разница между количеством желтых тел и эмбрионов может также вызываться отходом яиц. Важно установить количество пометов в течение года в данной местности и число детенышей в каждом помете. В редких случаях наблюдаются выводки даже зимой. При многолетних стационарных исследованиях возможно установить колебания интенсивности размножения в разные годы.

Большое влияние на размножение зайцев, особенно беляков, оказывает зараженность различными внутренними паразитами. Поэтому исследованию зараженности должно быть уделено максимальное внимание. Желательно привлечение для этой работы специалиста паразитолога. В крайнем случае можно обойтись собственными силами, прибегая лишь к консультации.

Основными паразитами зайцев являются:

а) легочные нематоды. У каждого зайца определяется абсолютное число взрослых глистов и среднее количество яиц и личинок, видимых в 6—8 соскобах в поле зрения микроскопа (при объективе и окуляре 3);

б) Кишечные нематоды — учитывается число глистов на 5 кв. см площади пораженных стенок кишек;

в) Цистицерки;

г) Лентецы;

д) Сосальщики;

е) Кокцидии.

Порядок вскрытия и обследования внутренностей следующий:

1) Осмотреть снаружи все внутренности и подсчитать число цистицерков;

2) вырезать легкие с горлом до языка включительно, прощупать их пальцами (лучше одеть тонкие резиновые перчатки. Г. Н.), установить, есть ли затверделые участки (обычно с белыми крапинками на поверхности), установить, как велика площадь затверделых участков, разрезать горло (от языка), бронхи и ходы легких и подсчитать (или при большом числе глистов определить глазомерно) число глистов. Вскрытие вести на черной ванночке, в которую налить немного воды;

3) разрезать ходы печени и прополоскать их в воде в белой ванночке, далее печень раздробить, и получившуюся кашу разболтать в ванночке (руками). Дать постоять каше в воде 15—20 минут и после этого слить воду. Повторять сливы до полного освобождения от мути, крупные куски печени выбросить, а оставшиеся просмотреть небольшими порциями на белой ванночке, доливая немного воды. Печеночные трематоды будут видны простым глазом. Число их подсчитать или (при большом

количестве) определить глазомерно, «При возможности:

1) Выделить тонкую и слепую кишки, разрезать их, содержимое выложить в ванночку, внутренние стенки кишек проскоблить (один раз) стеклом. Содержимое кишек развести водой и вылить в высокий цилиндр. Через 30—40 минут слить воду, а остаток развести новой водой. Сливы повторять с промежутками в 30—40 минут до исчезновения мути. Отмерить 1/3 оставшейся гущи и просмотреть, доливая немного воды, на черной ванночке. Учесть, что могущие здесь быть глисты имеют длину 3—5 мм, а толщину очень тонкого волоса, цвет их почти белый. Подсчет произвести как и в предыдущих случаях.

2) Содрать тонкую пленочку с внутренней стенки слепой кишки (которую тщательно промыть в воде), растянуть ее на предметном стекле, капнуть водой и покрыть вторым предметным (или покровным) стеклом; препарат просмотреть под микроскопом. Кокцидии видны уже при увеличении в 60 раз. Они имеют яйцевидную форму, ясно выраженную оболочку и внутреннюю структуру» (Наумов, 1941).

Для удобства обработки можно выражать количество паразитов каждого вида в баллах, пользуясь шкалой Наумова (1939), или оперировать предложенным им же условным показателем инвазированности.

Кроме того, для каждого вида паразитов нужно вычислить процент зараженности, число глистов на одного больного этой болезнью зайца и число глистов на одного зайца из числа всех исследованных.

Зараженность находится в тесной зависимости от метеорологических и почвенно-грунтовых условий — она повышается с увеличением влажности. Поэтому, изучая динамику численности зайцев, следует учитывать и этот фактор. Кроме того, погода оказывает и прямое влияние, особенно на численность русаков. Наибольшее значение имеют заморозки, снегопады и затяжные холодные дожди в период охота.

Недостаток пищи сказывается редко — во время засух, при чрезмерном размножении зайцев и т. п. При этом сильнее страдают русаки.

Роль хищников (лисицы и др.) меньше, чем можно предполагать. Она увеличивается, когда среди зайцев начинается массовая смертность. Однако пренебрегать ее изучением не следует.

Как и у других грызунов, наибольшая смертность среди зайцев наблюдается в детском возрасте. Для анализа ее прибегают к изучению возрастного состава популяции.

Колебания численности зайцев хотя достигают большого размаха, но не имеют сколько-нибудь строгой ритмичности. Несколько более регулярный характер носят колебания численности в северных районах Союза. К 72;к и у белки, для зайцев можно наметить зоны, где колебания численности наблюдаются примерно одновременно (Наумов, 1941). Однако, географические особенности динамики численности зайцев еще нуждаются в специальном исследовании.

Следует также изучать возможности прогнозов численности. Методика для беляка разработана Наумовым (1941), она основывается на сопоставлении данных количественного учета, плодовитости и зараженности.

## В. Изучение размножения белки

Интенсивность размножения белки в значительной мере зависит от состояния ее кормовой базы и упитанности зверьков ко времени спаривания и выведения потомства. Поэтому численность белки подвержена резким колебаниям. «Как правило, усиленное размножение, а следовательно, и резкое возрастание ее численности, происходит вслед за обильным урожаем хвойных, на другой год после созревания семян. Еще больший прирост беличьего стада наблюдается при хорошем урожае хвойных на протяжении двух-трех лет подряд. В этих случаях численность зверька увеличивается почти в геометрической прогрессии. Прирост в особо благоприятные годы в разных областях достигает 350—455% (к числу производителей); иными словами, количество белки увеличивается в 4—5 раз. В эти годы белка приносит в северных областях два помета, причем первый из них (весенний) обычно в 2—2,5 раза превосходит по количеству бельчат второй (летний). В средние по «урожайности» годы численность белки возрастает к концу периода размножения на 255—325% или в 2,5—3 раза; количество пометов в сезон большей частью остается прежним, но число бельчат в каждом помете заметно снижается. Особенно резко сокращается второй выводок, в связи с урожаем кормов в этом году и ранними миграциями. В некоторые годы белка размножается только один раз в сезон —

весной; в редких случаях она дает два помета, но второй из них бывает малочисленный, появление его бывает очень растянуто по времени и сильно запаздывает. Прирост в эти сезоны колеблется от 16 до 195%. Таким образом, почти во всех случаях решающее значение имеет первый, весенний помет, который к концу периода размножения дает 75—100% прироста стада» (Кирис, 1941).

Таковы основные особенности размножения белки. Изучать экологию размножения белки приходится не только путем анализа добытых животных, но и иными способами, в том числе наблюдениями в природе по следам и за самими зверьками.

Исследование начинается с периода течки, которая происходит еще зимой. Наиболее точные данные о течке могут быть получены путем микроскопического изучения половых желез (Лобачёв, 1932, 1934). Наглядной методикой является подсчет количества следов. Обычно в первой половине зимы активность белок постепенно сокращается, а затем ко времени наступления течки резко возрастает, особенно если тому способствует относительно теплая погода. Напротив, похолодание задерживает течку и гон. Например, зимой 1931—32 г. в Погонно-Лосиноостровском лесничестве учет беличьих следов дал следующие результаты (Наумов, 1934).

Дата	Средняя суточная температура	Количество следов, встреченных на 10 км
1. XII	— 19,6	37
2. XII	— 21,1	29
9. XII	— 5,4	17
10. XII	— 1,4	20
17. XII	— 12,0	18
21. XII	— 3,2	25
22. XII	— 4,1	3
23. XII	— 5,4	6
7. I	+ 0,1	45
10. I	— 2,8	316
13. I	— 8,9	60
27. I	— 3,9	120
29. I	+ 0,2	136

Пользуясь методикой подсчета следов на маршруте и ведя систематические наблюдения за температурой воздуха, можно собрать ценные данные о зависимости хода гона от метеорологических условий. Попутно с этим производятся и непосредственные наблюдения над гоним — количеством самцов, бегающих за одной самкой и т. д.

У добытых в период течки белок следует определять упитанность по глазомерной шкале, приведенной выше, так как упитанность особенно сильно влияет на ход процесса размножения.

В период беременности нужно иметь в виду, что самки становятся более осторожными и добывать их трудно. Каждая добытая самка описывается по обычной схеме, т. е. подсчитывается число эмбрионов, определяется их размер, общий вес, развитие, наличие рассасывающихся и т. п.

Регулярным отстрелом и непосредственными наблюдениями в природе можно установить наличие повторных беременностей. В некоторые годы в конце лета могут размножаться даже молодые самки первого помета; эти данные особенно интересны.

Наблюдения над развитием детенышей производятся как путем систематического отстрела и отлова, так и содержанием в неволе. В последнем случае данные о динамике веса, роста и общего развития будут наиболее точными, если только зверькам создать нормальные условия — просторное помещение, обильный и разнообразный корм и т. д. Бельчат-сосунков можно выкармливать под кошкой, это никак не сказывается на их развитии, сравнительно с дикими (Гольцмайер, 1935).

Очень важно ежедневно собирать данные о размере выводков (первого и второго) в связи с состоянием кормовой базы и упитанностью самок, а также сведения о смертности. Как и при изучении мышевидных грызунов, у каждой добытой белки просматриваются внутренние органы на зараженность внутренними паразитами и патологические изменения. Нужно привлечь охотников для

сбора данных о смертности; в некоторые годы она принимает массовый характер.

О состоянии популяции говорит не только ее численность, но и возрастной состав. Методика количественного учета изложена выше. Методика определения возраста разработана рядом авторов (Серебренников, 1928; Наумов, 1934; Кирис, 1936), но, может быть, она требует некоторых изменений в районах, где кормовые условия заметно отличаются от обычных (например, в полосе дубовых лесов). Методика позволяет не только отделить старых белок от молодых, но и довольно точно определить возраст последних. Путем просмотра серий черепов вычисляется соотношение возрастных групп и определяется состояние популяции белки. Как установил Н. П. Наумов (1934), в районах с интенсивным промыслом процент взрослых (переживших годовой возраст и давших потомство) значительно ниже (18,1%), чем в районах, где белка вообще не эксплуатируется или добывается весьма нерегулярно (33,4%). В соответствии с этим в промысловых районах преобладает молодежь (81,9%), а в непромысловых — она составляет всего 66,6%. Это отражается и на среднем количестве молодых белок, приходящемся на пару взрослых.

По кривой возрастного состава популяции белки можно судить и о ходе смертности.

Следующий вопрос, связанный с экологией размножения, заключается в изучении колебаний численности, которые у белки отличаются большим размахом и значительной регулярностью. Исследованиями Формозова (1934), Наумова (1930, 1934) и Кириса (1941) установлена зависимость динамики численности белки от обеспеченности полноценными кормами — семенами хвойных деревьев, а на юге — лесными орехами и желудями, урожайность которых подвержена резким колебаниям. Области, характеризующиеся одинаковой частотой и размахом колебаний урожая семян и численности белки, называют областями сходного сопротивления среды (Наумов, 1934; Формозов, 1935; Кирис, 1941). Следует продолжать сбор материала по динамике численности и ее географической изменчивости, чтобы уточнить теперешнюю схему. Особенно большой интерес представляют местности, лежащие около границ ареала белки.

Изучение экологии белки в настоящее время продвинулось настолько далеко, что создалась возможность составления долгосрочных прогнозов ее численности. Методика прогнозов подробно изложена в статьях Кириса (1941). «Материалом для составления прогноза по этой методике служат: данные о взвешивании желудков с содержимым 110—150 белок из данного района, добываемых в первый месяц осеннего промысла, затем данные учета белки с лайкой и показатель добычи на одного среднего охотника в день». На основании сопоставления этих сведений составляется прогноз за 10—12 месяцев до начала промысла и уточняется по дополнительным материалам за 3—4 месяца до начала охоты. Методика прогнозов нуждается в улучшении и эта тема является насущной задачей для экологов.

### 3. ИЗУЧЕНИЕ НОР, ГНЕЗД И ЛОГОВИЩ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ПТИЦ

#### А. Общие указания

Норы, гнезда, логовища и другие убежища играют большую роль в борьбе за существование млекопитающих и птиц, так как обеспечивают защиту как для взрослых животных, так и особенно для их потомства от врагов и неблагоприятных метеорологических условий. Значение убежищ тем больше, чем неблагоприятнее среда обитания.

Во многих случаях норы и гнезда имеют выраженные видовые отличия, которые являются столь же характерными особенностями вида, как другие стороны его экологии и морфологии и представляют ценный материал для суждения о наличии вида в фауне изучаемого района и об особенностях его существования.

В процессе гнездования и норения животные вступают между собою и с окружающей природой иногда в очень тесные биоценотические отношения. Борьба за место гнездования или норения может принимать весьма острые формы. Норы представляют место контакта животных между собою, поскольку они заселяются не только своими хозяевами, но и случайными пришельцами, а кроме того целым комплексом видов беспозвоночных, специализировавшихся на обитании в чужих норах и гнездах (нидикольная фауна) и нередко являющихся переносчиками инфекционных заболеваний человека и домашних животных. Норы широко используются при химической борьбе с вредителями сельского хозяйства.

Все это вместе взятое позволяет рассматривать вопрос о постоянных и временных убежищах

млекопитающих и птиц, как самостоятельную главу их экологии.

## Б. Изучение нор, гнезд и логовищ млекопитающих

Всех наших млекопитающих можно разделить по характеру избираемых ими убежищ на логовников, норников, гнездовиков и землероев.

К числу логовников, т.е. животных, не имеющих постоянного жилья, а довольствующихся разного рода естественными убежищами, иногда несколько приспособленными, относятся прежде всего многие крупные хищники (волк, тигр, в летнее время медведь и др.), а из грызунов — зайцы. Правда, некоторые логовники селятся и в норах, но обычно в чужих.

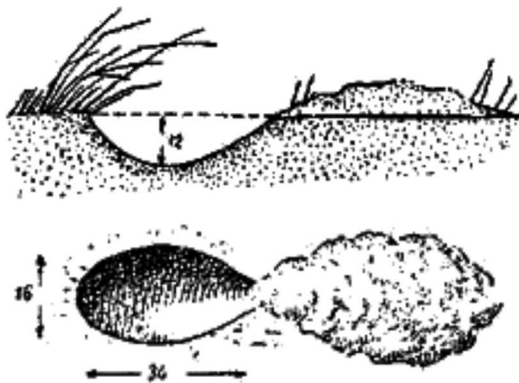


Рис. 80. Схема измерения логова зайца  
(из Формозова).

Наиболее распространенным видом зверька-логовника является заяц и на примере его легче всего познакомиться с характером логова и приемами его изучения. Летом зайцы хоронятся либо в густой чаще кустарников, либо вырывают неглубокую ямку под защитой дерева или куста. Иногда, пишет Формозов (1936), русаки делают несколько ямок вокруг одного куста, чтобы иметь защиту от солнца в разное время дня. Лишь изредка зайцы прячутся в норах. Зимой наиболее распространенным типом убежища также служит ямка в снегу. Заячье логово имеет вытянуто-овальную форму и полого углубляющееся дно. У каждого найденного логова следует измерить его длину, наибольшую ширину и наибольшую глубину, а зимой также глубину снега около логова и под ним (рис. 80). Далее отмечается биотоп, дается точное описание места расположения логова (на опушке, в поле, среди кустов и т. д.), с какой стороны и на каком расстоянии от дерева или куста, в каком направлении по отношению к входному следу. Еще лучше, нагляднее и быстрее сделать схематический план расположения логова (рис. 81).

Зимой зайцы-беляки иногда прячутся в более или менее глубокие норы в сугробах снега и там отлеживаются во время метели. Мы нашли на Кольском полуострове одну такую снежную нору под поваленным и засыпанным снегом деревом. У снежных нор измеряется диаметр и глубина хода и мощность снега в нескольких местах над и под норой; нора схематически зарисовывается и подробно описывается. (См. также аналогичное описание снежной норы песца в работе Романова, 1941).



Рис. 81. Схематический план расположения логова русака (ориг.).

Зимой, по следам можно сказать, насколько часто заяц пользуется тем или иным логовом или норой.

Характер логова и его расположение изменяется в зависимости от условий обитания, поэтому интересно собрать побольше точных описаний и схем, чтобы иметь возможность изучить эту сторону экологии зайцев. В типичных заячьих местообитаниях закладываются ленточные пробы и подсчитывается количество логовиц в разных биотопах.

Настоящие норники (многие мелкие грызуны, барсуки и др.) роют себе более или менее глубокие и сложные по устройству подземные норы, в которых проводят значительную часть жизни.

У таких грызунов-норников, как общественная полевка, обыкновенная полевка, стадная полевка, степная пеструшка и некоторые другие, рытье нор связано не только с постройкой убежищ как таковых, но и с добыванием пищи. «Норы перечисленных грызунов весьма сложны. Их подземные ходы проходят неглубоко под землей, имеют весьма многочисленные выходы, разветвления, расширения и слепые отнорки. На поверхности почвы выходы нор соединяются сетью протоптанных тропинок; гнезда помещаются в особых камерах на глубине 20—30 см. Иногда сеть подземных нор одной полевки занимает площадь в 10—20 м<sup>2</sup>, имея на этом пространстве несколько десятков выходных отверстий. Около крупных корневищ сочных растений... полевки вырывают широкие подземные полости. От земной поверхности эти полости отделяются тонкими прослойками земли, которые местами проваливаются и образуют отверстия различной ширины и различной формы. Эти норы не имеют сколько-нибудь определенной формы: размеры подземных ходов, их величина, количество выходных отверстий, камер и пр. меняются в зависимости от внешних условий» (Родионов, 1936).

У сусликов, сурков, хомяков, некоторых видов тушканчиков, песцов, лисиц, барсуков норы служат только как убежища и, отчасти, как склады запасов пищи и представляют уже не поверхностные, а более или менее глубоко и круто идущие ходы с подземными гнездовыми камерами, кладовыми, уборными, запасными отнорками и отличаются различной степенью сложности планировки, зависящей преимущественно от «возраста» норы и ее назначения (детная, одиночная, жилая, кормовая и т. д.).

При описании мест расположения нор в связи с характером рельефа, грунта, экспозицией и типом растительности нужно стремиться к возможно большей точности и стараться заменять чисто словесное описание количественной характеристикой, чтобы иметь возможность обработать собранный материал статистическими методами.

Чтобы познакомиться с внутренним устройством норы приходится прибегать к раскопке. Раскопка глубоких нор, вырытых в твердом грунте, сопряжена с значительными трудностями и иногда



совершенно не под силу одному человеку. В рыхлой земле или в песке раскопка осложняется непрерывным осыпанием грунта. Поэтому при раскопке нор следует соблюдать некоторые технические правила. А. Н. Формозов (1936) рекомендует следующий порядок работы: «Прежде, чем приступить к работе, следует отыскать все входные отверстия и нанести их расположение на план. Также надо нанести на план и расположение кучек выброшенной из норы земли, мест отдыха, надземных гнезд, дорожек, ямок-уборных и т. д. Если раскапываешь обитаемую нору и хочешь поймать «хозяина», позаботься заблаговременно отрезать зверьку пути отступления, заткнув все, даже старые в заброшенные выходы. Для затычек лучше всего брать плотно скрученные пучки травы или соломы, комки мха или жгуты из ветвей. Забивать ходы землей не следует— потом их трудно найти. Если же под рукой нет ни травы, ни соломы и приходится все-таки забивать землю, нужно отмечать закрытые ходы: ставить колышки, класть камни.

«Разрывать нору нужно по определенному плану, иначе не только не узнаешь, как она устроена, но и самые ходы очень легко потерять и завалить землей. Раскапываемый ход не следует сравнивать с землей или засыпать сверху, лучше оставлять его открытым только наполовину и хорошо заметным. В тех местах, где ход дает уходящие вниз ответвления, ставятся метки — колышки. Позднее, когда весь верхний ярус ходов будет разрыт и зарисован (например, до глубины 30 см), начиная от этих колышков, разрывается и зарисовывается нижний этаж (скажем, от 30 до 60 см) и т. д.

«Чтобы не потерять хода во время рытья, рекомендуется постепенно проталкивать в него гибкий прутик или лучину. (Б. С. Виноградов и С. И. Оболенский (1932) советуют для предотвращения засыпания раскапываемого хода, его канал на некотором расстоянии от входа закупоривать бумагой, пучком травы и т. д. и передвигать пробку далее каждый раз, когда раскопка доходит до этого места.) В норах мелких грызунов приходится постоянно прощупывать ход рукой. В местах, где водятся ядовитые змеи, прощупывая ход рукой, нужно быть осторожным, так как в норке может скрываться змея...

«Удобнее всего раскапывать норы в такое время, когда почва не слишком суха и тверда. После сильных дождей раскапывать трудно, особенно на глинистых и вязких грунтах: земля сильно налипает на лопатку. На песках и супесях можно копать в любое время года, но зимой верхний промерзший слой приходится разбивать ломом.

«В мягкой полевой или лесной почве норы мелких грызунов можно раскапывать большим широким ножом или садовым сажальником. Еще более удобна лопатка военного образца (пехотная, носимая). Она легка, прекрасно копает и обычно сделана так прочно, что ею, как топором, можно перерубать большие корни. При работе в лесистой местности, где лопатка часто натывается на корни, понадобится небольшой, легкий топорик. Если нужно рубить в узкой яме, то удобнее пользоваться большой стамеской».

По мере раскопки норы производится ее глазомерная съемка (удобнее на миллиметровую или простую клетчатую бумагу), как это описано в I главе. Масштаб определяется размерами норы и листа бумаги, но предпочтительнее более крупный. Длина ходов измеряется рулеткой, складным метром или портновским мягким сантиметром от одного поворота до другого или от ответвления до ответвления. Для этих же точек определяется их глубина залегания под поверхностью земли. Уровень поверхности заранее отмечается на специально вбитом колышке. При съемке большой колонии, занимающей обширную площадь, зарисовка ведется последовательно в узких полосах, одна возле другой отбиваемых бечевкой или прямыми прутьями. Различные примеры зарисовки нор показаны на прилагаемых рисунках (рис. 82, 83, 84).

При изучении нор большое значение имеет умение определить, обитаема ли она или нет. Свежие следы лап, остатки пищи, выброшенная земля, волоски, приставшие к стенкам входа, и т. п. признаки являются свидетельством, что нора жилая. Входы в пустующие норы бывают затянуты паутиной, полусасыпаны, не имеют никаких свежих следов.

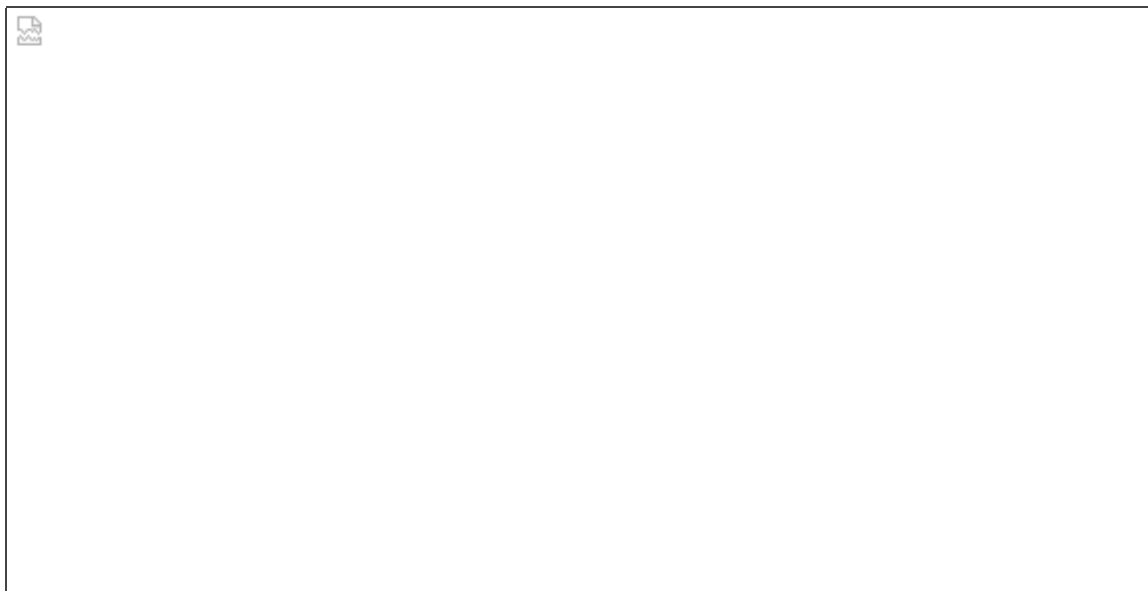


Рис. 82. Система горизонтальных ходов слепыша  
(по Дукельской). Кружками обозначены кучки земли.

Размеры входного отверстия могут в известной мере служить признаком видовой принадлежности. По данным Формозова, диаметр нормального хода (т.е. его более глубокой части, а не выхода из норы, который обычно бывает несколько воронкообразно расширен) у разных видов приблизительно таков:

- около 2 см — мелкие землеройки, мышь-малютка;
- 3—3,5 см — мелкие полевки, мыши, хомячки, куторы;
- 4—4,5 см — средние по размерам полевки (пашенная, экономка и др.), слепушонка, ласка;
- 5,5—8 см — крот, водяная крыса, серая и черная крыса, крупные песчанки, средних размеров тушканчики, мелкие суслики, горностай, обыкновенный слепыш;
- 7—10 см — хомяк, крупные суслики, хорек, норка, гигантский слепыш, большой тушканчик;
- 10—12 см — степные ежи, выдра;
- около 20 см — сурек, корсак и др.;
- 25—30 см — барсук, лисица.



Рис. 83. Горизонтальная проекция норы горного суслика  
(из Свириденко).

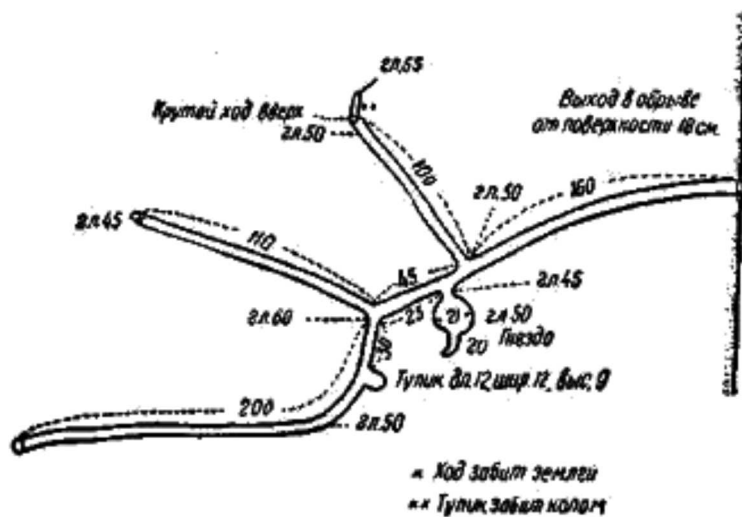


Рис. 84. Вертикальная проекция норы горного суслика (из Свириденко).

Эти размеры, конечно, лишь приблизительные и могут сильно изменяться в зависимости от условий норения, возраста и величины зверька.

При длительном наблюдении за одними и теми же норами, можно проследить их постепенное разрастание, если они заселяются в течение ряда лет. Так, например, нора барсука или лисицы сперва имеет вид простого одиночного хода, а по прошествии ряда лет может превратиться в целый, как говорят, «городок» с большим количеством входов, вентиляционных колодцев и подземным лабиринтом. Такой же сложностью отличаются и старые норы песцов. Изучение подобного рода нор представляет большой интерес.

У мелких зверьков (например, у обыкновенной полевки) на протяжении нескольких месяцев можно наблюдать постепенное образование вокруг старой норы системы «выселков», соединяющихся друг с другом тропинками и подземными галереями (Наумов, 1937).

Землеройная деятельность в течение года или только теплого сезона сильно изменяется и может быть прослежена путем подсчета открываемых входов, после их при-копки. В результате таких подсчетов мы получим кривые интенсивности рытья.

По появлению выбросов свежей земли можно судить о ремонте нор перед зимней спячкой барсуков. Некоторые зверьки меняют на зиму норы или сильно углубляют их. Осматривая в Лапландском заповеднике входы в норки полевок под елями с ветвями, опущенными до самой земли, мы обнаружили, что летние норки открываются около ствола, а зимние — по периферии кроны, где ветви опускаются к земле. Это явление становится понятным, если учесть, что зимой около стволов снега почти нет, а по периферии кроны наметает большие сугробы.

В сельскохозяйственных районах, путем количественного учета на ленточных пробах, можно проследить изменение количества норок и переселение грызунов под влиянием распашки и усиленного выпаса.

Изучение нор нужно стараться сопровождать добычей их хозяев, чтобы сопоставить различие в типе построек с полом, возрастом, количеством зверьков, а не только с биотопическими условиями.

Мы уже упоминали, что часто норы и тропинки используются несколькими видами, то последовательно, а иногда и одновременно. Смена хозяев и причина этой смены при длительных наблюдениях может быть прослежена во всех деталях.

Во время раскопки нор следует тщательно регистрировать всех пойманных или отмеченных там «посторонних» животных — как позвоночных, так и беспозвоночных, а неизвестные формы желательно коллектировать для определения специалистами, так как среди этих животных могут оказаться переносчики опасных болезней. Я. Д. Киршенблат (1938) указывает, что фауна беспозвоночных в гнездах полевок наиболее обильна в зимнее время (по крайней мере в Закавказье), так как многочисленные насекомые заползают туда в поисках зимних убежищ. При исследовании фауны гнезд Киршенблат применял следующую методику: «Земля осторожно снималась лопатой горизонтальными слоями вдоль ходов, а выкопанное гнездо вместе с землей, выстилающей стенки полости, в которой оно было расположено, помещалось в плотный полотняный мешочек и разбиралось по возвращении с экскурсии на большом листе белой бумаги (при ярком освещении).

Блохи, клещи, ложноскорпионы, пауки, мокрицы, многоножки и личинки насекомых фиксировались 70 0 спиртом, а жуки, мухи и некоторые другие насекомые убивались в сухой материальной банке парами цианистого калия и раскладывались на слои ваты».

В местах, где рытье нор в земле затруднено, там большое значение в жизни животных приобретают разного рода естественные убежища под корнями деревьев, кустов, пней, в прикорневой поросли, под буреломом и валежником, под бурьяном, в кочках, среди камней, в дуплах поваленных и еще стоящих гнилых деревьев, а то и просто подо мхом, дерном или лесной подстилкой. Эти убежища описаны в нашей литературе еще недостаточно, а между тем они представляют большой интерес.

Относительное значение разного рода убежищ, например, для лесных мышевидных грызунов можно установить путем подсчета входных отверстий в убежища на пробных площадках. Так, в Лапландском заповеднике на трех пробных площадках (214 кв. м) было насчитано 140 норок полевок; из них 36% располагалось около стволов елей, 24% — около поваленных деревьев и валежника, 12% — около камней и т. д. и лишь 14% — на открытой поляне.

Специального внимания заслуживают зимние убежища зверей. Мышевидные грызуны начинают рыть свои коридоры в снеге, когда его еще совсем немного. С этого времени нужно начинать исследовать подснежную жизнь этих зверьков. В середине зимы подснежные убежища полевок и мышей обнаруживаются по следам, входам и вентиляционным колодцам. В некоторых случаях удается произвести даже раскопки. Интересные данные могут быть получены ранней весной, когда снег почти совсем растает. В это время из-под него появляются зимние гнезда полевок, устроенные прямо на поверхности земли, ходы в лесной подстилке, остатки коридоров крота, заполненные землей. Осматривая и подсчитывая на маршрутах все эти следы, можно получить представление об относительной численности зверьков и их распределении в зависимости от рельефа, микрорельефа, глубины снежного покрова, защитной и кормовой растительности и других факторов, что совершенно невозможно сделать зимой. Не следует только откладывать эту работу, так как следы зимней деятельности животных могут быстро разрушиться. При своевременном осмотре зимних гнезд полевок можно даже найти в них погибших зверьков, что очень важно при изучении их динамики (Попов, 1944).

Своеобразный характер носят убежища подо льдом, которыми пользуются обитатели наших пресных водоемов — норка, выдра, водяная крыса и др. Это — разного рода нависы и пр., образующиеся в результате того, что ледостав происходит осенью при высокой воде, а затем уровень ее резко понижается, и лед прогибается и нависает над прибрежными отмелями, образуя длинные коридоры, совершенно изолированные от наружного воздуха и сильных морозов.

Следующим типом жилищ млекопитающих являются гнезда на траве и деревьях, которые строят некоторые грызуны — мышь-малютка, совни, белка. При описании такого гнезда измеряется его диаметр, толщина стенок, размер, число и направление входных отверстий, характер строительного материала наружных и внутренних слоев (сравнить с окружающей растительностью!), где расположено гнездо, на какой высоте, куда ориентировано, как прикреплено. В некоторых случаях удается проследить процесс постройки гнезда (интересные наблюдения могут быть произведены при содержании зверьков в неволе в достаточно просторных клетках). Хорошим образцом изучения гнездования белки является работа М. П. Распопова и Ю. А. Исакова (Мантейфель и др., 1935).

Гнезда зверьков, как и норы, изменяются в связи с условиями обитания, сезоном, возрастом и полом животного, что устанавливается при сборе массового материала.

Особое место среди жилищ млекопитающих занимают хатки бобров и ондатр, особенно первых, поскольку они представляют нечто промежуточное между норой и гнездом.

Если звери-норники проводят значительную часть жизни под землей, но все-таки выходят наружу за кормом, то звери-землерои (крот, слепыш, цокор, слепушонка и др.) почти совсем не показываются на поверхности. Об их присутствии и интенсивности деятельности приходится судить преимущественно по кучкам земли, выбрасываемым наружу. При этом зарисовывается взаимное расположение кучек, их размеры и пр. в связи с условиями обитания (характер почвы, растительность, обилие почвенной фауны беспозвоночных и т. д.). Раскопка нор и ходов землероев производится также, как и норников. Следует только иметь в виду, что протяженность ходов может оказаться очень большой и придется ограничиться раскопкой лишь некоторой их части.

Если посидеть известное время на участке, где живет тот или иной землерой, можно проследить, с какой скоростью он роется в земле и выбрасывает наружу кучи ее.

В местах массового скопления грызунов и кротов они становятся мощным почвообразующим фактором, изменяя структуру почвы, перемешивая почву и грунт из разных горизонтов, способствуя

ее аэрации, обогащая органическими веществами, изменяя химический состав и т. д. Изучение этой стороны деятельности млекопитающих имеет большой, не только теоретический, но и практический интерес (Кашкаров, 1945 ; Андрушко, 1939).

Данные о масштабах механического влияния зверей на почву собираются путем учета количества нор, их протяженности и объема земли, выбрасываемой на поверхность (измерение нор, определение размеров и числа кучек земли и т. д.). Наблюдения лучше всего производить на пробных площадях или лентах, а затем переводить на всю исследуемую территорию.

Для изучения влияния роющей деятельности зверей на химический состав почвы нужно брать почвенные образцы на перерытых участках, из старых и свежих кучек земли, из нор с разной глубины и т. д., а для контроля — с смежных участков (тоже из разных горизонтов), где грызунов нет. Образцы почвы завертываются в плотную бумагу (желательно кальку), этикетировываются и передаются для исследования почвоведом. Примером такого рода работы могут служить упоминавшиеся статьи Формозова с сотрудниками и Андрушко.

Как показали исследования И. Д. Стрельникова (1932, 1933), Ю. М. Ралля (1931, 1932, 1939) и других экологов, гидротермический режим в норах и убежищах млекопитающих резко отличается от метеорологических условий на поверхности земли. По нашим наблюдениям на Кольском полуострове, под слоем мха всего в 2 см толщиной температура днем ниже, чем на поверхности, до 12 ! В глубоких норах грызунов температура колеблется очень слабо и значительно отличается от наружной. Это дает возможность млекопитающим, в зависимости от обстановки и своих потребностей, избирать тот или иной эоклимат и таким образом избегать неблагоприятного влияния среды (см., например, работы Кашкарова по экологии животных пустыни).

Одновременно, из тех же исследований Стрельникова и др. известно, что климатические факторы играют очень большую роль в определении динамики численности мышевидных грызунов. Поэтому изучение эоклимата (особенно температуры и влажности) нор и убежищ представляет большой интерес.

В неглубоких норках, дуплах и нишах температуру можно измерять обычными метеорологическими или угловыми термометрами, вставляя их в отверстие или опуская (в дуплах) на шнурке. При изучении сколько-нибудь глубоких ходов этот способ неизбежно приходится прибегать к раскапыванию норы. Иногда, сообщает Ю. М. Ралль (1932), нору раскапывают последовательно участками и измеряют температуру постепенно участок за участком, всовывая как можно дальше в вскрытый ход термометр, прикрепленный к проволоке. Но этот способ не может быть признан удовлетворительным, так как раскапывание норы резко изменяет ее температурный режим.

В настоящее время мы располагаем электрическими приборами — термопарами, позволяющими измерять температуру на расстоянии нескольких метров. Они получили широкое распространение в экологии. Наиболее существенным недостатком термоэлектрического способа измерения температуры является необходимость пользования гальванометрами, которые отличаются большой хрупкостью и не всегда хорошо переносят перевозку, неизбежную при полевой работе.

Ю. М. Ралль (1932) применял для измерения температуры в норах другой электрический прибор — болометр или термометр сопротивления, построенный на принципе изменения сопротивления проводника, в зависимости от изменения его температуры. Однако впоследствии Ралль перестал пользоваться болометром.

Термопару, заключенную в упругую резиновую трубку и защищенную металлическим наконечником, можно иногда довольно далеко продвинуть в прямой или слабо изогнутый ход, но при этом нет гарантии, что воспринимающий конец достиг нужной точки, например, гнезда. Ралль пытался использовать живую силу самих сусликов, привязывая к ним тонкой веревочкой конец шнура измерительного прибора и выпуская зверьков в нору, в расчете, что зверек затащит его в гнездо, а там отгрызет веревочку. Но практика показала, что суслики в большинстве случаев сбрасывают петлю недалеко от входа. Таким образом, раскапывание норы оказывается неизбежным. Оно будет тем успешнее, чем детальнее изучено строение нор данного вида в наиболее типичных почвенно-грунтовых условиях. Тогда, чтобы достичь гнезда, нет нужды вскрывать ход на всем его протяжении, а можно, исходя из взаимного расположения входных отверстий, заранее рассчитать примерное местоположение гнезда и подойти к нему, выкопав вертикальную шахту или траншею. В случае успеха, в гнездо помещается конец термопары или болометра, а шнур прокладывают в небольшой канавке, проделанной пальцем или палочкой в стенке хода, и выводят в траншею. Здесь шнур плотно прижимают к стенке траншеи и постепенно засыпают ее, плотно утрамбовывая. Конец

шнура оказывается выведенным на поверхность и может быть присоединенным к измерительному прибору. По данным Ралля, уже через 4—5 часов после засыпки норы, температура в ней перестает изменяться, а через сутки можно начинать наблюдения. Если необходимо изучить температурный режим обитаемой норы, тогда в нее пускают зверька, предварительно пометив его. Обычно зверьки хорошо приживаются в таких ногах. Термопара занимает настолько мало места, что не может существенно мешать животному в его гнезде.

Термопары могут с успехом использоваться и при изучении температурных условий во всех других убежищах.

Большой методический интерес представляют опыты Ю. М. Ралля (1939) по изучению микроклимата нор в искусственно сделанных норах. Норы разной конфигурации и размеров (длиной до 450 см и глубиной до 250 см !) обычно устраивались из проволочной сетчатой трубки, надлежащим образом изогнутой и зарытой в землю. Чтобы избежать засыпания трубки песком, она покрывалась парафином и обтягивалась марлей. План искусственной норы копировал обычную планировку норы изучаемого вида — устраивались отнорки, уборные и гнездовая камера. Чем глубже, длиннее и извилистее нора, тем сложнее ее прокладка. В потолке гнезда делается отверстие, в которое плотно вставляется трубка, ведущая на поверхность. Трубка может быть металлической или, что лучше, деревянной. В нее помещается почвенный термометр (рис. 85). Шарик термометра несколько выступает из нижнего конца трубки и воспринимает температуру гнезда.

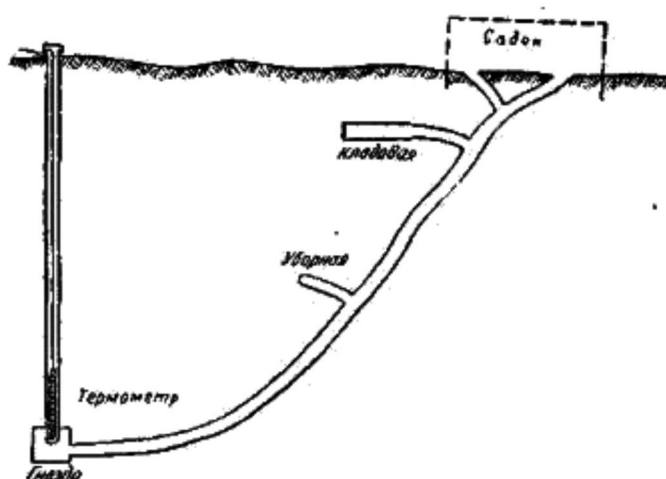


Рис. 85. Схема устройства искусственной норы (по Раллю).

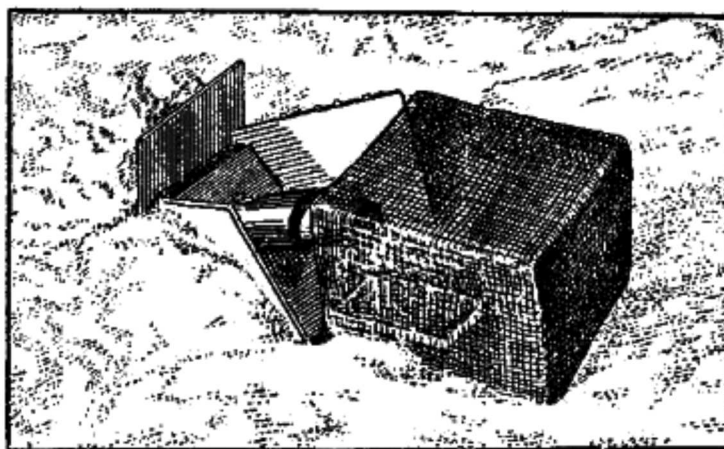


Рис. 86. Вход в искусственную нору (по Раллю из Кашкарова).

От прикосновения животных шарик защищен сетчатым колпачком. Для увеличения тепловой инерции, к шарика термометра прикреплен цилиндр с дробью. Верхний конец предохранительной трубки и термометра покрыт колпачком (у настоящих почвенных вытяжных термометров сверху есть

специальные закраины). Быстро вытащив термометр, можно узнать температуру гнезда. Конечно, термометр может быть заменен термопарой.

Нора заселяется подопытными животными — одиночными или семьей. Входное отверстие выводится в небольшой садок из сетки, в который ставится корм, вода и пр. При сыпучем грунте входное отверстие приходится делать в виде выдающейся из почвы трубки и прикрывать фанерными щитками (рис. 86).

Если вынуть термометр из трубки, то через нее становится слышно все, что делается в гнезде — сосание детенышами самки, их писк, возню и т. д. Это позволяет точно исследовать суточную жизнь детенышей и другие стороны их экологии. Методика Ралля при широком применении сулит много интересного.

## В. Изучение гнезд и дупел птиц

Разнообразие птичьих гнезд очень велико как в отношении характера постройки, так и мест и способов устройства и расположения. Гнездостроение изучено еще далеко не достаточно и должно привлечь большее внимание экологов, так как по меткому выражению Шелфорда (цит. по Кашкарову и др., 1937), «место размножения является осью отношений среды и организма».

Обычно гнезда тщательно маскируются и иногда находить их бывает очень трудно. Проще всего отыскивать гнезда во время их постройки, когда легко проследить птицу, несущую строительный материал. Кроме того, в этом случае представляется возможность изучить процесс витья гнезда иногда с самого начала. Затем поиски гнезд успешны в период выкормки птенцов, когда выслеживаются взрослые птицы, несущие корм. Если птицы с кормом в клюве беспокоятся и с тревожными криками перелетают около человека — это верный признак близости гнезда. В этом случае не следует спешить, а отойти в сторону, сесть за какое-нибудь прикрытие и подождать, пока успокоившиеся птицы подлетят к гнезду. Чем крупнее птенцы, тем быстрее подлетят птицы. Если поспешить, то можно потратить много времени и усилий на бесплодные поиски где-нибудь в чаще кустов и не добиться ничего.

Для осмотра гнезд и дупел на высоких деревьях удобно пользоваться американскими монтерскими когтями. Как пишет К. Н. Благосклонов (1939), «они весьма удобны для лазания, им доступны деревья любой толщины, и сучья при лазании не мешают. Опасны только сухие деревья с полу отставшей корой: вонзающийся в дерево шип часто срывается вместе с корой». В подобных случаях следует еще применять пожарный пояс и веревку, охватывающую ствол. Если нельзя достать монтерские когти, тогда можно самому сделать один очень остроумный, но мало известный прибор. Он представляет прочную деревянную раму около 55 см длиной и 70 см шириной. Передняя поперечная планка укреплена наглухо, а задняя привинчивается большими винтами или болтами с барашками. Обе планки сделаны из довольно толстых досок и с внутренней стороны имеют закругленные вырезы, обтянутые кожей, для облегчения передвижения по стволу. На неподвижной планке приделаны стремяна (вроде лыжных ремней), в которые вкладываются ноги. Чтобы влезть на дерево, отвинчивают подвижную планку и одевают раму на ствол, а затем закрепляют планку так, чтобы она слегка прилегала к стволу своей выемкой. Взяв прочную веревку и вставив ноги в стремяна, затягивают веревку вокруг ствола мертвой петлей возможно выше своего роста. Затем, подтягиваются на ней кверху и тащат за собой по стволу раму; подтянувшись сколько можно, нажимают носками на планку, она от этого немного опускается и ствол ущемляется между обеими поперечными планками. Тогда закидывают веревку еще выше, повторяют прежние движения и так постепенно забираются все выше и выше. Достигнув нужной высоты, веревку обвязывают вокруг пояса и работают в полной безопасности (Коротнев, 1931).

Внутренность дупла можно осматривать при помощи небольшого круглого зеркальца, вставленного в картонную трубку или прикрепленного под углом около  $160^\circ$  к палочке или проволоке около 35 см длиной.



Рис. 87. Схема промеров гнезда (ориг.).

Поворачивая зеркало в разных направлениях, можно прекрасно осмотреть самое глубокое дупло не только ниже отверстия, но и выше его. Для освещения дупла пользуются лампочкой от карманного фонарика, спущенной в дупло на достаточно длинной проволоке или опускают туда весь фонарик (удобнее узкой и цилиндрической формы). Важно, чтобы контакт был не нажимной, а сдвижной, дающий длительное замыкание. Под нижнюю крышку фонарика зажимается шнурок, образующий петлю, за которую фонарик подвешивается на согнутую крючком проволоку и опускается в дупло (Коротнев, 1931).

Изучение гнездостроения начинается с наблюдений за процессом отыскивания птицами мест для устройства гнезда. При систематических экскурсиях весной в соответствующие участки нередко приходится наблюдать птиц, осматривающих различные укромные уголки на деревьях и кустарниках.

Найдя место, где началась постройка гнезда, нужно организовать длительные наблюдения около него. Некоторые мелкие птицы (например, зяблики) позволяют наблюдать за ними с близкого расстояния и без всякой маскировки. В иных случаях приходится укрываться в кустах, шалаше или наблюдать издали через бинокль или подзорную трубу. Прекрасные результаты дает фотографирований или киносъемка через телеобъектив. Интересно проследить сбор строительного материала (какой, где, на каком расстоянии). Иногда мелкие птицы используют даже старые гнезда, расположенные неподалеку. Подсчитывая количество прилетов с материалом к гнезду, можно выяснить темп работы на разных этапах. Интересно провести опыты с подкладыванием различного строительного материала. У птиц, имеющих по несколько кладок в течение лета, интересно выяснить различия в гнездостроении весной и летом.

Каждое найденное и определенное гнездо описывается и измеряется. Основными промерами являются: наибольшие внешние диаметры, высота гнезда, толщина стенок, диаметр и глубина лотка (рис. 87). Для древесных гнезд отмечается порода дерева, толщина ствола, высота дерева, высота до гнезда, способ расположения и прикрепления гнезда к ветвям, экспозиция по странам света. Для дупел, кроме того, важно записать размер и форму летка и не приурочен ли он к какому-либо дефекту коры и древесины (морозобоины, трещины, трутовики и т. п.).

Высота дерева может быть определена при помощи специального высотомера Фаустмапа или мерной вилки лесных таксаторов. Особенно удобен портативный и простой высотомер Фаустмана. Кроме того, существует несколько других способов. Укажем два простейших (Комовский, 1945):

а) При помощи тени. Высота измеряемого дерева во столько раз больше высоты известной палки, во сколько раз тень от дерева больше тени от палки. Например, тень от палки в 1,5 раза больше самой палки; следовательно, высота дерева в 1,5 раза меньше его тени. Когда тень от палки равна ее длине, то высота дерева также равна своей тени. Тень должна падать на горизонтальную поверхность, а палка и дерево — стоять вертикально.

б) При помощи равнобедренного треугольника. Берут равнобедренный прямоугольный треугольник (чертежный или сделанный из фанеры или толстого картона) и приставляют его к глазу так, чтобы один из катетов был направлен отвесно, а гипотенуза направлена на вершину. Приближаясь или удаляясь от дерева, находим такое место, из которого линия гипотенузы оказывается точно направленной на вершину дерева (пря сохранении вертикальности катета). Тогда расстояние от наблюдателя до дерева плюс высота роста человека будет равняться высоте дерева.

У наземных гнезд имеет значение характер микрорельефа и наличие защиты в виде куста, ствола дерева, пня, камня, кочки и пр.

Почти совсем не изучен строительный материал, который используется птицами разных видов в различных условиях и географических районах. Между тем, как показали наши наблюдения (Новиков, 1947), он представляет очень большой интерес и экологическое значение, особенно там, где птицы нуждаются в хорошей теплоизоляции. Напомним наблюдения А. А. Бирули (1901) на Таймыре над исландским песочником, который выстилает свое гнездо трубчатыми лишайниками, безусловно представляющими хороший изолятор от холодной и сырой почвы.

Изучение строительного материала и типов гнездостроения должно производиться в разных биотопах и географических зонах, чтобы определить степень изменчивости или стабильности гнездовых инстинктов. Как известно, птицы по этому признаку делятся на стено- и эвринидные виды. Однако мы имеем очень мало данных о гнездовании видов в разных условиях. При изучении лесных птиц нужно учитывать не только виды древесных и кустарниковых пород, на которых птицы вьют



свои гнезда, но и характер ветвления кроны, так как у одной и той же породы может быть совершенно различная форма кроны, а с этим и иное экологическое значение (Доппельмаир, 1939). В этом отношении наглядным примером служит желтоголовый королек, который может вить гнезда на елях с определенным («гребенчатым») типом ветвления.

Во время наблюдений за гнездостроением и гнездованием птиц можно ставить различные опыты для выяснения устойчивости их инстинктов и взаимоотношений между гнездящимися парами. Некоторые методические вопросы излагаются в интересной статье Г. А. Скребицкого (1939).

Как и в отношении млекопитающих, для анализа условий обитания птиц большое значение имеет изучение микроклимата их гнезд. Роль микроклимата в жизни птиц тем важнее, что в первые дни по вылуплении птенцы являются, по сути дела, не гомотермными, а пойкилотермными животными.

Температурные условия гнезда прежде всего зависят от характера биотопа и места расположения гнезда. Вследствие различной освещенности в одних местообитаниях температура резко колеблется, тогда как в других отличается устойчивостью. Например, по наблюдениям А. Г. Банникова и М. Н. Денисовой (1942), в местообитаниях с;олов<sup>м</sup>100;я и лесного конька температура в течение суток колеблется от 9 до 29°, а около гнезда садовой славки лишь между 13 и 24,5°. В открытых гнездах температура отличается меньшей устойчивостью, чем в расположенных в дуплах или других укрытиях. Наконец, на температуру влияет строительный материал и характер постройки.

Все эти моменты являются тем «микроклиматическим фоном», на котором формируется эоклимат гнезда и, в частности, его температурный режим. При прочих равных условиях температура гнезда зависит от количества и возраста птенцов, присутствия в гнезде самки.

Как мы отмечали в предыдущем разделе, температуру в гнезде удобнее всего измерять термодатчиками, так как они менее всего беспокоят птиц и позволяют вести наблюдения на расстоянии нескольких метров из укрытия. В крайнем случае можно пользоваться небольшими термометрами, например, из малой модели психрометра Ассмана.

В открытых гнездах птицы испытывают не только влияние температуры воздуха, но также ветра и осадков. Совокупное действие ветра и температуры ускоряет охлаждение. В северных районах скорость охлаждения может иметь большое значение, но, к сожалению, у нас еще не исследовалась. Для этой цели служат кататермометры (см. гл. VI).

Непосредственное влияние ветра сказывается на гнездах, расположенных на вершинах деревьев. В лесостепной дубраве нам приходилось наблюдать, что ветер сбрасывает массивные гнезда аистов, не говоря о серых цаплях. Вероятно, ветер имеет большое влияние на расположение гнезд в полярной и высокогорной тундре, где он достигает громадной силы.

Что касается осадков, то на гнездовании птиц отрицательно сказываются как затяжные холодные дожди, так и сильные ливни. От последних особенно страдают наземные гнезда, которые иногда оказываются даже смытыми.

Кроме гнезд, большое значение в жизни птиц имеют разного рода временные убежища, которыми они пользуются во время линьки, при непогоде, для ночлега, а также зимой. Эти убежища изучены очень слабо. В частности, в нашей литературе почти полностью отсутствуют данные о местах ночевки большинства птиц, особенно в зимнее время. Между тем, повторяем, эти укрытия и убежища очень важны для успешной борьбы за существование и нужно не упускать случая произвести наблюдения.

Детальное изучение условий гнездостроения и массовые опыты с различными типами скворечников, дуплянок и других искусственных гнездовых, а также разных способов посадки и подстрижки кустов и деревьев для усиления их защитных свойств, могут быть использованы при работе по привлечению полезных видов птиц в сады, полезащитные лесные полосы и т. п. места, где необходимо добиваться максимальной плотности населения птиц.

#### 4. ИЗУЧЕНИЕ СУТОЧНОЙ ЖИЗНИ ЖИВОТНЫХ

##### А. Общие указания

Исследование суточного цикла активности животных является одной из актуальных проблем экологии. Обзор современного состояния этого вопроса содержится в книге Кашкарова (1945) и в специальной краткой сводке Н. И. Калабухова (1940). Из них видно, что суточный цикл наземных позвоночных изучен совершенно недостаточно и особенно мало наблюдений в естественной обстановке, а круглогодичные данные отсутствуют полностью.

Проблема суточной жизни включает в себе два основных вопроса:

1) Изучение явления цикличности, соотношения периодов активности и покоя и ритмичности их смены в течение суток и

2) изучение характера деятельности в периоды активности. Ниже мы остановимся преимущественно на первом вопросе, поскольку он более специфичен для данной проблемы.

Разрешение проблемы возможно в двух направлениях — путем наблюдения над популяцией или над отдельными особями во время экскурсий и путем стационарных дежурств около гнезд, нор и т. д. При этом данные собираются как в результате непосредственных наблюдений над животными, так и использования различных косвенных показателей — на слух, по следам, по землеройной деятельности, по изменению температуры в гнездах и норах. В последнее время все большее применение стали получать разного рода самопишущие регистрационные приборы, значительно облегчающие работу. Все эти наблюдения должны выражаться количественными показателями или как их называют «экологическими индексами» (Тихвинский и Соснина, 1939), так как только в этом случае можно достаточно точно проанализировать ход явлений.

Важно напомнить, чтобы все наблюдения фиксировались не по декретному, а по местному среднему солнечному времени, так как разница между ними может достигать большой величины, а естественные процессы, конечно, связаны с солнечным временем.

Суточный ритм активности животных теснейшим образом связан с ходом метеорологических факторов — освещенности, температуры и относительной влажности. Поэтому совершенно необходимо параллельно с наблюдениями над животными вести и метеорологические наблюдения.

Для измерения освещенности лучше всего использовать люксометры или специально градуированные селеновые фотоэлементы, чтобы получать отсчеты в люксах. В крайнем случае, можно ограничиться относительными показателями, даваемыми, например, фотоэлектрическими экспонометрами типа ФЭД и другими, сконструированными для нужд фотографов. В этом случае мы получим характеристику освещенности не в люксах, а в относительных числах — баллах. Но и эти данные представляют большой интерес, а подчас они могут быть переведены даже в абсолютные величины. Для этого нужно тщательно сравнить показания экспонометра с люксометром и составить переводную шкалу. Для целей экологического исследования, где не нужна чрезмерная точность, такой перевод, конечно, сделанный достаточно добросовестно, вполне допустим. При пользовании селеновыми фотоэлементами и другими фотоэлектрическими экспонометрами необходимо иметь в виду, что от времени до времени они нуждаются в проверке и внесении поправок.

Измерение температуры воздуха производится обычными термометрами (в том числе пращами), а для определения относительной влажности воздуха лучше всего иметь малую модель психрометра Ассмана.

Специального изучения заслуживает суточный цикл в дни с особенно сильным ветром, ливнями, пургой, жарой, морозом. Отклонения, вызываемые действием этих факторов, могут быть очень велики. Они представляют интерес как сами по себе, так и потому, что анализ этих отклонений позволит лучше понять основные закономерности действия метеорологических факторов на суточную жизнь животных.

При изучении суточного цикла активности приходится также считаться с влиянием местных условий — рельефа, растительности и пр. Так, например, на склонах восточной экспозиции птицы пробуждаются и засыпают значительно раньше, чем на западных, так как условия освещения на них сильно разнятся. Аналогичные наблюдения можно произвести при сравнении поведения птиц в центральных частях лесных массивов и на опушках. Особенно велика разница в степени освещенности между ними в вечерние часы — в глубине леса сумерки наступают значительно раньше, а с ними прекращают свою деятельность дневные птицы. Затемняющее влияние леса иногда сказывается на периодичности суточной активности некоторых млекопитающих. Так, например, по нашим наблюдениям в юго-восточной Карелии, на озерах, окруженных лесом, ондатры вечером появляются из нор раньше у западного берега, так как там сумерки наступают на полчаса — час раньше, чем у восточного берега, дольше освещаемого косыми лучами заходящего солнца.

Изучая суточный цикл активности различных видов, приходится так же учитывать различия, обуславливаемые полом, возрастом и физиологическим состоянием животного, так как они могут быть очень велики.

Исследование суточной активности животных должно охватывать все сезоны года, а не только период размножения, как это делалось до сих пор.

Большой интерес представляет сравнение поведения особей одного и того же вида или

экологически близких форм в различных широтах.

Знание суточного цикла животных необходимо для организации их количественного учета и рационализации борьбы с вредными видами.

## Б. Изучение суточного цикла птиц

Данные об изменениях ритма поведения птиц в течение суток могут собираться различными способами.

Прежде всего можно использовать материалы тех количественных учетов, во время которых птицы регистрировались по минутным интервалам (см. выше). Но поскольку обычные маршрутные учеты проводятся только рано утром, то для получения полной картины приходится повторять их через равные промежутки времени (например, через 2—3 часа) в течение круглых суток, чтобы охватить наблюдениями и ночные виды (сов, козодоев и др.). В результате будут установлены основные черты динамики численности активных птиц в течение суток. На график можно нанести как суммарные сведения, так и данные по отдельным видам. Для удобства сравнения наблюдений, произведенных в различные сезоны, целесообразно наносить на график не абсолютные показатели количества птиц, встреченных в единицу времени, а выраженные в процентах к максимуму.

Полезные дополнительные сведения дают обычные экскурсии, если на них отмечать точное время наблюдения отдельных особей. Наиболее ценные результаты приносят экскурсии, совершаемые не в разгар активности птиц, а в период их пробуждения и засыпания. Таким образом, постепенно можно накопить много наблюдений, сопоставление которых выявит основные черты суточного цикла птиц. Удобство этого приема в том, что материал собирается попутно. Наблюдения над временем и характером деятельности птиц можно обобщать в пределах небольших периодов (месяц, сезон) в таблицы, разграфленные на ряд вертикальных столбцов. В первом перечисляются виды, а последующие охватывают промежутки времени, с точностью до 15—30 минут. В этих графах условными значками отмечается характер деятельности встреченных птиц — пели ли они, летали, кормились и т. д.

Большой интерес представляют специальные экскурсии, вернее, дежурства во время пробуждения птиц. Они позволяют установить точное время пробуждения различных видов птиц в зависимости от экологических условий. Для проведения наблюдений заранее избирается такое место, чтобы оно было типичным для изучаемого района и чтобы с него было слышно как можно больше различных видов. Лучше всего устраивать дежурство на стыке нескольких биотопов. Вместе с тем место наблюдения должно быть настолько приметным, чтобы было легко найти его в темноте.

Так как летом пробуждение птиц начинается задолго до рассвета, на пункт приходится выходить около полуночи. Если ночь темная, следует захватить с собой электрический фонарик, чтобы смотреть на часы и записывать в дневник. Ни в коем случае нельзя все время сидеть с зажженным фонарем, а тем более при костре — от света некоторые птицы могут проснуться раньше срока.

Дежурство сводится к регистрации времени пробуждения птиц, за какое принимается начало пения или первый позывный крик. Конечно, это не совсем точно, так как между пробуждением и началом пения проходит некоторый срок, но им можно пренебречь. Первые звуки, безусловно, являются наилучшим индикатором начала деятельности птицы и, нам кажется, даже более надежным, чем первый прилет к гнезду с кормом для птенцов.

Наблюдение пробуждения обычно отнимает около 4—5 часов. Оно сопровождается регулярными отсчетами температуры и относительной влажности воздуха, а так же, если есть возможность, определением освещенности.

Этот способ применим лишь пока птицы поют или, самое большее, — в течение теплого времени года. Дежурства следует устраивать несколько раз, чтобы получить данные об изменениях сроков пробуждения в связи с динамикой освещенности и других факторов.

Сопоставление наблюдений, произведенных в разные годы, покажет степень стабильности времени пробуждения (по нашим данным она очень велика).

Значительно труднее собирать данные о времени и условиях прекращения дневной деятельности и засыпания птиц, так как оно происходит незаметно, постепенно и начинается у некоторых видов задолго до захода солнца и наступления сумерок. Поэтому приходится, начиная с известного срока, все время регистрировать, какие виды еще продолжают петь и таким путем, в конце концов, устанавливать часы их засыпания. Но здесь промежуток между прекращением пения и фактическим засыпанием может быть довольно большим. Поэтому желательно наблюдать над отдельными

особями (осторожно выслеживать их), чтобы выяснить, когда, где и как они засыпают. Это тем более важно, что в литературе имеется очень мало данных о сне птиц в природе. Особенно интересны такого рода наблюдения зимой, так как они позволяют выяснить ряд вопросов, связанных с выживанием птиц в условиях сильных морозов.

Летом, пока птицы поют, можно изучать их суточный цикл по изменению интенсивности пения, как это делал Пальмгрен в Финляндии и мы на Кольском полуострове. Под интенсивностью пения подразумевается количество песен какого-либо вида, слышимых в течение короткого отрезка времени (обычно 15 минут) с одного пункта, постоянного для данного дежурства.

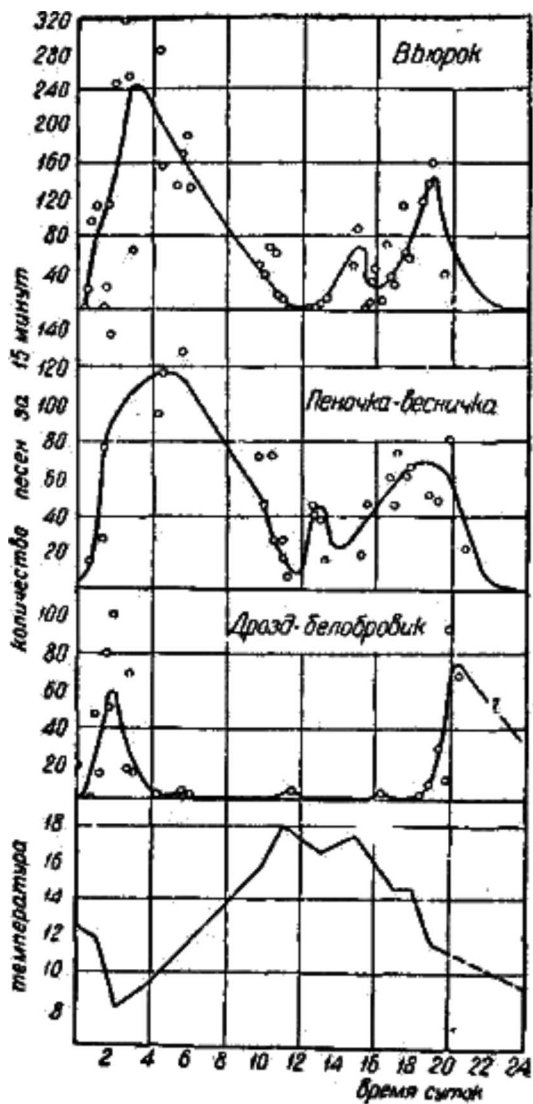


Рис. 88. Кривая интенсивности пения вьюрка, пеночки-веснички и дрозда-белобровика и ход температуры воздуха на Кольском полуострове 12.VI.1937 г. (из Новикова).

Этот способ применим к видам с песней, состоящей из одной ясно выраженной музыкальной фразы (зяблик, пеночка-весничка, пеночка-трещетка, иволга и др.) и не применим к таким птицам, как соловей, певчий дрозд, пеночка-теньковка, славка-черноголовка и т. п. В местах с не слишком большой плотностью популяции можно одновременно регистрировать пение нескольких видов. Дежурство начинается до пробуждения, чтобы полностью охватить дневную жизнь вида, и продолжается до конца пения. Для удобства обработки, наблюдение начинается в срок, кратный четверти часа, т. е. в 0 минут, или в 15, 30, 45 минут. В записной книжке делается отметка начала наблюдения, а затем в течение каждой четверти часа против названия вида палочками отмечается каждая услышанная песня. Попутно ведутся обычные метеорологические наблюдения. Результаты регистрации интенсивности пения выражаются скеттер-диаграммой (рис. 88), т. е. графиком, на котором приведены не только средние данные в виде кривой, но и все конкретные подсчеты по

15-минутным интервалам (кружками или точками), что позволяет оценить количество фактического материала и степень его изменчивости. На графике хорошо видно не только время начала и конца дневной деятельности, но и изменение ее интенсивности в течение суток в зависимости от погоды.

Методика Пальмгрена может вызвать то, не лишённое оснований, замечание, что интенсивность пения не адекватна деятельности птицы. Однако произведенное нами сравнение результатов регистрации динамики интенсивности пения и количества прилетов с кормом к гнезду показало их полное сходство в отношении сроков и размаха, что позволяет считать пение достаточно надежным, а вместе с тем весьма наглядным экологическим индикатором активности птиц.

Недостатком вышеизложенных способов изучения суточного цикла птиц является то, что они базируются на исследовании некоторой популяции и в силу этого могут считаться недостаточными, что легче всего осуществить в период выкармливания птенцов в гнезде. В качестве показателя активности принимается количество прилетов к гнезду в течение четверти часа. Полученные данные обрабатываются в виде скеттер-диаграммы.

Само собой разумеется, что как круглосуточные регистрации интенсивности пения, так и наблюдения у гнезд требуют большого напряжения от исследователя и очень утомительны, особенно если работать одному. Поэтому следует стараться по возможности применять самопишущие приборы, регистрирующие прилет птиц к гнезду. Один из таких аппаратов (рис. 89) описывается Промптовым (1940):

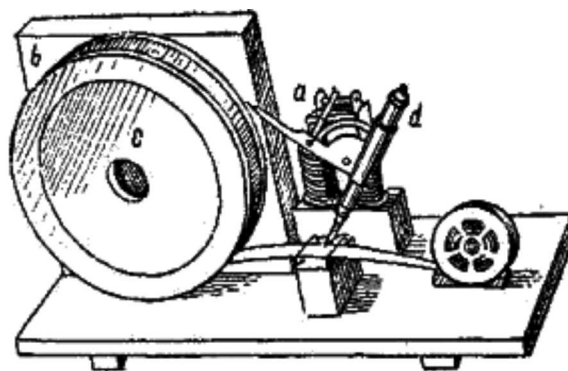


Рис. 89. Самописец Промптова (из Промптова).

«Принцип его устройства заключается в сочетании телеграфа Морзе а, питаемого электрическими элементами, с часовым механизмом b, равномерно вращающим съемную катушку с. Катушка с определенной скоростью (5—6 мм/мин) наматывает бумажную (серпантинную) ленту, на которой автоматическая ручка d с подкрашенным глицерином ставит точки в момент замыкания тока. У летка скворечника или дуплянки, в которой гнездится изучаемая птица, прикрепляется контакт в виде тонкой жердочки, устроенной так, чтобы птица, входя в леток и выходя из него, всегда садилась на него и своей тяжестью замыкала ток. Аппараты стояли в комнате, и тонкая проволока, ведущая к дереву с гнездом и к контакту у летка (иногда длиной в несколько десятков метров), нисколько не пугала птиц. Аппараты работали непрерывно, так как перезарядку чистой ленты и съемку катушки с записанной лентой можно было производить в течение минуты, не выключая аппарата.

Периодически (3—4 раза в день) на ленту карандашом ставились пометки времени. Зная скорость движения ленты и пользуясь этими «визами», можно было при помощи особой линейки пересчитать запись на время с точностью до нескольких минут, вполне достаточной для изучения. В начале работы пришлось параллельно с работой аппаратов провести прямые наблюдения над прилетом птиц к гнезду (в бинокль), чтобы научиться правильно читать записи на ленте. У разных видов эти записи получались неодинаковыми, в зависимости от длительности пребывания в гнезде во время кормления и других различий в поведении и кормлении. При быстром кормлении записи имели вид парных точек (прилет и вылет) с разными интервалами. Серые мухоловки, кормившие птенцов, сидя на жердочке-контакте, давали запись в виде несколько вытянутых точек или тире».

#### Д. Изучение суточных кочевок животных

Многие наземные позвоночные в течение суток совершают регулярные перекочевки из одного биотопа в другой, что обычно бывает связано с условиями питания. Исследование этих суточных

перемещений представляет большой интерес. В зависимости от вида животного и местных условий может быть предложена различная методика. Наиболее точные результаты дает кольцевание животных и их последующий отлов, как это делается при изучении сезонных миграций (см. ниже). Но поскольку суточные перекочевки происходят, как правило, на сравнительно небольших участках и могут исследоваться на относительно ограниченном числе особей, то здесь можно использовать не только обычные алюминиевые кольца, одеваемые на конечности, но и более заметные способы метки. Так, например, у мелких птиц различным образом вырезать рулевые перья хвоста, делать метки масляными красками, одевать на ту или иную лапку одно или несколько колечек и т. д. Это позволит без особого труда узнавать отмеченных птиц в природе, не прибегая к отлову, и день за днем следить за их перемещениями в течение известного периода времени.

Аналогичные способы применимы и при изучении суточной жизни млекопитающих: у пойманных живыми зверьков различным образом выстригается шерсть на спине или надрезаются уши, на уши одеваются кольца и т. п.

Лягушек метят небольшими этикетками из пластмассы или кальки, привязываемыми вокруг туловища над основаниями задних лап. По данным П. В. Терентьева (1938) вновь наблюдалось 11% окольцованных особей.

Во многих случаях суточные перекочевки происходят по определенным путям. Следует стремиться установить эти пути и нанести их на карту, а затем организовать дежурства в часы кочевки и провести количественный учет. Такие наблюдения дают очень интересные результаты, позволяющие не только характеризовать суточную жизнь животных, но и собрать дополнительные данные о их численности. Подобные регулярные перелеты совершают, например, утки, галки и другие птицы.

Косвенные данные о суточных перемещениях из одного биотопа в другой могут быть получены путем количественных в них учетов, если проводить эти учеты одновременно в течение суток. Из сопоставления результатов учетов будет видно изменение численности популяции данного вида по биотопам, как следствие кочевки.

Весьма точные результаты, дают тропления по следам зимою.

При изучении суточных перемещений белки можно использовать лайку, как это делала в Лисинском охотхозяйстве А. С. Евдоина (см. выше).

## Г. Изучение суточного цикла гадов

Методика изучения суточной жизни земноводных и пресмыкающихся принципиально не отличается от таковой для млекопитающих. Материал прежде всего собирается на повседневных экскурсиях, во время которых отмечается время встреч животных. Общая картина суточного цикла таким путем может быть выяснена достаточно хорошо. Для более детальной характеристики следует проводить в течение суток, через равные промежутки времени и по одному и тому же маршруту количественные учеты, как это делал при изучении экологии травяной лягушки П. В. Терентьев (1938).

## В. Изучение суточного цикла млекопитающих

Исследование суточного цикла млекопитающих представляет несравненно большие трудности, чем птиц, так как они более осторожны, скрытны и в большинстве случаев не обладают индикаторами столь же наглядными как пение птиц. Поэтому необходимо использовать все возможности для сбора материала. Это прежде всего касается обычных экскурсий, на которых следует записывать точное время встречи с различными зверями. При накоплении достаточного количества такого рода наблюдений они могут быть сведены воедино и представить очень интересные результаты, которые иными путями получить очень трудно, если не невозможно. Именно так удалось установить основные особенности суточного цикла норвежского лемминга на Кольском полуострове и показать резкие отличия его поведения в период полярного лета и осенью, с наступлением темных ночей (Насимович, Новиков, Семенов-Тян-Шанский, 1948). Особенно тщательно следует собирать факты, относящиеся к крупным млекопитающим, наблюдения над которыми обычно носят эпизодический характер.

Интересные результаты дают дежурства около нор, солонцов, водопоев, мест кормежки. При этом следует тщательно маскироваться, чтобы присутствие наблюдателя не потревожило животных и не исказило результаты наблюдений.

Зимой суточная жизнь млекопитающих изучается по следам по пороше, время установления

которой должно точно фиксироваться. По черной тропе можно использовать специально устроенные грязевые и пылевые «альбомы» (см. выше), которые периодически осматриваются в течение суток.

Методика изучения суточной жизни по следам была применена к тушканчикам Ю. Казанцевой и Б. Фенюком (1937). Они каждый вечер совершали экскурсии и отмечали время появления первых свежих следов тушканчиков. Эти данные сопоставлялись с метеорологическими условиями и временем наступления сумерек, что позволило составить точное представление о суточном цикле зверька.

Некоторые исследователи предлагали методику изучения суточной активности мышевидных млекопитающих путем систематического осмотра серий капканчиков-давилок. Но эта методика ненадежна, особенно при небольшой численности зверьков, так как основная масса их будет отловлена в первые часы наблюдений. Тем не менее полезно записывать при осмотре давилок время добычи грызунов и сопоставлять эти данные с другими. Так, например, Ю. М. Ралль (1947), путем трехкратного в сутки осмотра капканчиков, установил сезонные изменения суточного цикла полуденных песчанок. «Если в апреле вылавливавшиеся среди дня зверьки составляли 3,1% (от всех пойманных за сутки), то в июне этот процент повысился до 12,3, а в сентябре — до 29,9».

Несколько более объективные показатели дает способ прикопки нор, применяемый при изучении суточного цикла сусликов и других землероев (Орлов, 1929, 1934; Варшавский, 1939; Тихвинский и Соснина, 1939). Однако и эта методика не является безупречной, так как, по справедливому замечанию Калабухова (1940) «...отражает не столько длительность пребывания грызунов вне норы, сколько изменение интенсивности их роющей деятельности, резко меняющейся в разные часы суток, и в особенности по сезонам». Однако, в сочетании с другими приемами изучения суточной жизни, эта методика может оказаться полезной, а поэтому мы кратко опишем ее. На типичном участке, намеченном для наблюдения, с вечера прикальваются все жилые норы, а затем регулярно осматриваются (утром и вечером через час, а днем — каждые два часа). Открытые норы прикальваются вновь. Выход сусликов выражается в процентах от общего числа подопытных. Прикопка и подсчет нор сопровождается визуальными наблюдениями в бинокль и наблюдениями за температурой, относительной влажностью и пр. факторами. Соотношение активности сусликов с метеорологическими факторами может быть выяснено путем вычисления коэффициента корреляции, как это делали В. Тихвинский и Н. Соснина (1939). При этом следует учитывать различия поведения самцов, самок и молодняка.

Суточную ритмику можно изучать и по изменению температуры в норе; она довольно быстро падает, когда животное выходит наружу и повышается при его возвращении. Для измерения температуры удобнее всего термопары, а при работе с искусственными норами можно пользоваться даже простыми термометрами.

При изучении суточного цикла млекопитающих-норников, вероятно, лучше всего было бы применить самописцы, регистрирующие появление зверьков из нор. Для этого контакты следует располагать, хорошо замаскировав, у поверхности земли возле входов в норки. Можно применить регистрирующие капсулы Джирстеля, устроенные по принципу электрического звонка, надавливание на кнопку которого замыкает цепь (Калабухов, 1940). В данном случае замыкание цепи надавливанием на капсулу вызывает ток в катушке электромагнита пишущего прибора и прижимает перо к движущейся узкой бумажной (телеграфной или серпантинной) ленте. Во избежание загрязнения, капсула сверху затягивается промасленной бумагой. Изучение активности животных, роющих норы с многими входами, потребует применения соответственного количества капсул. Сам Джирстель употреблял одновременно 20 капсул и столько же записывающих установок, смонтированных на одной общей оси с одним часовым механизмом.

Наконец, активность некоторых зверьков определялась на слух. Так, например, В. Кучерук, Н. Кротов и др. (1935) при изучении суточной активности серой полевки в Московской области днем подсчитывали всех полевок, появлявшихся на поверхности земли в течение часа, в поле зрения на 180 градусов и радиусом примерно 10 м, а ночью учитывали всех полевок, производивших шум. Для сравнения с дневными данными, днем также велись учеты на слух и результаты сравнивались.

Приходится определять на слух активность и таких ночных животных, как, например, соня-полчок. В Кавказском заповеднике таким образом производился даже количественный учет полчка (Донауров, Попов и Хонякина, 1938).

## 5. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ СЕЗОННОЙ ЖИЗНИ И МИГРАЦИИ

## А. Общие указания

Условия обитания изменяются в течение года настолько сильно, что экология животных в различные сезоны оказывается совершенно иной. Сезонная цикличность охватывает все без исключения стороны жизни животных — их экологию, поведение и даже морфологию, имеет решающее значение при проведении различных практических мероприятий, а поэтому должна стоять в центре экологического исследования. В свою очередь, каждая часть экологии должна изучаться в сезонном аспекте. Таким образом, тема настоящего раздела получает всеобъемлющее значение, но мы остановимся здесь лишь на двух наиболее специфических вопросах — методике изучения сезонных явлений и миграций.

## Б. Изучение сезонных явлений

Изучение закономерностей сезонных явлений в жизни природы в настоящее время вылилось в самостоятельную ветвь биологии, так называемую фенологию. Основной задачей фенологии является установление сроков сезонных (фенологических) явлений, порядка их очередности и закономерностей сезонной жизни растений и животных.

Коротко остановимся на некоторых, наиболее важных для нас понятиях фенологии. Каждое сезонное явление в жизни природы называется фенологическим явлением или, как обычно говорят, феноявлением. Время наблюдения того или иного феноявления называется фенодатой. При накоплении фенодат в течение ряда лет, на основании их вычисляются средние многолетние, и составляется календарь природы данной местности, представляющий как бы летопись сезонного развития природы — средних и крайних дат наступления основных фенологических явлений. В зависимости от условий года сезонные явления несколько запаздывают или предварают средние годовые даты. Это явление получило наименование феноаномалий. Фенологические явления, наступившие раньше средней даты, являются отрицательными феноаномалиями, а запоздавшие — положительными феноаномалиями. Анализ феноаномалий позволяет определять характер развития природы в данном сезоне и сделать прогноз на дальнейшее время.

Фенологические наблюдения производятся по типовым программам, составленным применительно к различным областям и ландшафтно-географическим зонам. Но в этих программах основное внимание сосредоточено на наблюдениях за растениями, а перечень видов наземных позвоночных и круг сезонных явлений их жизни очень ограничен и охватывает преимущественно прилет немногих птиц. Эколог же должен стремиться к всестороннему изучению сезонной жизни животных района своей работы. Установление сроков начала и окончания активного периода жизни не может вполне характеризовать особенности фенологии фауны, для этого необходимо исследовать все стадии жизни животного — разбивку на пары, постройку жилища (гнезда, норы), выведение молодняка и переход его к самостоятельной жизни и т. д. Сравнение фенологии одного и того же или родственных видов в различных географических районах позволит выяснить многие специфические черты их экологии [см., например, нашу статью об особенностях гнездовой жизни птиц на Кольском полуострове (Новиков, 1944)]. Для фенологии наибольшее значение имеют крайние даты явления — прилет первых особей, появление первых экземпляров после спячки, исчезновение последних представителей данного вида и т. д. Эти сведения очень важны и для экологии, но вместе с тем для нас необходимо знать время наступления данного феноявления среди основной массы популяции, ибо, в силу различия местных условий, фенодаты могут сильно колебаться в пределах даже небольшого района. Особенно велики эти колебания в горных местностях, где на экологию животных сильно влияют даже незначительные различия в абсолютной высоте и экспозиции склонов. В результате этого, в подобных условиях сезонная жизнь животных разворачивается очень неравномерно, становится пестрой. Здесь фенология должна носить дифференциальный характер и учитывать мелкие ландшафтно-географические различия (Фридолин, 1936).

В фенологических инструкциях рекомендуется производить наблюдения на определенных площадках, а для растений — даже над отдельными известными особями, чтобы результаты наблюдений разных лет были максимально сравнимы между собой. Однако при этом не следует забывать необходимость сбора массового материала, чтобы отразить изменчивость фенологических явлений в изучаемой популяции.

Исследование сезонной жизни животных не может ограничиваться узкой задачей



установления фенодат отдельных явлений. Необходимо стремиться к количественному анализу их, сопоставлению с другими сторонами сезонной динамики природы, чтобы познать их причинную связь и взаимную зависимость. Для этой цели следует всегда сопровождать зоофенологические наблюдения известным минимумом фитофенологических наблюдений, а также наблюдениями за развитием неживой природы и характером погоды. Среди растений наибольшее значение имеют виды, являющиеся источником корма или местом убежища для позвоночных. Сопоставление наблюдений над сезонной жизнью животных с метеорологическими данными является весьма плодотворным (см., например, работы Семенова - Тянь-Шанского, 1937, 1947). Особенно большое значение для понимания особенностей сезонной жизни животных имеют даты установления и схода снежного покрова, замерзания и вскрытия водоемов, начала заморозков и т. п.

Количественной характеристике поддаются такие явления, как, например, прилет, отлет, вылет молодняка из гнезд, выход млекопитающих из нор после зимней спячки и т. п. Интенсивность пролета устанавливается путем регистрации стай. Увеличение численности прилетных видов весной и их уменьшение осенью определяется во время количественных учетов в соответствующих биотопах; при этом вполне надежные результаты дает методика вычисления относительной встречаемости (см. выше). Сопоставляя изменение коэффициентов встречаемости видов в течение сезона, можно получить картину постепенной смены аспектов в биоценозе. Для этой цели коэффициенты относительной встречаемости важнейших видов вычисляются отдельно для небольших последовательных отрезков времени — пятидневок, недель или декад. Полученные данные наносятся на график и соединяются кривыми. Таким образом, по такой диаграмме можно судить о смене доминирования одного вида над другим.

Определение сроков пробуждения и залегания в спячку сусликов Ю. М. Ралль (1947) советует изучать на специальных площадках, размером не более 0,25 га и возможно ближе к дому для удобства частых наблюдений. Площадки намечаются с осени. При неоднородном рельефе закладывают серию площадок, группами по 4 на равнине, склонах южной и северной экспозиции, на различной высоте и т. д. Площадки следует закладывать близко одна от другой, чтобы сократить время на переходы. Площадки нумеруются, провешиваются, норы пересчитываются и прикапываются.

Наблюдения начинаются ранней весной, с появлением первых проталин, так как нередко суслики выходят прямо через снег, проделывая вертикальный ход. Площадки осматриваются ежедневно, подсчитываются свежие вертикальные выходы и метятся колышками. Каждого пробудившегося суслика нужно как можно скорее поймать и изучить в отношении веса, возраста, пола, упитанности. Иногда пробуждение растягивается на целый месяц. По окончании его все полученные данные сопоставляются с метеорологическими условиями и вычерчиваются в виде кривой.

Сроки залегания в спячку определяются путем систематического массового вылова зверьков в течение всего лета. Так же, методом отлова, выясняется процесс распада выводков и расселения молодняка — по мере приближения к концу лета процент одиночных молодых повышается, а число пойманных в выводке падает.

Приведенные указания являются хорошим примером применения количественного анализа сезонных явлений в жизни млекопитающих.

Фиксируя в своем дневнике или календаре природы те или иные фенологические явления, следует точно оговаривать их значение, т. е. что именно подразумевается под сделанным наблюдением. Например, нужно различать в отношении данных о прилете первые встречи самих птиц и их первые песни, так как в большинстве случаев птицы сразу по прилете молчат, особенно если погода холодная.

Наибольшие затруднения вызывает установление не времени появления видов, а их исчезновения или прекращения пения. Здесь рекомендуется заблаговременно ежедневно отмечать наличие вида. Так, постепенно, механически будет установлено время его миграции или погружения в спячку. Само собой разумеется, что фенологические наблюдения приобретают тем большую ценность, чем дольше они ведутся. При стационарных исследованиях фенологические наблюдения должны производиться непрерывно, независимо от смены научных сотрудников и очередной тематики, составляя как бы постоянную фронтальную задачу учреждения и его научного коллектива. Только при соблюдении этого элементарного условия можно получить со временем достаточно полный и точный ряд данных и составить по ним характеристику сезонной жизни животных.

Фенологическая литература, в которой можно почерпнуть разного рода более подробные методические указания и получить программу-минимум, в настоящее время довольно обширна.

Особенно следует рекомендовать книги Г. Э. Шульца и В. Б. Шамраевского (1941), И. А. Здановского (1928) и Н. П. Смирнова (1925). В свою очередь, эти книги содержат списки литературы.

### В. Изучение миграций

За последнее время в деле изучения миграций птиц достигнуты большие успехи, главным образом благодаря массовому применению методики кольцевания. Миграции млекопитающих и других наземных позвоночных исследованы значительно хуже, а между тем представляют большой и разносторонний интерес.

Мы не будем останавливаться на теоретическом обосновании методики кольцевания — она достаточно хорошо всем известна, а ограничимся изложением лишь технической стороны дела.

В настоящее время руководство кольцеванием птиц в Советском Союзе сосредоточено в Центральном бюро кольцевания при Главном управлении по заповедникам при Совете министров РСФСР (Москва, Неглинная 21). В качестве стандартных колец сохранены кольца с маркой Московской Биостанции юных натуралистов в Сокольниках (БЮН), которая много сделала в этом направлении и положила начало массовому кольцеванию в нашей стране. Кольца делаются из тонких алюминиевых пластинок, на которых выгравирован номер серии, обозначаемой буквой латинского алфавита, порядковый номер кольца и обратный адрес — Moskwa (Москва) латинским алфавитом и БЮН — русским (рис. 90). Кольца разных серий применяются в зависимости от величины птицы: серия А — для крупных хищников, В — для гусей, морских чаек, С — для крупных уток, D — для грачей, уток средней величины, Е — для мелких чаек, куриных, чирков, F — для скворцов, дроздов.



Рис. 90. Кольцо для кольцевания птиц  
(по Промптову).

Мелкие воробьиные отмечаются кольцами серии без буквенного обозначения.

Алюминиевые кольца достаточно прочны, а вместе с тем легки и не могут обременить птицу. Их легко замыкать при одевании на лапу птицы. Для пересылки кольца, найденного на добытой птице, оно без труда распрямляется в плоскую пластинку и может быть помещено в обычное письмо.

Кольца выписываются из Центрального бюро кольцевания, которое высылает их по почте посылками. Туда же надлежит отсылать отчеты о произведенной работе и все найденные на добытых птицах кольца как отечественного, так и зарубежного происхождения, в том числе снятые с добытых оседлых или кочующих птиц, отмеченных при стационарных исследованиях.

Успех работы зависит от количества окольцованных особей, так как процент возврата колец обычно не превышает 3—5%. Поэтому наиболее эффективна работа в местах массового гнездования, линьки или пролета птиц. Однако не следует пренебрегать кольцеванием малочисленных, но интересных в биологическом отношении видов, а также видов, по-видимому, оседлых, так как, кроме изучения миграций, кольцевание является средством определения продолжительности жизни и выяснения ряда других биологических вопросов.

Для кольцевания птиц ловят теми или иными живоловными снастями, но ни в коем случае не стреляют из ружья. Хорошие результаты дает кольцевание птенцов в гнездах, за некоторое время до их вылета, когда родители заведомо не покинут свое потомство, после осмотра гнезда человеком. Водоплавающих удобнее всего кольцевать в период линьки, когда они скопляются большими массами и теряют способность летать. Отлов производится путем загона в сети (Лобанов, 1939).

Кольцевание, особенно более крупных птиц, удобнее вести вдвоем — один держит птицу, а второй одевает кольцо. С. А. Бутурлин (1932) рекомендует при этом держать птицу левой рукой, головой от себя (т. е. к тому краю ладони, где мизинец) и спиной кверху, за нижнюю часть спины и концы крыльев, одновременно большим и указательным пальцами той же руки придерживая под хвостом ногу за голеностопный сустав, правой же рукой надеть кольцо на плюсну выше пальцев (рис. 91).

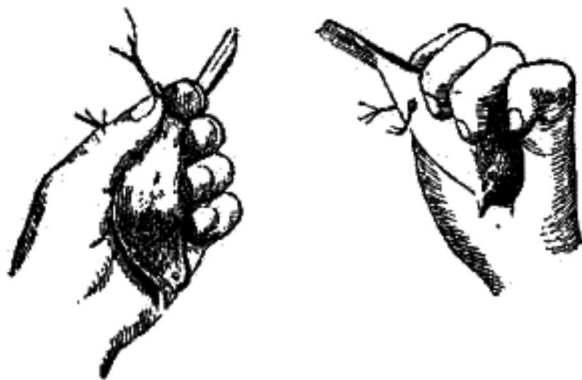


Рис. 91. Как держать птиц при кольцевании (по Бутурлину).

Затем кольцо сжимается пальцами, пинцетом или плоскогубцами, чтобы концы его сошлись. Кольцо надевается на ногу не очень плотно, так чтобы оно могло двигаться по цевке вверх и вниз и ни в коем случае не жать ее. Одевать кольцо нужно очень осторожно, чтобы не помять птицу и не повредить ей лапу. Слишком слабо одетое кольцо опасно для птицы потому, что она может им за что-нибудь зацепиться.

Сразу же, как только кольцо одето, следует зарегистрировать его в журнале со следующими графами: № по порядку, № кольца, серия, дата, вид, пол, возраст, географический пункт, биотоп, обстоятельства кольцевания.

Никогда не следует метить птиц собственными кустарными кольцами, так как такая работа ничего, кроме путаницы, принести не может. Утерянные и поломанные кольца регистрируются отдельно. Никогда нельзя употреблять одно и то же кольцо дважды, даже если оно найдено на другой же день за кольцеванием.

Обработка результатов кольцевания видов, совершающих дальние миграции, возможна, как правило, лишь в масштабе страны или крупных областей, но методика кольцевания применима и для изучения кочевков оседлых и полуседлых птиц, и в этом случае исследователь получает непосредственно в свои руки данные, которые может использовать для текущей работы. Примерами подобных исследований являются статьи В. Губаря (1929) и А. Н. Промптова и Е. В. Лукиной (1937), посвященные вопросу об оседлости синиц. Промптов, кроме кольцевания, применял систему метки для облегчения наблюдения птиц между отловами: «кольца надевались на разные ноги, иногда по два (второе без номера), различным образом подстригался конец хвоста и т.п. Это позволяло отличать разные серии окольцованных синиц и даже некоторых особей без вылова, в бинокль».

Кольцами БЮН можно кольцевать не только птиц, но и не крупных млекопитающих. Конечно, для этого удобнее специальные метки в виде кнопок, вдеваемых в ухо, но, к сожалению, они у нас не вырабатываются. Обычные кольца БЮН применялись для кольцевания мышей (Калабухов и Раевский, 1933), песчанок (Фенюк и Демяшев, 1936), сусликов (Зверев, 1928; Калабухов и Раевский, 1935), белок (Салмин, 1938).

Для кольцевания мышей используются самые мелкие кольца. Они разрезаются вдоль так, что ширина колец уменьшается вдвое (2 мм вместо 4 мм). Используется половинка с номером. Кольцо вставляется в ухо через разрез, предварительно сделанный каким-либо острым инструментом, например, ножом для прививания оспы (копье Дженнера). Один работник удерживает мышь рукой в брезентовой рукавице, а другой, захватив ухо пинцетом, делает прорез, затем вставляет в прорез

слегка разогнутое кольцо и зажимает его двумя пинцетами.

Выбор участка кольцевания и кольцевание, — пишут Калабухов и Раевский (1933), — производится различным образом для различных видов мышевидных грызунов. Для домовых мышей методика кольцевания изменяется в зависимости от плотности мышей и легкости их вылавливания. Осенью и зимой (особенно в годы массового размножения), когда число мышей под копнами и скирдами чрезвычайно велико, их удобнее всего кольцевать в этих местах. Выбирается скирд с большим количеством мышей. В нем окольцовывается, возможно, большее число грызунов (желательно все находящиеся в данном скирду). Кольцевание производится непосредственно в поле. Мыши вылавливаются рабочими, которые перебирают солому вилами и ловят зверьков руками, защищенными брезентовыми рукавицами. После работы рукавицы дезинфицируются. пойманные грызуны помещаются в ведра, откуда их берут для кольцевания. Окольцованных мышей выпускают в перебранную часть скирда. При большом количестве мышей в скирдах, 3—4 рабочих за 6—7 часов могут поймать свыше тысячи зверьков. За это же время можно окольцевать до 500 мышей.

Учет кольцевания производится через 10—15 дней путем перекладки скирдов как на участке кольцевания, так и поблизости. У всех мышей, пойманных с кольцами, записываются номера и они снова выпускаются на место поимки. Мыши, пойманные без колец, окольцовываются и тоже выпускаются. Если на соседних участках нельзя организовать переборку скирдов, там расставляются мышело-ловки-живоловки или давилки (если повторное кольцевание не намечено) и ловушки осматриваются регулярно. Около каждого скирда нужно расставить не менее 5—10 капканчиков или мышеловок. Перекладка скирдов и вылов ловушками производится в течение всего срока исследования через равные промежутки времени (15 дней). Кроме того, на участках кольцевания и вблизи скирдов, столбов, курганов и т. п. излюбленных хищными птицами и совами мест регулярно собираются погадки. Точно так же непрерывно собираются и экскременты хищных зверей, так как и в них удается находить кольца от съеденных грызунов. Места поимки живых окольцованных мышей, а также пункты нахождения колец в погадках и экскрементах отмечаются на плане местности особыми условными значками.

При кольцевании домовых мышей в населенных пунктах (в жилых и хозяйственных постройках) их ловят живоловками, ведрами и т. п. ловушками. Учет производится также регулярными отловами с помощью ловушек, расставляемых во всех домах, нежилых постройках и дворах, окружающих место кольцевания (например, в группе из 5—6 домов с надворными строениями).

Кольцевание полевых производятся постепенно, по мере вылавливания их ловушками-живоловками на участке кольцевания, площадью 4—5 га. После достаточного насыщения этой площади окольцованными полевками производится учет их передвижения в окружающем пространстве. Для этого мышеловки расставляются вокруг участка кольцевания концентрическими кругами в зонах радиусом 250, 500, 750 и 1500 м. Отлов производится либо ежедневно в течение всего периода работы, либо через 10—15 дней по 5—10 дней подряд. Полевки, пойманные без колец, как и в предыдущем случае, кольцуются и выпускаются обратно, а места поимки уже окольцованных отмечаются на плане. В случае обнаружения окольцованных грызунов на расстоянии до 1000 м от места кольцевания, зона учета расширяется до 2000—2500 м и т. д. Для облегчения картирования мест поимки и кольцевания, ловушки расставляются каждый раз на одних и тех же местах, отмеченных на плане. Для проведения работы необходимо не менее 90—100 живоловок и вылавливания ими не менее, чем в течение 15 дней в каждый месяц.

Б. К. Фенюк и М. И. Демяшев (1936) при изучении миграций песчанок несколько видоизменили описанную методику. Зверьки метились самыми мелкими кольцами и выпускались на двух участках по 5 га каждый. В пределах этих участков выделялись площади по 0,25 га для отлова и места выпуска песчанок; фиксировались по номерам площадок, так как нумерация отдельных нор оказалась невозможной. Особенность методики состояла в одновременном облове как участков кольцевания, так и их окрестностей. Облов, как упоминалось, производился на площадках по 0,25 га в течение трех суток, после чего живоловки (системы Демяшева) переносились на новое место. Окольцованные песчанки выпускались на месте поимки, а новые кольцевались и тоже выпускались. В результате, зона кольцевания постепенно расширялась и достигла площади в 1 кв. км. В процессе работы выяснилось, что птичьи кольца не вполне пригодны для кольцевания таких энергичных землероек, какими являются песчанки, так как номера на кольцах стираются и от 15 до 35% колец вырывается из ушей. Это лишний раз подчеркивает необходимость специальных меток для изучения млекопитающих.

Для кольцевания сусликов и белок нет нужды разрезать мелкие кольца. Их можно вдевать в ухо в

целом виде. Как показали опыты в лаборатории, из окольцованных сусликов в неволе теряют кольца от 7 до 10%. Для кольцевания сусликов удобнее всего добывать путем сплошного выливания из нор на избранном ограниченном участке (от 0,5 до 2 кв. км). Правда, при этом норы, населенные сусликами, становятся непригодными для дальнейшей жизни, но лишь этим способом можно получить массовый живой материал. Перед одеванием колец, мокрых сусликов обсушивают в ящиках с сеном, а затем выпускают в центре участка отлова, на площадке от 0,2 до 0,3 кв. км, точно ограниченной насыпным валом или пропаханной межей.

Учет результатов кольцевания производится на основании регулярных отловов (выливанием) на соседних участках и сбора колец от охотников за сусликами, а также разбора погадок и экскрементов. Места нахождения окольцованных животных и находки колец наносятся на карту, как это делается и при изучении более мелких грызунов. Большое значение имеет установление возраста окольцованных и вновь пойманных зверьков, так как молодые животные оказываются значительно более подвижными (Калабухов и Раевский, 1935).

Аналогичным образом производится кольцевание белок с той лишь разницей, что способы добычи будут иными (главным образом, ловля детенышей, еще не покинувших гайна).

При кольцевании летучих мышей кольцо одевается на заднюю конечность, для чего летательная перепонка прорезается в двух местах по обеим сторонам лапки, в отверстие вставляется раздвинутое кольцо, а затем зажимается. Отлов летучих мышей производится днем в местах их скопления — в дуплах, на чердаках, в трещинах коры и т. п.

При кольцевании выхухоли сперва использовали тоже птичьи кольца и одевали их на заднюю лапу или на основание хвоста, но практика показала неудовлетворительность этого способа, так как у зверьков появлялась гангрена и они погибали. Поэтому В. И. Тихвинский и А. А. Сухарников (1947) рекомендуют изготавливать специальные кольца из алюминиевых пластинок толщиной 0,5—0,7 мм. Ширина полоски равняется 8,5 мм, а диаметр кольца — 6 мм. Края кольца должны тщательно зачищаться от заусениц, чтобы не поранить лапку выхухоли, а само кольцо быть правильной формы, не помятым, иначе кольцо начинает сдавливать конечность и нарушит кровообращение. Во избежание деформации колец их носят на круглой палочке соответствующего диаметра; кольца одеваются на палочку в порядке номеров.

Кроме качества колец, на успехе работы сказывается и быстрота ее — нужно одевать кольцо как можно скорее, чтобы меньше беспокоить животное. Берут выхухоль обязательно за хвост — в таком положении она не может укусить.

Пойманную и предназначенную для кольцевания выхухоль переносят в вентерьке от воды на сухой берег и кладут на землю, наблюдая, чтобы зверек не убежал. В это время готовят кольцо и плоскогубцы. Кольцо снимают с палочки и раскрывают. Для этого берут кольцо обеими руками за концы и отгибают один конец вверх, а другой — вниз, так что кольцо принимает форму витка. Как показал опыт цитируемых авторов, раскрытое таким способом кольцо при дальнейших операциях лучше всего сохраняет правильную форму.

Подготовленное кольцо и плоскогубцы кладут с правой стороны от сетки с выхухолью, осторожно извлекают животное из ловушки и, придерживая за хвост, кладут на сачок. Зверек стремится убежать и крепко держится лапками и зубами за сетку. Этим пользуются и берут левой рукой заднюю лапу выхухоли, а затем и хвост и держат их между пальцами, а другой рукой надевают раскрытое кольцо на самое тонкое место задней лапы, выше пальцев. Затем сближают концы кольца и зажимают их плоскогубцами. При одевании кольца необходимо тщательно следить, чтобы кольцо не деформировалось, правильно сидело на лапке, и чтобы в разрез кольца не попали отдельные волоски. Для этого надо проверить, как сидит кольцо на лапке, поворачивая его в разные стороны, а защемленные волоски оборвать.

Для кольцевания кротов делают кольца из полосок алюминия длиной 15—16 мм для самцов и 14—15 мм для самок, шириной 2,5 мм и толщиной 0,3 мм. Кольца простые, без замков, со слегка закругленными внутренними краями. При кольцевании крота берут за заднюю лапу, надевают на нее повыше ступни заранее полураскрытое кольцо и сжимают концы, следя, чтобы кольцо не сплющилось. Оно охватывает лапку свободно, и зверек не обращает на него внимания. К сожалению, даже такие кольца иногда вызывают опухоль конечности. В связи с этим делались опыты одевания колец на основание хвоста, но результаты пока неизвестны. Меченые кроты выпускаются как в те же ходы, где были пойманы, так и в другие (Павлиний, 1948).

Очень ценные данные о миграциях животных могут быть получены путем наблюдений в природе (визуальных и по следам) и через корреспондентскую сеть. Все они должны тщательно

картироваться. Так, постепенно могут быть установлены пути миграций, их направление, масштабы и пр. (рис. 92).

Направление миграции мелких грызунов можно установить, приготовляя ловчие траншеи и располагая их в определенном порядке. «Так, например, окопав в 1930 г. 6 га опытных участков канавами с ловчими ямами, — пишут Калабухов и Раевский (1933), — мы находили в них *Chilotus socialis* преимущественно с восточной и южной стороны участков (более 500 экз.), в то время как с северной и западной стороны в канавы попадали единичные экземпляры». «Совершенно ясно, — пишут дальше авторы, — что после установления таких фактов в этих местах необходимо производить кольцевание, чтобы выяснить, на какие расстояния происходит это передвижение в определенном направлении, так как только кольцевание может дать ответ на этот вопрос».

Зимой передвижение мелких млекопитающих можно изучать по следам. При этом выясняется не только направление и относительное количество перемещающихся зверьков, но и их судьба. Так, например, С. Н. Варшавский (1935), проследив передвижение по снегу 71 обыкновенной полевки, установил, что зверьки, передвигавшиеся на далекое расстояние, наиболее чаем подвергались нападению хищников. При этом 4 полевки, ушедшие более чем на 1 км, погибли все.



Рис. 92. Схема миграций лосося в Лапландском заповеднике (по Семенову-Тян-Шанскому):  
1 — Горные тундры, 2 — Леса,  
3 — Места зимовок. 4 — Пути миграций.

Из 11 полек, прошедших от 2 до 10 м, погибли	4, т. е.	36%
» 25 » » » 11 » 100 » »	11 » »	44%
» 25 » » » 101 » 500 » »	14 » »	58%
» 11 » » » свыше 500 » »	7 » »	63%

Прослеживая мигрирующих полек, необходимо отмечать защитные условия по пути их следования, так как от них в сильной мере зависит выживание полек. По данным Варшавского, «на открытых пространствах гибло больше 61% зверьков даже при перебежках в 50—60 м. В садах, где вообще больше защитных мест, смертность была до 41%, хотя здесь в значительном количестве держались сороки и вороны. Наконец, в пойме процент гибели — 38—39; здесь защитные условия

лучше, чем в садах».

Наблюдения по следам мы применяли при изучении миграций норвежского лемминга на Кольском полуострове. Отмечалось направление движения, пути, количество свежих следов. Во время осенней миграции подсчитывалось количество трупов зверьков, погибших при попытке переплыть Чун-озеро, и выброшенных на песчаный берег. Изменение количества трупиков свидетельствовало об изменении интенсивности миграции. Одновременно выяснялся половой и возрастной состав популяции

(Насимович, Новиков, Семенов-Тян-Шанский, 1948).

О сезонных изменениях размещения по биотопам и вертикальным зонам крупных зверей можно судить по числу встреч самих животных, их следов и экскрементов. Например, в Кавказском заповеднике в середине зимы подавляющее большинство встреч волков (63%) приходится на пояс широколиственных лесов, где зимуют копытные, и лишь 11% — на высокогорье, а осенью, наоборот, 51% волков наблюдался в альпийском и субальпийском поясах и только 21% — в широколиственных лесах (Теплов, 1938). Столь же наглядны данные А. А. Насимовича (1940) о вертикальном распределении на западном Кавказе медведя. Летом в широколиственных лесах Насимович не видел ни одного медведя, в поясе темнохвойных лесов — 6, выше, в субальпийской зоне, главным образом близ верхней опушки леса — 15 и на альпийских лугах — 23. Таким образом, около 85% всех летних встреч приходится на безлесную часть гор. Данные непосредственных наблюдений хорошо согласуются с подсчетом экскрементов и следов.

Изучение миграций должно сопровождаться исследованием экологических условий — состояния погоды, наличия и распределения кормов, возникновения стихийных бедствий (пожары, паводки, гололедица) и пр.

Большой интерес представляют данные о поведении и экологии мигрирующих животных: связь их с определенными биотопами, места остановок и массовых скоплений, суточный цикл, питание, образование и внутренняя организация стай или стад, возникновение смешанных группировок, внутривидовые и межвидовые отношения в период миграций, отношение к человеку и т. п.

Внимание эколога должны в равной мере привлекать не только виды, совершающие сезонные миграции, но и предпринимающие массовые нерегулярные перекочевки, столь характерные для белок, клестов, ореховок, песцов, леммингов и многих других зверей и птиц. В этих явлениях еще очень много неизученных моментов и поэтому все точно установленные и документированные факты представляют большой интерес.

Специального исследования заслуживают акклиматизируемые и реакклиматизируемые виды, так как выяснение их миграций и расселения имеет важное хозяйственное значение. Места выпуска и новых местонахождений систематически наносятся на карту и рисуют картину постепенного освоения нового района обитания. Желательно перед выпуском закольцевать всех или возможно большее число животных.

Литература по миграциям животных (особенно птиц) чрезвычайно обширна, поэтому здесь, кроме выше цитированных, мы отметим лишь три наиболее существенные работы. Новейшие данные по перелетам птиц изложены в книге А. Н. Промптова «Сезонные миграции птиц» (1941).

Аналогичной сводки по миграциям млекопитающих на русском языке еще нет; из частных исследований наибольший интерес представляют работы А. Н. Формозова «Миграции обыкновенной белки в СССР» (Труды ЗИН АН СССР, 1936) и «Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР» (1946).

## ОСНОВНАЯ СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Питание

Барановская Т. Н. и Колосов А. М. Питание лисицы. Зоол. жури., т. XIV, вып. 3, 1935, стр. 523—550.  
Гольцмайер Г. К. Белка-телеутка. М., 1935, стр. 45—53.

Данилов Д. Н. Калорийность основных кормов белки. Зоол. журн., т. XVII, вып. 4, 1938, стр. 734—738.

Донауров С. С., Попов В. К. и Хонякина З. П. Соня-полчок в районе Кавказского государственного заповедника. Тр. Кавк. гос. заповеди., вып. I, 1938, стр. 244—256.

Донауров С. С., Теплов В. П. и Шикина П. А. Питание лесной куницы в условиях Кавказского заповедника. Там же, вып. I, 1938, стр. 281—314.

- Жарков И. В. Материалы к изучению роли хищных птиц в Кавказском заповеднике. Там же, вып. I, 1938, стр. 87—102.
- Его же. Экология и значение лесных мышей в лесах Кавказского заповедника. Там же, вып. I, 1938, стр. 153—189.
- Жарков И. В. и Теплов В. П. Материалы по питанию хищных птиц в Татарской Республике. Раб. Волжско-Камск. зон. охот. — пром. биост., вып. 2, 1932.
- Зверев М. Д. Питание птиц и методика его исследования. Природа, № 8, 1939, стр. 72—73.
- Идельсон и Воноков. Питание озерной лягушки на пойменных водоемах дельты р. Волги и ее значение в истреблении молоди рыб. Тр. Волго-Касп. науч. рыбохоз. ст., т. VIII, вып. 1, 1938, стр. 3—32.
- Исаков Ю. А. Упитанность птиц и методы ее изучения. Зоол. журн., т. XXVI, вып. 2, 1947, стр. 151—158.
- Кирилл И. Д. Основные итоги исследований по экологии обыкновенной белки и методика работ в этой области. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди., вып. VIII, 1941, стр. 89—102.
- Климов Ю. Н. К биологии узкочерепной полевки и приманочный метод борьбы с ней. Тр. по защ. раст. Сибири, вып. 1/8, 1931, стр. 110—125.
- Колосов А. М. и Бакеев Н. Н. Биология зайца-русака. Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 9, (XXIV), М., 1947, стр. 103.
- Красавцев Б. А. О питании травяной лягушки. Зоол. журн., т. XIV, вып. 3, 1935, стр. 594—600.
- Его же. О полезной роли озерной лягушки в пойменных лугах. Тр. Об-ва естеств. при Казанск. гос. ун-те, т. LII, вып. 6, 1935, стр. 60—64.
- Его же. К вопросу о роли амфибий в садах и огородах Предкавказья. Тр. Ворошиловск. пед. ин-та, т. I, 1939, стр. 21—38.
- Лавров Н. П. Материалы к биологии колонка. Зоол. журн., т. XVI, вып. 4, 1937, стр. 740—754.
- Насимович А. А. К познанию минерального питания диких животных Кавказского заповедника. Тр. Кавк. гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 103—152.
- Его же. Сезонные миграции и некоторые другие особенности биологии бурого медведя на западном Кавказе. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповедн., вып. VII, 1940, стр. 211—227.
- Наумов С. П. Зимнее питание зайца-беляка. Зоол. журн., т. XVIII, вып. 6, 1939, стр. 1055—1063.
- Его же. Экология зайца-беляка. Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 10, 1947, стр. 20—36.
- Новиков Г. А. Роль млекопитающих и птиц в жизни леса. Естествозн. в школе, № 5, 1946, стр. 46—71.
- Его же. Роль млекопитающих и птиц в жизни еловых лесов Лапландии. Ботанич. журн. СССР, № 1, 1948, стр. 80—89.
- Перелешин С. Д. Зимнее питание песца в Ямальском округе. Зоол. журн., т. XXII, вып. 5, 1943, стр. 299—313.
- Положенцев П. А. О лесохозяйственном значении мышевидных грызунов. Тр. Башкирок, с.-х. ин-та, т. II, 1939, стр. 215—254.
- Положенцев П. А. и Кнорре Е. П. О лесохозяйственном значении большого пестрого дятла для Бузулукского бора. Матер. к изуч. прир. Ср. Поволжья, вып. I, 1935, стр. 37—60.
- Померанцев Д. В защиту наших пернатых друзей. Гомель, 1925, стр. 32.
- Промптов А. Н. Изучение суточной активности птиц в гнездовой период. Зоол. журн., т. XIX, вып. 1, 1940, стр. 143—159.
- Промптов А. Н. и Лукина Е. В. Опыты по изучению биологии и питания большой синицы в гнездовой период. Там же, т. XVII, вып. 5, 1938, стр. 777—786.
- Розмахов И. Г. К проблеме минерального питания диких животных Кавказского заповедника. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповедн., вып. VII, 1940, стр. 201—210.
- Романова В. К. Влияние кормового режима на рост молодняка полевки (*Microtus agvalis* Pall.) и на состояние лактирующих самок. Вести, защ. раст., № 1—2, 1940, стр. 116—119.
- Свириденко П. А. Питание мышевидных грызунов и значение их в проблеме возобновления леса. Там же, т. XIX, вып. 4, 1940, стр. 680—703.
- Его же, Грызуны — расхитители лесных семян. Там же, т. XXIII, вып. 4, 1944, стр. 170—179.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И. Экология боровой дичи Лапландского заповедника. Тр. Лапл. гос. заповеди., вып. 1, 1938, стр. 247—272.
- Снигиревская Е. М. Значение грызунов в сосновых лесах Башкирского заповедника. Тр. Башк. гос.



заповеди., вып. 1 1947, стр. 29—48.

Его же. Грызуны Башкирского заповедника. Там же, стр. 3—28.

Стахровский В. Г. К изучению биологии белки при содержании ее в вольере-парке. Зоол. журн., т. XI, вып. I, 1932.

Тарасов П. П. Методика работ с гнездами хищных птиц. Изв. Иркутск, гос. противочумн. ин-та Сибири и ДВ, вып. VI, 1946, стр. 205-214.

Терентьев П. В. К вопросу о взаимоотношении веса и размеров у Amphibia. Изв. АН СССР, отд. биол., 1936, Стр. 1291—1304.

Фолитарек С. С. Распространение, биология и промысел крота на Украине. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XI, вып. 3—4, 1932, стр. 264—273.

Формозов А. Н. К вопросу о междувидовой конкуренции. Докл. АН СССР, т. III, № 3, 1934, стр. 197—201.

Его же. Материалы к экологии водяных птиц по наблюдениям на озерах Государственного Наурзумского заповедника (сев. Казахстан). Сб. памяти академика М. А. Мензбира, М. — Л., 1937, стр. 551—595.

Формозов А. Н. и Воронов А. Г. Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях западного Казахстана и ее хозяйственное значение. Учен. зап. МГУ, вып. 12, Зоология, 1939, стр. 3—122.

Шапошников Л. К. К вопросу о ходе опорожнения желудка у птиц. Зоол. журн., т. XXV, выи. 4, 1946, стр. 357—358.

Шиперович В. Я. Фауна почв и древостоев в различных типах леса заповедника «Бузулукский бор». Там же, т. XVIII, , вып. 2, 1939, стр. 196—211.

#### Размножение и динамика численности

Андреев И. Ф. О биоценозе острова Китай (Сиваш). Праці Науково-дослідн. зоолого-біолог. ін-ту Харьк. держ. ун-та, т. 8—9, 1940, стр. 343—360.

Асписов Д. И. Биология размножения зайца-беляка. Тр. Об-ва естеств. при Казанок, гос. ун-те, т. LVI, вып. 3—4, 1940, стр. 3—40.

Асписов Д. И. и Попов В. А. Факторы, влияющие на колебания численности горностая. Там же, стр. 41—65.

Банников А. Г. Материалы к постэмбриональному изменению веса некоторых представителей отр. Passeriformes. Зоол. журн., Т. XVIII, вып. 1, 1939, стр. 130—135.

Банников А. Г. и Денисова М. Н. Температурные условия гнездования некоторых Passeriformes . Там же, т. XXI, вып. 4, 1942, стр. 111—120.

Башенина Н. В. Движение численности мелких грызунов за 1936—1943 гг. Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 8 (XXIII), матер. по грыз., вып. 2, М., 1947, стр. 149—214.

Бианки В. Л. Наставление для собирания птиц, их гнезд и яиц. Progr. и наставл. для набл. и собир. коллекц. по ест. ист., изд. СПб. Об-ва естественен., СПб., 1913, стр. 242—320.

Варшавский С. Н. Колебания плодовитости малого суслика. Защ. раст., вып. 17, 1938, стр. 3—13.

Гольцмайер Г. К. Белка-телеутка. М., 1935, стр. 136.

Данилов Д. Н. Оценка урожая семян хвойных как кормовых ресурсов белки. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповедн., вып. VIII, 1941, стр. 118—133.

Донауров С. С., Попов В. К. и Хонякина З. П. Соня-полчок в районе Кавказского гос. заповедника. Тр. Кавк. гос. заповеди., вып. I, 1938, стр. 232—243.

Жарков И. В. Экология и значение лесных мышей в лесах Кавказского заповедника. Там же, стр. 168—178.

Калабухов Н. И. Кольцевание сусликов (*Citellus pygmaeus* Pall.) при изучении продолжительности их жизни в природе. Уч. зап. МГУ, вып. 1, 1933, стр. 29—34.

Калабухов Н. И. и Раевский В. В. Методика изучения некоторых вопросов экологии мышевидных грызунов. Вести. микробиол., эпидем. и паразит., т. XII, вып. 1, 1933, стр. 52.

Кириш И. Д. Прогнозы урожая белки. Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповедн., вып. VIII, 1941, стр. 103—117.

Киршенблат Я. Д. Закономерности динамики паразито-фауны мышевидных грызунов. Л., 1938, стр. 92.

Климов Ю. Н. К биологии узкочерепной полевки и приманочный метод борьбы с ней. Тр. по защ.

раст. Сибири, вып. 1/8, 1931, стр. 110—125.

Колосов А. М. Биология размножения зайца-русака. Зоол. журн., т. XX, вып. 1, 1941, стр. 154—172.

Лавров Н. П. Методика составления прогнозов изменений численности горностая. Тр. Центр, лабор. биол. и охот. пром. в/о Заготживсырье, вып. V, 1941, стр. 60—75.

Его же. Биология размножения горностая. Там же, вып. VI, 1944, стр. 124—150.

Лобачев С. В. Белка, методы учета и запасы ее в Верхне-Вычегодском районе. Сб. «Верхне-Вычегодск. эксп.», М., 1932, стр. 101—110.

Его же. К вопросу о вегетативно-половой функции белки. Зоол. журн., т. XIII, вып. 2, 1934, стр. 280—291.

Мальчевский А. С. Из жизни птиц в гнездовый период. Естеств. в школе, Л» 3, 1948, стр. 8—15.

Модестов В. М. К вопросу о гнездовом периоде певчего дрозда. Зоол. журн., т. XVI, вып. 4, 1937, стр. 700—705.

Наумов Н. П. Периодичность в колебаниях численности обыкновенной белки. Сб. Формозов, Наумов, Кирис, «Экология белки», М.—Л., 1934, стр. 25—51.

Его же. Биология размножения обыкновенной белки. Там же, стр. 52—96.

Его же. Размножение и смертность у обыкновенной полевки. Сб. научно-иссл. ин-та зоол. МГУ, № 3, 1936.

Его же. Об особенностях стационарного распределения мышевидных грызунов на юге Украины. Зоол. журн., т. XV, вып. 4, 1936, стр. 674—696.

Его же. О сравнительной интенсивности размножения и гибели серой полевки и степной пеструшки. Там же, т. XVI, вып. 2, 1937, стр. 336—361.

Его же. Экология курганчиковой мыши. Тр. Ин-та эволюц. морфологии им. А. Н. Северцова, т. III, вып. 1, 1940, стр. 33—77.

Наумов С. П. Колебания численности у зайцев. Вопр. экол. и биоценол., вып. 5—6, 1939, стр. 40—82.

Его же. Методика составления прогнозов изменений численности зайца-беляка. Тр. Центр, лабор. биол. и охот. пром. в/о Загот-живсырье, вып. V, 1941, стр. 46—60.

Его же. Половой цикл и плодовитость зайца-беляка. Там же, вып. VI, 1944, стр. 4—45.

Его же. Экология зайца-беляка (Теоретические основы прогноза численности вида). Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 10, М., 1947, стр. 207.

Подставочкин А. М. Половой цикл обыкновенного крота. Учен. зап. Московск. гос. пед. ин-та им. В. И. Ленина, т. 40, вып. 3, каф. зоол., 1947, стр. 103—158.

Поляков И. Я. Распространение и экология общественной полевки и некоторых других грызунов в степях Крыма. Тезисы кандидата 90-ской диссертации. Изд. ЛГУ, Л., 1938.

Его же. Методика изучения экологии мышевидных грызунов в целях разработки агротехнических мер борьбы с ними. Вести, защ. раст., № 1—2, 1940, стр. 109—115.

Промптов А. Н. Эксперименты по изучению экологической пластичности некоторых видов птиц. Зоол. журн., т. XVII, вып. 3, 1938, стр. 533—539.

Его же. Изучение суточной активности птиц в гнездовый период. Там же, т. XIX, вып. 1, 1940, стр. 143—159.

Его же. Современное состояние изучения гнездового паразитизма птиц. Успехи совр. биол., т. XIV, вып. 1, 1941, стр. 30—51.

Промптов А. Н. и Лукина Е. В. Опыты по изучению биологии и питания большой синицы в гнездовый период. Зоол. журн., т. XVII, вып. 5, 1938, стр. 777—782.

Их же. О биологических взаимоотношениях кукушки и некоторых видов ее воспитателей. Бюлл. Московск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLIX, 1940.

Ралль Ю. М. Сезонные колебания численности грызунов в природе. Природа, № 4, 1936, стр. 67—73.

Его же. Особенности размножения некоторых грызунов как фактор их численности в природе. Докл. АН СССР, нов. сер., т. IV (XIII), вып. 2 (106), 1936, стр. 93—96.

Его же. Методика полевого изучения грызунов и борьбы с ними. Ростов н/Д., 1947, стр. 54—55, 94—100, 110—112.

Рольник В. В. Температурный режим естественной инкубации у нанду. Вопр. экол. и биоценол., № 4—6, 1939, стр. 236—262.

Романова В. К. Влияние кормового режима на рост молодняка полевков (*Microtus arvalis* Pall.) и на состояние лактирующих самок. Вести, защ. раст., № 1—2, 1940, стр. 116—119.

Северцов С. А. К познанию экологии размножения Tetraonidae. Зоол. журн., т. XIV, вып. 2, 1935, стр. 371—396.

Семенов-Тянь-Шанский О. Экология тундряной куропатки в Лапландском заповеднике. Вопросы экол. и биоценол., вып. 4, 1939, стр. 173—207.

Слепцов М. М. К биологии уссурийской мыши-малютки. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 8 (XXIII), матер, по грыз., вып. 2, фауна и экология грыз., М., 1947, стр. 69—100.

Степанов П. Н. Сравнительное изучение возрастных изменений у грызунов в период роста. Зоол. журн., т. XVII, вып. 5, 1938, стр. 787—794.

Стрельников И. Д. Значение теплового обмена в экологии роющих грызунов. Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 2, 1940, стр. 276—295.

Строганов С. У. Материалы по размножению таджикского чернозолотого фазана. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. LI, вып. 1, 1946, стр. 73—86.

Сухарников А. А. К методике учета запасов выхухоли и расчета прироста ее стада. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповеди., вып. III, 1939, стр. 65—84.

Тавровский В. А. и Корзинкина Е. М. Размножение песца и мышевидных грызунов тундры в связи с колебаниями их численности. Тр. Арктическ. ин-та, т. 194, 1946, стр. 113.

Теплов В. П. Глухарь в Печорско-Ыльчском заповеднике. Тр. Печорско-Ыльчск. гос. заповеди., вып. IV, ч. 1, 1947, стр. 3—77.

Его же. К экологии боровой дичи Печорско-Ыльчского заповедника. Там же, стр. 123—165.

Тереза С. И. и Шалимов Л. Г. Глистоношение как возможная причина бесплодия млекопитающих. Бюлл. эксп. биол. и мед., т. III, вып. 3, 1937, стр. 290—292.

Тихвинский В. И. О связи между метеорологическими факторами и колебаниями численности некоторых промысловых видов. Тр. Об-ва естеств. при Казанск. гос. ун-те, т. ЦУ, вып. 3—4, 1938, стр. 138—147.

Фенюк Б. К., Флегонтова А. А. и Шейкина М. В. Материалы по динамике численности мышевидных грызунов. Вести, микроб., эпидем. и паразит., т. XIV, вып. 3, 1935, стр. 281—289.

Формозов А. Н. Очерк экологии мышевидных грызунов — носителей туляремии. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 7 (XXII), матер, по грыз., вып. 1, М., 1947, стр. 5—93.

Чиркова А. Ф. Методика прогнозов изменений численности обыкновенной лисицы. Тр. Центр, лаб. биол. и охот. пром. в/о Заготживсырье, вып. V, 1941, стр. 78—99.

Его же. Материалы по экологии лисицы. Биология размножения. Тр. Всес. н.-и. инст. охотн. промысла, вып. VII, 1947.

Янушко П. А. Смертность полевков (*Microtus arvalis*) в природе в условиях степных районов Предкавказья и влияние на нее хищников. Зоол. журн., т. XVII, вып. 1, 1938, стр. 102—111.

### Норы, логовища и гнезда

Андрушко А. М. Деятельность грызунов на сухих пастбищах Средней Азии. Л., 1939, стр. 154.

Банников А. Г. и Денисова М. Н. Температурные условия гнездования некоторых Passeriformes. Зоол. журн., т. XXI, вып. 4, 1942, стр. 111—120.

Бируля Н. Б. Экологические закономерности распределения малого суслика в пространстве. Сбор, научно-иссл. ин-та зоол. МГУ, вып. 3, 1936, стр. 117—144.

Благосклонов К. Н. О значении дупел дятлов в лесном хозяйстве. Сб. научн. студ. работ МГУ, вып. IX, зоол., 1939, стр. 68—82.

Доппельмаир Г. Г. Значение архитектоники деревьев и кустарников для гнездования птиц. Природа, Л. 12, 1939, стр. 44—51.

Зверев М. Д. Биологические наблюдения над хомяком и метод отравленных приманок в борьбе с ним. Тр. по защ. раст. Сибири, т. 1 (8), 1931, стр. 126—134.

Калабухов Н. И. Расселение сусликов как причина чумной эпизоотии. Гигиена и эпидем., вып. 2, 1929, стр. 51—55.

Калабухов Н. И. и Раевский В. В. Цикл жизни малого суслика и закономерности в развитии чумной эпизоотии. IV. Экологические особенности малого суслика в различные периоды годового цикла. Вести, микробиол., эпидем. и паразит., т. XV, вып. 1, 1936, стр. 109—130.

Киришенблат Я. Д. Закономерности динамики паразито-фауны мышевидных грызунов. Л., 1939, стр.

- Коротнев Н. И. Полезные в сельском хозяйстве птицы и защита их. М.—Л., 1931, стр. 151.
- Кузякин А. П. Условия обитания животных в дуплах деревьев. Вопр. экол. и биоценол., вып. 3, 1936, стр. 266—274.
- Мантейфель П. А., Распопов М. П. и Исаков Ю. А., Любимов М. П. Биология зайцев и белок и их болезни. М.—Л., 1935, стр. 140.
- Модестов В. М. К вопросу о гнездовом периоде певчего дрозда. Зоол. журн., т. XVI, вып. 4, 1937, стр. 700—705.
- Наумов Н. П. К вопросу о стационарном распределении мышевидных грызунов (обыкновенной полевки, общественной полевки, степной пеструшки, курганчиковой мыши). Уч. зап. МГУ, вып. XIII, зоология, 1937, стр. 3—38.
- Его же. Экология курганчиковой мыши. Тр. Ин-та эволюц. морфол. им. А. Н. Северцова, т. III, вып. I, 1940, стр. 33—77.
- Новиков Г. А. Строительный материал гнезд лесных птиц Кольского полуострова. Бюлл. Лен. Гос. Ун-та, № 19, 1947, стр. 13—16.
- Ралль Ю. М. К методике изучения микроклимата гнезда суслика. Вести, микроб., эпид. и паразит., т. XI, вып. 1, 1932, стр. 43—52.
- Его же. Тепловые условия в норах песчаных грызунов и методика их изучения. Зоол. журн., т. XVIII, вып. 1, 1939, стр. 110—119.
- Его же. Простейшие эксперименты в полевых работах с грызунами. Вопр. экол. и биоценол., № 5—6, 1939, стр. 282—294.
- Родионов З. Влияние внешних условий на гнездование грызунов. Бюлл. Московск. об-ва исийт. прир., отд. биол., т. XLV, вып. 4, 1936, стр. 256—262.
- Скребицкий Г. А. Изучение поведения птиц в период гнездования. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповедн., вып. III, 1939, стр. 49—64.
- Формозов А. Н. Спутник следопыта. М. — Л., 1936, ч. III, стр. 201—274.

### Суточная жизнь

- Варшавский С. Н. Сезонные изменения цикла жизни малого суслика. Зоол. журн., т. XVII, вып. 5, 1938, стр. 795—810.
- Дунаева Т. Н. и Кучерук В. В. Материалы по экологии наземных позвоночных тундры южного Ямала. Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. IV (XIX), М., 1941, стр. 5—80.
- Залежский Г. В. К динамике численности некоторых видов амфибий. Сборн. работ студ. научи, круж. МГУ, Зоология, вып. 2, 1938, стр. 3—28.
- Казанцева Ю. и Фенюк Б. К экологии мохноногого тушканчика. Учен. зап. Саратовск. гос. ун-та, т. 1 (XIV), 1937.
- Калабухов Н. И. Некоторые экологические особенности близких видов грызунов. 1. Особенности реакции лесных мышей и сусликов на интенсивность освещения. Зоол. журн., т. XVII, вып. 3, 1938, стр. 521—532.
- Его же. Некоторые экологические особенности близких видов грызунов. 2. Суточный цикл активности лесных мышей и сусликов. Вопр. экол. и биоценол., вып. 7, 1939, стр. 92—112.
- Его же. Суточный цикл активности животных. Успехи совр. биол., т. XII, вып. 1, 1940, стр. 2—24.
- Кучерук В., Кротов А., Рюмин А. и Соколов М. Некоторые данные по массовому размножению мышевидных грызунов в Московской области в 1934 г., Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., отд. биол., т. LXIV, вып. 7—8, 1935, стр. 414—427.
- Новиков Г. А. Суточная жизнь лесных птиц в субарктике. Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 5, 1949.
- Орлов Е. М. Желтый суслик. Матер. к позн. фауны Нижн. Поволжья, вып. 4, 1929.
- Промптов А. Н. Изучение суточной активности птиц в гнездовый период. Зоол. журн., т. XIX, вып. 1, 1940, стр. 143—159.
- Ралль Ю. Введение в экологию полуденных песчанок. Гл. III, Возрастные закономерности. Вести, микроб., эпид. и паразит., т. XVIII, вып. 3—4, 1939.
- Терентьев П. В. Суточный цикл активности *Rana temporaria*. Зоол. журн., т. XVII, вып. 3, 1938, стр. 549—553.
- Тихвинский В. И. Биология рыжеватого суслика. Раб. Волжско-Камск. зон. охот.-пром. биол. ст., вып. 2, 1932, стр. 46—81.

Тихвинский В. и Соснина Е. Опыт исследования экологии крапчатого суслика методом «экологических индикаторов». *Вопр. экол. и биоценол.*, вып. 7, 1939, стр. 141—156.

Тупикова Н. В. Экология домового мыши в средней полосе СССР. *Матер. к позн. фауны и флоры СССР*, нов. сер., отд. зоол., вып. 8 (XXIII), матер. по грыз., вып. 2, фауна и экол. грыз., М., 1947, стр. 5—67.

### Сезонная жизнь и миграции

Банников А. Г. Экологические условия зимовок травяной лягушки в Московской области. *Сб. научи, студ. работ МГУ, Зоология*, вып. XVI, 1940.

Варшавский С. Н. Закономерности сезонных передвижений мышевидных грызунов. *Зоол. журн.*, т. XVI, вып. 2, 1937, стр. 362—392.

Губарь В. Кольцевание большой синицы. *Листки Биостанции юн. нат.*, № 10, 1929.

Зверев М. Д. Биология сусликов Эверсматна и опыты по борьбе с ними отравленными приманками. *Изв. Сиб. Крайстазра*, № 3 (6), 1929, стр. 113—129.

Его же. Весенние наблюдения над краснощекиком сусликом и опыты борьбы с ним отравленными приманками. *Там же*, № 4 (7), 1930.

Калабухов Н. И. и Раевский В. В. Изучение передвижений сусликов в степных районах Северного Кавказа методом кольцевания. *Вопр. экол. и биоценол.*, вып. 2, 1935, стр. 170—195.

Лобанов А. Техника отлова и кольцевания водоплавающих птиц. *Научно-метод. зап. Комит. по заповеди.*, вып. II, 1939, стр. 110—117.

Насимович А. А. Сезонные миграции и некоторые другие особенности биологии бурого медведя на Западном Кавказе. *Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди.*, вып. VII, 1940, стр. 211—227.

Новиков Г. А. Особенности гнездовой жизни птиц на Кольском полуострове. *Природа*, № 1, 1944, стр. 78—80.

Павлинин В. Н. Материалы по кольцеванию крота на Урале. *Зоол. журн.*, т. XXVII, вып. 6, 1948, стр. 555—562.

Преображенский С. М. и Галахов Н. Н. Фенологические наблюдения. М., 1948, стр. 158.

Промптов А. Н. Сезонные миграции птиц. М. — Л., 1941, стр. 143.

Промптов А. Н. и Лукина Е. В. Изучение оседлости синиц методом кольцевания. *Зоол. журн.*, т. XVI, вып. 4, 1937, стр. 688—699.

Ралль Ю. К зимней биологии песчанки и других грызунов окрестностей г. Урды. *Вести, микроб., эпидем. и паразит.*, т. X, цып. 2, 1931, стр. 189—202.

Его же. Характер передвижения мышевидных грызунов на небольших площадях. *Зоол. журн.*, т. XV, вып. 3, 1936, стр. 472—482.

Семенов-Тянь-Шанский О. О пролете птиц в Карелии. *Зоол. журн.*, т. XXVI, вып. 3, 1947, стр. 269—276.

Смирнов Н. П. Календарь природы и руководство к ведению фенологических наблюдений. Л. — М., 1925, стр. 128.

Тихвинский В. И. и Сухарников А. А. Материалы по кольцеванию выхухоли. *Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди.*, вып. IX, 1947, стр. 23—40.

Фенюк Б. К. Переселения степных грызунов. *Природа*, № 10, 1936, стр. 88—98.

Фенюк Б. К. и Попова А. А. Заметки о миграциях грызунов под влиянием «инстинкта дома». *Там же*, т. XIX, вып. 1, 1940, стр. 104—120.

Фенюк Б. К. и Шеикина М. В. Изучение передвижений полевок методом кольцевания. *Учен. зап. Сарат. гос. ун-та, биол. сер.*, т. I (XIV), вып. 2, 1938.

Формозов А. Н. О перелетах летучих мышей. *Докл. АН СССР*, сер. А, № 17, 1927, стр. 272—274.

Фридолин В. Ю. Дифференциальная фенология и исключительный 1934 год в Хибинской горной стране. *Изв. Всесоюзн. географ. об-ва*, т. LXVIII, вып. 1, 1936, стр. 80—107.

Шиманюк А. П. Методика и программа основных фенологических наблюдений. М., 1938.

Шульц Г. Э. и Шамраевский В. Б. Фенологические наблюдения. Л., 1941, стр. 88.

## Глава 6

### МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

#### 1. ОПИСАНИЕ БИОТОПОВ И МЕСТООБИТАНИЙ

В предыдущей главе мы изложили методику исследования отдельных сторон экологии наземных позвоночных животных. Но экологическая характеристика не будет полной, если не изучить общие условия обитания, т. е. ту обстановку, в которой протекает жизнь вида или комплекса животных.

Изучение условий обитания является, как это было видно из программ, приведенных в I главе, одним из основных вопросов полевого экологического исследования. Без описания отдельных участков арены жизни не обходится почти ни одна экологическая работа. Однако, несмотря на это, среди экологов до сих пор нет единого мнения даже по основным вопросам терминологии и для обозначения мест существования отдельных видов и их комплексов употребляются самые разнообразные названия, причем нередко в различных смыслах. Так, существуют термины «биотоп», «экотоп», «станция», «станция», «констанция», «местообитание», «биозона» и т. д. и т. п. Такое обилие терминов отнюдь не вызывается необходимостью и должно быть сведено к минимуму.

В нашу задачу не входит подробная критика упомянутых понятий. Этот вопрос довольно подробно разобран Н. В. Мининым (1936) и Д. Н. Кашкаровым (1945). Вслед за названными авторами, мы считаем необходимым строго разграничить термины, употребляемые при изучении комплексов видов (синэкология) от терминов аутэкологии. В первом случае лучше всего употреблять слово «биотоп», во втором — «местообитание». Таким образом, биотоп является понятием синэкологическим и обозначает участок арены жизни, достаточно однородный на более или менее обширном пространстве в отношении экологических условий (среды обитания) и населенный группой характерных видов. Это одно из важнейших понятий полевой экологии, с которым постоянно приходится сталкиваться при работе в природе. Биотоп является основным подразделением арены жизни.

Наряду с биотопом различают местообитание отдельного вида. В зависимости от образа жизни животного место-обитание может занимать какой-либо один биотоп или даже часть его, но многие виды для прохождения полного жизненного цикла требуют условий, которые могут найти лишь в двух или нескольких биотопах. Например, некоторые хищные птицы гнездятся в лесу, а охотятся над полями и лугами (коршун, пустельга и др.). В этих случаях нет совпадения между биотопом и местообитанием, почему их и следует различать.

Широко распространенный, особенно среди орнитологов, термин «станция» («станция») лучше не употреблять вовсе, так как его особенно часто применяли и в синэко-логическом и в аутэкологическом смысле и он утратил специфическое значение.

Условия обитания определяются экотопическими, биотическими и антропическими факторами, которые характеризуют защитные и кормовые возможности биотопов и местообитаний. Защитные свойства местности зависят от типа растительности, от рельефа, почвы, развития гидрографической сети, микроклимата. Кормовые ресурсы определяются видовым разнообразием, количественным обилием и доступностью животных и растений, служащих пищей наземным позвоночным. При этом ведущую роль, как правило, играет растительность. Поэтому и при выделении в природе биотопов мы исходим прежде всего из растительности, а уже затем учитываем значение других факторов среды. Лишь в условиях пустынь приходится ориентироваться не по растительным группировкам, а по рельефу, грунту и т. д. Чем более освоена территория в хозяйственном отношении, тем большее внимание при изучении условий обитания должно уделяться влиянию человека. В сельскохозяйственных районах этот фактор, бесспорно, является ведущим и здесь биотопы более или менее точно совпадают с полями севооборотов (Поляков, 1940).

Однако из сказанного отнюдь не следует, что биотопы и их границы обязательно должны совпадать с соответствующими фитоценозами или типами леса. Такого полного совпадения не может быть, ибо позвоночные животные не столь чутко реагируют на изменения среды, как растения, а поэтому, обычно, биотопы, выделяемые зоологами, оказываются обширнее участков, занятых фитоценозами, охватывают несколько растительных группировок. Так, например, с точки зрения условий обитания животных, почти все заболоченные еловые леса представляют один биотоп «заболоченный ельник», в то время как геоботаники совершенно справедливо усматривают в них ряд фитоценозов, отличающихся друг от друга в связи с изменениями типа и степени увлажнения. Таким образом, выделяя биотопы, мы должны исходить из специфических требований наземных позвоночных к среде обитания, а не следовать слепо за геоботаниками, как это, к сожалению, делают многие авторы, механически перенося в свои работы описания фитоценозов, со всеми списками растений, указаниями их относительного обилия и т. д. и полагая, что этим они дали исчерпывающую характеристику условий обитания животных.

Вместе с тем полезно, при характеристике биотопов, отмечать — каким фитоценозам они соответствуют, так как это облегчает сопоставление описаний, сделанных разными авторами.

Хотя мы все время подчеркиваем ведущее значение растительности в определении биотопов, это не значит, что следует ограничиться ею одной, а нужно учитывать и другие экотопические факторы — рельеф, почвенно-грунтовые условия, микроклимат, развитие гидрографической сети и т. п.

Наконец, нужно иметь в виду, что биотоп есть не просто участок территории, а место существования определенного числа характерных видов животных. Этим он коренным образом отличается от чисто географических территориальных подразделений ландшафта. Поэтому анализ и описание биотопа, как среды обитания, должно сочетаться с изучением его населения, и именно эти последние данные являются окончательным критерием для решения вопроса о самостоятельности и характере биотопа. Только в том случае мы различаем два участка, как самостоятельные биотопы, если они различаются между собой не только по своим защитным и кормовым условиям, но и животным населением — видовым составом, количеством особей, иным численным соотношением видов и т. д. На практике нередко бывает так, что биотопы, предварительно выделенные исходя из экотопических признаков, в дальнейшем, при изучении их животного населения, объединяются в один, так как оказываются в этом отношении почти не отличимыми.

Выделяя и описывая в каком-либо районе биотопы, нужно стремиться установить известные закономерности в их распределении и в изменениях их характера с тем, чтобы получить не простой механический перечень участков, а экологически осмысленную систему. Так, например, можно рассматривать биотопы, как сукцессионный ряд развития от молодых лесных группировок до старого леса, от подвижных барханных песков до песков, покрытых сплошными зарослями саксаула и т. п. Ценные результаты могут быть получены при сопоставлении биотопов по принципу постепенного улучшения или ухудшения жизненных условий (например, в северной горной тайге при переходе от высокоствольных лесов на склонах южной экспозиции до угнетенных насаждений на верхнем пределе леса).

Каков же порядок и пути выделения и описания биотопов? С чего нужно начинать при работе в поле?

Работа эта распадается на два этапа — предварительное выделение биотопов и окончательная их характеристика. Еще в процессе подготовки к полевой работе, по литературным данным и картографическим материалам, можно составить известное представление о характере природы района и основных растительных группировках — важнейших типах леса, примерном соотношении основных формаций, характере рельефа, степени развития болот, гидрографической сети, культурного ландшафта и т. д. После первых рекогносцировочных экскурсий, которые должны прокладываться по маршрутам, перерезающим район в различных направлениях, это первоначальное представление значительно уточняется путем наблюдений над характером распределения основных растительных группировок и их фауны в связи с условиями рельефа, водоемами и т. п. В результате этого обследования, исходя из растительности, рельефа и отчасти по наблюдениям над распределением животных, намечаются биотопы. Желательно сразу же нанести их на карту.

После этого приступают к более детальному изучению биотопов и распределения по ним позвоночных. Особенно продуктивным является исследование на пробных площадях (от 1 га и более) и на постоянных маршрутах. Если их нельзя будет заложить во всех биотопах, то по крайней мере в главных, наиболее характерных для данной местности. Детальные наблюдения на пробных участках сочетаются с экскурсиями по району работы.

Изучение биотопов продолжается круглый год, чтобы стала ясна картина сезонных изменений их животного населения в связи с сезонной динамикой экологических условий.

Путем количественных учетов на маршрутах и площадках определяется численное соотношение видов, степень доминирования, сезонные аспекты. Так, постепенно, выясняется характер фауны каждого биотопа и степень их взаимного различия. В результате уточняется предварительная схема биотопов — реальность одних подтверждается, другие приходится объединять со сходными, за отсутствием резких отличий и характерной фауны, наконец, третьи — дробить на более мелкие.

Одновременно с фаунистическим исследованием биотопов, происходит детальное их изучение, как среды обитания — собираются данные о характере убежищ, распределения гнезд и нор, производятся микроклиматические наблюдения, закладываются площадки для учета кормовых ресурсов и т. д., что подробно описывается в следующих разделах настоящей главы.

Результатом этой работы должна явиться ясная картина разделения изучаемого ландшафта на биотопы; показана генетическая или экологическая связь биотопов; дана четкая характеристика

защитных и кормовых условий в различные сезоны; произведена сравнительная оценка разных биотопов; дана количественная и качественная характеристика животного населения в различные сезоны и годы.

*Изучение местообитаний* какого-либо вида начинается с исследования распределения его по территории в различные сезоны и в связи с биологическими периодами жизни (размножение, линька и т. д.). Распределение по биотопам устанавливается непосредственными эпизодическими наблюдениями на экскурсиях, по следам, по данным количественного учета, а иногда и по расспросным сведениям. Чтобы придать большую объективность своим наблюдениям, желательно записывать каждую встречу данного вида, одновременно отмечая биотоп, а затем вычислить процент встреч в разных биотопах, как это, например, было сделано В. П. Тепловым (1947) в его работе по глухарю и С. С. Донауровым (1947) для рябчика. В результате совершенно четко выявляются основные и второстепенные местообитания, смена их с возрастом, по сезонам и в зависимости от состояния кормовых ресурсов.

При изучении местообитания основное внимание следует уделять той его части, где вид гнездится или устраивает свои норы. Однако, будет неправильно ограничиться изучением гнездовых местообитаний. Большое значение, имеют места и условия обитания в самое трудное («узкое», по выражению Мантейфеля) время года, например, зимой или ранней весной, ибо часто от этого зависит возможность существования вида в данной местности.

Характеристика местообитаний производится в общем по той же схеме, что и биотопов, т. е. изучаются защитные и кормовые их возможности. При этом очень плодотворно сравнение местообитаний в данном районе с местообитаниями того же вида, но в иных ландшафтно-географических зонах. Одновременно представляется возможность установления типов местообитаний и их эколого-географической изменчивости (см., например, наши работы по экологии европейской норки и акклиматизации ондатры в Карелии и на Кольском полуострове).

При работах по акклиматизации, реакклиматизации и при подготовке различного рода биотехнических мероприятий в отношении промысловых зверей и птиц нередко возникает необходимость в сравнительной оценке территории, как места обитания данного животного, т. е. в проведении бонитировки местообитаний. К сожалению, этот вопрос еще почти не разработан в экологии, но можно указать на некоторые более или менее удачные попытки этого рода. Так, например, П. Б. Юргенсон (1939) излагает методику бонитировки местообитаний (или, как он выражается, угодий) лесной куницы. Он пишет: «совокупность работ по бонитировке должна слагаться из следующих разделов:

а) определения стаций — данного угодья, как растительных сообществ, отнесения их к типам насаждений и краткого их описания (о недостаточности такой характеристики мы уже говорили. Г. Н.);

б) оценки экотопических факторов, в частности, степени защитности данной среды, условий гнездования или норения и т. д.;

в) оценки биоценологических факторов — учет кормовых ресурсов, выявление врагов и конкурентов, фауны экто- и эндопаразитов, доступности кормов и т. д.;

г) оценки влияния человеческой деятельности во всех ее проявлениях. Результат работ представляет нам как ряд карт, на которых угодья по каждому пункту программы бонитировочных изысканий разбиты по пятибалльной шкале на классы бонитета. Наложив одну схему на другую, мы получим сумму расценок по каждому выделенному в процессе работ участку угодья, и этим получим возможность сделать общую оценку как всего угодья, так и его отдельных частей».

Юргенсон предлагает оценивать каждое из свойств местообитаний по 5-балльной шкале, а затем вычислять средний балл. При дальнейшей разработке и уточнении, идея Юргенсона может оказаться полезной и для изучения местообитаний других промысловых видов.

При исследовании биотопов и местообитаний следует широко применять картирование, зарисовку и фотографирование наиболее характерных участков, убежищ и пр. Часто удачно сделанная фотография оказывается красноречивее пространного описания.

Из вышесказанного ясно, что для характеристики условий обитания зоологам приходится изучать не только животных, но и окружающую их среду и при этом пользоваться данными других смежных биологических и географических наук — фитоценологии (геоботаники), геоморфологии, почвоведения, климатологии. Лучше всего при этом, как отмечалось еще в I главе, кооперироваться с представителями других специальностей и совместными усилиями изучать поставленную проблему, но и в этом случае зооэколог должен разбираться в методике и данных фитоценологии,



микроклиматологии и пр. Очень же часто зоологам самим приходится вести всю работу в поле и тут разносторонняя подготовка является безусловно необходимой. При этом важным подспорьем могут явиться соответствующие литературные пособия: по геоботанике — работы В. Н. Сукачева (1931, 1938) и Программы, изданные БИН Академии Наук (1938); по почвоведению — учебник С. П. Кравкова (1931), упоминавшаяся в I главе книга А. А. Красюка (1929); в области микроклиматологии — книги Р. Гейгера (1931) и В. Н. Короткевича (1936); необходимые справки по геоморфологии можно найти в любом из соответствующих курсов; в обще-географических вопросах очень ценные данные можно почерпнуть у Л. С. Берга (1947).

## 2. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ УСЛОВИЙ

Как мы уже сказали, в подавляющем большинстве биотопов ведущее место в определении защитных условий играет растительность и, в общем, можно сказать, что чем лучше развита растительность, тем лучше защитные условия для большинства животных. В этом отношении на первом месте стоят, конечно, леса, затем — кустарники и, наконец, травянистая и мохово-лишайниковая растительность.

В лесу для анализа условий обитания прежде всего важно, какая древесная порода является господствующей (эдификатором), так как разные породы сами по себе представляют различные возможности для существования животных. Так, например, в таежной полосе Европейской части СССР крупные пернатые хищники могут гнездиться среди еловых массивов лишь в случае примеси сосны, так как на елях, с их остроконечными верхушками, они не в состоянии поместить свои массивные гнезда. Для гнезда беркута или орлана-белохвоста нужно дерево с плоской вершиной кроны, с толстыми почти горизонтально идущими ветвями, а этими свойствами обладают у нас только сосны. Во-вторых, экологические свойства породы-эдификатора в значительной мере определяют возможность существования в лесу других видов деревьев, а для животных, особенно птиц, более благоприятны леса смешанные, чем состоящие из одной породы, так как в смешанных лесах условия обитания разнообразнее.

Состав древостоя описывается с точностью до 10%. Породы обозначаются одной или двумя начальными буквами. Например, сосна — С, ель — Е, липа — Л, осина — Ос, ольха — Ол и т. д. Древостой, состоящий из одной породы, называется чистым и обозначается 10 С, что означает — чистый сосновый древостой. Если примесь какой-либо породы не превышает 5%, то такая порода присоединяется с знаком +, а если порода встречается единичными экземплярами, то обозначается с значком ед. (Например, чистый сосновый древостой с небольшой примесью березы и единичными осинами изображается как 10 С + В ед Ос). Если примесь породы больше 1/10 древостоя образован несколькими породами, то тогда он называется смешанным и именуется по господствующей породе. Так, например, 6 Е 3 Б 1 Ос + Ол означает смешанный елово-лиственный лес, в древостое которого примерно 60% составляет ель, около 30% — береза, около 10% — осина и есть небольшая примесь (менее 5%) ольхи (Гуман, 1931).

Далее следует учитывать возраст насаждения и насколько в нем энергичен отпад деревьев. Чем старше лес, тем в стволах появляется больше дупел, трещин и изломов, тем больше на земле лежит бурелома и валежника, тем, стало быть, больше укрытий для птиц и млекопитающих. Только некоторые виды предпочитают непролазную чащу молодняков, но это в большинстве своем гнездящиеся на земле (зарянка, рябчик и др.).

Большое защитное значение имеет степень сомкнутости крон. Густые леса лучше защищают от непогоды. При тесно соприкасающихся кронах легко перебираться с дерева на дерево таким видам, как белка, лесная куница и др. В сильно разреженных лесах нашего Севера им приходится переходить почти полностью к наземному образу жизни (Новиков, 1949, в печати). Степень сомкнутости крон выражается десятичной дробью — 0,5; 0,8 и т. д. Сомкнутость определяется на глаз, для чего нужно посмотреть прямо над собой и примерно установить, какая часть неба закрыта ветвями. Очень наглядными иллюстрациями являются планы небольших пробных площадей, на которых изображены проекции крон всех деревьев, растущих на участке. По этим планам сразу становится видно, насколько равномерно располагаются деревья и в какой мере соприкасаются их кроны (рис. 93).

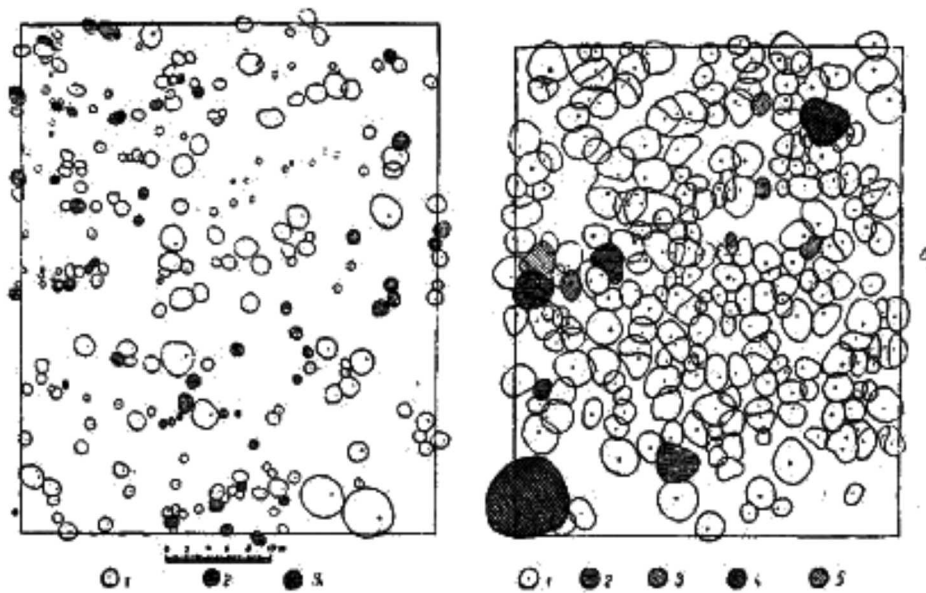


Рис. 93. Проекция крон деревьев в еловом лесу:  
 а — на Кольском полуострове (ориг.) и  
 б — в Ленинградской области  
 (из Стратоновича и Заборовского):  
 а) 1— Ель. 2 — Береза, 3 — Ива козья,  
 б) 1— Ель. 2— Береза. 3— Рябина. 4 — Осина, 5— Ива.

Поскольку птицы и некоторые млекопитающие устраивают свои гнезда в определенном ярусе растительности, то ясно, что чем больше ярусов в каком-либо лесу, т. е. чем сложнее фитоценоз, тем больше возможностей для существования животных. Поэтому всегда следует обращать внимание на ярусность растительности в лесу. Характеризуя лесной биотоп, отмечают, какие породы деревьев образуют I (господствующий) ярус, возвышающийся над всеми остальными, и какова его высота в метрах, затем отмечают II ярус, степень развития подлеска и подроста, яруса кустарников, наземного покрова.

Если лес подвергается эксплуатации, нужно отметить, в чем она выражается и как сказывается на защитных свойствах леса. Сплошные рубки на больших пространствах или выборочные, когда рубятся только отдельные деревья, оказывают на животных совершенно различное влияние. Важно отметить, убирается ли на лесосеках валежник и т. д.

В общем, для характеристики защитных условий леса нельзя ограничиться чисто геоботаническим описанием его, а всюду отмечать моменты, существенные для понимания условий обитания изучаемых животных. Поэтому не следует механически пользоваться результатами геоботанических описаний ассоциаций в том виде, какой они имеют на обычных геоботанических бланках. К сожалению, некоторые зоологи идут именно по этому неправильному пути.

Кустарники представляют в некоторых случаях надежную защиту для многих видов наземных позвоночных и населяются ими очень густо. Есть виды специально приуроченные к зарослям кустарников и древесного подроста — чечевица, некоторые славки, овсянки, соловьи, кустарниковые полевки и др.

В характеристике кустарников отмечается видовой состав, наличие колючих и стелющихся форм (очень важный момент!), высота и густота зарослей, размеры занимаемой и дти площади (небольшие участки кустарников, а тем более отдельно расположенные кусты, конечно, имеют меньшее значение, чем обширные их площади).

Травянистая растительность играет важную защитную роль не только в условиях открытого ландшафта (степь, поле, луг и т. п.), но и в лесу. Распространение лесных мышевидных грызунов стоит в тесной связи с развитием травяного покрова, дающего и пищу и защиту. Травяной покров важен и для маскировки гнезд наземно гнездящихся лесных птиц — коньков, овсянок, пеночек и др. Существенное значение имеет не только видовой состав и высота травяного покрова, но и его равномерность, наличие кочек, задернения.

В открытом ландшафте для существования ряда видов мелких птиц (луговые чеканы, желтые трясогузки, садовые овсянки и др.) важно наличие крупнотравья — отдельных высоких стеблей

конского щавеля, таволги, свербиги и т. п., на которые присаживаются эти птички. В работе Н. Евтюхова (1941) о распространении птиц в пойме р. Москвы наглядно показана связь между численностью птиц и развитием крупнотравья.

Крупнотравье, образующее бурьян, играет большую защитную роль в жизни некоторых степных мышевидных грызунов, в частности, обыкновенной полевки (Наумов, 1937). Это значение хорошо видно из сопоставления процента покрытия площади бурьянами и ее заселенности:

% покрытия бурьянами площади	Количество нор на 1 га	Количество полевков на 1 га
0—15	22,4	7,2
16—30	35,2	20,0
31—45	54,0	30,4
46—60	62,6	Не учтены

Значение бурьяна в жизни полевков не ограничивается тем, что он дает им хорошую защиту летом. Зимой в зарослях бурьяна накапливается много снега, он лежит рыхлым слоем и под стеблями бурьяна образуются многочисленные пустоты, используемые полевками. Бурьян, кроме того, в летнее жаркое время защищает от выгорания злаки — основной корм полевков и тем еще более способствует концентрации в его зарослях мелких зверьков.

Значение этих участков в жизни грызунов подчеркивается тем обстоятельством, что здесь размножение происходит интенсивнее. Не случайно, что именно бурьянистые участки, как показал Н. П. Наумов, являются станциями переживания.

Но некоторые другие грызуны — обитатели открытого ландшафта требуют для своего нормального существования низкорослой растительности. Это наглядно продемонстрировал на примере малого суслика Н. Б. Бируля (1941). Для самосохранения суслику важно первому заметить врага и успеть уйти в нору, а это возможно лишь в условиях низкорослой растительности полынной полупустыни и выбитых выгонов, тогда как в ковыльной степи кругозор суслика, стоящего на задних лапках, очень ограничен. Отсюда становится понятным, почему в сплошных ковыльных участках встречаются только временные норы (всего не более 20 на 1 га), в то время, как комплексные участки дают плотность нор 285—555 на 1 га. Оказывается не всегда и не для всех густая и высокая растительность, которая казалось бы должна лучше скрывать зверьков от врагов, является полезной. Отсюда вытекает важный методический принцип — нужно анализировать условия существования животных не вообще, а все время исходя из их экологии.

В северных районах для существования мелких мышевидных млекопитающих большое значение имеет моховой покров, иногда достигающий значительной толщины и сплошь покрывающий все неровности поверхности почвы. Сняв слой мха и лишайников, можно обнаружить под ними ходы полевков. Интересно проследить зависимость распределения норок и ходов зверьков от толщины мха. После дождей нужно обратить внимание, насколько мохово-лишайниковый слой защищает от проникновения влаги,

В средней и южной частях лесной полосы аналогичную защитную роль играет лесная подстилка, образуемая опавшими листьями, мелкими веточками и пр. После схода снега видно, что лесная подстилка в некоторых местах сплошь пронизан а зимними ходами грызунов. Летом эти ходы прокладываются под защитой подстилки. Изучая экологию лесных мышевидных млекопитающих, нужно установить характер распределения лесной подстилки в различных биотопах, изменение ее толщины, значение в защите от осадков, колебаний температуры и т. п. и в связи с этим — использование лесной подстилки мелкими зверьками.

Далее, остановимся на значении рельефа. Рельеф может влиять как косвенно (через растительность), так и прямо. Сильнее всего роль рельефа в жизни животных сказывается в горных местностях, где, в зависимости от высоты над уровнем моря, сменяются одни растительные зоны другими, а с ними коренным образом изменяются защитные и кормовые условия; где большие различия условий обитания возникают на склонах разной экспозиции; где, наконец, в некоторых случаях возникают такие формы поверхности, которые сами по себе являются наилучшей защитой от врагов для горных животных — отвесные скалы, ущелья, каменные россыпи и т. д. Эти участки

должны особенно тщательно исследоваться при изучении экологии горных наземных позвоночных.

В условиях равнин и слабо всхолмленного ландшафта средних и северных частей страны возрастает значение мезо- и микрорельефа. Среди тундр и заболоченных пространств тайги отдельные возвышения служат местом сосредоточения нор песцов, лисиц, барсуков, енотовидных собак и других хищников, роющих глубокие норы. За эти места иногда происходит ожесточенная борьба и поэтому они должны специально учитываться и изучаться.

Для мелких зверьков и многих птиц, устраивающих свои гнезда на земле, важно наличие кочек, западин и других элементов микрорельефа. При изучении их экологии и картировании мест расположения нор и гнезд всегда нужно обращать специальное внимание на развитие микрорельефа и причины, его обуславливающие.

Возможности гнездования ряда видов птиц (береговые ласточки, зимородки и др.) и норения некоторых млекопитающих зависят от наличия обрывистых берегов рек и характера их грунта. Но особенно большое значение обрывы имеют в жизни степных птиц. В равнинных степных местностях птицы могут располагать гнезда только на поверхности земли, жизненные возможности для них крайне ограничены. Поэтому там, где образовался овраг, численность птиц резко возрастает— возникают колонии щурок, сизоворонок, поселяются степные пустельги, полевые воробьи, чеканы-каменки и другие виды, устраивающие гнезда в трещинах склонов оврага. При работе в степи необходимо обращать специальное внимание на наличие оврагов, их размеры, степень задерненности, наличие естественных убежищ и их использование животными, на смену населения в связи с развитием оврага.

Наряду с орографическими условиями при изучении защитных возможностей биотопов исследуются и почвенно-грунтовые условия (Соловьев, 1991; Соловьев). Важнее всего характер почвы для норников и землероев, для последних также и потому, что от структуры, богатства и влажности почвы зависит развитие растительности и обилие почвенной фауны, т. е. состояние кормовых ресурсов.

Описание характера почвы с точки зрения возможности норения производится, как и при обычных почвенных исследованиях, по достаточно глубоким разрезам, путем рытья ям или использования уже имеющихся. Глубина почвенной ямы определяется в зависимости от местных условий — мощности слоя почвы и глубины нор животных. Для целей экологии достаточно описания только морфологических особенностей почвы. Прежде всего отмечается строение почвы, т. е. общий вид почвенного разреза, или, точнее, характер расчленения почвенной толщи на ряд горизонтов. Почвоведы различают три основных горизонта, обозначая их заглавными буквами латинского алфавита: А — перегнойно-аккумулятивный, в котором накапливаются органические вещества, благодаря чему этот горизонт приобретает наиболее темную, почти черную окраску. Затем следует горизонт В — горизонт вымывания или элювиальный и, наконец, горизонт С — иллювиальный или вмывания. Иногда выделяется также горизонт О, но он является уже не почвой, а материнской породой или подпочвой. Все эти горизонты отличаются друг от друга прежде всего цветом и видоизменяются в зависимости от описываемого типа почвы, главнейшими из которых являются следующие: подзолистый, черноземный, пустынно-степной, солонцовый, латеритный и болотный. Подробную характеристику этих типов почвообразования можно найти в любом курсе почвоведения, например, у С. П. Кравкова (1931).

Для жизни норников большое значение имеет мощность почвенного слоя в целом и отдельных его горизонтов, поскольку именно здесь располагается основная масса нор. Границы между почвенными горизонтами часто бывают неясными, размытыми, а поэтому перед измерением приходится предварительно наметить на стенке ямы места, где один горизонт явно сменяет другой и измерить между ними расстояние с помощью складного метра или рулетки. Наибольшей мощности достигают почвы в степных черноземных районах, тогда как на севере почвенный слой становится все тоньше, заменяется слоем торфа и, конечно, чрезвычайно ограничивает возможности рытья нор, а нередко и совсем не дает этих возможностей.

Наряду с мощностью почвы, большое значение для рытья имеет механический и структурный состав почвы. Под механическим составом подразумевается размер отдельных частиц, слагающих почву, которые могут иметь вид камней, хряща или щебня, песка, мелкого песка, пыли, ила. Камни, щебень и песок обычно называются «почвенным скелетом», а остальные более мелкие фракции — «почвенным мелкоземом». Очень часто, благодаря склеиванию отдельных частиц, они образуют оформленные агрегаты различной величины, формы и прочности, которые могут существенно изменять условия норения. Поэтому наряду с механическим составом всегда следует обращать внимание и на структуру почвы как ее обитаемых, так и необитаемых горизонтов, так как не

исключена вероятность, что именно из-за неблагоприятной структуры животные не населяют некоторые горизонты. По величине различается глыбистая и комковатая структура, ореховатая, гороховатая, зернистая, мелкозернистая, поро-ховидная, пылеватая и т. д. По форме отличается — пластинчато-слоеватая, чешуйчатая, скорлуповидная, пирамидально-призматическая, тумбовидная, дисковидная, диагонально-пластинчатая, клиновидная и др. Не меньшее значение, чем величина и форма, имеет прочность отдельных структурных образований.

С механическим и структурным составом почвы тесно связано сложение почвы, как внешнее выражение порозности и плотности почвы в различных горизонтах. Сложение может быть щелеватым, ноздреватым, ячеистым, трубчатым, канальчатым, губчатым, ячеисто-губчатым, трещиноватым, пористым или слитым (плотным).

Кроме структурных отдельностей, в почве могут быть заключены так называемые включения и новообразования. Первые представляют собой механические включения в однородную массу почво-грунта, например, налупы, галька, осколки горных пород, органические остатки и т. п., которые могут представлять серьезное препятствие для землероев. Вспомним хотя бы характер ноци в полосе ледниковых наносов. В этом отношении новообразования, являющиеся продуктом процесса почвообразования, не имеют такого большого значения, ибо, как правило, встречаются в меньшем количестве (например, известковые журавчики в черноземе).

Наконец, для жизни землероев очень большое значение имеет влажность почвы и уровень стояния грунтовых вод, от чего часто (особенно на севере — в тайге и тундре) зависят возможность устройства нор и ходов, и вынуждает зверей селиться только по более возвышенным местам.

Подробные сведения об описании и изучении почв, которые могут понадобиться при специальном, более углубленном исследовании условий обитания землероев и норников, можно почерпнуть в руководстве А. А. Красюка (1929).

Условия норения на пахотных угодьях определяются не столько физическими свойствами естественной почвы, сколько сроками и характером обработки УОМЛН, которая систематически и коренным образом изменяет местообитания полевых грызунов, а поэтому должна быть в центре внимания при изучении экологии этих животных.

### 3. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА

В настоящем руководстве нет нужды доказывать, что обычные метеорологические данные далеко не отражают тех условий, в которых существуют наземные позвоночные, и что изучение микроклимата и экоклимата должно составлять важнейшее звено исследования условий обитания. Все эти вопросы подробно разобраны в экологических сводках и обзорах по микроклиматологии (Гейгер, 1931; Короткевич, 1936; Преображенский, 1947).

Мы остановимся лишь на методике микроклиматических наблюдений и простейших приемах их ведения.

В отличие от стандартных метеорологических наблюдений, микроклиматические должны приспособляться к решению специальных задач, связанных с изучением условий существования отдельных видов или характеристикой того или иного биотопа кар; среды обитания животных. Поэтому методика микроклиматических наблюдений должна отличаться гибкостью и не может быть совершенно однообразной. При зоологических исследованиях не всегда есть возможность соблюсти все требования метеорологии в смысле правил установки приборов, например, в отношении монтировки их в особых английских жалюзийных будках и т. д., нам зачастую приходится прибегать к известному упрощению, но это обстоятельство не должно смущать эколога. Важно соблюсти единообразие установки приборов, тогда их показатели будут вполне сравнимы и дадут нужные результаты. Для характеристики различий условий существования в отдельных частях или ярусах биотопа необходимо выяснить различия относительно крупного порядка, так как мелкие отличия не существенны для позвоночных и нередко могут явиться следствием недостаточной точности как самих приборов, так и методики установки и отсчетов.

Для экологии животных особенное значение имеют не средние показатели, а крайние выражения факторов и их амплитуды, т. е. степень устойчивости жизненных условий. Важно так же установить, насколько разнообразны микроклиматические условия на небольших пространствах и каковы возможности у животных избирать благоприятную обстановку.

Микроклиматические наблюдения можно производить как на постоянных станциях, так и на

вспомогательных временных постах и даже во время экскурсий (Палечек, 1928). Очень важно, чтобы поблизости (не далее 50 км и не выше 250 м) была обычная метеорологическая станция, с показаниями которой можно сверять свои наблюдения.

При изучении микроклимата исключительно большое значение имеет сравнительный метод. Только сравнивая метеорологические условия разных пунктов можно достаточно отчетливо представить их характерные особенности. Так можно сравнивать различные ярусы леса, отдельные участки района, биотопы, вертикальные зоны, склоны разной экспозиции, убежища и открытые места и т. д. При исследовании леса широко распространенным и очень важным является сравнение с микроклиматом поля. Условия установки таких парных станций изложены в работе А. П. Тольского (1941). Следует иметь в виду, что в полосе около леса создается весьма своеобразная обстановка, а поэтому полевую станцию нельзя располагать ближе, чем в 500 м от опушки. Лесная станция должна устанавливаться в удалении от широких просек, опушек и дорог, в типичном месте, с равномерным древесным пологом, без значительных просветов, а инструменты помещаются не в окнах, а под кронами деревьев.

Место проведения микроклиматических наблюдений должно быть как можно более типичным для данного биотопа, чтобы избежать какой-либо случайности.

При обследовании целого большого района (например, при изучении снегового режима заповедника) наблюдательные посты и маршруты нужно располагать равномерно как в центре района, так и по его периферии.

Результаты наблюдений в значительной мере зависят от сравнимости их. Поэтому нужно соблюдать полное единообразие установки, защиты, времени наблюдений, способов отсчетов, записи и т. д. Инструменты должны регулярно проверяться путем взаимного сравнения и в специальных организациях. Приборы, дающие большие отклонения или колебания, должны сниматься. Для страховки можно взаимно перемещать приборы и тем нейтрализовать систематическую ошибку.

Сроки наблюдений зависят от задач работы и технических возможностей. Обычно приходится ограничиваться 3—4 наблюдениями в сутки: в 1 час, 7, 13 и 19 часов. От времени до времени (через 10—15 дней или один раз в месяц) следует устраивать круглосуточные наблюдения, с отсчетами через час. Круглосуточные наблюдения желательнее приурочивать к ясным, солнечным дням, так как облачность сильно сказывается на суточном ходе всех метеорологических элементов.

В обыденной жизни мы пользуемся поясным временем или декретным (последнее, как известно, на час впереди поясного). Но наблюдения на метеорологических станциях производятся не по поясному и декретному, а по местному среднему солнечному времени.

Разницу между неясным или декретным временем и местным средним солнечным временем можно узнать на ближайшей метеорологической станции или вычислить самому. Для этого нужно только знать, во-первых, точное время того пояса, в котором расположено место работы, а, во-вторых, долготу пункта, с точностью до одной минуты, что не трудно установить по 2—10 километровой карте.

После определения долготы пункта, вычисляют разницу между нею и средним меридианом пояса. Средние меридианы поясов от II до XII таковы:

№ пояса	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средний меридиан	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°

Полученную разность долгот переводят во время, пользуясь следующим соотношением: 360° дуги соответствуют 24 часам, 15° — 1 часу, 1° — 4 минутам, 1' — 4 секундам времени. Если пункт наблюдений лежит к западу от среднего меридиана пояса, то переведенную во время разность долгот вычитают из поясного времени, если пункт лежит восточнее, то прибавляют.

Поясним сказанное следующим примером Кедровливанского: «Долгота метеорологической станции равна 68° 16' к Е (востоку) от Гринвича; следовательно, она лежит в V поясе. Следует узнать, сколько будет местного солнечного среднего времени, если по поясному времени V пояса 12 часов?»

«Решение. Средним меридианом V пояса служит 75°. Следовательно, если по поясному времени V пояса наступило 12 часов, то это значит, что точно 12 часов наступило на меридиане 75°.

«Метеорологическая станция лежит на меридиане 68° 16'; следовательно, она находится к западу от меридиана в 75° и разница долгот равна: 75° — 68°16' = 6°44'. Переводим эту разницу долгот во время. Получаем 6°44' = 26 м. 56 с. Так как станция лежит к западу от среднего меридиана пояса, то времени на ней будет меньше на 26 м. 56 с. Таким образом, когда в V поясе будет 12 часов, на нашей

станции по местному среднему солнечному времени будет: 12 час. — 26 м. 56 с. = И ч. 33 м. 04 с.»

Запись наблюдений требует большой тщательности и аккуратности. Отсчеты записываются с одинаковой степенью точности — до  $1^\circ$  или до  $0,1^\circ$  во всех случаях, но отнюдь не так, как это делают иногда — то  $5^\circ$ , то  $5,0^\circ$ . Цифры должны быть написаны четко и ясно, чтобы нельзя было спутать 4 и 7 и т. д. Если требуется внести исправление, то число зачеркивается (но не подчищается), а сверху пишется исправленное. Если в записях встречаются одно под другим одинаковые числа, ни в коем случае нельзя ставить вместо цифр кавычки или черточку, а обязательно полностью написать это число.

Остановимся теперь на приборах и способах измерения основных микроклиматических элементов, воспользовавшись указаниями Н. Н. Калитина (1935), В. Н. Кедровского (1947), И. В. Кожанчикова (1937) и Руководства метеорологическим станциям II разряда (1940).

#### *Температура воздуха.*

Наиболее распространенный прибор для измерения температуры — ртутный психрометрический термометр, с делениями до  $0,2^\circ$ , что позволяет легко вести отсчеты с точностью до  $0,1^\circ$ . При очень низких температурах приходится прибегать к спиртовым термометрам. Психрометрические термометры укрепляются вертикально и защищаются от прямых солнечных лучей или специальной будкой, или какой-либо более примитивной защитой — небольшим досчатым навесом или железными колпачками конусообразной формы (с максимальным диаметром около 10 см), выкрашенными белой краской, которые прикрывают шарик. По психрометрическому термометру узнают температуру в момент наблюдения. Во время отсчета нужно всегда соблюдать следующие две предосторожности:

- 1) держать глаз на одном уровне с концом ртутного столбика;
- 2) ввиду чувствительности термометров следует остерегаться приближать к их резервуарам голову, руки, фонарь. Поэтому необходимо, держа глаз (а ночью и фонарь) подальше, сначала найти место, до которого доходит конец ртутного столбика, а затем, приблизив на мгновение глаз (и фонарь) и, удерживая дыхание, отсчитывать десятые доли, а потом уже целые градусы. Отсчеты вообще следует производить возможно быстрее.

Чтобы узнать предельные температуры за какой-нибудь срок, применяют минимальный и максимальный термометры.

*Минимальный термометр* — спиртовой (рис. 94). В капиллярной трубке термометра помещен стеклянный штифтик. При понижении температуры, штифт, упираясь в мениск спирта, увлекается последним, а при повышении температуры спирт проходит свободно около штифта, и штифт остается на месте. Следовательно, конец штифтика, более удаленный от резервуара, показывает низшую температуру со времени последнего наблюдения.

При работе минимальный термометр устанавливается горизонтально. Отсчет производится по головке штифтика, противоположной резервуару. После отсчета термометр поднимают резервуаром вверх, до тех пор пока штифтик не дойдет до поверхности спирта в капилляре. После этого термометр снова кладут на место измерения.

При температурах ниже  $-36^\circ$ , когда ртутным психрометрическим термометром уже пользоваться нельзя, наблюдения за температурой воздуха производятся по показаниям спиртового столбика минимального термометра.

Шкала минимального термометра разделена на полуградусы, и десятые градуса приходится определять на глаз.



Рис. 94. Минимальный термометр  
(из Кедровского).

*Максимальный термометр* показывает наибольшую температуру за время от одного наблюдения до другого. От обычного ртутного термометра он отличается только тем, что в месте соединения капилляра с резервуаром имеет сужение, благодаря которому ртуть, поступившая при повышении температуры в капилляр, может только подниматься, но не опускаться вниз. После отсчета

максимальный термометр встряхивают и кладут в горизонтальном положении на старое место. Во время встряхивания нужно следить, чтобы не ударить термометр о посторонний предмет, не прикасаться к шарикку рукой, защищать шарик от солнца, встряхивание производить быстро.

Шкала максимального термометра разделена до  $0,5^\circ$ , но отсчеты по нему производятся на-глаз с точностью до  $0,1^\circ$ .

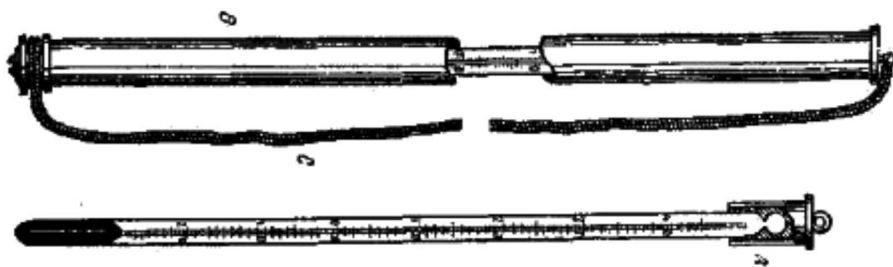


Рис. 95. Термометр-пращ  
(из Кедроливанского).

При наблюдениях следует выработать навык не делать ошибок в отсчетах при переходе от психрометрического термометра (со шкалой до  $0,2^\circ$ ) к максимальному.

Для измерения температуры на небольших высотах термометры, соответствующим образом защищенные от прямого солнечного освещения, укрепляются либо на штативах, либо (в травяном ярусе) на рогульках, воткнутых в землю. Для наблюдения температуры в кронах деревьев приходится либо приставлять к дереву высокую лестницу и подниматься по ней к приборам, размещенным на дереве, либо (если ветви достаточно толстые) приделать к одной из ветвей блок, перекинуть через него веревку и привязать к ней станок с термометрами, но так, чтобы оба конца веревки спускались до земли — потянув за один конец можно спустить приборы, за другой — поднять их. Для усиления тепловой инерции термометров, следует закрыть их шарики небольшими медными гильзами, наполненными металлическими опилками или мелкой дробью, иначе, во время спуска термометров с большой высоты, они могут изменить свои показания. Первый способ применялся в еловых лесах Лапландского заповедника, второй — в дубраве заповедника Лес на Ворскле.

При наблюдениях температуры на экскурсиях удобно пользоваться *термометром-пращем* (рис. 95). Он компактный (длина всего 15 см), прочный, снабжен металлическим футляром. Головка праща металлическая, служащая одновременно крышечкой для футляра. На крышечке и на наружном дне футляра сделаны петли, к которым привязана бечевка, длиной около 80 см. Дно футляра с петлей вращающееся. В упрощенных моделях термометров-пращей бечевка привязывается к небольшой стеклянной петельке или пуговке в верхней части прибора. Для измерения температуры, термометр вынимают из футляра, берут в руку футляр или конец бечевки, поднимают ее над головой и начинают вращать пращ в горизонтальной плоскости. Это делается для того, чтобы термометр скорее воспринял температуру окружающего воздуха. Однако, не следует вращать термометр слишком быстро, так как воздух перед резервуаром термометра может нагреться, а также может отломиться ушко для привязывания бечевки (на упрощенных моделях). В общем, скорость не должна превышать 1—2 оборота в секунду. Через минуту вращение задерживают, осторожно опускают термометр и быстро производят отсчет. Процедура повторяется три раза; записывается среднее показание. Измерение желательно производить в тени, а при отсчете повертываться к солнцу спиной и загораживать термометр своею тенью.

В случае необходимости термометр-пращ используется для измерения температуры почвы, убежищ, воды и т. д. Это незаменимый прибор в экспедиционных условиях.

При пользовании любым термометром, как бы ни была градуирована его шкала, отсчеты производятся с точностью до  $0,1^\circ$ . В ртутных термометрах отсчеты производятся по касательной к выпуклой части мениска, а в спиртовых — по касательной к вогнутой части мениска, а отнюдь не по его краям. При этом глаз помещают так, чтобы черточки в месте отсчета представляли прямые линии; это особенно важно при пользовании термометром-пращем.

К каждому термометру прилагается сертификат с указанием поправок, которые надо вводить при окончательной записи наблюдений. Поправка прибавляется к показанию термометра алгебраически, т. е. в соответствии с указанным при ней знаком. Таким образом, «если поправка имеет одинаковый



знак с записанным отсчетом, то оба числа складываются и перед суммой ставится тот же знак; если же поправка имеет знак, противоположный тому, который стоит перед отсчетом, то из большего числа вычитается меньшее, и знак в результате ставится тот, который стоял у числа, большего по абсолютной величине (Руководство, 1940).

Вышеописанные термометры дают показания лишь для отдельных сроков и недостаточно полно отражают ход изменения температуры в течение суток. Изменение температуры во времени исследуется с помощью самопишущего прибора — *термографа*. Следует подчеркнуть, что, вопреки распространенному среди неспециалистов мнению, самописцы не дают абсолютных показателей, а регистрируют лишь изменения элемента и поэтому не могут полностью заменить обычные термометры. Напротив, самописцы для расшифровки своих записей требуют отметок времени и сличения с наблюдениями по термометрам.

Самописцы состоят из воспринимающей части и регистрирующей, состоящей из барабана с бумажной лентой, вращаемого часовым механизмом с суточным или недельным заводом. Деформация воспринимающей части под влиянием колебаний температуры вызывает движение пера, которое чертит кривую линию по ленте на барабане. Для записи служат специальные чернила.

Для обработки записей самописца крайне важно знать точный ход часов барабана и не забывать при производстве отсчетов на станции сделать метку на ленте, что послужит исходной данной для внесения поправок на время и даст возможность сопоставить записи термографа с показаниями нормальных термометров. В инструкции для метеорологических станций прямо говорится: «Необходимо помнить, что отсутствие вышеуказанных отметок на записи прибора лишает возможности произвести обработку данной записи».

Для получения такой отметки достаточно постучать пальцем по крышке прибора или, открыв его, осторожно слегка приподнять кверху стрелку с пером.

За недостатком места мы не останавливаемся на остальных деталях ухода за самопишущими приборами, на смене лент, исправлении неполадок и обработке записей, отсылая читателя к Руководству метеорологическим станциям II разряда (до 1940 г. вышло 6 изданий).

Для целей экологического исследования самопишущие приборы, если они безотказно работают, представляют большой интерес.

При изучении эоклимата и температурного режима самих животных все шире применяются термоэлектрические методы, о которых мы уже вскользь говорили в предыдущей главе.

Термоэлектрическая установка состоит из гальванометра (зеркального, стрелочного, петлевого и т. п.), термопары и сосуда Дюара или простого термоса (рис. 96).

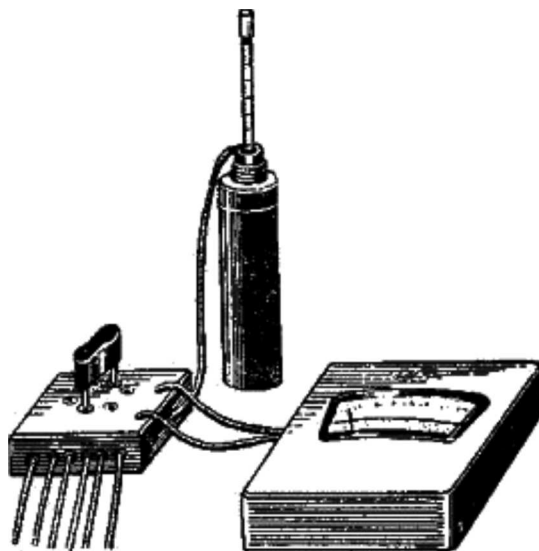


Рис. 96. Термоэлектрический прибор  
(из Рольник).

Гальванометр должен быть достаточно чувствителен, чтобы улавливать токи в несколько микровольт, а вместе с тем достаточно прочен. К сожалению, современные модели гальванометров не всегда выдерживают тряску при перевозке и выходят строя.

Термопары обычно употребляются константаново-медные. Они имеют два термоспая — один из

них помещается в термос со льдом или холодной водой, т. е. находится при постоянной температуре, а второй — в измеряемую среду. Если температура обоих термоспаев одинаковая, то гальванометр не реагирует. Но стоит измениться температуре одного из термоспаев, как гальванометр даст пропорциональное отклонение в ту или иную сторону, в зависимости от изменений температуры спаев.

Для того, чтобы пользоваться гальванометром для отсчетов температуры, нужно выяснить, какое число делений гальванометра соответствует одному градусу при пользовании данной термопарой. Градуировка производится следующим образом. Гальванометр устанавливается на нуль, включается термопара, у которой оба спая помещены в сосуд со льдом, т. е. имеют температуру  $0^{\circ}$ . Через некоторое время температура выровняется; тогда один из спаев переносят в сосуд с водой, нагретой точно до  $10^{\circ}$ , и смотрят, на сколько делений отклонится стрелка гальванометра. Последовательно повышая температуру воды до 20, 30 градусов и т. д., устанавливают число делений. Разделив число делений на количество градусов, получают константу данной термопары при данном гальванометре (т. е. «цену деления»).

Для удобства производства отсчетов вычерчивают переводный график. На миллиметровой бумаге по горизонтальной оси откладывают деления гальванометра, а по вертикальной — градусы, полученные при градуировании. Точки отдельных отсчетов наносятся по этим осям координат и соединяются линией.

Чтобы узнать температуру в градусах, на горизонтальной оси находят число, соответствующее отсчету гальванометра, затем проводят вертикальную линию до пересечения с кривой и от места пересечения проводят горизонтальную линию до пересечения с вертикальной шкалой, по которой и отсчитывают температуру.

Если спай находится в сосуде со льдом, то полученная температура и будет температурой измеряемого пункта. Но в полевой практике редко удается пользоваться льдом. Обычно в термос приходится наливать холодную воду. В этом случае к погружаемому в нее спая привязывают точный термометр, который показывает температуру этого спая. При каждом измерении температуры по гальванометру нужно записывать температуру в термосе. Вычисление температуры по графику производится как описано выше, но к полученному показателю прибавляется температура воды в термосе. Например, отсчет гальванометра 18,5 делений, температура воды в термосе  $12,6^{\circ}$ . Переведем деления гальванометра по графику в градусы, получаем  $11,6^{\circ}$ . Сложив оба отсчета ( $12,6 + 11,6$ ), получаем  $24,2^{\circ}$ , т. е. температуру изучаемого места.

Термопары включаются или непосредственно в гальванометр, или через переключатель. Последний совершенно необходим, если используется последовательно несколько термопар. Схема такого переключателя на пять термопар приведена у И. В. Кожанчикова (1937). Пользование переключателями можно рекомендовать лишь после приобретения некоторого навыка в работе с термопарами.

Применение термоэлектрической установки настолько хорошо зарекомендовало себя при экологических исследованиях, что должно быть настойчиво рекомендовано для широкого использования. Ряд технических подробностей можно найти в книгах Н. Н. Калитина (1935) и Кожанчикова.

*Измерение температуры почвы* представляет большой интерес при исследовании условий существования млекопитающих норников и землероев и птиц, гнездящихся на поверхности земли. Чаще всего экологов интересует температурный режим поверхности почвы с различным наземным покровом, температура под дерном, подстилкой и т. п. и, наконец, в верхних слоях почвы (до 40—50 см). Лишь при исследовании условий в зимних гнездах сусликов и песчанок приходится иметь дело с глубинами до 2—3 м.

Температура поверхности почвы и самых верхних ее слоев может измеряться обычными срочными максимальными и минимальными термометрами, которые кладут в нужном месте на землю, прикрыв шарик или прикапы-вают на соответствующую глубину так, чтобы шкала была наружу. После отсчета и приведения к действию, термометры кладут на старое место. При изучении режима на глубине в 10—20 см удобнее пользоваться специальными почвенными термометрами — Савинова или вытяжными. У термометра Савинова стержень немного выше резервуара изогнут под углом в  $135^{\circ}$ . Установка его производится следующим образом (рис. 97). В земле роют узкую ямку с одной стенкой отвесной, а другой отлогой (на нашем рисунке ABCB). Отвесная стенка должна быть несколько больше глубины установки термометра. Когда ямка готова, в вертикальной стенке на нужной глубине делают горизонтальное углубление (палочкой или самим термометром), в которое

должен быть вставлен резервуар термометра. Нужно следить, чтобы углубление точно соответствовало диаметру термометра и почва плотно прилегала к резервуару. Затем в углубление вставляют термометр и ямку аккуратно засыпают землей, сохраняя последовательность слоев вынутой почвы. Чтобы термометр стоял устойчиво, надземную его часть укрепляют на небольших сошках.

Вытяжные термометры применяются главным образом при исследовании больших глубин. Они помещаются в закопанных в землю эбонитовых трубках, препятствующих осыпанию грунта и теплообмену между верхними слоями почвы и термометром.

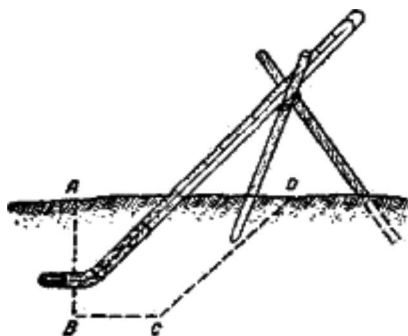


Рис. 97. Установка термометра Савинова (из Кедроливанского).

С успехом можно использовать и термодары, закапывая их на различные глубины.

*Измерение температуры снега.* Выше мы специально отмечали большое значение снега в жизни мелких зверьков и некоторых птиц. Снежный покров является прекрасным термоизолятором. Однако, наблюдений над температурным режимом в снегу и под ним очень немного и они относятся к ограниченному числу районов (Формозов, 1946; Рихтер, 1946; Новиков, 1940). Тем более следует организовать массовое изучение этого важного вопроса.

Для измерения температуры снега на поверхности и в верхних горизонтах можно воспользоваться теми же термометрами и способами их установки, что и при изучении температурного режима почвы. Особенно большой интерес с точки зрения условий обитания позвоночных животных имеет температура на поверхности снега и на поверхности земли под ним, а затем — на небольшой высоте над землей и небольшой глубине под землей, где в основном сосредоточивается жизнь подснежных обитателей.

В Лапландском заповеднике мы прибегали к следующей простой установке. В двух толстых деревянных брусках выдалбливались продольные желобки несколько большего диаметра, чем термометр. Брусочки сколачивались и образовывали толстостенную трубу. С помощью остроконечных подпорок труба с осени устанавливалась на месте наблюдений так, чтобы опущенный в нее на бечевке термометр своим шариком достиг заданного уровня над землей в толще снега или под ее поверхностью.

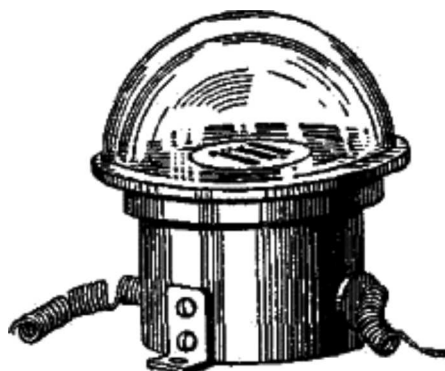


Рис. 98. Пиранометр Калитина (из Калитина).

Снаружи труба красилась в белый цвет, щели тщательно шпаклевались, верхнее отверстие закрывалось деревянной пробкой. Для увеличения тепловой инерции шарик термометра погружался в ружейную гильзу, наполненную мелкой дробью. С помощью такой установки удалось произвести серию ценных наблюдений над температурным режимом снежного покрова в северных лесах.

В связи с изучением терморегуляции животных большое значение имеет *измерение солнечной радиации*. Оно производится при помощи пиранометра, например, термоэлектрического *пиранометра* Калитина (рис. 98). Приемная часть этого прибора состоит из черных и белых медных полосок. Под влиянием радиации полоски нагреваются неравномерно и между ними возникает ток, регистрируемый гальванометром. Пиранометр помещен в стеклянную оболочку, наполненную азотом и герметически запаивную. Прибор градуируется по тому или иному абсолютному пиранометру (например, компенсационному пиранометру Онгстрема) и в дальнейшем интенсивность радиации (в грамм-калориях на 1 кв. см поверхности в минуту) вычисляется по графику или с помощью переводного коэффициента. Пиранометр Калитина удобен тем, что позволяет определять как суммарную радиацию (особенно важную для жизни животных), так и рассеянную (при затенении).

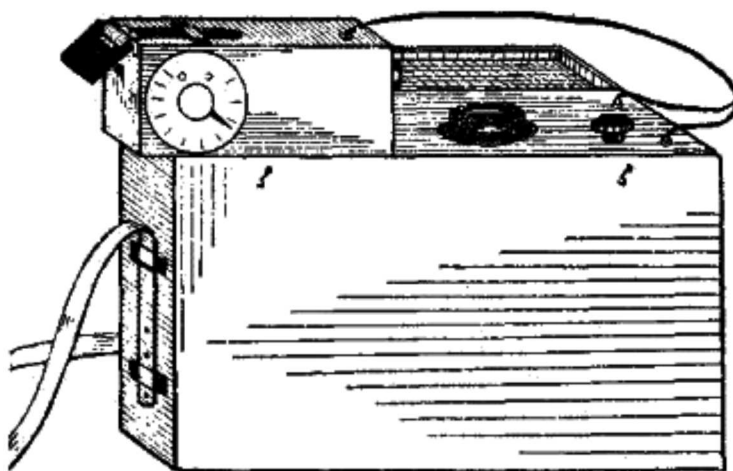


Рис. 99. Люксметр (ориг.).

При изучении суточного цикла животных большое значение имеет определение изменений освещенности. Величина освещенности измеряется в люксах (люксом называется освещенность, создаваемая одной международной свечей на расстоянии одного метра).

Для измерения освещенности имеется ряд приборов — люксметров, фотометров, фотоэлементов.

Люксметр (рис. 99) представляет небольшой деревянный ящик, внизу которого имеется выдвижная планка, на которую насаживается белая пластинка из отожженного фарфора. Внутри ящика находится лампа сравнения, дающая свет определенной яркости. Лампа питается током от аккумуляторов, смонтированных внутри люксметра. Внутри люксметра имеется также наклонная пластинка сравнения, на верхней половине которой отражается свет от лампы сравнения, а сквозь нижнюю проходит пучок света, у которого определяется освещенность.

Наблюдение производится через окуляр, в котором видна пластинка сравнения. Для определения освещенности нужно уравнивать освещенность обеих половинок пластинки. Это достигается изменением угла наклона отражателя при помощи вращения кнопки, расположенной сбоку ящика.

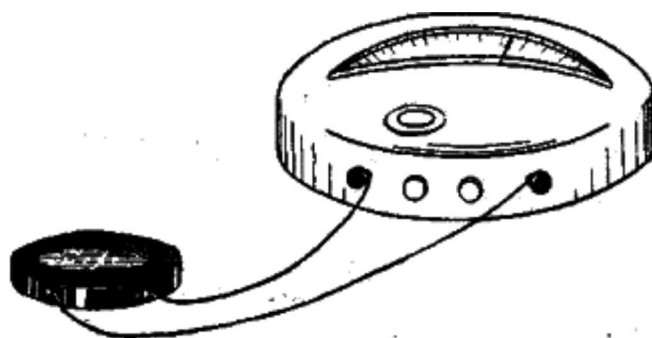


Рис. 100. Селеновый фотоэлемент (ориг.).

К кнопке прикреплена стрелка, указывающая на шкале величину в люксах. Когда пластинка сравнения освещена совершенно равномерно, тогда смотрят по шкале у кнопки регулятора количество люксов.

Если яркость измеряемого света слишком мала или, наоборот, чрезмерно велика и невозможно обычным путем добиться равномерного освещения пластинки сравнения, тогда прибегают к светофильтрам, закрывая ими, в первом случае, лампочку, а во втором — наружный свет. На фильтрах обозначена их кратность.

Последнее время широкое распространение получили приборы для определения освещенности при помощи фотоэлементов. По такому принципу, например, построен фотометр с селеновым фотоэлементом (рис. 100). Он представляет небольшую круглую коробочку, хранящуюся в деревянном футляре. К клеммам элемента при-соединяют две медные проволочки, которыми он соединяется с гальванометром. Под действием света в элементе возбуждается ток, отклоняющий стрелку гальванометра. Чем ярче свет, тем сильнее отклонение стрелки. При особенно сильном освещении приходится прибегать к светофильтрам и вносить соответствующую поправку.

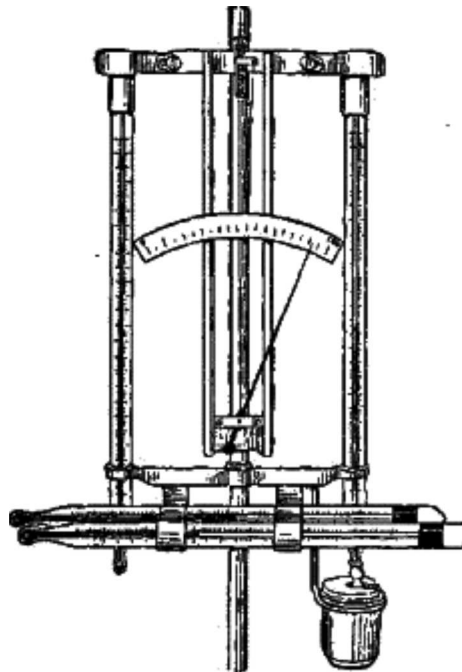


Рис. 101. Психрометр Августа  
(из Руководства метеостанциям).

Фотоэлемент дает относительные показатели, но может быть градуирован по люксметру и тогда, путем вычисления по графику, давать величину освещенности в люксах. С течением времени фотоэлемент истощается и требует проверки, изменения поправок, ремонта или даже замены.

Для относительной оценки освещенности можно пользоваться также фотоэлектрическими экспонометрами, употребляемыми фотографами для определения экспозиции. Они удобны тем, что не требуют гальванометра, так как снабжены стрелкой и шкалой, разделенной на баллы. Такой экспонометр, как и селеновый фотометр, можно сравнить с люксметром и получать данные в люксах. О необходимости систематического контроля показаний экспонометра мы говорили.

На интенсивности радиации и освещенности, как и на остальных метеорологических элементах, сильно сказывается облачность. Количественное определение облачности производится по 10-балльной шкале от 0 до 10. Полное покрытие небесного свода принимается за 10, безоблачное небо — за 0. Одновременно нужно отмечать форму облаков.

Наряду с температурой, важнейшим метеорологическим фактором является *относительная влажность воздуха*. Она обычно измеряется с помощью психрометров. При стационарных исследованиях применяется психрометр Августа (рис. 101). Психрометр Августа состоит из двух совершенно одинаковых, точно выверенных термометров, закрепленных в вертикальном положении в штативе параллельно друг другу на расстоянии 5 см. Шарик правого термометра обернут чистым

батистом, обезжиренным в серном эфире или слабом растворе щелочи, погруженным одним концом в стаканчик с дистиллированной водой. Этот термометр называется влажным, в отличие от сухого. С поверхности шарика влажного термометра происходит испарение воды, пропорциональное температуре и влажности воздуха. Чем суше воздух, тем сильнее будет испарение с поверхности шарика и тем ниже будут показания влажного термометра. По разности температуры сухого и влажного термометров, пользуясь специальными таблицами, вычисляют относительную влажность воздуха.

Для обеспечения точного определения влажности нужно соблюдать некоторые технические условия, невнимание к которым может повлечь значительные ошибки. Сухой термометр должен находиться на одном уровне с влажным, на расстоянии 5 см. Хорошее обеспечение испарения с поверхности смоченного термометра достигается правильной повязкой батиста, выбором надлежащего сорта материи, ее чистотой и смачиванием чистой дистиллированной водой. Стаканчик с водой должен располагаться на расстоянии 2—3 см от шарика термометра и покрываться крышкой из цинка с прорезом, чтобы вода не пылилась и не ржавел батист. Необходимо следить, чтобы батист всегда был чистым, мягким и влажным; его следует менять не реже чем два раза в месяц. В пыльных местностях для предохранения батиста от загрязнения можно между сроками наблюдений шарик смоченного термометра, обвязанный батистом, держать погруженным в воду. За 15 минут до наблюдения стаканчик опускают на нормальное расстояние.

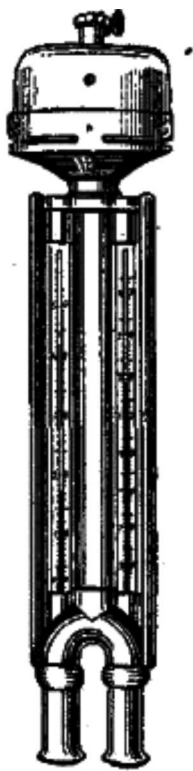


Рис. 102. Психрометр Ассманна  
(из Калитина)

Батист желательно предварительно испытать на тягу воды — для работы годится только такой батист, который за 15 минут поднимает воду не менее чем на 7—8 см. Если нет возможности пользоваться дистиллированной водой, в стаканчик наливают профильтрованную дождевую или, в крайнем случае, речную, но ни в коем случае не колодезную, так как в ней обыкновенно бывают растворены различные соли.

Перед производством отсчета должна быть твердая уверенность, что батист хорошо смочен. В случае малейшего в том сомнения, нужно за 10—15 минут до наблюдения смочить батист, погрузив в воду шарик термометра, а затем снова поставив его на место.

Правильную подвязку батиста производят следующим образом. Выбранный термометр закладывают в книгу, положенную на край стола так, чтобы шарик термометра выдавался из книги и за край стола сантиметров на 10. Затем выбирают кусочек батиста и примеривают его к шарик. Батист должен обертывать шарик только один раз, причем края батиста должны лишь немного

заходить друг за друга. После того, как будет подобран кусочек батиста нужной ширины, его смачивают дистиллированной водой и в мокром виде плотно обертывают вокруг шарика. Подготовив две петли из ниток, сначала одной петлей крепко затягивают батист над шариком, а затем, надев вторую петлю на середину шарика, постепенно сгибают ее под шарик, все время расправляя батист. Нитку под шариком не следует стягивать слишком туго, так как это может нарушить тягу воды батистом. Батист по всей поверхности шарика должен лежать плотно. Закончив повязку батиста, термометр вынимают из книги и устанавливают в штативе.

Особенно тщательный уход за смоченным термометром должен быть при температурах ниже нуля, так как даже небольшие ошибки в определении температуры сухого и влажного термометров вызовут большие ошибки при вычислении относительной влажности. Поэтому при морозах ниже  $-5^{\circ}$  определение влажности по психрометру прекращается. С наступлением первых осенних заморозков стаканчик с водой убирается из будки, а батист у смоченного термометра обрезается немного ниже шарика. В таком виде повязка остается и, если нужно, возобновляется в течение всей зимы. Наблюдения по смоченному термометру возобновляются всякий раз, когда сухой термометр показывает выше  $-5^{\circ}$ . За полчаса до этого производится смачивание батиста. Для этого приносят с собой стаканчик с дистиллированной водой комнатной температуры и погружают в нее шарик на некоторое время, чтобы батист достаточно напитался водой, а образовавшийся на нем лед совершенно растаял. На это укажет поведение смоченного термометра — температура, быстро поднявшаяся до  $0^{\circ}$  и задержавшаяся на некоторое время на  $0^{\circ}$ , начинает подниматься выше  $0^{\circ}$ , что и указывает на прекращение процесса таяния. После смачивания необходимо, убрав стаканчик, тщательно удалить накопившиеся капли воды на конце батиста.

Отсчет температуры по психрометру производится через полчаса после смачивания. Перед этим нужно убедиться, что показание смоченного термометра остается постоянным; если оно быстро на глазах меняется, то наблюдение производить нельзя.

Психрометр Августа пригоден лишь для стационарных наблюдений, поэтому при экологических исследованиях значительно большее применение имеет *психрометр Ассмана*, выпускаемый в виде большой и малой моделей (рис. 102). Он также состоит из двух термометров — сухого и смоченного. Преимуществом психрометра Ассмана является то, что измерение в нем производится всегда при одной и той же скорости движения воздуха. Оба термометра заключены в металлическую оправу, а шарики их помещаются в двойных металлических гильзах. В верхней части психрометра имеется небольшой аспирационный вентилятор; с помощью его воздух с постоянной скоростью поступает снизу вверх через металлические трубки и овеивает шарики термометров. Затем, воздух поднимается вверх и выходит наружу через разрезы на колпачке вентилятора.

Малая модель психрометра Ассмана № 087 помещается в кожаном футляре с ремнем для ношения через плечо, а большая модель иногда — в специальном деревянном ящике. Для производства наблюдения прибор вынимается из футляра. За 5 минут до наблюдения на влажном термометре смачивают батист с помощью специальной пипетки, прилагаемой к каждому прибору. При этом нужно внимательно следить, чтобы не замочить сухого термометра.

После смачивания ключом заводят механизм вентилятора, не доводя завода на один оборот. Через 4 минуты после завода производится отсчет по обоим термометрам. К этому времени температура на влажном термометре должна достигнуть минимума. Обычно позднее, вследствие подсыхания батиста, температура влажного термометра снова начнет повышаться.

Благодаря полированной никелированной оправе психрометром Ассмана можно пользоваться на солнце. Но следует остерегаться нагревания поступающего в него воздуха от наблюдателя. Во избежание этого, нужно становиться так, чтобы ветер не переносил воздух от человека к прибору. Особенно осторожно и аккуратно нужно обращаться с малой моделью Ассмана, которая благодаря своему размеру весьма чувствительна.

Во время работы психрометр держится на вытянутой руке или подвешивается на столб, ветвь дерева, палку и т. д.

Вычисление влажности производится по специальным таблицам, так как скорость движения воздуха в психрометре Ассмана отличается от принятой при вычислении таблиц для психрометра Августа.

Даже малая модель психрометра Ассмана пригодна для измерения влажности только в больших объемах воздуха и поэтому не удовлетворяет всем требованиям экологии животных. При изучении экоклимата нор, дупел и т. п. можно пользоваться термоэлектрическим методом. По описанию

Кожанчикова, суть метода заключается в следующем. На термоспай толщиной в 0,2—0,15 мм надевается тонкий фитиль из гигроскопической ваты, диаметром около 1,0—1,5 мм и длиной в 3—4 мм. Термопара с фитилем смачивается дистиллированной водой и помещается в пространство, где измеряется влажность воздуха. Через некоторое время, когда стрелка гальванометра остановится на минимальном делении, производится отсчет. Отсчет сухого термометра производится либо по другой (сухой) термопаре, либо по сухому термометру, помещенному в то же место. Определение влажности производится по таблицам для психрометра Августа. Шкала гальванометра должна быть предварительно градуирована по показаниям термометра.

Можно заменить термопарами термометры в психрометре Ассмана, что позволяет определять влажность даже при сильных морозах (Кедроливанский, 1947).

Для непрерывного наблюдения за изменением относительной влажности воздуха пользуются гигрографом. Правила обращения с этим самопишущим прибором аналогичны описанным выше для термографа.

Изучение осадков (гидрометеоров) сводится к учету характера и количества их. Оба эти момента имеют существенное значение для экологии животных. При записи в дневнике типа осадков удобно пользоваться условными обозначениями, принятыми в метеорологии. Приведем наиболее важные из них (см. выше).

Количество выпадающих осадков измеряется *дождемером*. Он состоит из приемного цилиндрического сосуда с площадью дна в 500 кв. см и защиты Нифера. Кроме того, к дождемеру прилагается еще один приемный сосуд с крышкой и мерный стакан. На станции дождемер устанавливается на столбе так, чтобы его верхний край был расположен на высоте 2 м от земли (рис. 103). При пользовании дождемером нужно считаться с фактом выдувания и вдувания осадков (особенно снега) из мерного ведра. Но при правильной установке дождемера можно в значительной мере уменьшить значение этого явления. На обычных метеорологических станциях дождемеры помещаются на достаточно обширных площадках, закрытых от чрезмерного действия ветра окружающими зданиями или деревьями, которые должны отстоять от дождемера по крайней мере на свою двойную высоту. При микроклиматических исследованиях, особенно в лесу, дождемеры приходится ставить в самых различных местах. Для изучения степени защищенности поверхности земли от дождя кронами деревьев, кустарниками и травой можно использовать стеклянные элементные банки, которые расставляют сериями по прямым линиям в различных условиях — на разных расстояниях от стволов деревьев, под кронами различной густоты и формы, в кустах, среди густой травы, на полянах и т. д. Полученные относительные показатели наглядно характеризуют распределение осадков в лесу и позволят оценить защитную роль растительности для птиц, гнездящихся на земле, и для мелких млекопитающих, роющих поверхностные ходы.

- Ж Снег
  - ▲ Град
  - Дождь
  - ▽ Ливень
  - Моросливый дождь
  - ⋈ Мокрый снег
  - ∩ Иней
  - ∨ Изморозь
  - ∞ Ожеледь
  - ≡ Туман
- Условные обозначения  
для записи осадков.

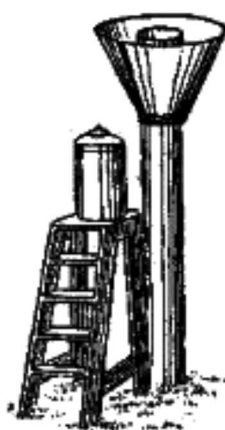


Рис. 103. Дождемер  
(из Руководства метеорологическим станциям).

Измерение количества выпавших осадков производится два раза в сутки — во время утреннего и вечернего наблюдений, а если днем прошел сильный ливень, то также и в дневной срок. При работе с дождемером, со столба снимают мерное ведро, покрывают его крышкой, а на его место ставят запасное. Носок ведра также должен быть закрыт колпачком. Ведро вносят в комнату и осторожно



выливают через носок всю воду до последней капли в мерный стакан. Летом, если во время наблюдения нет дождя, эту процедуру можно производить непосредственно около дождемера. В случае твердых осадков, закрытое крышкой ведро приносят в теплую комнату и ждут, пока осадки растают, а затем выливают их в мерный стакан.

При пользовании банками, измерение выпавших осадков обычно производится на месте. Банки должны быть с совершенно равной площадью сечения, пронумерованы, и результаты измерения записываются в журнал по каждой банке в отдельности. Так как эти данные имеют преимущественно относительное значение, не обязательно переводить их на единицу площади.

Для нормального существования мышевидных млекопитающих большое значение имеет, насколько они защищены от влаги в своих подземных убежищах, особенно если они располагаются на небольшой глубине под лесной подстилкой или дерном, ибо, как показали исследования Стрельникова, совместное действие повышенной влажности и низких температур вызывает резкое нарушение температурного режима у мелких грызунов и приводит их к гибели. Выше мы уже говорили о методике изучения относительной влажности воздуха в убежищах животных. Что касается степени промокания почвы от дождей, то прежде всего можно рекомендовать после дождей осматривать почву под подстилкой и на-глаз определять степень ее сухости. После сильных ливней интересно вскрыть подземные галереи грызунов и посмотреть, не были ли они затоплены водой. Ценные данные о роли катастрофических осадков в жизни животных можно собрать путем непосредственных наблюдений во время ливней и гроз над гнездящимися птицами и мелкими зверьками.

Вообще при изучении эоклимата не следует ограничиваться одними инструментальными данными, а использовать все возможности, в том числе и наблюдения над поведением животных, рассматривая их как своего рода «зоометры» — показатели жизненных условий. В этом отношении интересным примером служит работа Кашкарова и его сотрудников (1937) в Холодной пустыне Центрального Тянь-Шаня.

При работе в районах с устойчивым снежным покровом следует уделить максимум внимания детальному изучению этого важнейшего экологического фактора, играющего столь большую роль в жизни животных (Формозов. 1946).

Исследование снежного покрова охватывает следующие вопросы:

- а) фенология снежного покрова (сроки установления и таяния) и наблюдения над изменениями характера снега в течение зимы (образование наста, фирна, нависи или кухты на ветвях деревьев и т. п.);
- б) динамика снежного покрова в отдельных пунктах;
- в) характер распределения снежного покрова по району исследования;
- г) плотность снега. Все эти наблюдения должны производиться в течение зимы и в различных биотопах, чтобы изучение снежного покрова носило сравнительный динамический характер. Изучение снежного покрова должно сочетаться с исследованием экологии зимующих млекопитающих и птиц — их распределения по биотопам в связи с снеговым режимом, зимних убежищ, условий добывания пищи, возможностей передвижения и т. п.

Фенологические наблюдения над снегом начинаются с записи даты первого снегопада и времени установления сплошного снежного покрова. Для экологии животных важно знать продолжительность этого переходного периода, характер и количество выпадающего снега, общие метеорологические условия периода установления снежного покрова. Интересно при этом проследить, как мелкие млекопитающие начинают рыть в снегу ходы, как изменяется поведение птиц.

В течение зимы нужно отмечать дни со снегопадами и метелями, изменение характера снега и его залегания в связи с ветром. Большое значение в жизни животных играет наст; в дневнике отмечается время образования наста, его толщина и прочность (наблюдения по следам человека и животных). На существовании древесных млекопитающих и птиц сильно сказывается образование нависи на ветвях (кухты) и оледенение ветвей при перемене температуры (ожеледь и изморозь). Следует не только отмечать дни с такого рода явлениями, но стараться количественно оценить размеры кухты, ожеледи и изморози, а также записывать случаи повреждения деревьев под тяжестью снега и льда.

Весной отмечается появление первых следов таяния снега — образование воронок около стволов деревьев, обнажение высоких муравейников, появление проталин на южных склонах. Затем записывается день, когда больше половины поверхности земли освободилось от снега и, наконец, — дата окончательного исчезновения снега. Важно проследить различия в сроках схода снега в

зависимости от характера рельефа, высоты места и типа растительности и влияние этого на распределение и жизнь животных, особенно прилетных и пробуждающихся видов.

В горных районах, где местами снег сохраняется в течение круглого года, следует вести наблюдения над ним и летом — участки и условия образования снежников, таяние их, значение в жизни животных (места отдыха от гнуса; места сбора оцепеневших насекомых, занесенных токами воздуха из долин).

Динамика глубины снежного покрова изучается при помощи *снегомерных реек*, с осени устанавливаемых поодиночке или сериями в наиболее характерных участках. Количество точек должно соответствовать желаемой степени точности.

Постоянные снегомерные рейки устанавливаются в трех типах местности:

- а) на закрытом участке, подвергающемся лишь значительно ослабленному действию ветра, например, на обширной поляне в лесу, парке или саду;
- б) на ровном участке среди совершенно открытого обширного поля или луга;
- в) в лесу среди деревьев. В зависимости от местных условий возможны и иные варианты расстановки реек.

Кроме одиночных реек, закладываются постоянные снегомерные профили длиной в 100 м, на которых в лесу рейки расставляются через 5 м, а в поле — через 10 м. Первая и последняя рейка не должны быть ближе 15 м от границ исследуемого участка. В лесу рейки следует расставлять на точно отмеренном расстоянии, даже если место установки придется около ствола или, напротив, на прогалине.

Наблюдения по постоянным рейкам производятся регулярно каждую пятидневку. При отчетах не следует подходить к рейке ближе чем на 5—6 шагов, чтобы не нарушать состояния снежного покрова около рейки и всякий раз производить отсчет с одного и того же места. Отсчитывают в целых сантиметрах то деление, на котором приходится общий уровень снежного покрова, лежащего около рейки (воронка выдувания, образующаяся вокруг рейки, не принимается во внимание).

Измерения на постоянных маршрутах можно производить переносными рейками. Для этого осенью в лесу провешивается маршрут, разбивается на пятиметровые отрезки и места промеров отмечаются затесами на деревьях или вешками.

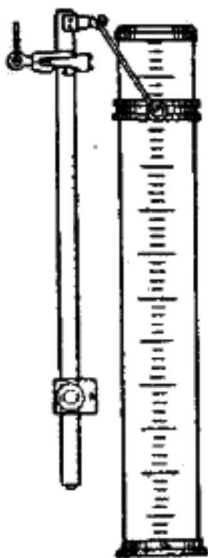


Рис. 104. Весовой снегомер  
(из Руководства метеостанциям).

В экспедиционных условиях и при изучении распределения снежного покрова в обширном районе, конечно, нет возможности устанавливать постоянные рейки и отбивать маршруты. Здесь очень интересные результаты можно получить путем массовых промеров глубины снега на маршрутах через различные биотопы.

Снегомерная съемка ведется на лыжах. В качестве рейки можно использовать лыжную палку, предварительно разметив ее верхний конец на дециметры и сантиметры. Промеры производятся по прямым направлениям через 5—10 шагов. При обработке, расстояние в шагах переводится на метры. В записной книжке следует отмечать особенности точки измерения (в частности, если она

приходится около дерева и т. д.), а также характер снежного покрова — его равномерность, уплотненность и т. п. Лыжная снегомерная съемка позволяет в короткий срок обследовать обширные пространства. Для ускорения работы переезды из одного района в другой совершаются на лош 72;дях или оленях.

Для оценки экологического значения снежного покрова, кроме его мощности и температурного режима, большое значение имеет определение плотности снега. От плотности снега зависит его проходимость для различных животных, теплопроводность и другие свойства.

Плотность снега всегда отмечается на глаз при измерении переносной рейкой или лыжной палкой, при лыжных экскурсиях, путем измерения глубины лыжни и следов зверей. Но желательно пользоваться специальным прибором — *весовым снегомером*. Походный весовой снегомер состоит из металлического цилиндра и весов типа безмена (рис. 104). Цилиндр имеет на одном конце толстое медное кольцо с острым заточенным краем, а на другой конец может быть одета крышка, закрывающаяся специальным затвором. Сбоку цилиндра, начиная от нижнего обреза заточенного кольца, нанесена шкала. Высота цилиндра 60 см, площадь сечения 50 кв. см. В середине цилиндра укреплен дужка, за которую он может быть подвешен. Весы состоят из латунной линейки с нанесенными на ней делениями, соответствующими грузу 5 г. На одном конце линейки имеется крючок для подвешивания цилиндра. Немного отступя расположена рукоятка с кольцом для удерживания весов с подвешенным к ним цилиндром. Весы уравниваются грузом, скользящим по линейке. В грузе сделан прорез, сквозь который видны деления линейки. На скошенном крае выреза нанесена черта для производства отсчетов. При установке подвижного груза на полевое деление, пустой цилиндр, подвешенный на крючке, должен уравнивать весы.

Для измерения плотности снега снимают крышку с цилиндра и погружают его отвесно в снег краем с заостренным концом вниз, слегка надавливая на цилиндр. Если глубина снега меньше 60 см, то он прорезается до поверхности земли и высота снежного покрова измеряется по боковой шкале цилиндра.

После определения высоты снежного покрова, одевают крышку на верхний конец цилиндра, отгребают лопаточкой снег с одной стороны цилиндра и подводят лопаточку под нижний обрез цилиндра так, чтобы весь снег, заключенный в цилиндр, там остался. Не отнимая лопаточки, вынимают цилиндр из снега и переворачивают крышкой вниз, а острым краем вверх.

Тщательно очистив цилиндр от налипшего снаружи снега, подвешивают снегомер за крючок и, став спиной к ветру, держа весы в руке за кольцо, уравнивают цилиндр со снегом с помощью передвижного груза и затем записывают число делений весов, которые показывает Указатель подвижного груза.

Плотность снега вычисляется путем деления веса пробы снега на ее объем. Вес определяется умножением 5 г (цена деления безмена) на число делений линейки весов; объем пробы снега равен произведению площади сечения Цилиндра (50 кв. см) на высоту снега, заключенного в цилиндре. Например, число делений безмена 82, высот пробы снега 21 см. Плотность равняется:  $5 \times 82 : 50 \times 21 = 0,295 = 0,30$ .

Плотность снега всегда меньше единицы. Она вычисляется до третьего знака и округляется до второго.

Если глубина снега больше 60 см, пробы берутся последовательно слой за слоем. При вычислении плотности суммируют число делений безмена и высоты отдельных проб. В каждом месте желательно произвести по два определения плотности снега.

Не только сильный ветер, но и легкие движения воздуха играют важную роль в жизни животных. Значение ветра как экологического фактора особенно заметно в открытых и горных местностях (см., например, цитированную работу Кашкарова о Холодной пустыне Тянь-Шаня).

Изучение ветра сводится к определению его направления и силы. Направление ветра отмечается по точке горизонта, откуда дует ветер, и называется по румбам. Направление устанавливается на глаз, по флюгеру, выпелу или движению дыма.

Скорость движения можно определять в баллах на глаз, пользуясь шкалой Бофорта:

0—0,0—0,5 м/сек — полный штиль — дым поднимается вертикально или почти вертикально.

Листья на деревьях неподвижны,

1—0,6—1,7 м/сек — тихий ветер — ощущается как легкое дуновение; дым поднимается не вполне вертикально. Листья неподвижны.

2—1,8—3,3 м/сек — легкий ветер — слегка колеблет выпел и временами листья на деревьях,

3—3,4—5,2 м/сек — слабый — колеблет небольшие ветви деревьев, покрытые листьями. На

поверхности стоячих вод появляется рябь.

4—5,3—7,4 м/сек — умеренный — вытягивает вымпел, поднимает пыль, колеблет ветки, лишенные листьев.

5—7,5—9,8 м/сек — свежий — колеблет тонкие стволы деревьев. На воде появляются волны.

6—9,9—12,4 м/сек — сильный — колеблет толстые сучья, гудят телеграфные провода. На гребнях волнообразуются отдельные барашки.

7—12,5—15,2 м/сек — крепкий — колеблет стволы небольших деревьев и без листвы, гнет большие ветви. На гребнях волнообразуются многочисленные барашки.

8—15,3—18,2 м/сек — очень крепкий — колеблет большие деревья, ломает ветви и сучья, затрудняет движение.

9—18,3—21,5 м/сек — шторм — ломает большие голые сучья деревьев, сбрасывает домовые трубы, повреждает крыши.

10—21,6—25,1 м/сек — сильный шторм — вырывает с корнем деревья, производит значительные разрушения.

11—25,2—29,0 м/сек — жестокий шторм — производит большие разрушения.

12 — более 29,0 м/сек — ураган — производит опустошения.

На метеорологических станциях измеряют силу ветра различными флюгерами, анемометрами и анемографами. В полевых условиях удобнее всего ручной анемометр Фусса (рис. 105). Прибор имеет вертушку из четырех небольших полушарий, вращающихся на оси и приводящих в движение систему зубчатых колес. Число оборотов отмечается на циферблатах — большом и нескольких маленьких. При полном обороте большой стрелки маленькая стрелка на циферблате с надписью «сто» передвигается на 1 деление и т. д. Сбоку кожуха счетчика имеется колечко арретира, при помощи которого можно включать и выключать счетчик. Снизу под кожухом расположен винт для привинчивания к деревянной подставке.

Перед измерением записывают показание счетчика — сперва полное число делений на циферблате с надписью «тысяча», затем на циферблате сотен и, наконец, на большом циферблате.

Анемометр укрепляют на шесте нужной длины или держат в руке, соблюдая строго вертикальное положение. Затем одновременно освобождают арретир счетчика и включают секундомер или замечают время по секундной стрелке часов. По истечении 3 минут (или даже 100 секунд) счетчик и секундомер выключают и записывают новое показание на циферблатах. Наблюдение желательно повторить.

Из разницы показаний счетчика до и после наблюдения узнают число делений, пройденных стрелкой анемометра за 3 минуты. Далее, делят число делений счетчика на 180 секунд (или на то число секунд, в течение которых производилось наблюдение) и узнают число делений, приходящееся на 1 секунду. Дальнейшие вычисления производятся по переводной таблице, приложенной к данному анемометру. Они сводятся к перемножению числа делений на указанный в соответствующей графе множитель. В результате получают скорость ветра метрах в одну секунду.

Ручной анемометр является довольно точным прибором, но требующим аккуратного с ним обращения. Особенно легко ломаются оси вертушки.

При слабых ветрах (1 м/сек. и менее) ручной анемометр работает недостаточно надежно, в то время как при работе в лесу нередко приходится иметь дело именно с малыми скоростями. В этих случаях лучше прибегать к помощи *кататермометра*.

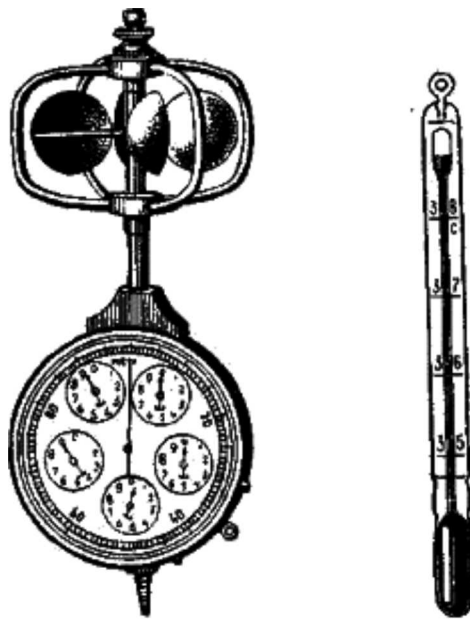


Рис. 105 и 106. Ручной анемометр Фусса и кататермометр (из Калитина)

Кататермометр, к сожалению, недостаточно широко используется полевыми экологами. Между тем этот прибор представляет большой интерес, так как позволяет определять не только скорость движения воздуха, но и его влажность, а также скорость охлаждения, которая является результатом совокупного действия температуры, влажности и ветра.

Кататермометр Хилла (рис. 106) состоит из стеклянного спиртового термометра с цилиндрическим резервуаром длиной 4 см, имеющим дно в виде полушария в 1,6 см диаметром и с поверхностью в 22,6 кв. см. Шкала термометра разделена на градусы от 35 до 38°. Верхний конец капилляра заканчивается расширением для избытка спирта, вгоняемого при нагревании. На стержне каждого прибора имеется отметка, обозначенная буквой Р, так называемый фактор прибора. Он показывает число милликалорий, теряемых одним квадратным сантиметром поверхности резервуара кататермометра при его охлаждении от 38 до 35°.

Основное назначение кататермометра — установление величины охлаждения его окружающей атмосферой, т. е. определение охлаждающей силы воздуха. Для этого необходимо знать время охлаждения в секундах и фактор кататермометра.

При измерении кататермометром, резервуар его опускают для нагревания в горячую воду, нагретую в пределах 60—70° (и не выше 80°) и держат в вертикальном положении до тех пор, пока спирт не заполнит верхнюю камеру на половину ее объема. При чрезмерно быстром нагревании спирт слишком быстро поднимается вверх, и термометр не успеет достаточно прогреться, что вызовет ошибку в вычислении скорости охлаждения. Во избежание этого не следует брать слишком горячую воду, а кроме того нужно сперва нагреть кататермометр, дать ему немного охладиться, а уже потом нагревать для самого измерения. После того, как прибор нагрет и спирт заполнил половину верхнего резервуара, кататермометр вынимают из воды, быстро вытирают досуха резервуар и неподвижно закрепляют в месте наблюдения. Свободно подвешивать прибор нельзя, так как его качание усиливает охлаждение. Когда вследствие охлаждения спирт начнет опускаться, измеряют по секундомеру время, в течение которого спирт опустится от 38 до 35°. Измерение желательно повторить 2—3 раза.

Для получения величины охлаждения необходимо величину фактора прибора разделить на число секунд, в течение которых произошло охлаждение от 38 до 35°. В результате получается величина охлаждения  $H$ , выраженная в милликалориях в одну секунду с площади одного квадратного сантиметра поверхности резервуара кататермометра.

Если нужно определить влияние на охлаждение влажности воздуха, тогда на резервуар кататермометра надевают плотный чехол из тонкой хлопчатобумажной ткани и перед измерением нагревают прибор вместе с этим чехлом. Процесс измерения и вычисления величины охлаждения производится, как и в случае с сухим кататермометром.

Как мы упоминали в предыдущей главе, представляет большой интерес определение величины

охлаждения в открытых гнездах, изменение ее с возрастом птенцов и в зависимости от присутствия и отсутствия родителей, под влиянием погоды.

Для работы с кататермометром в поле необходимо иметь термос с горячей водой или подогреть ее на месте, но тогда иметь обычный термометр, чтобы знать температуру воды.

Для целей экологии кататермометр хорош еще тем, что позволяет измерять скорость ветра менее 1 м/сек. Для этого нужно знать величину  $H$ , т. е. величину охлаждения и показатель  $O$  — разность между средней температурой кататермометра ( $36,5^\circ$ ) и температурой окружающего воздуха в момент измерения. Величина  $H$  делится на  $v$  и по полученному частному в прилагаемой таблице (заимствованной у Кожанчикова) находят искомую скорость ветра в м/сек.

H/o	Скорость ветра	H/o	Скорость ветра
0,28	0,40	0,44	0,360
0,29	0,051	0,45	0,391
0,30	0,063	0,46	0,423
0,31	0,076	0,47	0,456
0,32	0,090	0,48	0,490
0,33	0,106	0,49	0,526
0,34	0,122	0,50	0,563
0,35	0,141	0,51	0,601
0,36	0,160	0,52	0,640
0,37	0,181	0,53	0,681
0,38	0,203	0,54	0,723
0,39	0,226	0,55	0,766
0,40	0,250	0,56	0,810
0,41	0,276	0,57	0,856
0,42	0,303	0,58	0,903
0,43	0,331	0,59	0,951
		0,60	1,000

Скорость ветра более 1 м/сек можно определять уже по ручному анемометру, но если встретится необходимость, то и по показаниям кататермометра, если только скорость не превышает 17 м/сек.

#### 4. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ

##### А. Общие указания

Запасы пищи играют настолько большую и очевидную роль в жизни животных, что без учета их нельзя изучать ни питание, ни распределение по местообитаниям, ни, тем более, характеризовать условия обитания. При этом нужно знать не только видовое разнообразие кормов, но и их запасы, т. е. количество на единицу площади, стабильность этих запасов из года в год и в разных биотопах и, наконец, изменения в количестве кормов и их доступности по сезонам, ибо нередко случается так, что пища есть, но по тем или иным причинам оказывается недоступной для животного и оно вынуждено голодать. Обеспеченность полноценными кормами, как мы видели в предыдущей главе, влияет на численность популяции вида, и учет кормов лежит в основе прогнозов урожайности многих промысловых млекопитающих.

Эколога интересуют все три группы кормов: растительные, животные и минеральные.

Видовое разнообразие органических кормов устанавливается прежде всего на основании изучения состава пищи в желудках, зобах, поедях, погадках и т. п. При этом выясняется относительное значение различных видов пищи, их взаимная заменяемость, степень полноценности. Эти данные являются исходными для организации исследования и учета кормовых ресурсов, позволяя

сосредоточить внимание сперва на наиболее важных растениях и поедаемых животных, а уже затем переходить к второстепенным кормам.

Ценные материалы дает инвентаризация флоры и фауны района, так как по видовому составу можно судить о потенциальных возможностях в смысле добывания пищи, ибо существует зависимость между видовым богатством и разнообразием кормовых ресурсов. Из сопоставления общего списка видов и списка поедаемых животных и растений выясняется степень использования животными имеющихся запасов, при этом может выясниться наличие массовых, но почему-либо игнорируемых видов (например, плоды шведского дёрена на Кольском полуострове). Интересно специально исследовать такие, пока бесполезные виды растений и животных, чтобы определить причину их не использования и возможности реализации. Так, например, до акклиматизации ондатры и нутрии на наших пресных водоемах бесцельно пропадали колоссальные запасы водно-болотной растительности.

Большое значение при исследовании кормовых ресурсов имеют фенологические наблюдения над поедаемыми растениями и животными в целях установления времени наступления тех фаз их развития, при которых они приобретают наибольшее значение для питания млекопитающих, птиц и гадов. Для растений это будут фазы максимального накопления наиболее полноценной в кормовом отношении зеленой массы, созревания семян и т. д. Для насекомых — периоды выхода личинок и гусениц, лёта взрослых особей, их отмирания.

Исследуя кормовые ресурсы, всегда нужно иметь в виду их динамику во времени (в течение года, на протяжении ряда лет) и в пространстве, памятуя, что учет запасов пищи дает как бы фотографию какого-то отдельного момента, тогда как количество корма в природе все время изменяется. Поэтому исследование и учет кормовых запасов нужно вести по возможности непрерывно в течение ряда лет и во многих географических пунктах и биотопах.

Следует специально подчеркнуть, что учет должен вестись не абстрактно, а исходя из кормовых потребностей изучаемых животных, в связи с чем методика должна видоизменяться.

Прежде всего мы остановимся на изучении растительных кормовых ресурсов.

## Б. Изучение растительных кормовых ресурсов

В предыдущей главе мы уже перечисляли основные группы растительных кормов; ими являются древесные и кустарниковые, ягодно-кустарниковые, травянистые растения, грибы, мхи и лишайники.

Большое значение в жизни млекопитающих и птиц играют семена деревьев и кустарников, особенно хвойных пород — ели, сосны, кедра и лиственницы. Существует несколько способов учета урожая семян:

- 1) глазомерный,
- 2) модельных деревьев,
- 3) семеномеров,
- 4) учетных площадок,
- 5) пробных ветвей.

Подробное изложение методики учета урожайности древесных семян, данные о размерах и периодичности урожаев различных пород по районам Советского Союза, а также списки литературы содержатся в сводках по лесоведению, в частности, А. П.

Тольского (1932), В. В. Гумана (1931) и Е. П. Заборовского (1938) и в статьях В. Г. Каппера (1926, 1930) и Д. Н. Данилова (1941). У указанных авторов, в основном, почерпнут приводимый ниже материал.

В практике экологических исследований широкое распространение получила глазомерная оценка урожая по шкале В. Г. Каппера (1930), несколько видоизмененной А. Н. Формозовым (1934):

0 — неурожай — шишек, плодов или семян нет.

1 — очень плохой урожай — шишки, плоды или семена имеются в небольших количествах на опушках и на единично стоящих деревьях в ничтожном количестве.

2 — слабый урожай — довольно удовлетворительное и планомерное плодоношение на свободностоящих деревьях и по опушкам, слабое — в насаждениях.

3 — средний урожай — довольно значительное плодоношение на опушках и свободностоящих деревьях и удовлетворительное в средневозрастных и спелых насаждениях.

4 — хороший урожай — обильное плодоношение на опушках и свободностоящих деревьях и хорошее в средне-возрастных и спелых насаждениях.

5 — очень хороший урожай — обильное плодоношение как на опушках и свободностоящих деревьях, так и в средневозрастных и спелых насаждениях.

Однако, глазомерная оценка дает лишь приблизительную оценку урожайности и пригодна по 90;ому только для рекогносцировочного обследования. В некоторых случаях глазомерная оценка может привести к неправильным выводам относительно действительного запаса семян, так как шишки могут оказаться поврежденными вредителями и болезнями и содержать мало семян. Так, например, Д. Н. Данилов (1941) приводит следующее сравнение урожайности еловых семян в Центральном лесном заповеднике в 1936 и 1937 гг.:

Показатели	1936 г.	1937 г.
Число плодоносящих стволов	212	280
Средняя урожайность одного дерева	79	113
Общее число шишек на 1 га	16800	31720
Оценка урожая по шкале Каппера	3	4
Средняя длина шишки в см	10,3	7,9
Среднее число чистых семян в одной шишке	133	41
Вес 1000 чистых семян, в г	6,65	3,26
Общий вес чистых семян на 1 га, в кг	14,86	4,24
Полнозернистость семян, в %%	92,0	36,4
Общий вес полных семян на 1 га, в кг	14,35	2,95
Вес ядра, в %% от общего веса семян	70	70
Запас корма на 1 га, в кг	10,04	2,06

Из этого примера становится ясным, насколько большая разница может быть между глазомерной оценкой урожая и абсолютным количеством полноценного корма.

Однако, при рекогносцировочных исследованиях приходится прибегать к глазомерной оценке урожайности древесных семян и, как показала практика составления прогнозов численности белки (Кирис, 1941), при сборе массового материала получаются вполне удовлетворительные результаты.

При длительных углубленных стационарных исследованиях следует применять более совершенную методику — закладку пробных площадей швзятие модельных деревьев. Эта методика, в целях учета кормов белки, обстоятельно разработана Д. Н.

Даниловым (1941). Прежде всего автор справедливо предостерегает экологов от огульного использования лесоводственных способов учета урожайности семян, так как при этом не учитываются специфические требования нашей науки. Например, при учете еловых семян лесоводы ограничиваются определением количества чистых семян, тогда как для оценки запасов корма белки важно знать количество ядерного вещества, потому что только оно поедается белкой, а оболочки и пустые семена никакой полезной роли не играют, но могут составить значительный процент от общего числа чистых семян. Таким образом, под запасом корма следует подразумевать вес ядерного вещества семян на 1 га лесной площади.

Как мы упоминали, размеры запаса корма в течение года непрерывно уменьшаются вследствие поедания семян животными и бесполезного рассеяния ветром. Поэтому необходимо различать два понятия запаса корма: первоначальный запас, т. е. запас на момент созревания семян, и текущий запас, т. е. запас в момент учета. Текущий запас, в свою очередь, делится на часть, находящуюся в шишках на деревьях, и на часть, содержащуюся в шишках, упавших и сбитых на землю.

Первоначальный запас определяется следующими показателями:

- 1) числом плодоносящих деревьев,
- 2) средним количеством шишек на одном дереве,
- 3) средним числом семян в одной шишке,
- 4) процентом полнозернистости семян,
- 5) весом 1000 полных семян,
- 6) процентом ядерного вещества в семени.



1. Учет плодоносящих деревьев производится на пробных площадях размером 0,25—0,5 га, закладываемых в типичных частях исследуемых биотопов. Площадка отбивается затесами на пограничных деревьях, нумеруется и описывается с точки зрения фитоценологической и как место обитания изучаемого животного. В частности, важно определить среднюю высоту, диаметр и степень развития кроны, так как по этим признакам в дальнейшем придется выбирать модельные деревья. Пробная площадь последовательно обходится, на ней пересчитываются деревья и отмечаются плодоносящие. Во избежание пропусков или повторных осмотров, на деревьях ставятся метки. Высота деревьев определяется на глаз или высотомером, а диаметр — мерной вилкой.

2. Для определения среднего количества шишек на одном дереве на пробной площади срубают 5—7 модельных деревьев, средних по высоте, диаметру, развитию кроны и интенсивности плодоношения и на этих деревьях точно подсчитывают шишки. Необходимо внимательно наблюдать за деревом во время рубки и валки, чтобы избежать потери шишек. Шишки, собранные с модельных деревьев, собираются в отдельные мешки, снабженные этикетками.

3. У всех шишек, снятых с модельных деревьев, измеряется длина (удобно пользоваться штангенциркулем) и определяется по трех-четырёхбалльной глазомерной шкале степень поврежденности: насекомыми и болезнями. Затем шишки сушатся, чтобы легче было извлекать семена. Если шишек много, тогда берется проба около 200 штук среднего размера и поврежденное™. Такое небольшое количество можно высушить в комнате. Шишки насыпаются тонким слоем в плоские ящики, которые подвешивают к потолку возле печки. Когда шишки высохли и раскрыли свои чешуйки, приступают к извлечению семян. Семена добывают отдельно из каждой шишки легким постукиванием по ее основанию. После этого шишки больше не нужны. Полученные семена обескрывают и очищают, перетирая в мешках, просеивая на ситах и решетках и отвеивая на ветру. После чистки семян подсчитывают среднее их количество на одну шишку и вес 1000 штук.

4. Некоторая часть семян (иногда свыше 60%) оказывается пустыми. Для определения процента полнотелости семян, т. е. процента семян с ядерным веществом, берут навеску семян в 20 г, удаляют из нее сор, остатки крылаток и опускают в сосуд с техническим денатурированным спиртом (удельный вес 0,85). Полные семена оседают на дно, а пустые всплывают на поверхность. Всплывшие семена выбрасывают, спирт сливают, а полные, осевшие семена выкладывают для просушки на чистый лист фильтровальной бумаги. Через 3—4 часа их взвешивают и подсчитывают.

5. Путем тщательного вылущивания, ядерное вещество отделяется от оболочек, обе фракции взвешиваются на точных весах и вычисляется процент ядерного вещества, Данилов считает, что этот показатель является постоянным для каждой древесной породы независимо от ее географического происхождения, а поэтому можно пользоваться данными, полученными проф. Н. П. Кобрановым (1924) при исследовании семян из Мариупольского лесничества и с лесных складов, но трудно представить, что толщина оболочек семян, например, сосны за полярным кругом и на Украине одинакова. Поэтому желательно самому определить процент ядерного вещества и лишь в крайнем случае воспользоваться показателями Кобранова (см. табл., цит. по Данилову):

Название пород	Отношение веса оболочки к весу семени в % %
Сосна обыкновенная	27,8
Ель европейская	30,4
Пихта	40,5
Кедр	49,8
Лиственница даурская	68,9
Лиственница сибирская	69,9

На основании всех перечисленных показателей можно вычислить запас корма на единицу площади биотопа. Как пишет Данилов, «урожай корма находится в прямой пропорциональной зависимости от шести перечисленных показателей, выражающейся в том, что с увеличением каждого из показателей увеличивается при прочих равных условиях и запас корма в уголье». После разного рода упрощений формула запаса принимает следующий вид:

$$Z = N \times n \times M / 1000000 \text{ кг}$$

т. е. запас корма в уголье равняется одной миллионной произведения из числа шишек на 1 гектаре (IV) на число полных семян в одной шишке (п) и на вес ядерного вещества в 1000 полных семян (М). Эта формула применима для таксации урожая семян всех хвойных деревьев.

Учет части запаса, содержащегося в шишках, сброшенных клестами и дятлами на землю, производится на тех же пробных площадях (по 0,25 га), на которых определялась и первая часть запаса, чтобы в сумме получился полный запас корма в типичном местообитании. Анализ семян из опавших шишек производится вышеописанным способом.

Разница между средним количеством семян в целых и в поврежденных шишках покажет при переводе на 1 га размер ущерба, причиняемого клестами, дятлами, мелкими грызунами и т. п. животными.

Величина первоначального запаса может быть определена как сумма части текущего запаса, находящегося в шишках на деревьях, части текущего запаса, заключающегося в сброшенных шишках (включая семена, съеденные животными), и тех семян, которые вылетели из шишек, висящих на деревьях.

Для учета выпадающих семян можно ставить семеномеры (см. ниже) или расчищать на земле небольшие учетные площадки.

Так, например, Данилов приводит расчет первоначального запаса семян ели в филиале Центрального лесного заповедника :

текущий запас на деревьях .....	10,04 кг	62,3%
текущий запас на земле .....	4,71 »	29,3%
количество корма, съеденного за первую половину зимы.....	1,37 »	8,4%
первоначальный запас корма. ....	16,12 »	100,0%

По такой же методике можно производить учет семян и других хвойных пород — пихты, лиственницы, сосны, кедра.

В разреженных и низкорослых лесах Севера подчас нет нужды прибегать к рубке модельных деревьев, так как шишки можно точно пересчитать в бинокль прямо на дереве.

Для учета легких семян (береза, ильмовые, ель, сосна) используются семеномеры, с помощью которых улавливаются опадающие семена. Простейшие семеномеры представляют деревянные ящики площадью 0,5—1 кв. м и высотой 12—15 см. Сверху они покрываются редкой сеткой, чтобы защитить семена от птиц и мышей. В дне просверливаются отверстия для стока дождевой воды. Усовершенствованные семеномеры изготавливаются из железа и имеют вид четырехугольной воронки, переходящей в коническую, закрывающуюся крышкой трубку, куда скатываются опадающие семена. Обычно приемная поверхность металлического семеномера составляет 0,25 кв. м. Семеномеры устанавливаются на столбах, подставках или прямо на земле, причем для металлических приходится делать небольшое углубление.

Семеномеры расставляют равномерно по всей пробной площади, на равном расстоянии друг от друга, поодиночке или группами по 4—5 штук. Чем больше семеномеров, тем точнее результаты учета. Желательно на площадь в 0,25 га выставлять 25 семеномеров.

Семеномеры выставляются заранее, до начала опада семян. Осматриваются они регулярно, через несколько дней, в зависимости от интенсивности осеменения. Семена вынимают пинцетом или высыпают из ящиков на разостланный брезент или бумагу, а из металлических семеномеров семена высыпаются в мешочки через нижнюю трубку.

По окончании опада семян и учета, зная общую площадь семеномеров на определенной пробной площади и подсчитав количество собранных ими семян, легко вычислить количество опавших семян на 1 га. Опавшие семена анализируют в отношении их полноценности, как было сказано выше, и определяют реальные запасы корма (для мелких птиц и мышевидных грызунов).

По мнению проф. А. П. Тольского (1932), в урожайные годы погрешность наблюдений с помощью семеномеров не превышает 10%, при незначительных урожаях показания семеномеров нередко носят случайный характер и поэтому менее надежны, особенно, если число семеномеров ограниченное.

Для учета опада тяжелых семян и плодов (желуди дуба, орешки бука, каштана, плоды груш, яблонь и т. п.) семеномеры непригодны. Кроме того, при экологических исследованиях не всегда есть возможность изготовить достаточное количество деревянных, а тем более металлических ящиков. Во всех этих случаях можно ограничиться учетом на небольших квадратных или вытянутых площадках,

очищенных от наземного покрова п лесной подстилки которая сгребается к краям и служит ограничительным валиком, не дающим скатываться плодам. Размер площадок колеблется от 10—25 кв. м. Площадки равномерно располагаются по исследуемому насаждению. Как и семеномеры, площадки закладываются до начала опада семян и осматриваются регулярно. Подсчитывается число плодов, отмечается повреждение вредителями и болезнями. Отдельно учитываются остатки плодов, съеденных млекопитающими и птицами. При учете желудей дуба рекомендуется подсчитывать не только желуди, но и плюски; разница в числе между ними даст некоторые указания на размеры расхищенных желудей грызунами. Первое время опадают плоды еще не зрелые и наиболее сильно поврежденные вредителями и болезнями, тем не менее их нужно учитывать, так как они в какой-то мере идут в пищу птицам и млекопитающим.

Данные учета на площадках обрабатываются так же, как при учете семеномерами.

Все вышеописанные методы не дают возможности заранее предвидеть размер ожидаемого урожая семян, что важно при изучении динамики популяций млекопитающих и птиц. В этом отношении хорошие результаты, особенно для дуба, дал способ относительного учета, предложенный проф. Н. С. Нестеровым (1914, цит. по Тольскому и Заборовскому).

Еще до созревания семян с 10—20 деревьев господствующего класса при помощи ножниц со шнурками, насаженных на длинный шест, срезают по одной или несколько ветвей длиной 40—70 см с трех-пятилетними побегами. На срезанных ветвях подсчитываются все плоды и измеряется длина каждой ветки, за нижний конец принимается не место среза, а по возможности граница между двумя побегами. Сосчитанное количество плодов делят на длину ветки и получают средний урожай на 1 погонный метр ветви. Так, например, если длина всех срезанных 15 ветвей у деревьев составляет 10,07 м, а количество желудей на них 407 штук, то средний урожай на 1 м ветви составит 40 желудей. Сосчитав на срезанных ветвях количество молодых побегов, образовавшихся в год наблюдения, определяют урожай на побег. Для этого количество плодов (407) делят на количество молодых побегов (в данном случае 488). Кроме того, определяется показатель ожидаемого урожая, т. е. процент плодоносящих побегов к общему их числу. В случае, приводимом Нестеровым, процент плодоносных побегов составил 35%, что указывало на ожидаемый хороший урожай. Действительно, осенью этот прогноз вполне подтвердился.

Способ Нестерова пригоден и для определения урожаяев, бывших 3—5 лет тому назад, для чего пересчитываются рубцы, сохранившиеся от опавших плодоножек.

Как указывает Заборовский, методику Нестерова можно с успехом применять при учете урожая лиственных пород, в том числе и кустарниковых.

Таковы основные приемы учета запасов или урожайности семян деревьев и кустарников.

При многолетних стационарных исследованиях, например, в заповедниках и на биологических станциях университетов необходимо наладить ежегодное определение урожайности основных древесных пород, выделив специальные пробные площади и- перенумеровав на них все деревья. Конечно, методика модельных деревьев здесь не применима; урожайность определяется по шкале Каппера и семеномерами.

Кроме семян, млекопитающие и птицы используют у деревьев и кустарников их почки, листья, хвою, кору, тонкие ветки и молодые побеги. Методика учета этих кормов почти не разработана. Количество листьев и хвои настолько превышает потребности животных, что практически нет необходимости в их специальном учете. Веточный корм и кора в некоторых случаях могут быть в дефиците (например, в северных районах, где реакклиматизируется бобр). Прежде всего нужно выяснить, по данным геоботанической карты или непосредственным обследованием, места наибольшей концентрации кормовых деревьев и кустарников (береза, ивы, ольха для бобров; рябина, осина, ивы для лося). Кормовое значение имеют не все растительные ассоциации, в которых встречаются данные породы, а лишь те из них, где береза, ивы, рябина и пр. произрастают в большом количестве, достаточном для прокормления известного числа зверей. При полевом обследовании кормовых угодий следует обратить внимание на состояние возобновления растительности, чтобы обеспечить непрерывность пользования местообитания животными.

В наиболее характерных участках закладываются пробные площадки по 0,1—0,5 га, на которых пересчитывается число стволов деревьев по классам толщины или стеблей кустарников и подроста не тоньше 0,5 см. При учете кустарников и подроста записывается также приблизительная высота от поверхности земли, а зимою — от поверхности снега, ибо таким образом можно определить количество доступного веточного корма, например, для зайцев. Если эти учеты производить регулярно в течение зимы, тогда можно установить динамику запасов корма в связи с поеданием его

зайцами и возрастанием мощности снежного покрова. Снег, с одной стороны, засыпает часть ветвей, а с другой — делает доступными верхушки более высоких кустов. В результате, иногда количество доступного корма к концу зимы не только не уменьшается, но даже возрастает (Наумов, 1947).

Результаты учета перечисляются на 1 га,

Важным видом корма являются ягоды черники, вороники, брусники и других растений. Учет их урожайности производится путем глазомерной оценки и на пробных площадках. Шкала глазомерной оценки представляет видоизменение шкалы Каппера для учета урожая семян деревьев. Ниже мы приводим эту шкалу, обобщив предложенную А. Н. Формозовым (1934) и Т. П. Некрасовой.

0 — неурожай — полное отсутствие ягод.

1 — очень плохой урожай — единичные ягоды встречаются на отдельных кустиках, ягоды мелкие, много недоразвитых.

2 — слабый урожай — плодоносят немногие растения; подавляющее большинство участков не имеет ягод.

3 — средний урожай — местами имеется значительное количество ягод, но на большинстве участков хотя плодоносят почти все растения, но ягод на них мало и очень мало.

4 — хороший урожай — участки с большим количеством ягод занимают не менее половины встречающихся площадей ягодников. В остальных местах — слабый урожай. Участки с неурожаем редки.

5 — очень хороший урожай — повсеместное обильное плодоношение. Участки со слабым урожаем очень редки или отсутствуют. Ягоды обычно крупные.

Давая глазомерную оценку урожайности ягод, нужно отмечать закономерности распределения урожайных и неурожайных мест в связи с особенностями рельефа, микрорельефа, растительности и микроклимата. В частности, Формозов подчеркивает решающее влияние на урожайность ягод весенних заморозков.

Важное значение имеют сведения о времени появления зеленых ягод, их созревания (единичного и массового), продолжительности сохранения ягод, перезимовывания под снегом, времени появления из-под снега.

Для количественного учета ягод удобнее всего закладывать не квадратные площадки, а узкие ленты — 1 x 5 или 1 x 10 л, так как на них легче собирать ягоды. Ленты закладываются по отдельным синузиям (пятнам растительности), поскольку урожайность ягод отличается большой пестротой. При определении запаса на 1 га принимается во внимание процент площади, занятой каждой синузией.

Площадка или лента отбивается с помощью мерного шнура и на ней собираются все ягоды как спелые, так и зеленые. Затем ягоды пересчитываются и взвешиваются, а результат учета переводится на 1 га данного биотопа.

Т. П. Некрасова приводит для Кольского полуострова следующие данные о весе 100 штук ягод разной величины:

Размер	Черника 1939 г.	Черника 1940 г.	Брусника	Вороника
Мелкие	28,0	21,8	--	--
Средние	47,0	37,6	20,5	19,2
Крупные	76,1	60,0	--	--
Очень крупные	--	89,5	--	--

В той же своей весьма ценной статье Некрасова приводит интересную табличку для перевода глазомерной оценки урожая черники или количества ее в штуках в граммы (для площадки в 10 кв. м):

Глазомерная оценка	Число штук ягод. Пределы	Число штук ягод. Среднее	Вес в г. Пределы	Вес в г. Среднее
1	4— 136	76	20—51	25,4
2	92— 520	283	18,9—182	89,8

3	456—720	581	88,0—224	193,6
4	774—1628	1074	130,6—455	312,5
5	1330—2580	2087	420,0—1080	733,0

Следует проверить эти данные для других районов.

Кустарничковые растения дают не только ягоды, но и зеленые части, цветы и бутоны, которые также используются многими животными. Учет этого рода кормов мы изложим ниже, когда перейдем к травянистым растениям.

Травянистые растения имеют особенно большое значение в жизни грызунов и копытных. Прежде всего используются зеленые части этих растений. Учет зеленой массы производится на пробных площадках, на которых либо определяется процент покрытия площади данным видом растения, либо вся растительность скашивается и взвешивается.

Удобнее площадки по 1 кв. м, расположенные по прямой линии, на равном расстоянии одна от другой, чтобы нейтрализовать влияние субъективности в выборе места закладки. Это особенно важно в условиях неравномерного травяного покрова. Можно также брать целые ленты шириной в 1 м, а длиной в 5—10 м.

Укос производится садовыми ножницами или ножницами для стрижки овец. Трава срезается возможно ближе к поверхности земли. Срезанная растительность разбирается на группы примерно равного кормового значения — разнотравье, злаки, луковичные и т. д. При необходимости выделяются отдельные наиболее важные виды кормовых растений. Глазомерно определяется относительное количество (по объему) каждой фракции, а затем все группы растений взвешиваются. Если нужно выяснить вес в воздушно-сухом состоянии, разобранная проба завертывается в бумажные пакеты, этикетуется и кладется для просушки, а затем снова взвешивается.

Специального внимания заслуживают растения, зимующие под снегом в зеленом состоянии и могущие служить кормом мышевидным грызунам и копытным.

На пробных площадках производится учет семян травянистых растений, поедаемых млекопитающими и птицами, как, например, семена марьянника. При этом можно собирать все плодоносящие растения, извлекать из них семена и затем подсчитывать и взвешивать их, либо ограничиваться учетом стеблей, производя вычисление урожайности семян по средним показателям, полученным из предыдущих учетов. Запасы семян могут достигать многих килограммов на 1 га.

При изучении экологии мышевидных грызунов и учете их кормовых ресурсов нельзя оставить без внимания подземные части растений — луковицы, корневища, клубеньки и пр. Для их учета закладываются площадки по 0,5 кв. м, перекапывают на них землю и просеивают через металлическое сито. Все подземные части растений остаются в сите, подсчитываются и взвешиваются. Имеет значение также средний размер луковок и клубеньков, так как слишком мелкие значительно уступают в кормовом отношении крупным и часто совершенно не используются зверьками. Учет подземных частей нужно приурочивать к сухой погоде, так как влажную почву очень трудно просеивать.

Количественный учет грибов производится на стационарных площадках по 0,25—0,5 га. Учет начинается с момента появления первых грибов (под Ленинградом с конца июля — начала августа). Пробные площадки, заложенные во всех основных биотопах, осматриваются регулярно, через 2—5 дней. Грибы собираются, подсчитываются и взвешиваются. Определяется соотношение пластинчатых и базидиальных грибов, количество наиболее важных видов, процент червивости и колебания этих показателей, а также запаса на 1 га по декадам для различных биотопов (Журавлев, 1936).

Что касается учета запасов мхов и лишайников, то имеет практическое значение лишь учет лишайников родов *Cladonia* и *Cetraria*, как зимнего корма диких и домашних оленей. Учет производится методом укусов на пробных площадках и пересчетом полученных данных на 1 за и на общую площадь, занятую данным типом тундры или тайги.

## Г. Изучение минеральных кормовых ресурсов

В предыдущих главах уже подчеркивалось большое значение в жизни наземных позвоночных минеральных источников пищи — солонцов. Сюда же следует отнести использование птицами для целей пищеварения мелкой гальки и песка. Наконец, к числу неорганических ресурсов можно причислить, правда с некоторыми оговорками, и водные источники.

Особенное внимание следует обратить на изучение роли солонцов. Примером такого исследования может служить упоминавшаяся выше работа А. А. Насимовича (1938). Прежде всего нужно установить наличие, количество и расположение солонцов и нанести их на карту местности. Отдельно выделяются сухие и водные солонцы. Насимович предлагает следующую классификацию солонцов;

1. Водные источники»:

- а) заболоченные (стока воды нет),
- б) полупроточные (слабо выраженный сток воды),
- в) проточные (ложе стока воды хорошо выражено),
- г) растекающиеся (ложе, стока воды нет, и она растекается по каменистому склону).

2. Сухие:

- а) действующие осыпи,
- б) временные солонцы,
- в) флювио-гляциальные,
- г) прочие сухие солонцы.

3. Смешанные солонцы (водные), около которых также поедается земля.

Подробно описывается растительность около солонцов, условия рельефа, экспозиция по странам света, почвы и пр. Для характеристики химизма следует взять образцы почвы из различных горизонтов и из разных частей солонца или воды. Тропы, ведущие к солонцу, следует нанести на план.

Использование для пищеварения гальки и песка наиболее характерно для куриных. При изучении их экологии нужно установить места, куда птицы вылетают за галькой, на утренних зорях провести учет численности вылетающих птиц и таким образом выяснить относительное значение отдельных мест сбора гальки. В некоторых районах эти места могут быть в дефиците.

Изучение водопоев и обеспеченности животных водой в северных и центральных районах не имеет большого значения, но в степях и- особенно в пустынях является исключительно важным, так как в безводных и маловодных местностях недостаток воды представляет один из основных ограничивающих факторов.

При эколого-фаунистическом описании района или при изучении отдельных видов следует учесть и нанести на карту все основные источники воды, определить их типы и относительное значение в жизни животных: перечень видов, приходящих на водопой, количество особей., радиус «обслуживания», достаточность запаса воды.

## В. Изучение животных кормовых ресурсов

Основными группами поедаемых животных являются беспозвоночные (обитатели травяного и мохового покрова, крон деревьев и кустарников, коры и древесины, верхних слоев почвы), водные животные, земноводные и пресмыкающиеся, мелкие птицы, боровая и водоплавающая дичь, их яйца и птенцы, мышевидные грызуны, остальные мелкие грызуны, копытные.

В IV главе мы подробно изложили методику и технику количественного учета наземных позвоночных. Она применяется и в целях изучения позвоночных как кормового ресурса хищников, поэтому здесь нет нужды повторять сказанное. Водные животные (беспозвоночные и рыбы) имеют значение для питания столь ограниченного числа наземных позвоночных, что за недостатком места мы исключим их из рассмотрения. Остаются разного рода беспозвоночные и именно им мы и посвятим дальнейшее изложение.

Уже перечень видов насекомых и других беспозвоночных животных, обитающих в районе исследования, с указанием на распределение по биотопам и ярусам растительности, дает некоторое представление о потенциальных запасах пищи для насекомоядных позвоночных — птиц, крота, землероек, лягушек и ящериц.

Ценные сведения могут быть почерпнуты из данных о фенологии и периодичности массовых размножений насекомых.

При детальном исследовании прибегают к количественному учету беспозвоночных, населяющих различные ярусы и части биотопов.

Наиболее простым способом относительного учета фауны беспозвоночных травяного покрова лугов, полей и лесов является методика кошени. Она сводится к тому, что лицо, производящее учет,

равномерно двигается по прямой линии и с каждым шагом делает однообразные взмахи сачком по обе стороны от линии движения, обкашивая травянистую растительность и собирая с нее в сачок насекомых.

Н. Н. Конаков (1939) в своей сводке дает следующие советы о применении методики кошения. Обычные энтомологические сачки неудобны и мало пригодны для количественного кошения, уловистость их в три раза меньше, чем количественных сачков, специально приспособленных для учета. Лучше всего сачок Четыркиной (рис. 107) с диаметром кольца 35,7 см, с площадью отверстия 0,1 кв. м и глубиной мешка 70 см. На узком конце в дно сачка вшиты две охватывающие друг друга трубки — наружная полотняная и внутренняя из клеенки, обращенной гладкой стороной в просвет. В трех местах в сачок вшиваются тесемки *a*, *b* и *c*, при помощи которых он может быстро затягиваться и завязываться. Между тесемками *a* и *b* вшито проволочное кольцо *d*. Ручка сачка имеет в длину 1 м. Перед началом кошения тесемка *d* плотно завязывается, донное отверстие сачка оказывается закрытым и при кошении вся добыча собирается в средней части сачка.



Рис. 107. Сачок Четыркиной  
(из Конакова).

По окончании кошения сачок быстро встряхивают и как можно быстрее затягивают и завязывают верхнюю тесемку. После этого конец клеенчатой трубки опускают в морилку, а наружную полотняную трубку завязывают вокруг краев клеенчатой при помощи тесемки *c*. Затем распускают тесемку и, потряхивая сачок, ссыпают добычу в морилку или извлекают при помощи так называемого фотоэлектрора Плигинского, основанного на положительном фототропизме насекомых.

Чтобы получить сравнимые результаты, необходима максимально возможная стандартизация техники кошения. Для одной пробы следует делать от 50 до 100 взмахов сачком. «Строгой стандартизации должен подвергнуться и самый процесс кошения. Длина палки сачка, положение руки на палке, сила и длина удара, расстояние сачка от земли при кошении, продолжительность пауз между ударами — должны быть одинаковы. Каждый удар делается обязательно по новому месту. Для строгого выполнения этих требований необходимы предварительная тренировка и критическое отношение ко всем деталям техники кошения в зависимости от особенностей данного биоценоза. Без выполнения этих условий количественное кошение превращается в обычное качественное и отдельные укусы оказываются несравнимы друг с другом» (Конаков).

На результаты кошения сильно влияет ряд факторов, определяющих поведение и размещение животных, совершающих суточные вертикальные миграции: время кошения, высота растительности, температура и влажность воздуха, интенсивность освещения, направление и сила ветра.

Успешность учета и особенно сравнимость данных разных учетов, произведенных даже одним и тем же лицом, в сильной мере зависят от личных качеств работника, его умения соблюдать однообразие и равномерность в процессе учета.

Учет кошением является относительным и, как показывают специальные исследования, позволяет обнаруживать различие численности видов двух биоценозов, если оно достигает не менее 30—35%.

Результаты учета можно отнести к площади, если перемножить пройденный путь на двойную длину палки сачка.

«Несмотря на ряд крупных недостатков, метод кошения в ряде случаев является более удобным, а иногда и единственным пока методом. Он незаменим для ориентировочных исследований во время экспедиционных работ при маршрутном обследовании и удобен при изучении распределения сравнительно крупных животных, обладающих при мелких пробных площадях ничтожной встречаемостью» (Конаков).

При более детальных биоценологических исследованиях, для количественного учета фауны беспозвоночных травяного покрова используют разного рода биоценометры. Биоценометр представляет цилиндрическую или кубическую коробку определенных размеров, без дна. В намеченном для учета месте накрывают биоценометром участок земли вместе с травой и находящимися на ней насекомыми, а затем тем или иным способом извлекают и подсчитывают последних. Конечно, и при этом часть наиболее подвижных животных ускользает, но все же такой учет дает значительно более точные результаты, чем кошение, хотя отличается значительной трудоемкостью и сложностью.

По свидетельству Конакова, наилучшие результаты дает биоценометр Конакова и Онисимовой. «Основой его служит квадратная рама, сделанная из котельного железа (обычное кровельное для этой цели не годится). Длина каждой внутренней стороны рамы равна 50 см, высота — 10 см. Нижний край рамы отточен возможно острее, а верхний отогнут наружу так, чтобы получился кант шириной около 1 см. Снаружи на двух противоположных стенках приклепаны две ручки. Площадь, покрываемая такой рамой, равна 0,25 кв. м. Второй существенной частью биоценометра является мешок без дна высотой 170 см (высота мешка зависит от роста исследователя) и в диаметре немного шире рамы биоценометра. Нижняя часть мешка (65—70 см) сшита из белого полотна или колленкора, верхняя — из марли. Последняя пропускает большое количество света и воздуха, что очень важно при работе. Нижний край мешка подшивается, и в него продергивается широкая тугая резинка, стягивающая отверстие.

«Перед употреблением нижний край мешка, снабженный резинкой, растягивается и надевается на верхнюю часть рамы выше ручек, под отгибом, который не позволяет мешку соскочить с рамы. Затем мешок перевязывается шнурком на половине его высоты там, где полотно переходит в марлю. В таком виде раму быстро накидывают на избранную площадку и, надавливая всей тяжестью тела на отгиб и ручки, заставляют острые края биоценометра врезаться в землю. В степной зоне СССР при продолжительной засухе на склонах с южной экспозицией поверхностный слой почвы оказывается очень твердым и неровным: в таких случаях после накидывания рамы приходится прорезать землю ножом или ботанической стамеской вдоль внешних стен биоценометра. В дальнейшем исследователь просовывает в верхнюю часть мешка голову и руки, а помощник завязывает мешок на уровне груди или пояса.

«Затем развязывают шнурок, перехватывающий мешок посередине, перед головой исследователя, и последний оказывается включенным в биоценометр. Следовательно, с момента набрасывания биоценометра до конца взятия пробы учитываемая площадка ни на секунду не сообщается с окружающей средой. Перед завязыванием берут с собой морилку, пробирки, пустые и со спиртом, пинцет, лупу, ножницы для стрижки кустов растений, кисточку для сбора, мелких насекомых и экстаустер. Последний значительно ускоряет и облегчает работу при выборке прыгающих насекомых. Остальные животные собираются вручную. Мусор же и сухие растительные остатки можно собрать в мешочки и впоследствии обработать фотоэлектром Плигинского. Лично мы производили в большинстве случаев разборку срезанных растений и мусора внутри биоценометра на одной из сторон мешка, на белой поверхности которого животные хорошо заметны.

«По окончании работы, перед развязыванием мешка помощником, производится тщательный осмотр одежды исследователя через прозрачную марлю, что предотвращает возможную утечку насекомых. Впрочем, присутствие помощника при работе с биоценометром этой системы не обязательно. При известном навыке весь учет может быть выполнен одним лицом; необходимо лишь, для автоматического стягивания мешка на поясе исследователя, вдеть в верхний марлевый край мешка такую же резинку, как и внизу на раме. На взятие одной пробы в 1/4 м<sup>2</sup> степи 99;х биоценозах затрачивалось от 40 минут до 4 часов, в зависимости от обилия животных и в особенности от густоты травостоя» (Конаков).

Учет беспозвоночных в кронах деревьев и кустарников производится путем отряхивания их на подостланную под деревом бумагу или белую материю или кошением сачком на длинной рукоятке. Последний способ дает более точные результаты и не слишком трудоемкий.

Финский орнитолог Пальмгрен, при изучении кормовых ресурсов на ветвях деревьев, срезал отдельные избранные ветви, предварительно накиннув мешок и туго затянув его горловину. Пойманные животные замаривались и разбирались. Количество насекомых и пауков относилось к длине и весу ветвей.

Малоподвижных насекомых, живущих на листьях, можно подсчитывать на пробных партиях листьев. А. П. Владимирский (1925) и Т. Н. Каллиникова (1932) брали по 10 листьев.



Согласно В. Н. Старку (1931), количественный учет насекомых — обитателей коры и древесины — производится на модельных деревьях, при маршрутном обследовании берутся на узких ленточных пробах (до 5 м ширины), а при стационарных исследованиях — на пробных площадях. Модельные деревья должны быть разных возрастов, степеней угнетения и состояния.

Пробные площади закладываются размером 100 — 1000 кв. м, ограничиваются небольшими канавками и подробно описываются в отношении растительности и условий обитания. Все деревья пересчитываются и нумеруются масляной краской. Затем берутся модельные деревья и данные подсчета насекомых на них пересчитываются на общее количество деревьев на пробной площади. К сожалению, Старк не указывает количество моделей, достаточное для характеристики заселенности пробной площади.

Анализ ствола модельного дерева производится различными способами, зависящими от желаемой точности и технических возможностей (время, рабочая сила и т. д.). Работа это трудоемкая и тяжелая.

Наиболее простым способом является взятие 3—4 проб в различных частях ствола и подсчет на них насекомых и их личинок:

- 1) у корневой шейки,
- 2) в области толстой коры по середине ее площади,
- 3) по середине области переходной коры,
- 4) по середине области тонкой коры. Подсчеты производятся или на площадках

10 X 10 см (1 кв. дцм) каждая, закладываемых для каждой области с северной и южной стороны, или же по поясу шириной 10 см, для чего снимается кора кругом всего ствола. При этом подсчитываются все насекомые, живущие на коре, в коре, менаду корой и древесиной и в самой древесине.

«Для обследования с более углубленными целями необходимо проводить подсчеты по отрезкам ствола. Для этого после валки ствола последний распиливается на полуметровые, метровые или двухметровые обрубки: чем более короткий обрубок, тем более получают проб, а, следовательно, достигается и большая точность в работах. Для каждого обрубка снимается у его комлевой части кора шириной в дециметр, подсчитываются все вредители в этой части обрубка и дается общая сводка по всем обрубкам для всего ствола. Иногда вместо распилки на обрубки употребляется способ подсчета по поясам, для чего после валки дерева ствол не распиливается, а только размечается на отрезки, с комлевой части отрезка, снимается кора так же, как и при предыдущем способе, и производится подсчет насекомых. Однако, в этом случае легко можно выпустить часть насекомых, развивающихся в древесине, что при распилке устраняется, так как на торце среза хорошо видны результаты работы насекомых в древесине.

«В некоторых случаях применяется иной метод подсчета, а именно: все дерево размечается по областям коры, с двух сторон ствола снимаются полосы коры шириною в 10 см от вершины до самого комля с южной и северной стороны, и на данных пролысах производятся подсчеты вредных насекомых. Этот способ в большинстве случаев дает лучшие результаты, чем все предыдущие. Кроме того, он позволяет выделить районы поселения отдельных видов; для уточнения работы ширина пролысов увеличивается с 10 см до 20 см, что совершенно достаточно.

«Наконец, для работы по короедам иногда практикуется способ подсчетов на коре по входному или выходному отверстию. Этот способ, несмотря на быстроту в работе, может быть рекомендован только для момента, когда уже все вредители обследуемой породы вышли; в противном случае дает сильно затемненные результаты.

«Для целей экспериментальной работы, а также для решения различных методологических задач, необходим сплошной подсчет населения всего ствола, для чего снимается кора целиком со всего ствола по секторам дерева и по областям ствола, по областям коры и производится подсчет и описание всех вредителей всего дерева. Безусловно способ, дающий наиболее точные результаты, но, с другой стороны, требующий колоссального количества рабочей силы, почему может применяться только при опытной работе, главным образом на постоянных пробных площадях. Особенно трудна и длительна работа этим методом при наличии на дереве мелких видов короедов.

«В некоторых случаях при наличии в насаждении вредителей, откладывающих свои яйца на коре или в трещины коры, например, непарного шелкопряда, бабочки-монашенки и т. д., достаточен анализ поверхностной части дерева, для чего берутся площадки в средней части заселения и по краям района заселения; величина площадки равняется 1 дцм и на этих площадках проводятся подсчеты кладок и яиц. В некоторых случаях, когда откладка яиц происходила под чешуйками коры и в трещинах, подобная работа подсчета на месте будет крайне затруднена. Для проверки ее желательно наложение ловчих колец таким образом, чтобы оградить ими часть ствола. Дальнейшими

наблюдениями в весенний период и сборами выходящих гусеничек можно проверить полученные осенью цифры.

«Наконец, возможно проводить подсчет вредителей путем наложения соломенных ловчих колец. Насекомые, стремясь к месту зимовок, забиваются осенью в указанные кольца и дают представление о количестве их в насаждении. Необходимо только иметь в виду, что таких колец нужно заложить значительное количество. Лучше, пробив визир, через обследуемый массив, окольцевать указанным способом все деревья на визире. Необходимо это сделать в августе месяце и подсчет производить после первых морозов. Особенно интересные результаты дают соломенные кольца для слоников и некоторых видов гусениц» (Старк).

Различные ценные технические подробности и методические указания содержатся в цитированной книге Старка, к которой мы и отсылаем читателя.

Для многих не только млекопитающих, но и птиц важное кормовое значение имеет фауна подстилки и почвы. Методика количественного учета ее подробно изложена в статье Т. Г. Григорьевой (1938), а примерами практического применения могут служить работы В. Я. Шиперовича (1937), А. Ф. Крышталя (1934) и др.

В различных биотопах или местообитаниях сперва закладываются и подробно описываются пробные площади в 0,25—0,5 га. В некоторых пунктах пробных площадей выбираются участки с ровным рельефом, типичным растительным покровом и почвенно-грунтовыми условиями. На этих участках берутся единовременные или периодические почвенные пробы.

Для учета крупных представителей почвенной фауны (хрущи, проволочники, дождевые черви и пр.) проще всего вырыть почвенную яму площадью 50 x 50 см и такой же глубины. Рамкой или метром отмеряется площадка для ямы, почва подрезывается и вынимается из ямы лопатой послойно и тут же в поле просматривается. Однако работая лопатой, очень трудно сохранить полную отвесность стенок ямы. В зависимости от механического состава и структуры почвы, поверхностные горизонты в большей или меньшей степени осыпаются, и почвенная яма представляет собой тогда не призму, а усеченную пирамиду. Животные верхних горизонтов, попадая в нижележащие горизонты, искажают картину вертикального распределения фауны. В большей степени это сказывается на песчаных почвах и на окультуренных землях с разрыхленным обработкой пахотным слоем» (Григорьева).

Для устранения указанных недостатков применяются различные несложные приборы. «Наиболее прост и универсален прибор в виде металлической рамки кубической формы с 4 стенками, но без дна и верха; нижние края стенок заострены, а верхние загнуты наружу и снабжены парой ручек. Такая форма вдавливается в почву руками (если почва мягкая) или забивается деревянным молотком. Размеры данного прибора не могут быть большими, так как трудность погружения его в почву резко возрастает при увеличении размеров пробы. Наилучшим размером является 10 X 10 X 10 см, такой прибор вынимает 1 куб. дцм почвы, причем при взятии пробы из верхнего горизонта почвы помощи лопаты не требуется, так как путем некоторого расшатывания вогнанной в почву формы достигается довольно правильное отделение нижней плоскости почвенной пробы от остальной почвы. Однако при некоторых условиях требуется подрезание земли лопатой непосредственно под нижними краями погруженной в почву формы. При взятии проб в горизонтах ниже 10 см необходимо вырывать яму сначала на 10 см, далее на 20 и т. д., смотря по числу взятых горизонтов» (Григорьева).

После взятия почвенной пробы приступают к выборке из нее животных. Проще всего ручная разборка, осуществляемая прямо в поле или в лаборатории на листах фанеры или на клеенке; в зависимости от объектов используется светлый или темный фон. Земля просматривается по частям при помощи 8-кратной лупы с большим полем зрения. Ручная разборка, конечно, отличается известной примитивностью, но она проста и позволяет в короткий срок обследовать большие площади и получить сравнительные данные населенности отдельных местообитаний более крупными представителями почвенной фауны, чего часто бывает достаточно при изучении кормовых ресурсов млекопитающих и птиц. В случае необходимости можно применить и более совершенные способы обработки почвенных проб: отделение животных от почвы использованием их реакций на свет, на повышение температуры и сухость среды; просеивание почвы через сита и решета; промывка почвы через сита и системы сит, сконструированные в специальные приборы; метод флотации, основанный на всплывании животных при замачивании почвы в различных жидкостях. Подробное описание всех этих методов имеется в статье Григорьевой.

Результаты подсчета численности различных групп животных в почвенных пробах обобщаются по типам местообитаний, а затем перечисляется на 1 га. Особенно большое внимание следует уделять

таким представителям, которые чаще всего служат пищей млекопитающим и птицам — дождевые черви, личинки насекомых и т. п.

Таковы основные методы количественного учета основных групп органических кормовых ресурсов наземных позвоночных. Нам остается сказать несколько слов об учете неорганических кормов.

## 5. ИЗУЧЕНИЕ СУКЦЕССИИ

Выше мы неоднократно подчеркивали динамичность всех жизненных процессов в природе, указывали, что в природе все непрерывно развивается. Это одним из основных принципов экологии. Развиваются не только отдельные виды, но и биоценозы. Обычно развитие биоценозов в экологии называют сукцессией. Несмотря на свое большое значение, сукцессии животной части биоценозов изучены еще очень слабо, методика этого рода исследований почти не разработана, а поэтому здесь мы вынуждены ограничиться лишь немногими моментами в надежде, что с течением времени материал накопится и можно будет его методически обобщить.

Процесс развития природы, в том числе и животного населения, обычно протекает очень медленно и незаметно, захватывая большие периоды времени. Это обстоятельство сильно осложняет возможности изучения сукцессии. Тем не менее, несмотря на это затруднение, вполне возможно провести весьма ценные наблюдения.

Прежде всего следует рекомендовать систематически собирать всеми доступными путями материалы по изменению фауны в историческое и предисторическое время, памятуя, что эти изменения выражались отнюдь не только в одном истреблении животных. Конечно, истребление крупных хищников, копытных и других охотничье-промысловых зверей и птиц имело место в широких масштабах, наблюдается также вытеснение некоторых видов под влиянием хозяйственного освоения новых территорий, но наряду с этим есть немало видов, которые на наших глазах быстро расширяют свои ареалы, увеличиваются в числе, осваивают культурный ландшафт. Так, если уменьшилось количество медведей, оленей, крупных охотничьих птиц, распашка степей [17]; агубно отразилась на стрепетах, сурках и других животных, то, с другой стороны, все шире расселяется заяц-русак, серая куропатка, хорек, колонок, лось и другие виды. Разные причины вызывают эту «экспансию», но для установления их прежде всего нужно кропотливо изо дня в день собирать данные о распространении и численности таких животных и сопоставлять с наблюдениями старожилов и литературными источниками. Обобщение разного рода данных о прошлом и настоящем облике фауны может нарисовать исключительно интересную картину, как это демонстрирует замечательная статья А. Н. Формозова (1947), посвященная фауне Москвы и Подмосковья, в которой автор пишет, что «многочисленные исторические документы, данные археологии и, наконец, специальные исследования зоологов, принадлежавших к нескольким поколениям, дают возможность выяснить последовательные картины изменений фауны Подмосковья на протяжении многих столетий» (подчеркнуто нами. Г. Н.).

К сожалению, мы часто недооцениваем большое значение собирания таких историко-фаунистических данных, а они могут объяснить многие факты современного состояния животного мира.

Для более детального изучения динамики фауны нужно организовать систематические многолетние количественные учеты млекопитающих и птиц на постоянных пробных маршрутах и площадках, работа на которых продолжалась бы независимо от смены сотрудников, как мы писали об этом в главе IV. Особенно благоприятные для этого условия имеются в заповедниках.

Выше мы уже показали, что в жизни большинства биоценозов ведущая роль принадлежит растительности. Это положение применимо и к сукцессиям — смена животного населения обычно идет вслед за изменением растительных группировок. Для того, чтобы проследить этот процесс, длящийся, конечно, очень долго, можно прибегнуть к следующему приему. Допустим, нас интересует изменение животного населения леса в связи с возрастом насаждений. Для выяснения этого вопроса мы избираем серию участков леса, одинаковых по условиям произрастания, но различных по возрасту и исследуем по обычной методике их фауну позвоночных. Если расположить полученные данные в порядке увеличения возраста леса, то мы получим картину, которая в общем будет правильно отражать ход сукцессии животной части биоценоза. Таким образом, в сравнительно короткий срок будет исследован ход процесса, длящегося многие десятилетия. Аналогичным образом можно изучить сукцессионные явления и при других обстоятельствах: при смене березы, сосны или дуба елью; при постепенном зарастании озера и превращении его в болото и т. д.

Интересно проследить изменение фауны млекопитающих и птиц в различных типах, например, елового леса, если подойти к ним с точки зрения генетических рядов В. Н. Сукачева (1931).

Выдающийся теоретический и прикладной интерес представляет изучение хода восстановления биоценоза при коренном нарушении его, например, в результате пожара, концентрированной рубки и т. д. Здесь опять-таки можно прибегнуть к параллельному изучению и сопоставлению отдельных участков, находящихся на разных стадиях восстановления. В данном случае это тем более применимо, что часто можно совершенно точно установить возраст отдельных гарей или вырубок и благодаря этому подобрать полную серию от свежей гари или вырубки до вполне восстановленной.

Специальное внимание следует обратить на возникновение новых биоценозов в тех случаях, когда они образуются на совершенно «чистых» местах — на вновь созданных водохранилищах, в полевых защитных лесных полосах и иных посадках леса, при осушении ранее покрытых водой прибрежных участков и т. д. Эти биотопы иногда заселяются животными буквально на наших глазах и если организовать тщательные количественные наблюдения с самого начала процесса инвазии, можно проследить все последовательные стадии сукцессии, что позволит уяснить основные закономерности сложения биоценозов.

Своеобразный характер имеет смена условий обитания животных, населяющих сельскохозяйственные угодья. В самом деле, поля севооборота подвергаются непрерывным, закономерным изменениям, причем каждое поле за период севооборота проходит известный цикл, определяющий смену жизненных условий и фауны. Но, в отличие от естественного сукцессионного ряда, переход полей-биотопов из одного состояния в другое происходит под влиянием агротехнических мероприятий не постепенно и незаметно, а очень резко, вносит внезапные изменения в жизнь грызунов. Кроме того, продолжительность пребывания биотопа в том или ином состоянии и степень его благоприятности для животных может быть очень различной и тоже всецело зависит от календаря полевых работ. Поэтому нередко грызуны просто не успевают заселить тот или иной участок, хотя он вполне благоприятен для их существования, так как очередная запашка плугом снова изменяет характер поля и делает его непригодным для обитания. Наряду с этим имеются биотопы, длительное время не распаиваемые и весьма благоприятные для существования грызунов (озимые посевы зерновых, многолетние травы); здесь сукцессионные процессы носят совершенно иной характер (Поляков, 1940). Изучение всех этих явлений имеет непосредственное значение для службы охраны урожая и совершенно необходимо при работе в культурном ландшафте.

Наконец, наши зоологи совершенно незаслуженно не обращают должного внимания на формирование фауны городов и сельских населенных пунктов и на изменение экологии и поведения млекопитающих и птиц, селящихся в этих своеобразных биотопах, часто возникающих среди дикой природы — в тайге, в тундре, пустынях и других ландшафтах.

## ОСНОВНАЯ СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Характеристика биотопов и местообитаний

Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. М., 1947, стр. 397.

Бируля Н. Б. О природе факторов, ограничивающих численность малого суслика в ковыльных степях. Зоол. журн., т. XX, вып. 1, 1941, стр. 135—153.

Григорьев А. А. Субарктика. М. — Л., 1946, стр. 172.

Евтюхов Н. Основные черты распределения птиц в пойме р. Москвы. Прир. и соц. хоз., сб. VIII, ч. II, 1941, стр. 334—348.

Кравков С. П. Учебник почвоведения. М. — Л., 1931, стр. 287.

Красюк А. А. Почвы и их исследование в природе. М. — Л., 1929.

Минин Н. В. К вопросу о подразделении арены жизни. Вопр. экол. и биоценол., вып. 3, 1936, стр. 61—67.

Наумов Н. П. К вопросу о стационарном распределении мышевидных грызунов. Учен. зап. МГУ, вып. 13, Зоология, 1937, стр. 3—38.

Новиков Г. А. Акклиматизация ондатры в юго-восточной Карелии, Тр. Бородинской биостанции, т. VIII, вып. 2, 1936, стр. 139—163.

Его же. Акклиматизация ондатры на Кольском полуострове. Вопр. экол. и биоценол., вып. 3, 1936, стр. 184—217.

Его же. Европейская норка. Л., 1939, стр. 178.

Его же. Лесоведение и экология млекопитающих и птиц. Изв. Всесоюзн. географ, общ., т. 80. вып. 3, 1948, стр. 290—295.

Рудинский О. Орнитофауна водораздельных лесов среднего течения реки Северного Донца в зависимости от возраста леса. Вопр. экол. и биоценол., № 5—6, 1939, стр. 228—235.

Сдобников В. М. Распределение млекопитающих и птиц по типам местообитаний в Большеземельской тундре и на Ямале. Тр. Всесоюзн. аркт. ин-та, т. 92, 1937, стр. 76.

Сукачев В. Н. Руководство к изучению типов леса. Изд. 3-е, М. — Л., 1931.

Его же. Дендрология с основами геоботаники. М. — Л., 1938.

Юргенсон П. П. К методике бонитировки угодий для пушных зверей из семейства Mustelidae. Зоол. журн., т. XIII, вып. 2, 1934, стр. 117—127.

Его же. Типология стадий лесной куницы. Вопр. экол. и биоценол., вѣт. 4, 1939, стр. 142—173.

### Изучение микроклимата

Гейгер Р. Климат приземного слоя воздуха. М. — Л., 1931, стр. 183.

Каигородов А. И. Практическая метеорология, Минск, 1927.

Калитин Н. Н. Основы физики атмосферы в применении к медицине. Л., 1935, стр. 192.

Его же. Актинометрия. М. — Л., 1938.

Кедроливанский В. Н. Метеорологические приборы. М., 1947, стр. 321.

Колобов Н. В. Метеорологические приборы. М — Л., 1932.

Короткевич В. Н. Обзор работ по изучению микроклимата. Тр. Главн. геофиз. обсерв., вып. 6, 1936, стр. 82.

Муратов С. И. и Кузнецова З. И. Руководство по изучению снегового режима в лесах. Тр. Всесоюзн. научно-иссл. ин-та лесн. хоз., вып. 4, 1939, стр. 41.

Палечек А. И. Опыт определения микроклимата в экскурсионной обстановке. Тр. Биол. научно-иссл. ин-та при Пермском гос. ун-те, т. 1, вып. 4, 1928, стр. 329—366.

Преображенский С. М. Климатологические работы в заповедниках. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповеди., вып. IX, 1947, стр. 104—117.

Ремизов Н. А. Учебник медицинской метеорологии и климатологии. М. — Л., 1934, стр. 236.

Рихтер Г. Д. Снежный покров, его формирование и свойства. М. — Л., 1945, стр. 120.

Его же. Роль снежного покрова в физико-географическом процессе. Тр. Инст. географ. АН СССР, т. XL, 1943, стр. 171.

Руководство метеорологическим станциям II разряда. 6-е изд., Л., 1940, стр. 228.

Стрельников И. Д. Изучение микроклимата нор грызунов. Сб. Всесоюзн. ин-та защ. раст., № 4, 1932.

Его же. Значение солнечной радиации в экологии высокогорных рептилий. Зоол. журн., т. XXIII, вып. 5, 1944, стр. 250—257.

Тольский А. П. Определение температур лесных древесных насаждений. Сб. трудов Поволжск. лесотехн. ин-та, №1, 1941, стр. 25—72.

Формозов А. Н. Роль снежного покрова в жизни млекопитающих и птиц. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 5 (XX), М., 1946, стр. 141.

### Изучение кормовых ресурсов

Владимирский А. П. Результаты количественного учета фауны отдельных растений. 1.

Количественный учет фауны, обитающей на листьях деревьев. Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., Зоология, т. LV, вып. 2, 1925, стр. 111—136.

Гольцмайер Г. К. Белка-телеутка. М., 1935, стр. 51—53.

Григорьева Т. Г. К методике учета почвенной фауны. Защита раст., № 17, 1938, стр. 97—110.

Гуман В. В. Исследование плодоношения березовых насаждений Капшинской дачи

Паше-Капецкого учебного опытного лесничества. Зап. лесн. онытн. ст. ЛСХИ, вып. III, 1928, стр. 100.

Его же. Лесоводство. М. — Л., 1931, стр. 262.

Данилов Д. Н. Охотничьи угодья. М., 1934, стр. 63.

Его же. Организация службы урожая в лесосеменном деле, Лесн. хоз., № 1, 1938, стр. 43—49.

Его же. Оценка урожай семян хвойных как кормовых ресурсов белки. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповедникам, вып. VIII, 1941, стр. 118—133.

Догель В. А. и Ефремов Г. В. Опыт количественного исследования фауны травяного покрова в

еловом ласу. Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., т. IV, вып. 2, 1925, стр. 97—107.

Евдопина А. С. Материалы к изучению биологии и питания белки Ленинградской области. Сб. Пром. фауна и охот, хоз., М. — Л., 1934, стр. 50—75.

Журавлев И. И. Грибное хозяйство в лесу. Сов. Ботаника, № 2, 1936, стр. 91—103.

Заборовский Е. П. Лесные культуры. М., 1928, стр. 367.

Кайгородов Д. И. Наглядное изображение времени цветения, облиствения, опадения листьев, а также созревания и сбора семян и плодов у древесных и кустарных растений. СПб., 1907,

Каллиникова Т. Н. Количественный учет фауны лиственных деревьев горного Крыма. Тр. Ленингр. об-ва естеств., т. LXI, вып. 1—2, Зоология, 1932, стр. 30—70.

Капнер В. Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. Тр. по лесн. опытн. делу, вып. 8, 1930.

Кобранов Н. П. Из области лесного семеноведения. Вести, опытн. дела Воронежск. с.-х. опытн. ст., 1924..

Конаков Н. П. Методики и техника количественного учета энтомофауны травяного покрова. Вопр. экол. и биоценол., вып. 4, 1939, стр. 5—25.

Крышталь А. Ф. К экологии и сельскохозяйственному значению крота в правобережной лесостепи и на Полесье Украины. Зоол. жури., т. XIII, выи. 2, 1934, стр. 292—310.

Курс частного лесоводства. Т. 1. Естественное и искусственное возобновление, лесокультурный материал и питомники. М. — Л., 1931, стр. 403.

Насимович А. А. К познанию минерального питания диких животных Кавказского заповедника. Тр. Кавк. гос. заповедн., вып. 1, 1938, стр. 103—152.

Наумов С. П. Экология зайца-беяка. Матер, к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 10, М., 1947, стр. 20—36.

Некрасова Т. П. Репродукция ели на Кольском Севере. Бот. журн., т. 33, № 2, 1948, стр. 239—248.

Нестеров Н. С. К вопросу о методике исследования плодоношения деревьев. Лесопром. вести., № 26, 1914, стр. 333—338.

Его же. Очерки по лесоведению. М. — Л., 1937, стр. 247.

Новиков Г. А. Из опыта биоценологического изучения млекопитающих и птиц еловых лесов Лапландского заповедника. Научно-метод. зап. Комитет, по заповеди., вып. V, 1939, стр. 51—58.

Его же. Еловые леса как среда обитания и роль в их жизни млекопитающих и птиц. Тр. Лапландского гос. заповеди., вып. IV, (печат.).

Старк В. Н. Руководство к учету повреждений леса. М. — Л., 1931, стр. 355.

Стратонович А. И. и Заборовский Е. П. Плодоношение еловых насаждений. Зап. Лесн. опыт. ст. ЛСХИ, вып. VII, ч. 2, 1930, стр. 79.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Л., 1939, стр. 485.

Тольский А. П. Лесное семеноведение. Л., 1927, стр. 260.

Его же. Основы лесокультурного дела в СССР. Ч. 1. Лесное семеноводство. М. — Л., 1932, стр. 107.

Формозов А. Н. Основные вопросы экологии белки и программа работ в этой области. Сб. Экология белки, М. — Л., 1934, стр. 3—24.

Его же. Материалы к экологии рябчика на севере Горьковского края. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLIII, вып. 1, 1934, стр. 3—34.

Шиперович В. Я. Почвенная фауна в различных типах леса. Зоол. журн., т. XVI, вып. 2, стр. 301—310.

Яшнов Л. И. Краткий курс лесоведения и лесоводства. М. — Л., 1929, стр. 220.

## Изучение сукцессии

Александрова В. Д. Учение Клементса о климаксе. Бот. журн., т. 33, № 5, 1948, стр. 536—544.

Андреев И. Ф. О биоценозе острова Китай (Сиваш). Праці Науково-дослідн. зоолого-біолог. Ін-ту Харьк. держ. ун-та, т. 8—9, 1940, стр. 343—360.

Волчанецкий И. Б. Основные черты формирования фауны агромилиоративных лесонасаждений степной полосы Украины. Там же, стр. 5—40.

Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных. Л., 1945, стр. 263—277.

Кашкаров Д. Н. и Коровин Е. П. Жизнь пустыни, М. — Л., 1936, стр. 97—116, 198—208.

Мальчевский А. С. Фауна позвоночных животных узких полезачитных лесных полос Заволжья (с точки зрения сложения биоценозов и значения их изменения). Тезисы диссертации, изд. ЛГУ, Л.,

1941.

Поляков И. Я. Методика изучения экологии мышевидных грызунов в целях разработки агротехнических мер борьбы с ними. Вести, защ. раст., № 1—2, 1940, стр. 109—115.

Рудинский О. Орнитофауна водораздельных лесов среднего течения реки Северного Донца в зависимости от возраста леса, Вопр. экол. и бцоценол., № 5—6, 1939, стр. 228—235.

Станчинский В. В. Экологическое направление в изучении природных комплексов-ландшафтов. Научно-метод. зап. Комит. по заповеди., вып. III, 1989, стр. 8—23.

Сукачев В. Н. Руководство к изучению типов леса, Л., 1931.

Его же. Дендрология, с основами геоботаники. М. — Л., 1938, стр. 574.

Его же. О принципах генетической классификации в биоценологии. Журн. общ. биол., т. V, № 4, 1944, стр. 213—226.

Его же. Биогеоценология и фитоценология. Докл. АН СССР, т. XLVII, № 6, 1945, стр. 447—450.

Формозов А. Н. Озерная лесостепь и степь Западной Сибири как область массового обитания водяных птиц. Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., т. XLIII, вып. 2, 1934, стр. 256—284.

Его же. Об освоении фауны наземных позвоночных и вопросах ее реконструкции. Зоол. журн., т. XVI, вып. 3, 1937, стр. 407—442.

Его же. Фауна. Сб. «Природа города Москвы и Подмосковья», М. — Л., 1947, стр. 287—370.

Шапошников Л. К. Экологическое значение наполнения озер Наурзумского государственного заповедника для водоплавающих птиц. Зоол. журн., т. XXVI, вып. 3, 1947, стр. 277—284.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В распоряжении современного эколога имеется большое количество разнообразных приемов исследования животных в их естественном окружении, что позволяет разрешать весьма сложные и ответственные задачи. За последние годы усовершенствовалась методика прямых наблюдений — этого основного орудия натуралиста. Значительное развитие получила количественная характеристика явлений. Созданы различные приборы и инструменты для изучения среды обитания и поведения животных, получающие все большее применение не только в лабораториях, но и при полевых исследованиях. Сделаны важные шаги в деле развития экспериментального метода в полевой экологии. Наконец, что особенно важно, в руки экологам дана правильная материалистическая теория — учение Мичурина — Лысенко — глубоко освещающая сущность биологических процессов и дающая руководящие идеи для организации исследований по экологии животных в целях еще более активной перестройки природы. Непосредственное участие экологов в осуществлении планов реконструкции фауны важно не только в том отношении, что этим они приносят практическую пользу делу строительства коммунизма в нашей стране, но и потому, что тесная связь с запросами жизни оплодотворяет теорию, придает ей целеустремленность, способствует углублению исследований, значительно ускоряет развитие экологии как науки. Не случайно, как уже подчеркивалось в начале книги, что наиболее теоретически ценные исследования были проведены в связи с работами по обогащению промысловой фауны, рационализации охотничьего промысла, в связи с борьбой с вредителями сельского и лесного хозяйства и с переносчиками инфекционных заболеваний человека и домашних животных, — словом, при решении тех или иных сугубо практических задач.

В таком направлении должны развиваться исследования по экологии позвоночных животных и в дальнейшем. Но дело не только в изучении в первую очередь видов и вопросов, имеющих практическое значение, ибо и в этом случае работа может принять чисто академический характер, а в правильной целеустремленности ее. Нужно стремиться к тому, чтобы каждая работа приводила к практическим результатам, уже проверенным в процессе исследования, чтобы эколог сам принимал непосредственное участие в их применении в соответствующей отрасли народного хозяйства. Но отсюда возникает неотложная необходимость усиления в методике полевых исследований моментов активного вмешательства в жизненные процессы вместо прежнего созерцательного подхода к природе.

Все эти вопросы требуют тем более срочного разрешения, что перед советскими экологами встали исключительные по своему народнохозяйственному значению проблемы, вытекающие из реализации последних постановлений партии и правительства в области сельского хозяйства.

Это прежде всего касается творческого участия в осуществлении сталинского плана преобразования природы степной и лесостепной зон.

Массовое полезащитное лесоразведение, внедрение травопольных севооборотов и строительство водоемов со временем приведет к коренным изменениям в видовом составе, численности и экологии животных, а, следовательно, и к изменению их значения в жизни человека. Появятся новые виды, некоторые исчезнут, станет иным численное соотношение видов, их распределение по территории, отдельные стороны экологии, динамика численности и т. д. Лесные полосы привлекут не только полезных, но и вредных животных, которые станут повреждать и посадки и прилегающие к ним поля. Не следует забывать, что, по мнению известного лесного энтомолога И. Я.

Шевырева, одним из основных препятствий степному лесоразведению являются вредители, и мы должны быть во всеоружии, чтобы предупредить эту опасность.

Для того чтобы предвидеть все возможные результаты реализации плана переделки природы, нужно развернуть детальные стационарные исследования не только в местах проектируемых лесных полос, но, что особенно важно, в уже существующих, равно как на межполосных полях и в естественных южных лесных массивах, чтобы там почерпнуть все необходимые данные для составления дальнейших прогнозов.

Изложенного выше материала достаточно для осуществления такого рода исследований. Следует только дополнительно подчеркнуть некоторые специальные вопросы, на которые нужно обратить особое внимание. Это, прежде всего, выработка наиболее простых и эффективных способов охраны и привлечения полезных птиц при помощи развески искусственных гнездовий и путем лесокультурных мероприятий (подстрижка кустарников и пр.), что в южных районах осложняется недостатком досок для скворечников и требует поисков заменителей (гончарные изделия, плотные маты из соломы или камыша и т. п.). Необходимо научно обосновать нормы количества дуплянок на единицу площади в различных насаждениях для получения максимальных концентраций полезных птиц. Но одновременно встанет вопрос о более эффективных мерах борьбы с воробьями, не только наносящими огромный вред полям и древесным питомникам, но и вытесняющими из лесных полос полезных насекомоядных птиц. Особое внимание должно быть уделено хищным птицам (а в некоторых районах даже грачам) — способам их привлечения для гнездования в искусственных гнездах в рослых насаждениях и для охоты на грызунов в еще молодых посадках (путем расстановки шестов с перекладинами и т. д.). Несмотря на многочисленные исследования, до сих пор в некоторых районах не выяснено экономическое значение грача, сороки, диких голубей, жаворонков и других птиц, что определяет необходимость организации соответствующих исследований и не только путем анализа содержимого желудков, но и наблюдений в природе.

Еще большие задачи стоят в области изучения млекопитающих, ибо в этом отношении экологами сделано крайне мало. Между тем, значительная часть лесостепных и степных млекопитающих является вредителями полей или лесных посадок, особенно пока они еще не подросли. В тщательном изучении нуждается состав териофауны лесных полос различной конструкции и возраста и межполосных полей, а также реакция различных видов на создание полезащитных лесонасаждений и введение травопольных севооборотов. Очень важно выяснение особенностей экологии грызунов и хищников в системах лесных полос и характера динамики их численности в связи с лесокультурными и агротехническими мероприятиями в целях разработки рациональных методов охраны полей и насаждений. Специального внимания заслуживают экология и вредная деятельность зайца-русака и выработка действенных способов защиты от него деревьев и кустарников.

При работах по полезащитному лесоразведению нельзя упускать из вида еще один аспект проблемы — значение позвоночных животных в передаче различных заболеваний человека и животных. Между тем и в этом отношении могут встать весьма серьезные вопросы, поскольку произойдут глубокие изменения в условиях обитания и в экологии животных; лесокультурные мероприятия захватят ранее почти пустынные местности и т. д.

Серьезные задачи перед экологами ставит также «Трехлетний план развития животноводства», поскольку в нем во всей широте отражены задачи улучшения естественных пастбищ, повышения урожайности кормовых культур, усиления борьбы с заболеваниями домашнего скота. Как в специальных исследованиях, так и в настоящей книге наглядно показано значение ряда позвоночных животных, особенно грызунов и крота, для пастбищ. Общеизвестна роль грызунов и некоторых других млекопитающих как вредителей кормовых культур и переносчиков инфекционных заболеваний домашних животных. План развития животноводства диктует необходимость особого внимания к этой стороне деятельности наземных позвоночных животных.

Наряду с этими новыми, исключительно важными проблемами, перед советскими экологами по-прежнему стоят задачи расширения работ по обогащению промысловой фауны, рационализации



охотничьего промысла, охране природы и т. п.

Жизнь непрерывно идет вперед, выдвигая перед советскими учеными все новые и новые задачи. Активное участие в решении их — залог дальнейшего развития советской экологии, совершенствования ее методов, ее методики и техники. Это дело всех советских экологов, как и настоящая книга есть результат труда не столько одного автора, сколько большого коллектива специалистов, посвятивших себя трудному, но завлекательному и жизненно важному делу изучения экологии наземных позвоночных животных в целях подчинения их нуждам социалистического общества.

Выпуская в свет нашу «Методику», мы рассматриваем ее лишь как первый шаг, призванный привлечь внимание специалистов к вопросам разработки методики полевых исследований и помочь молодым научным работникам в овладении опытом, накопленным за последние десятилетия нашими отечественными учеными.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

### Предисловие

### Глава I

#### Общие организационно-методические указания

1. Значение методики
2. Этапы исследования
3. Подготовительный период
  - А. Выбор темы
  - Б. Разработка программы
  - В. Программа эколога-фаунистического обзора
  - Г. Программа аутэкологического изучения млекопитающих
  - Д. Программа аутэкологического изучения птиц
  - Е. Программа аутэкологического изучения гадов
  - Ж. Программа биоценологических исследований
  - З. Разработка метода
  - И. Календарный план
4. Дневники наблюдений
5. Экспедиционное и экскурсионное оборудование и снаряжение
  - А. Общие указания
  - Б. Личное снаряжение
  - В. Лагерное имущество
  - Г. Способы передвижения и транспортные средства
  - Д. Продовольствие
6. Вспомогательные средства работы
  - А. Общие указания
  - Б. Картирование
  - В. Научная зарисовка
  - Г. Фотографирование

#### Основная справочная литература

### Глава II

#### Сбор и первичная обработка коллекционного материала

1. Коллектирование гадов
  2. Добывание птиц
  3. Препаровка птиц
  4. Сбор материала по биологии размножения и развития птиц
  5. Добывание млекопитающих
  6. Подготовка к препаровке млекопитающих
  7. Препарирование мелких млекопитающих
  8. Препарирование крупных млекопитающих
  9. Предварительная обработка скелета
  10. Сохранение следов
- #### Основная справочная литература

### Глава III

#### Приемы наблюдения и определения животных в природе

1. Приемы прямых наблюдений
2. Условия определения в природе птиц
3. Условия определения в природе млекопитающих
4. Определение в природе земноводных и пресмыкающихся

5. Наблюдение животных по следам  
Основная справочная литература

Глава IV

Количественный учет наземных позвоночных

1. Количественный учет птиц
  - А. Общие указания
  - Б. Маршрутный учет
  - В. Учет тетеревиных
  - Г. Учет речных и прибрежных птиц
  - Д. Учет хищных птиц
  - Е. Учет на пробных площадках
  - Ж. Учет водоплавающих
  - З. Учет колониальных птиц
  - И. Упрощенная методика учета птиц
2. Количественный учет млекопитающих
  - А. Общие указания
  - Б. Учет мышевидных млекопитающих
  - В. Количественный учет сусликов и сурков
  - Г. Количественный учет крота
  - Д. Количественный учет ондатры и выхухоли
  - Е. Количественный учет белки
  - Ж. Количественный учет по следам
  - З. Количественный учет зайца-беляка
  - И. Количественный учет мелких хищников
  - К. Количественный учет лисицы, песца, енотовидной собаки и волка
  - Л. Количественный учет копытных
3. Количественный учет земноводных и пресмыкающихся  
Основная справочная литература

Глава V

Методика изучения экологии наземных позвоночных

1. Методика изучения питания
    - А. Общие указания
    - Б. Изучение питания птиц
    - В. Изучение питания млекопитающих
    - Г. Изучение питания хищных
    - Д. Изучение питания грызунов
    - Е. Изучение питания насекомыхядных
    - Ж. Изучение питания копытных
    - З. Изучение минерального питания
    - И. Изучение питания гадов
    - К. Общая характеристика питания
    - Л. Изучение трофоценологических связей
  2. Методика изучения экологии размножения и динамики численности
    - А. Общие указания
    - Б. Изучение размножения мышевидных грызунов
    - В. Изучение размножения белки
    - Г. Изучение размножения зайцев
    - Д. Изучение размножения хищников
    - Е. Изучение размножения птиц
  3. Изучение нор, гнезд и логовищ млекопитающих и птиц
    - А. Общие указания
    - Б. Изучение нор, гнезд и логовищ млекопитающих
    - В. Изучение гнезд и дупел птиц
  4. Изучение суточной жизни животных
    - А. Общие указания
    - Б. Изучение суточного цикла
    - В. Изучение суточного цикла млекопитающих
    - Г. Изучение суточного цикла гадов
    - Д. Изучение суточных кочевок животных
  5. Методика изучения сезонной жизни и миграций
    - А. Общие указания
    - Б. Изучение сезонных явлений
    - В. Изучение миграций
- Основная справочная литература

## Глава VI

### Методика изучения среды обитания

1. Описание биотопов и местообитаний
  2. Методика изучения защитных условий
  3. Методика изучения микроклимата
  4. Методика изучения кормовых ресурсов
    - А. Общие указания
    - Б. Изучение растительных кормовых ресурсов
    - В. Изучение животных кормовых ресурсов
    - Г. Изучение минеральных кормовых ресурсов
  5. Изучение сукцессий
- Основная справочная литература

### Заключение