

Министерство образования и науки Российской Федерации
Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ УЧЁТОВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Учебно-методическое пособие
для полевой практики по зоологии позвоночных животных
и самостоятельной научной работы студентов*

ИЗДАТЕЛЬСТВО САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2014

УДК 599(470.44) (075.8)
ББК 28.693.36(235.54)я73
Ж67

Авторы: *А. В. Беляченко, Г. В. Шляхтин, А. О. Филипьев, Е. Ю. Мосолова,
Е. Ю. Мельников, М. В. Ермохин, В. Г. Табачишин*

Методы количественных учётов и морфологических исследований наземных позвоночных животных : Учеб.-метод. пособие / А. В. Беляченко, Г. В. Шляхтин, А. О. Филипьев и др. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2014. – 148 с.: ил.
ISBN 0-000-00000-0

В пособии представлены методы полевых исследований полуводных и наземных позвоночных животных, вопросы проведения учебной практики, экскурсий, индивидуальных и групповых исследований студентов, бакалавров и магистров. Рассмотрены методы количественных учётов наземных позвоночных, их отлова, прижизненной и камеральной обработки. Освещены морфологические особенности классов наземных позвоночных и способы измерения животных.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов биологических профилей, проходящих учебную практику по зоологии позвоночных. В то же время оно будет полезным в освоении методов полевой работы для аспирантов, молодых преподавателей и учителей, сотрудников государственных учреждений по охране окружающей среды и природных ресурсов.

Рекомендуют к печати:

Доктор биологических наук *В. А. Кузнецов*
(Мордовский государственный университет)
Чл.-корр. РАН, доктор биологических наук *Г. С. Розенберг*
(Институт экологии Волжского бассейна РАН)

УДК 599(470.44) (075.8)
ББК 28.693.36(235.54)я73

ISBN 0-000-00000-0

© Беляченко А.В., Шляхтин Г.В.,
Филипьев А. О. и др., 2014
© Саратовский государственный
университет, 2014

ВВЕДЕНИЕ

Полевая практика по зоологии позвоночных является неотъемлемой и важнейшей частью подготовки бакалавров и магистров биологического и экологического профилей. Практические занятия в природных условиях являются одной из самых сложных составляющих учебного процесса. Огромное разнообразие позвоночных животных, прежде всего птиц и млекопитающих, редкость многих видов в естественной среде обитания, их скрытный образ жизни и природная осторожность, которые обеспечивают ни с чем не сравнимую радость неожиданных встреч, наконец, их неповторимая красота – все это делает период студенческой практики интереснейшим, запоминающимся на всю жизнь, временем. Однако чтобы занятия стали эффективными и принесли пользу, а не превратились в унылое изучение по учебникам систематических признаков так и не увиденных животных, необходимо оказаться в природной среде не просто праздным созерцателем, а хорошо подготовленным наблюдателем.

Прежде всего, очень полезно предварительно ознакомиться с самыми распространенными представителями региональной фауны, особенностями образа жизни животных, следами жизнедеятельности, которые они оставляют в местах своего пребывания: отпечатками лап, убежищами, укрытиями, гнездами. Безусловно, надо уметь выделить тип характерного местообитания исследуемого животного среди других компонентов ландшафта, по наличию которого можно предположить, кто встретится на экскурсиях или учетных маршрутах.

Каждый исследователь-«полевик», а также готовящийся им стать студент, должны знать, какими методами и способами можно наблюдать животных в природе, ловить их, определять уровень обилия или численности, оценивать успешность размножения, выявлять связи с другими компонентами экосистем. Большое значение имеет приобретение студентами навыков коллекционирования животных и их камеральной обработки в условиях полевой лаборатории. Полезным умением является также быстрое и надежное определение потенциально опасных, ядовитых видов, знание повадок зверей и птиц в экстремальных природных ситуациях, в которых иногда безобидные животные могут нанести человеку невольный вред или ущерб. Знания, полученные на полевой практике, помогут становлению природоохранного мировоззрения, обеспечат хорошую основу для первой самостоятельной научной работы, определяют дальнейшую специализацию студентов на старших курсах, а возможно, и будущую работу.

В пособии авторы постарались обобщить двадцатилетний опыт проведения полевых практик в различных ландшафтах севера Нижнего Поволжья. В первую очередь основное внимание было уделено описанию традицион-

ных, «классических» методов наблюдений, учётов и отловов животных. Мы прекрасно отдаем себе отчет в том, что за последние годы в полевой зоологии и экологии стали применяться многие новые методы изучения животных, связанные с использованием специализированного транспорта и дорогостоящего оборудования. Однако на полевой практике в большинстве случаев приходится довольствоваться самыми простыми и надежными приемами и способами обнаружения животных, которые определяются реальными условиями оснащённости учебного процесса.

В пособии приведены также методы учёта наземных позвоночных, применяемых в заповедниках или охотхозяйствах и требующие участия опытных егерей и охотоведов. Наш опыт показывает, что самыми интересными и эффективными полевые экскурсии бывают, если на них удастся обнаружить и разглядеть самого зверя или крупную птицу, а не только следы их жизнедеятельности. В современных условиях такие встречи чаще могут произойти на охраняемых природных территориях.

Кроме того, мы изложили некоторые методы учетов, которые по срокам проведения не совпадают с периодом практики, например, осуществляются поздней осенью или зимой. Это сделано специально для тех студентов, которые заинтересуются полевой работой и захотят продолжить свои наблюдения в зимние каникулы или выберут зоологию своей специализацией на старших курсах. Знания методов круглогодичных исследований животных окажутся полезными также для будущих магистров и аспирантов, которые должны в сравнительно короткие сроки собрать полевые данные для своих дипломных работ и диссертаций.

Результатами учетов являются не только показатели численности разных видов. Для дальнейшей камеральной работы в полевой лаборатории важны и сами отловленные животные. Каждый добытый или учтенный экземпляр должен быть определен, поскольку надо точно знать, кто попался в ловушки или встретился на экскурсии! Поэтому логическим продолжением изложения методов учета является описание морфологических исследований позвоночных животных, которые помогут выяснить вид, пол и возраст пойманных особей. Предлагаемое пособие ни в коей мере не заменит определителей, которыми студентам на практике обязательно придется пользоваться. Мы лишь остановились на самых важных морфологических особенностях амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, используемых для их научного описания и коллекционирования.

Хочется надеяться, что предлагаемое вашему вниманию пособие окажется полезным не только для студентов, но и вызовет интерес у широкого круга читателей: школьников, преподавателей школ и ВУЗов, любителей-естествоиспытателей. Авторы с благодарностью примут любые конструктивные критические замечания, направленные на улучшение данного издания.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ МЕСТООБИТАНИЙ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОНАХ СЕВЕРА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Современное состояние природной среды на огромных пространствах европейской России и других стран характеризуется общей негативной особенностью: очень мало остается незатронутых человеческой деятельностью ландшафтов и их компонентов. За последнее столетие в Европе исчезли зональные степи, сильно сократилась площадь лесов, стали редкостью пойменные ландшафты, пострадавшие в результате затопления водохранилищами. Наряду с этим, появились новые местообитания животных, связанные с населенными пунктами, агроценозами, искусственными водоемами, лесопосадками. Нередко видовое разнообразие наземных позвоночных в таких местообитаниях оказывается значительно выше, чем в исходных природных биотопах. Остановимся подробно на описании местообитаний тех видов животных, которых можно наблюдать на полевой практике на севере Н. Поволжья.

Наиболее крупные типы местообитаний связаны с зональной растительностью. Значительная часть и прилегающих к ней с юга территории лежат в степной зоне. В западной части области выделяют две подзоны: на севере преобладают луговые степи, южнее расположены разнотравно-типчачково-ковыльные степи. В последней подзоне существуют два варианта растительности: богаторазнотравно-типчачково-ковыльные и разнотравно-типчачково-ковыльные степи. В Левобережье, в восточной части области, выделяют подзоны разнотравно-типчачково-ковыльных (на севере) и типчачково-ковыльных степей, которые занимают центральную часть саратовского Заволжья. Следует отметить, что около 92% площадей зональных степей в настоящее время распаханы и степная растительность сохраняется на небольших участках по балкам, окраинам лесов, крутым склонам, межам и т.п. Оставшиеся степи много десятилетий подряд интенсивно используются под выпас, что привело их к пастбищной дигрессии. Так, зональные луговые и богаторазнотравно-типчачково-ковыльные степи на обыкновенных чернозёмах превратились в полынно-узколистномятликово-типчачковые; разнотравно-типчачково-ковыльные степи на южных черноземах – в полынно-сизотипчачковые

Благодаря высокому разнообразию форм мезорельефа, почвообразующих пород и почв, а также климатических условий на севере Н. Поволжья значительную роль в сложении растительного покрова играют интразональ-

ные элементы. Например, на Приволжской возвышенности на дерновых каменистых и черноземовидных почвах, которые сформировались на опоках и песчаниках, размещены петрофильные разнотравно-типчаково-ковыльные степи. С дерново-карбонатными почвами связаны луговые разнотравно-типчаково-пырейные степи. Сизотипчаково-ковылковые степи, иногда со слабо выраженной комплексностью, занимают небольшие участки на обыкновенных и южных черноземах. На супесчаных и песчаных почвах в речных долинах характерны псаммофитные и гемипсаммофитные степи (Пискунов, 2002).

Нагорные леса Приволжской возвышенности приурочены, как правило, к высоким водораздельным олигоценовым и раннеплиоценовым поверхностям или их склонам, сложенным плотными коренными породами. С балками и крупными оврагами, пересекающими склоны и речные террасы в долинах, связаны байрачные леса. Вследствие неоднократных и повсеместных вырубок коренные дубовые и сосново-дубовые растительные сообщества сменились дубравами порослевого происхождения, а также кленовыми, березовыми, липовыми и осиновыми лесами (Болдырев, 2002).

Пойменная интразональная растительность наиболее развита и разнообразна в долинах рек Волги, Медведицы, Хопра, Терешки. Пойма р. Волги была практически затоплена при образовании Волгоградского и Саратовского водохранилищ, лишь отдельные пойменные элементы сохранились на некоторых крупных островах. Первичной растительностью пойм являются леса: ветляники, ольшаники, осокорники, дубравы, а также кустарниковые заросли (ивняки). Под влиянием рубок и другой хозяйственной деятельности человека на месте лесов сформировались пойменные луга, существование которых поддерживается длительное время за счет сенокосения и выпаса.

Самые большие площади на севере Н. Поволжья и других сопредельных регионов заняты агроценозами. Важнейший компонент этого ландшафта представляет собой ежегодно возделываемые сельхозугодия. Здесь наземные позвоночные животные постоянно не обитают и, как правило, не размножаются. Для некоторых видов высеваемые культурные растения являются кормовым ресурсом в отдельные сезоны года. В составе агроценозов выделяют также залежи различного возраста, лесопосадки, искусственные водоемы. Именно здесь образуются миграционные скопления многих видов птиц в периоды их перелетов, концентрируются мышевидные грызуны и хищные млекопитающие, находя корм и убежища в неблагоприятное зимнее время. На берегах прудов, в зарослях прибрежно-водной растительности, лесопосадках можно встретить редких «краснокнижных» животных, а также вселенцев из других регионов и акклиматизированные человеком виды.

Многие позвоночных селятся вблизи населенных пунктов, встречаются в садах и огородах. Такие местообитания называются селитебными и в настоящее время они играют все большую роль в жизни животных. Нередко птицы и звери перемещаются сюда из окружающих природных биотопов, некоторые другие виды относятся к синантропным и обитают только рядом с человеком. На экскурсиях в населенных пунктах животных можно обнаружить в районах одноэтажной застройки, среди многоэтажных домов, в скверах, парках, городских водоемах, на кладбищах, пустырях и свалках мусора.

2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ УЧЁТОВ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ИЗУЧЕНИЯ ИХ МОРФОЛОГИИ

2.1. Учёты численности позвоночных животных

Численность вида является важнейшей экологической характеристикой, так как его состояние в природной среде оценивается прежде всего по обилию. Уровень численности определяет степень воздействия вида на другие биологические объекты, а ее динамика лежит в основе мониторинга и охраны редких животных. Именно устойчивые количественные соотношения организмов в биоценозе поддерживают его пространственно-временную структуру. Поэтому любые полевые исследования начинаются с выяснения видового состава животных в том или ином ландшафте и с определения численности каждого вида. Обе задачи выполняются с помощью разнообразных методов учёта численности животных.

Все учёты разделяются на две группы в зависимости от того, приходится ли учётчику непосредственно подсчитывать количество отдельных особей, или оценивать обилие животных по каким-либо признакам их присутствия в конкретном местообитании. Первая группа объединяет *прямые учёты*, вторая – *косвенные*. Так, например, прямые наблюдения применяются при подсчете размножающихся пар птиц в гнездовой колонии; определении количества дроф (*Otis tarda*) на токах или в предмиграционных скоплениях; оценке численности стад кабанов на прикормочных площадках и т.п. Косвенные методы также используются очень широко: с их помощью определяется численность ласточек-береговушек (*Riparia riparia*) по количеству их норок на речных обрывах; обилие степного сурка (*Marmota bobak*) по частоте встречаемости жилых нор или выбросов земли из них (бутанов); заселенность леса копытными животными по их тропам и следам на снегу в зимние периоды.

Прямые и косвенные учёты могут быть *относительными* и *абсолютными*. С помощью относительных методов исследователь не может подсчитать точное количество особей животных в отдельном местообитании. Есть возможность лишь оценить, насколько отличается обилие вида в различных биотопах или узнать, как изменяется численность вида в биотопе в разные сезоны или год от года. Например, по проценту попадаемости мелких мышевидных грызунов в ловушки можно сравнить их обилия в лесу и на лугу, в

степи и на залежи. Другие исследователи обобщают данные отловов мышей или полевок за сезон размножения и проводят сопоставление материалов по нескольким годам на различных фазах популяционного цикла. Совершенно очевидно, что такими выборочными отловами невозможно определить численность всех животных ни в биотопе, ни в конкретном сезоне размножения. Абсолютные учёты позволяют определить количество особей или следов их жизнедеятельности на единице площади; таким образом, становится возможным установить истинную плотность животных. Например, полностью разобрать стог соломы в поле, можно подсчитать всех выловленных полевок. В ограниченных по площади лесопосадках или овражных лесах способом сплошного прогона подсчитывают число вышедших на наблюдателей косуль, лосей или кабанов во время зимних учётов. Проводя косвенные абсолютные учёты, орнитологи подсчитывают количество гнезд крупных хищных птиц на конкретном участке поймы реки или грачиных колоний в городских скверах.

Предпочтение того или иного метода определяется не только стремлением получить наиболее точные результаты, но и многими другими соображениями. Так, при выборе метода играет роль площадь местообитания животных. Теоретически можно подсчитать всех мышей в большом массиве леса и получить точные абсолютные данные их обилия, но огромная трудоемкость подсчета приведет к неизбежным ошибкам и потребует таких затрат времени, что первоначальная численность грызунов успеет измениться в результате их размножения. Поэтому абсолютные методы целесообразно применять в тех случаях, когда размеры обследуемой территории сопоставимы или не намного превышают площади колоний, индивидуальных участков или охотничьих угодий животных.

Во многих случаях, например, при проведении работ по уничтожению грызунов, знание точной плотности синантропных видов исследователю не нужно. Однако очень важно не пропустить начало резкого подъема численности животных, чтобы вовремя начать их истребление. Здесь, конечно, окажутся более полезными относительные косвенные учёты, когда обилие грызунов, например, серой крысы, оценивается по следам их жизнедеятельности.

В полевых условиях исследователь часто сталкивается с ситуациями, когда возможно данные относительных учётов быстро привязать к конкретному участку местообитания и получить абсолютные значения плотности животных. Так, на километровых маршрутах можно подсчитать количество жилых нор малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) в различных типах степей. Эти данные являются относительными и позволяют оценить степень заселенности грызуном разных степных участков. Если глазомерно ограничить ширину учётной полосы, например, пятью метрами с каждой стороны маршрута

и подсчитать норы только в этой полосе, можно получить уже абсолютные данные, которые характеризуют плотность нор на всей площади учётной полосы.

Таким образом, для решения большинства экологических задач, связанных с мониторингом животных или оценкой состояния их среды обитания требуется привлечение комплекса прямых и косвенных, относительных и абсолютных методов учёта численности животных. Обычно на первых этапах любого экологического исследования проводят рекогносцировочные косвенные относительные оценки обилия видов, которые затем дополняются прямыми относительными учётами. Для детального изучения функционирования экосистем на ключевых территориях, где происходит размножение видов или их массовое питание, проводят абсолютные прямые или косвенные учёты.

Оценивая численность представителей разных классов позвоночных, зоологи применяют сходные приемы подсчета особей. Можно сформулировать две основных «стратегии» проведения учётов животных, отличающихся действиями исследователя.

Используя первую стратегию, учётчик должен активно перемещаться, охватывая наблюдениями возможно более значительную по площади территорию. Скорость перемещения и большая протяженность маршрута учёта повышает вероятность встречи крупных и подвижных животных. При этом широко используются транспортные средства от лошади или лодки до самолета или вертолета. Так, например, в регионе проведения практики, перемещаясь пешком или на автомобиле и подсчитывая жилые норы, проводят *косвенные учёты* численности многих грызунов (сурков, сусликов, полевок), по упавшим деревьям и плотинам учитывают с лодки поселения бобров (*Castor fiber*). С помощью автомобиля или самолета в африканских национальных парках проводят *прямые учёты* численности мигрирующих антилоп, зебр, слонов, в России авиация используется для учётов горных парнокопытных в заповедниках, водоплавающих и околоводных птиц на крупных водоемах, редких видов китообразных в прибрежной зоне. В качестве вспомогательного средства во время таких исследований часто применяют фотосъемку скоплений животных или следов их жизнедеятельности: снимки делают с самолета, а в последние годы – со спутников.

Вторая стратегия заключается в том, что зоолог выбирает скрытый «наблюдательный пункт», мимо которого животные сами будут перемещаться благодаря своей суточной или сезонной активности. Учётчик ведет подсчет особей из укрытия, а нередко просто оставаясь неподвижным на открытой местности. Часто птиц и зверей специально приманивают к месту расположения наблюдателя, например, кормом или имитацией брачных сигналов. Ино-

гда учётчик устраивает засаду на местах скопления животных, например, на водопоях, излюбленных кормовых участках, солонцах. В последнее время получило широкое распространение использование автономных фотоловушек и видеорегистраторов, которые устанавливаются на постоянных тропах животных или у убежищ, нор и гнезд. Таким способом стационарного наблюдения оценивают численность охотничье-промысловых копытных на местах прикормки; выясняют численность приплода у нор хищников, подсчитывают количество грызунов в колониях, определяют величину выводка и выживаемость птенцов у крупных хищных птиц.

У обеих стратегий учёта имеются как достоинства, так и недостатки. В реальных условиях при выборе метода определения численности приходится обращать внимание на большое количество разнообразных факторов: к ним относятся повадки изучаемого вида, тип местообитания, сезон года, состояние погоды, финансовые возможности учётчика и т.п. Поэтому для получения исчерпывающей информации об обилии животного, как правило, применяют несколько разных типов учётов, результаты которых взаимно дополняют друг друга.

Для оценки обилия того или иного вида на обширных и труднодоступных территориях широко применяют метод экстраполяции. При этом на всей территории выделяют несколько типичных, небольших по площади, местообитаний вида. Определяется его абсолютная численность именно на этих модельных участках, а затем производится пересчет количества особей на всю площадь аналогичных местообитаний на большой территории. Конечно, по точности такие оценки уступают абсолютному учёту, но вполне пригодны для многолетнего мониторинга численности.

Перечислим некоторые «универсальные» методы учётов животных, применяемых к самому широкому спектру видов наземных позвоночных. Наиболее простыми являются *маршрутные учёты* численности амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. В основу положены наблюдения за животными или следами жизнедеятельности на определенных, заранее выбранных маршрутах, вдоль которых перемещается учётчик. С их помощью можно проводить как прямые, так и косвенные оценки численности животных. Способ перемещения учётчика, протяженность маршрута, время учёта определяются конкретными особенностями разных видов и будут подробно описаны ниже. Общие требования к проведению учёта следующие: учётный маршрут должен по возможности пересекать только одно типичное местообитание животного; по продолжительности охватывать одну фазу его активности; проводиться в тот сезон года, когда животное максимально заметно в природной среде визуально или акустически; учётчик должен двигаться с такой скоро-

стью, которая позволяет свести к минимуму пропуски регистраций животных, но исключить повторный подсчет одних и тех же особей при их перемещениях вдоль учётной трансекты.

Учёт на маршрутной полосе является разновидностью маршрутного учёта. При этом животные регистрируются в фиксированной «полосе обнаружения» слева и справа от линии движения учётника. Ширина учётной полосы (расстояние обнаружения) для каждого вида и местообитания, как правило, различна и зависит от возможности надежного определения животного. Ширина ограничивается на местности чаще всего визуально (во время учётов птиц и млекопитающих) или с помощью мерной веревки (учёты амфибий, рептилий, нор мелких мышевидных грызунов). Данные учёта позволяют подсчитать абсолютное число животных или следов их жизнедеятельности на площади маршрутной полосы: ее длина соответствует длине маршрута, а ширина – удвоенной ширине (слева и справа от учётной линии) обнаружения вида.

Учёт на пробной площадке заключается в подсчете животных на ограниченном участке местообитания. Границами чаще всего служат естественные окраины фитоценозов или иные природные выделы, но учётчиком могут быть сделаны и искусственные ограничения подвижности животных (заборчики различных типов). Применяется для определения численности сравнительно малоподвижных или территориальных животных с дневной формой активности: амфибий, рептилий, сусликов, сурков.

Отлов животных ловушками применяется в основном при прямых относительных учётах амфибий, рептилий, мелких мышевидных грызунов, сусликов. Абсолютная численность мелких мышевидных грызунов определяется на ограниченных площадках с помощью *отловов с последующим мечением*. Типы ловушек могут быть самыми разными: в одних животные остаются живыми (ловчие канавки и цилиндры, сети, живоловушки), в других они, как правило, погибают (капканы, петли, давилки). В первом случае имеется возможность пометить животное перед его выпуском, во втором - использовать тушку для различных научных целей: препаровки, изготовления коллекций, снятия морфологических промеров, извлечения эндопаразитов и т.п. Следует помнить, что применение ловушек делает необходимым корректировку полученных учётных данных: так, вероятность поимки животных определяется не только уровнем численности, но и их активностью, погодными условиями, а также сноровкой учётника, который ставит ловушки.

Точечные учёты неподвижным учётчиком, наблюдения за животными из локализованных на местности укрытий или засад используются при определении численности мелких лесных птиц; количества детенышей в выводках

хищных млекопитающих у нор (барсуков – *Meles meles*, енотовидных собак – *Nyctereutes procyonoides*, лисиц – *Vulpes vulpes*, корсаков – *V. corsac*); численности бобров, ондатр (*Ondatra zibethicus*); оценки промыслового количества кабанов, косуль, лосей, оленей на местах прикорма в охотхозяйствах.

Картирование гнездовых или индивидуальных участков, колоний, поселений применяется при абсолютных учётах мелких воробьиных, околоводных и водоплавающих птиц, сусликов, сурков, песчанок, мелких мышевидных грызунов. Это один из самых трудоемких и сложных методов учёта, требующий от наблюдателя хорошей теоретической и практической подготовки. Вначале необходимо изготовить подробную схему местности, где обитают животные. При этом применяют крупномасштабные карты, а в последнее время – космические снимки достаточного разрешения. Затем на схему наносят полученные с помощью GPS-навигатора координаты мест встреч животных, их тропы, норы, убежища, гнезда и т.п. Постепенно такие данные накапливаются и на схеме формируется «кластер» точек, где животные обнаруживаются наиболее часто. Как правило, кластер соответствует границам индивидуального участка отдельной особи или контурам поселения животных изучаемого вида.

2.2. Морфологические исследования животных

Одним из важнейших и легко проверяемых в полевых условиях критериев вида является морфологический. Внешние признаки животных могут быть *качественными* и *количественными*. Важнейшими качественными признаками являются окраска и форма разных частей тела; количественные признаки анализируются по результатам их промеров специальными инструментами.

Любое животное, оказавшееся в руках студентов на практике, должно быть прежде всего определено, т.е. его качественные и количественные признаки необходимо идентифицировать и сопоставить с признаками других видов. Большинство прямых учётов, в которых используются ловушки различных типов, могут дать важный материал для дальнейших камеральных исследований или зоологического коллекционирования с последующим определением добытых экземпляров. Обработка пойманных животных в условиях стационара начинается с описания и измерения их внешних признаков.

Следует обратить внимание на то, что разные признаки имеют неодинаковое «таксономическое значение». Например, каждый человек с первого взгляда назовет, чем амфибии или змеи отличаются от представителей других классов позвоночных животных. Легко идентифицируются признаки отрядов: грызуна можно надёжно отличить от хищника. Однако уже на уровне семей-

ства или рода определить незнакомое животное бывает трудно: требуются специальные определители и навыки работы с ними. Часто хорошо различных внешних признаков для определения вида бывает недостаточно. Приходится производить вскрытие животного и обращать внимание на строение зубной системы или черепа.

Большое значение имеют качественные морфологические признаки при определении птиц. На экскурсиях птицы чаще всего идентифицируются по характерной песне, токовому полету, силуэту. Мелкую, юркую лесную птицу среди густой листвы можно вообще не заметить, но песня поможет ее быстро определить. Иная ситуация складывается, когда студентам на практике приходится работать с коллекционными тушками, чучелами или со свежедобытыми птицами, попавшими в ловчую сеть. Песня в этом случае не поможет и многие виды, например, пеночки или камышевки, определяются только по мелким элементам окраски и сравнению длины первостепенных маховых перьев.

Количественные признаки являются результатом метрических промеров отдельных частей тела: чаще всего длины хвоста, уха, ступни и т.п. Анализ промеров помогает при определении мелких мышевидных грызунов. Многие виды полевок и мышей по качественным признакам отличаются недостаточно надежно, а, например, по длине ступни или хвоста идентифицируются сравнительно просто.

Среди животных Н. Поволжья встречается небольшое количество так называемых видов-двойников. К ним относятся обыкновенная (*Microtus arvalis*) и восточно-европейская полевки (*M. levis*), мышовки лесная (*Sicista betulina*) и Штрандта (*S. strandi*), степная (*S. subtilis*) и темная (*S. severtzovi*). Эти виды по внешним признакам практически неразличимы и определяются лишь по количеству и строению хромосом. Кариологические исследования проводятся в стационарных лабораторных условиях.

3. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЁТ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

3.1. Краткий фаунистический очерк амфибий и рептилий

Современный состав земноводных и пресмыкающихся севера Н. Поволжья насчитывает 22 вида. Амфибии включают представителей отрядов Хвостатых и Бесхвостых земноводных (2 и 9 видов соответственно), рептилии – представителей отрядов Черепах, Ящериц и Змей (1, 4 и 6 видов) (Шляхтин и др., 2005). Амфибии и рептилии связаны с биотопами трех типов: околоводными, лесными и степными.

К числу видов, тесно связанных с водоёмами, относятся амфибии из группы водных или зелёных лягушек (*Rana esculenta* complex) – озёрная (*Rana ridibunda*), прудовая (*R. lessonalae*) и съедобная лягушки (*R. esculenta*). Озёрная лягушка является многочисленным видом, обитает в большинстве типов водоёмов Саратовской области (реки, озёра, пруды, ручьи, водохранилища, мелиоративные каналы и т.п.), в ночное время часто на суше. Во время брачного периода самцы лягушки издают громкие звуки «уорр...уорр...уорр...», привлекая самок (Шляхтин, Голикова, 1986). Два других вида зеленых лягушек в регионе очень редки и обитают на севере Саратовской области. Долгое время считали, что прудовая и съедобная лягушка являются единым видом, однако уже в конце 1960-х гг. стало ясно, что линнеевская «съедобная лягушка» (*R. esculenta*) является гибридом озёрной и прудовой лягушек, причем в Европе она существует уже около 5000 лет. Морфологические признаки съедобной лягушки носят промежуточный характер между родительскими формами. В природе все три вида зеленых лягушек различить достаточно трудно, а надежное определение съедобной лягушки возможно только при помощи биохимических и кариологических методов. Следует указать, что у самцов озёрной лягушки резонаторы по углам рта темно-серой или иногда даже черной окраски, а у прудовой и съедобной лягушек они более светлые, почти белые. Между озёрной и прудовой лягушками имеются и другие отличия: по окраске, относительной длине задних конечностей, строению пяточного бугра, голосу.

Группа бурых лягушек (*Rana temporaria* complex) представлена в регионе остромордой (*R. arvalis*) и, вероятно, травяной (*R. temporaria*). Бурые ля-

гушки более «сухопутны» и связаны с водоёмами в период размножения. Остромордая лягушка является в подходящих для нее местообитаниях обычным видом, травяная лягушка очень редка и ее распространение в регионе нуждается в изучении.

В небольших, хорошо прогреваемых водоёмах без течения обитает краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*). От других земноводных она хорошо отличается небольшими размерами (до 65 мм) и контрастной окраской брюха, на котором чередуются оранжевые и черные пятна. При опасности жерлянки демонстрируют нижнюю часть тела, предупреждая о своей ядовитости.

Наиболее многочисленный вид змей – обыкновенный уж (*Natrix natrix*) – также встречается в околородных местообитаниях. Он хорошо отличается от других видов двумя желтыми или оранжевыми пятнами по бокам головы. Уж неядовит, однако при опасности проявляет разнообразные формы защитного поведения: выделяет из клоаки резко пахнущую жидкость, а также может притворяться мертвым. В долинах рек Волги и Терешки локально распространен водяной уж (*N. tessellate*). Из ядовитых змей может быть встречена гадюка Никольского (*Vipera nikolskii*), особенно многочисленная в долинах рек бассейна Дона (Медведицы, Хопра и их притоков). От ужа гадюка отличается полностью черной окраской спинной стороны тела (молодые особи – светло-коричневые), вертикальным зрачком и треугольной формой головы (Шляхтин и др., 2005). В застаивающихся водоёмах со стоячей водой и медленно текущих реках обитает болотная черепаха (*Emys orbicularis*) – единственный представитель отряда в Саратовской области. Эти рептилии обычно ведут скрытный образ жизни, значительную часть времени они проводят под водой, добывая корм. Однако днем они могут быть встречены на небольших островах, выступающих из воды камнях, стволах деревьев, где греются на солнце. При приближении человека ныряют в воду и долго не показываются на поверхности.

В лесных местообитаниях, на полянах и опушках многочисленна прыткая ящерица (*Lacerta agilis*). Окраска тела взрослых ящериц различна, но чаще встречаются коричневые или зеленые особи. Иногда в лесу можно увидеть веретеницу ломкую (*Angius fragilis*) – безногую ящерицу коричнево-бурой окраски. Этот вид достаточно скрытен, так как ведет сумеречно-ночной образ жизни и прячется в лесной подстилке или других укрытиях. На экскурсиях обнаружить веретеницу чаще всего удастся на тропинках. Среди змей с лесными и кустарниковыми местообитаниями связаны два распространенных вида: обыкновенная медянка (*Coronella austriaca*) и узорчатый полоз (*Elaphe dione*). Полоз нередко уничтожается людьми на огородах и в садах, куда за-

ползает с прилегающих территорий. Отличительный признак обыкновенной медянки – однотонная окраска верхней стороны тела. Цвет может варьировать от серого до медно-красного. На голове медянки, от ноздрей через глаз и до углов рта проходят узкие бурые полосы. Узорчатый полоз – самая крупная змея региона, длина некоторых особей может превышать 1 м. Вид хорошо отличим по характерному рисунку на голове, состоящему из поперечной, дугообразной темной полосы, а также по окраске туловища, включающей темные полосы и пятна.

На территории Саратовской области встречаются два сухопутных вида бесхвостых амфибий с преобладанием сумеречно-ночной активности: обыкновенная чесночница (*Pelobates fuscus*) и зеленая жаба (*Bufo viridis*). Обыкновенная чесночница наиболее многочисленна в долинах рек с легкими песчанистыми почвами. По внешнему виду она отличается от других амфибий более выпуклым лбом и вертикальным зрачком глаза. На подошвах задних конечностей у чесночницы заметна пяточная мозоль, с помощью которой она закапывается в землю. Зелёная жаба в наибольшей степени связана с окраинами населенных пунктов. Окраска жабы – сероватая или бурая с зелеными пятнами различной формы. Хорошо заметны парные околоушные железы – паротиды, которые выделяют яд при надавливании на них.

В опесчаненных степях, связанных с надпойменными речными террасами, обитает разноцветная ящурка (*Eremias arguta*). Из змей в открытых ландшафтах обычен узорчатый полоз, изредка встречается степная гадюка (*Vipera renardi*), включенная в региональную Красную книгу (2006). Как и у гадюки Никольского, у степной гадюки треугольная голова и вертикальный зрачок. Характерный отличительный признак – пепельно-серая фоновая окраска и темная зигзагообразная полоса вдоль спины. Встречается мозаично, на сухих участках Правобережья и Заволжья (Шляхтин и др., 2005).

3.2. Методы определения численности амфибий и рептилий

Выбор методики количественного учёта амфибий и рептилий зависит от характера рельефа, разнообразия растительности, наличия убежищ и их распределения, видового разнообразия биоценоза и численности в нем отдельных видов. Наиболее распространенными методами учёта земноводных и пресмыкающихся являются (см. стр. 8):

- на маршрутных линиях;
- на маршрутных полосах;
- на пробных площадках;
- с помощью отлова животных ловушками.

Поскольку среди амфибий и рептилий имеются как дневные, так и ночные формы, для обеспечения достоверности данных маршрутный учёт должен быть приурочен к периоду максимальной активности животных. Следует отметить, что косвенные методы учётов по следам жизнедеятельности не применяются, так как ни амфибии, ни рептилии не строят укрытий и убежищ, и в большинстве местообитаний никаких отпечатков на субстрате не оставляют. Исключение составляют пыльные полевые дороги, на которых хорошо заметны следы пересекающих их ящериц, жаб и чесночниц.

При учёте на *маршрутных линиях* в биотопе с подходящими экологическими условиями закладывают один или несколько маршрутов (в зависимости от размера биотопа). На маршруте следует двигаться медленным шагом, внимательно осматривая на расстоянии 2 – 3 м перед собой поверхность почвы в пределах маршрутной полосы шириной 1.5 – 3 м. Протяженность маршрутной линии для земноводных и большинства ящериц может составлять 1–2 км, для змей ее необходимо увеличивать до 4 – 5 км. На выбранном маршруте делают регулярные обходы с определенными интервалами (2 – 5 часов), регистрируя всех встреченных амфибий и рептилий.

Показателем относительной численности животных для исследуемого биотопа является величина, показывающая, сколько особей того или иного вида встречается на 1 км маршрута. Для ее определения необходимо знать расстояние, пройденное на маршруте. Проще всего измерить его при помощи подсчета шагов. Зная среднюю длину своего шага, можно вычислить длину пройденного пути.

Предпочтительно прокладывание конкретного маршрута в пределах однородного биотопа, однако в условиях высокой мозаичности ландшафта маршрут может пересекать несколько небольших по протяженности биотопов. В таких случаях необходимо пересчитывать количество встреченных особей учитываемого вида на 100 м или 1 км каждого обследованного биотопа. Для этого надо во время прохождения маршрута считать шаги (или использовать шагомер) и знать длину своего шага на разной территории – на лугу, в лесу, на болоте, при движении по дороге и т.д. Счет шагов лучше вести парами, считая под правую или левую ногу и периодически записывая (например, досчитав до 100) в записной книжке пройденное количество шагов и соответствующее количество встреченных амфибий и рептилий.

Относительная численность вида на 1 км маршрута будет равна:

$$N = n / L,$$

где N – относительная численность, экз. / км; n – количество учтенных на маршруте особей данного вида, экз.; L – длина пройденного маршрута, км.

Опыт оценки точности относительных учётов на маршрутных линиях показывает, что по многим видам амфибий они часто дают ошибочные результаты. Это связано с тем, что бесхвостые амфибии малоподвижны, и многие особи при приближении человека себя не обнаруживают, а остаются в убежище (под камнем, в трещине и т.д.). Поэтому надежные результаты могут быть получены лишь при повторных учётах или в комбинации с другими методами количественного учёта.

Более объективную картину о численности амфибий и рептилий дает абсолютный учёт на *маршрутных полосах*, который позволяет выявить животных на определенной площади. Ширина учётной полосы определяется перед началом маршрута в зависимости от условий местности: до 6 – 8 м в биотопах с обнаженной поверхностью, и не более 2 – 3 м на участках с травой и кустарником. Для определения границ можно пользоваться мерной палкой с длиной, равной половине или всей ширине полосы. В степи учётная полоса может быть ограничена с помощью веревки, которую держат два учётчика, идущих параллельно. В таких случаях для облегчения вспугивания животных целесообразно волочить веревку, снабженную грузом, по траве.

Чтобы вычислить, какое количество особей учитываемого вида встречается на 1 га маршрута, необходимо подсчитать осмотренную площадь S , умножив длину маршрута L (м) на ширину учётной полосы H (м):

$$S = L \cdot H \text{ (м}^2\text{)}$$

Плотность вида на 1 га (N) вычисляют по формуле:

$$N = n \cdot 10000 / S,$$

где N его плотность (экз. / 1 га), n – количество обнаруженных животных, S – площадь учётной полосы.

Для земноводных, в теплое время года живущих на мелководных участках водоёмов (жерлянка, озёрная лягушка), учётные маршруты закладываются по береговой линии. Для этого целесообразно наметить ленту шириной 2 м, но двигаться не посередине, а вне ее, причем учитывать амфибий на метровой полосе на суше и метровой – в воде, считая границу воды и суши серединой маршрута. Если двигаться по самому берегу, то при высокой численности амфибий, трудно подсчитывать одновременно прыгающих в воду лягушек, к тому же вспугивающих соседей. Этот факт особенно важен во второй половине лета, после завершения метаморфоза. Лягушки, находящиеся в воде, и особенно «висящие» на ее поверхности, менее осторожны, и их легче подсчитать. Особей, находящихся на берегу и на поверхности воды, подсчитывают отдельно. Учёт не проводится (или прекращается) при сильном ветре,

в дождь и т.п. Специально отмечаются обнаруженные мертвые амфибии, по возможности, с выяснением причин гибели.

Отдельно следует сказать об учётах вдоль дорог, на которых часто встречаются амфибии и рептилии. Во-первых, дороги являются местом концентрации беспозвоночных – их объектов питания, а, следовательно, и самих учитываемых животных. Во-вторых, сравнительно мелким амфибиям и рептилиям по плотной дороге легче перемещаться по сравнению с заросшими густой травой обочинами и придорожными участками. В-третьих, многие рептилии утром или в прохладные дни выползают на дороги, чтобы погреться. Как правило, если маршрут проходит по дороге, независимо от того, какие биотопы она пересекает, учёт численности здесь дает завышенный результат. Однако, «дорожные» маршруты повышают вероятность обнаружения редких и малочисленных видов, и, следовательно, тоже необходимы. Кроме того, интересно сравнить результаты учётов, полученные в сходных биотопах на маршрутах, заложенных как по дорогам, так и вне их.

Наиболее информативным, но и самым трудоемким, является *абсолютный количественный учёт животных на пробных площадках*. Он применим, если в работе участвуют 3 и более учётчиков в местах с высокой плотностью амфибий и рептилий. Учётные площадки могут иметь форму квадрата, прямоугольника или круга, а для полуводных видов – прямоугольника или полукруга. Величина площадки зависит от степени оседлости вида и может варьировать от 0.25 га (50 × 50 м) для малоподвижных видов до 0.5 – 1 га для видов с высокой подвижностью. По углам площадки в землю втыкаются колышки или флажки, а границы маркируются веревками или колышками. Обозначение границ желательно проводить не менее, чем за 6 – 8 ч. до начала учёта. Целесообразно разделить площадку на более мелкие участки для лучшей ориентации учётчиков. При проведении учёта участники выстраиваются вдоль одной из сторон площадки так, чтобы между соседними учётчиками не оставалось непросматриваемого пространства. Медленно двигаясь к противоположной стороне, группа регистрирует или собирает всех встреченных амфибий и рептилий. Особое внимание следует уделить возможным убежищам животных: надо внимательно осматривать водомоины, норки грызунов, переворачивать камни, небольшие бревна и т.д. После определения вида животных и их измерения, всех амфибий и рептилий следует выпустить обратно на площадку. Если учитывающий работает в одиночку, то обследование площадки он проводит при движении «челноком», ставя после очередного хода ориентиры на соответствующих сторонах площадки.

Круглые площадки более трудоемки при разбивке, но эффективны при сложном рельефе исследуемой территории. Разбивка такой площадки произ-

водится с помощью кола, забитого в центр площадки, и веревки, одетой на него свободным концом. Длина веревки для площадки в 0.25 га составляет 28.2 м, для 0.5 га – 40 м, для 1 га – 56.5 м. К веревке необходимо привязать метровые шнуры-ограничители через одинаковые промежутки. Учётчики располагаются у отметок, а один берет веревку за конец и описывает окружность. Каждый учётчик регистрирует животных в полосе, ограниченной двумя шнурами.

Пробные площадки можно использовать и для учёта амфибий, постоянно ведущих водный образ жизни (краснобрюхая жерлянка), а также всех видов амфибий в период размножения. Сезон размножения для амфибий начинается во время освобождения водоёмов ото льда и заканчивается в разгар лета. Поэтому учёты численности размножающихся амфибий следует проводить на одних и тех же водоёмах неоднократно (желательно с интервалами в несколько дней). Для учёта в водоёме при помощи колышков или береговых ориентиров (пни, кусты) закладывается пробная площадка. Подсчет ведется с помощью бинокля. Важно отметить, что многие амфибии при появлении человека затаиваются или ныряют. Поэтому необходимо неподвижно постоять на берегу водоёма некоторое время, а потом пересчитать животных на исследуемом участке. Хвостатых амфибий регистрировать труднее, так как они не издают звуков и редко появляются на поверхности. В мелководных прозрачных водоёмах их можно подсчитывать, внимательно просматривая толщу воды.

Учёт кладок амфибий делается на пробных площадках во время нереста, после чего производится пересчет плотности на площадь водоёма, а точнее, площадь нерестилища. Для проведения работ можно применять деревянный или проволочный квадрат со стороной 1 м. В водоёме закладывается несколько линий, на которые через каждые 5 – 10 м помещаются квадраты, где подсчитывается количество кладок. В водоёмах площадью более 0.1 га обследованная акватория должна составлять 1 – 3% его площади. При меньших размерах водоёма число площадок увеличивается.

Подсчет икры лучше всего проводить в течение трех дней после откладки, пока она еще не разбухла, а икринки легко отделимы друг от друга. В зависимости от размеров кладок, икру подсчитывают двумя разными способами. Небольшие кладки жерлянок, чесночниц, жаб помещают в кювету с белым дном целиком и подсчитывают икринки. В крупных комках число икринок вычисляют по объёмной пробе. Для этого свежееотложенный комок помещают в мензурку объёмом 100 – 200 мл для определения его объёма. Затем часть кладки переносят в мерный цилиндр объёмом 10 мл, подсчитывают число икринок в этом объёме и экстраполируют результат на всю кладку. Для

статистической достоверности подсчета количества икринок необходимо обследовать не менее 10 – 15 кладок.

Учёт головастиков может производиться визуально при последующем пересчете плотности на площадь нерестилища. Такой метод в первую очередь применим к лягушкам, откладывающим свою икру на мелководье, причем в первые часы выхода из икры головастики прикрепляются к субстрату и наиболее удобны для учёта. Зная места и сроки икрометания, можно довольно точно определить количество головастиков в водоёме. Позднее для учётов головастиков можно использовать биоценометр, представляющий собой ящик 0.5×0.5 м и высотой 0.6 м, в котором отсутствует дно, а внутренние стенки окрашены белой краской и снабжены вертикальной линейкой для измерения глубины. Учётные площадки закладывают вдоль берега и, насколько возможно, к центру водоёма. Биоценометр ставят на дно водоёма и мелкочаеистым сачком со стороной 0.1 м вылавливают всех головастиков. Данный метод позволяет вычислить плотность головастиков на участках с разной глубиной, а, кроме того, подсчитать количество врагов головастиков – личинок стрекоз, жуков-плавунцов и их личинок. Результаты учёта биоценометром оформляют в виде таблицы.

Следует отметить, что площадочный метод учёта малоэффективен для ночных видов амфибий (чесночница) и непригоден для скрытных видов (обыкновенный тритон). Для выяснения соотношения обилий амфибий в конкретном биотопе используют *метод отлова животных*, который позволяет оценить относительную численность отдельных видов. Чаще всего применяют ловчие канавки длиной 25 – 50 м, глубиной 25 – 30 см и шириной 15 – 20 см с отвесными и гладкими стенками и вкопанными в дно цилиндрами, в которых скапливаются пойманные животные. В качестве цилиндров можно использовать широкогорлые бидоны, банки или пластиковые бутылки с обрезанным горлом. Цилиндры, равные ширине траншеи, вкапывают в землю через одинаковое расстояние, чтобы верх цилиндра был вровень или на 0.5 – 1 см ниже дна канавки. Траншеи осматриваются раз в сутки, утром. При увеличении интервала осмотра возможна гибель животных от погодных условий и хищников. Единицей учёта служит количество земноводных, пойманных за 10 дней работы одной канавки на один цилиндр. Это позволяет сравнивать уловы траншей, «работавших» в разное время и не весь сезон. Таким способом можно получить ряды данных, отражающие изменения численности не только за сезон, но и за несколько лет. Полученная кривая изменения численности в разные годы анализируется с учётом действовавших в то время абиотических и других факторов.

В настоящее время стандартным методом абсолютного учёта половозрелых амфибий, совершающих направленные сезонные миграции в период нереста, а также сеголеток, мигрирующих из нерестового водоёма после прохождения метаморфоза считается метод линейных заборчиков с ловчими цилиндрами (Щербак, 1989; Corn, Bury, 1990; Corn, 1994; Enge, 1997; Willson, Gibbons, 2009). Кроме того, использование ловчих цилиндров представляется наиболее эффективным для учёта наземных видов амфибий, по сравнению с альтернативными пассивными орудиями отлова (Crosswhite et al., 1999; Jenkins et al., 2003; Todd et al., 2007; Sung et al., 2011).

Заборчик представляет собой полосу плотной полиэтиленовой пленки (или другого прочного и гибкого материала), закрепленную вертикально на стойках, изготовленных из деревянных брусков сечением не менее, чем 2×2 см или металлических трубок (что существенно дороже). Ширина полосы полиэтилена должна быть не менее 40 – 50 см, причем нижняя его часть заглубляется в грунт на глубину 10 см. Таким образом, над поверхностью почвы возвышается часть заборчика высотой 30 – 40 см. Для регионов, в которых отсутствуют лазающие виды амфибий (например, квакши), этого вполне достаточно, чтобы избежать возможности преодоления заборчика животными.

По краям заборчика в грунт вкапываются ловчие цилиндры, которые служат для отлова и сохранения амфибий, которые, встречая на пути своего перемещения преграду и двигаясь вдоль нее, неминуемо попадают в эти ловушки. Под ловчие цилиндры могут быть использованы различные емкости. Так, хорошо зарекомендовали себя конструкции из полиэтиленовых бутылок объемом 5 л.

Для изготовления одного ловчего цилиндра, предназначенного для отлова земноводных, требуются две таких бутылки, у одной из которых отрезается вершина, а у другой – вершина и дно. Затем полученные заготовки соединяются липкой лентой (скотчем). От вершины одной из бутылок отрезается горловина таким образом, что образуется воронка с отверстием 10 – 15 см. Она с помощью липкой ленты закрепляется меньшим отверстием вниз вблизи верхней части ловчего цилиндра. Край широкой части воронки должен находиться на расстоянии не менее 2 – 3 см от края цилиндра. Полученный ловчий цилиндр такой конструкции пригоден для отлова как половозрелых особей амфибий, так и для сеголеток (Ермохин, Табачишин, 2010, 2011). Для отлова только сеголеток в период их расселения из нерестовых водоёмов вполне достаточен ловчий цилиндр, изготовленный из одной бутылки объемом 5 л с ограничительной воронкой в верхней части.

Кроме того, для предотвращения наполнения этих ловушек дождевой водой и гибели пойманных животных, необходимо при осмотре цилиндров

регулярно удалять дождевую воду; возможно также изготовление навесов из прямоугольных кусков фанеры на ножках, которые по размерам должны быть чуть больше диаметра ловчего цилиндра.

Ловчие цилиндры необходимо осматривать достаточно часто. В период нерестовых миграции амфибий весной при относительно низкой температуре воздуха предпочтительная периодичность осмотра ловушек, подсчета и выпуска животных на другую сторону заборчика по маршруту их перемещения – 1 раз в течение суток, но не реже 1 раза в 3 дня (Корн, 2003). Летом, в период расселения сеголеток амфибий, ловчие цилиндры осматривают не реже 1 раза в сутки (предпочтительно до 8 ч утра). Однако в период пика миграции осмотр ловушек, во избежание гибели животных, необходимо проводить не менее 2 – 3 раз в сутки.

Существуют различные способы установки линейных заборчиков с ловчими цилиндрами. Полное огораживание нерестовых водоёмов заборчиками с ловчими цилиндрами считается весьма гибким методом учёта, позволяющим получить наиболее полную информацию о состоянии сообществ и популяций земноводных (Storm, Pimentel, 1954; Shoop, 1968; Gibbons, Semlitsch, 1981; Dodd, 1991; Greenberg et al., 1994).

Однако существует ряд недостатков данного метода, которые невозможно устранить при его реализации в общепринятой форме. Так, например, полное огораживание позволяет проводить абсолютный учёт особей входящих или выходящих из нерестового водоёма лишь при относительно низком уровне численности популяций (десятки и сотни особей на водоём), что, в целом, характерно для многих видов амфибий в Западной и Центральной Европе (Jehle et al., 1995; Nöllert, 1997; Hels, 2002; Eggert, Guyétant, 2002, 2003; Nicoara, Nicoara, 2008). В пределах европейской части России, напротив, популяции многих видов бесхвостых амфибий характеризуются относительно высокими уровнями численности (Гаранин, 1983; Лада, 1994; Кузьмин, 1999; Ручин и др., 2009; Белик, 2010). Так, например, обыкновенная чесночница, озёрная лягушка, краснобрюхая жерлянка, нерестящиеся даже в небольших пойменных озёрах (площадью 1 – 3 га) в долинах рек бассейна Дона, достигают численности в тысячи половозрелых особей на водоём. Тогда как сеголетки этих видов, мигрирующие из нерестового водоёма в наземные биотопы после прохождения метаморфоза, могут достигать численности уже несколько десятков тысяч особей на водоём (Ермохин, Табачишин, 2010, 2011). Полное огораживание нерестового водоёма в таких условиях, особенно в период прохождения пика миграции сеголеток, приводит к получению гигантских выборок. Такой объём материала не позволяет проводить его полноценную обработку в полевых условиях (минимально включающую подсчет числа

особей, определение видовой принадлежности, измерение линейных размеров и весовых характеристик, индивидуальное мечение). Оптимально возможный объём обрабатываемого в течение светового дня материала по данным авто-ров составляет не более 300 особей на одного исследователя.

Второе обстоятельство, ограничивающее применение полного огораживания нерестовых водоёмов, – высокая стоимость и трудоемкость изготовления, установки и эксплуатации линий заборчиков с ловчими цилиндрами. Данная особенность ведет, по крайней мере, к двум следствиям: 1) исследователь вынужден ограничить количество водоёмов изучаемых в течение конкретного сезона; 2) на стадии планирования работ из рассмотрения оказываются исключенными нерестовые водоёмы с большим периметром (от нескольких сотен метров и более). Такой, очевидно, «искусственный» подход к выбору модельных водоёмов и ограничение их количества, не обусловленные биологическими критериями, могут привести к получению искаженной оценки состояния исследуемых популяций, их репродуктивного потенциала и особенностей воспроизводства. Поэтому целесообразно использование оптимизированного метода частичного огораживания нерестового водоёма заборчиками с ловчими цилиндрами. Методика расчета численности амфибий, нерестящихся в исследуемом водоёме, достаточно проста и основана на геометрическом методе. Этот показатель рассчитывается по результатам анализа графика динамики интенсивности миграции по периметру нерестового водоёма. Количество особей представляет собой площадь фигуры, заключенной между осью абсцисс и кривой динамики интенсивности миграции. Данная методика расчета подробно изложена в работе М. В. Ермохина и В. Г. Табачишина (2011). Применение предлагаемого метода частичного огораживания водоёма линейными заборчиками с ловчими цилиндрами позволяет снизить стоимость полевых работ и трудоемкость в 5 раз без существенной потери точности результатов.

3.3. Изучение морфологии амфибий и рептилий

Амфибии, благодаря своей многочисленности и сравнительно простому способу ловли, могут быть удобными модельными объектами для исследования меж- и внутрипопуляционной изменчивости морфологических параметров. Измерение особей лежит также в основе определения их возраста, что может оказаться полезным при выявлении возрастно-половой структуры популяций.

Определение пола озёрной лягушки по морфологическим признакам является одной из самых простых работ на полевой практике. Выйдя на берег

водоёма и заметив плавающих на поверхности воды амфибий, надо обратить внимание на наличие парных резонаторов по бокам головы. В брачный период самцы громко квакают, надувая их, а у самок таких резонаторов нет. При осмотре пойманных самцов отверстия резонаторов хорошо заметны в углах рта. С помощью препаровальной иглы сдувшийся резонатор можно извлечь наружу в виде небольшого темно-серого мешочка кожи. Кроме того, надежным способом определения пола в брачный период является наличие вздутия серого цвета на первом пальце передней лапки у самца, благодаря которому он удерживается на самке.

Морфологические исследования *бесхвостых амфибий* основаны на измерении расстояний между стандартными точками на их теле у каждой особи (Банников, 1950; Шляхтин, Голикова, 1986). Измерения проводят линейкой

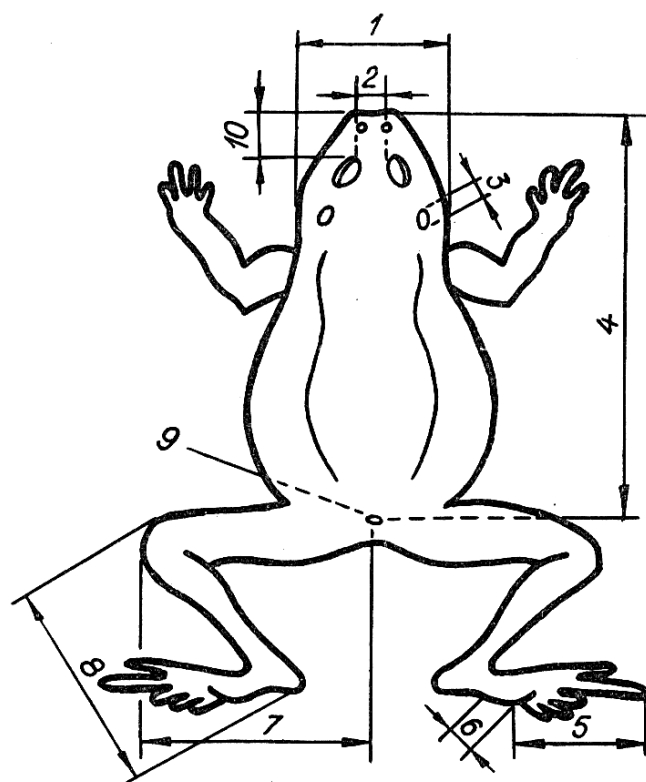


Рис. 2. Схема измерений бесхвостых амфибий (Шляхтин, Голикова, 1986): 1 – ширина головы; 2 – расстояние между краями глазных отверстий; 3 – длина барабанной перепонки; 4 – длина тела; 5 – длина лапки; 6 – длина внутреннего пяточного бугра; 7 – длина бедра; 8 – длина голени; 9 – отверстие клоаки; 10 – длина морды

или штангенциркулем по брюшной стороне, держа животное в руке брюшком вверх (рис. 2). Необходимо выполнить следующие промеры:

- длина тела (4) – от кончика морды до клоакального отверстия (9);

- длина головы от кончика морды до затылочного отверстия (прощупать через кожу);

- длина бедра (7) – от центра клоакального отверстия до нижнего конца бедренной кости (измеряется на согнутой конечности);

- длина голени (8) – измеряется на согнутой конечности от коленного до голеностопного сустава;

- длина морды (10) – от переднего края глазного отверстия до кончика морды:

- ширина головы (1);

- длина внутреннего пяточного бугра (6), измеряемая по его основанию;

- длина барабанной перепонки (3);
- расстояние между передними краями глазных отверстий (2);
- длина первого пальца задней конечности (5).

У ящериц и змей (рис. 3) приняты следующие измерения и подсчеты:

- длина тела (1) – от кончика морды до переднего края клоакальной щели (животное плотно прижимают к ровной поверхности);

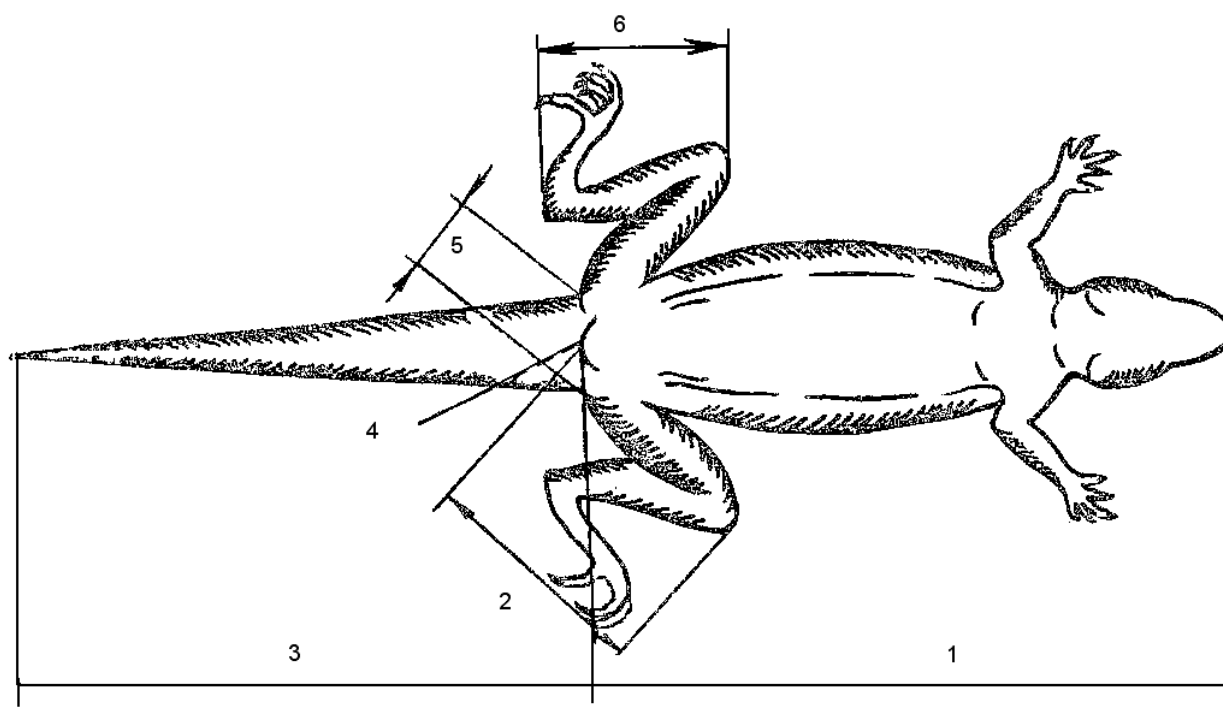


Рис. 3. Схема измерений рептилий (Шляхтин, Голикова, 1986): 1 – длина тела; 2 – длина бедра; 3 – длина хвоста; 4 – клоакальная щель; 5 – ширина основания хвоста; 6 – длина голени

- длина хвоста (3) – от переднего края клоакальной щели до кончика хвоста;

- длина головы - от кончика морды до шейной складки;

- длина задней ноги – от центра клоакального отверстия до конца 4-й фаланги;

- длина бедра (2) – от центра клоакального отверстия до нижнего конца бедренной кости;

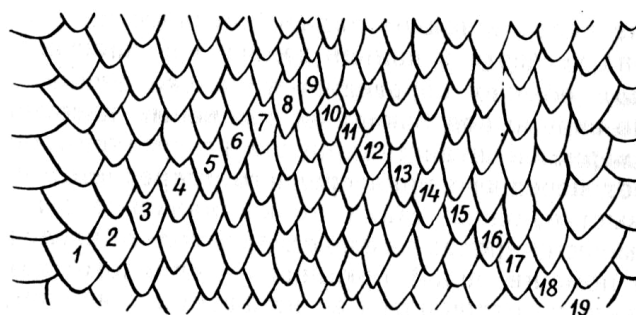


Рис. 4. Порядок подсчета туловищной чешуи у змей (Шляхтин, Голикова, 1986)

- длина голени (б) – от коленного сустава до нижнего конца берцовой кости;
- длина 4-го пальца задней лапы;

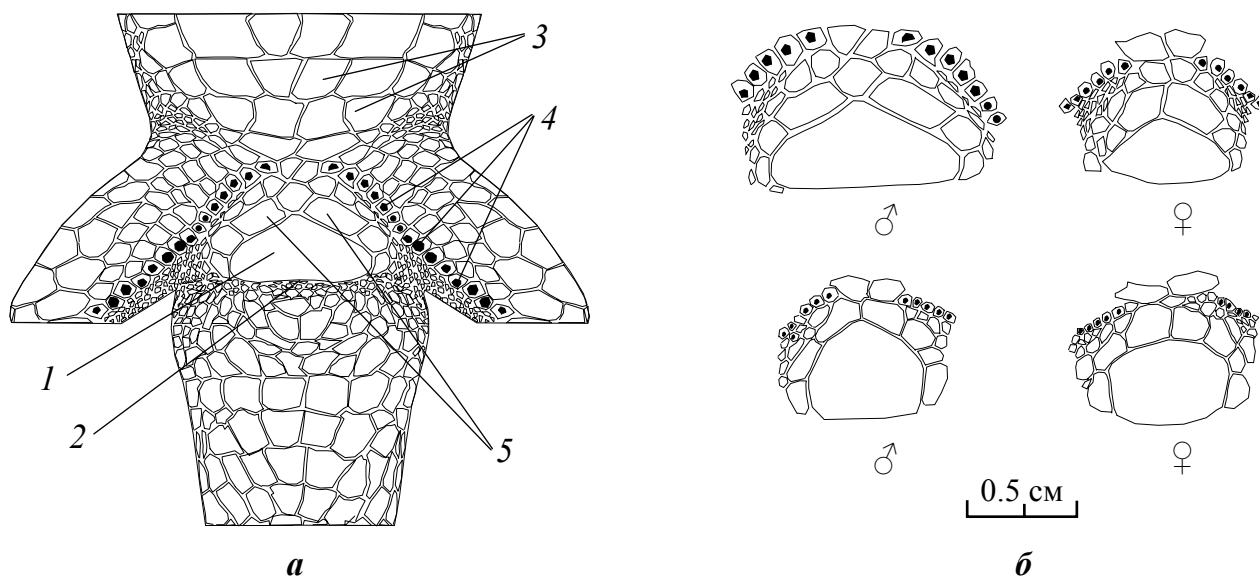


Рис. 5. Строение анальной области прыткой ящерицы: *a* - анальная область ящерицы; *б* - расположение анального и преанальных щитков у некоторых подвидовых форм прыткой ящерицы: 1 – анальный щиток; 2 – клоакальная щель; 3 – брюшные щитки; 4 – бедренные поры; 5 – прианальные щитки

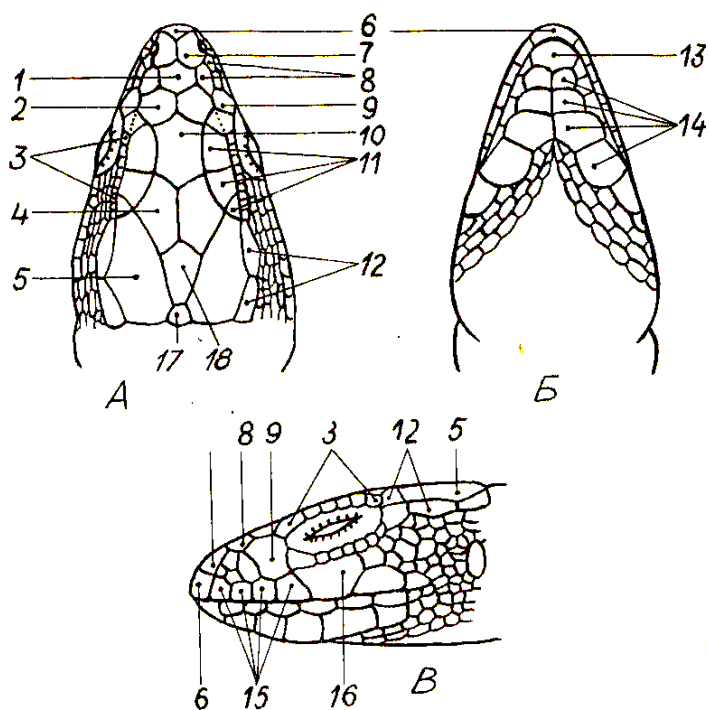


Рис. 6. Расположение щитков на голове прыткой ящерицы (Шляхтин, Голикова, 1986): А – вид сверху; Б – снизу; В – сбоку; 1 – лобно-носовой; 2 – предлобный; 3 – верхнересничный; 4 – лобнотеменной; 5 – теменной; 6 – межчелюстной; 7 – носовой (передненосовой); 8 – задненосовые; 9 – скуловой; 10 – лобный; 11 – надглазничный; 12 – височный; 13 – подбородочный; 14 – нижнечелюстной; 15 – верхнегубный; 16 – подглазничный; 17 – затылочной; 18 – межтеменной

- ширина основания хвоста (5);
- ширина и длина анального щитка (по этим параметрам вычисляется «анальный» индекс: отношение ширины анального щитка к его длине);
- число чешуй вокруг середины туловища, без брюшных (рис. 4);
- число поперечных рядов брюшных щитков;
- число бедренных пор (рис. 5);
- число задненосовых щитков (рис. 6);
- число скуловых щитков (см. рис. 6).

Кроме того, при определении видов ящериц и змей большое значение имеет характер чешуйчатого покрова – фolidоза. Особое значение имеет фolidоз головы, где чешуйки у каждого вида располагаются определенным образом. Эти чешуйки и их группы имеют свои названия (см. рис. 5).

4. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УЧЁТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ МОРФОЛОГИИ

4.1. Методы определения численности птиц

Разнообразие природно-климатических условий севера Н. Поволжья обуславливает значительное видовое богатство орнитофауны. За период с середины XIX в. до настоящего времени в регионе выявлено пребывание 337 видов птиц, относящихся к 19 отрядам. Наиболее многочисленными из них по видовому богатству являются отряды Соколообразных (33 вида), Гусеобразных (34), Ржанкообразных (65) и Воробьинообразных (129), Гагарообразные, Веслоногие, Фламингообразные, Козодоеобразные, Удодообразные, Ракшеобразные, Стрижеобразные и Кукушкообразные представлены лишь 1–3 видами. Другие отряды по насыщенности занимают промежуточное положение и включают 5 (Поганкообразные), по 6 (Голубеобразные и Курообразные), по 12 (Аистообразные и Совеобразные), 14 (Журавлеобразные) и 9 (Дятлообразные) видов. Из общего числа птиц, зарегистрированных в области, на долю гнездящихся приходится около 200 видов, что составляет приблизительно 60% орнитофауны. Другие птицы относятся к группам пролётных, летующих, зимующих и залётных видов. Между тем, такое деление носит весьма условный характер, так как среди размножающихся в пределах региона птиц можно выделить несколько десятков массовых мигрантов, которые в весеннее и осеннее время следуют к репродуктивным районам в других регионах России и пересекают пределы Саратовской области. Кроме того, существуют виды, которые ведут относительно оседлый образ жизни и встречаются в области как в теплое, так и в холодное время года (Завьялов и др., 2002).

По типу биотопической приуроченности птиц фауны Саратовской области можно разделить на четыре экологических группировки: кампофильную, дендрофильную, лимнофильную и склерофильную. Кампофильная группировка (птицы открытых травянистых пространств: агроландшафтов, степей, лугов, полупустынь) достаточно бедна, всего насчитывает 43 вида, из них 32 гнездящихся (табл. 1). Основными представителями этой группы являются хохлатый (*Galerida cristata*), полевой (*Alauda arvensis*), малый (*Calandrella cinerea*), серый (*C. rufescens*), степной (*Melanocorypha calandra*), белокрылый (*M. leucoptera*), чёрный (*M. yeltoniensis*) жаворонки, полевой конек (*Anthus campestris*), обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe*), каменка-

плясунья (*O. isabellina*), жёлтая (*Motacilla flava*) и желтолобая (*M. lutea*) трясогузки, обыкновенная (*Emberiza citrinella*) и садовая (*E. hortulana*) овсянки, перепел (*Coturnix coturnix*), коростель (*Crex crex*), стрепет (*Tetrax tetrax*), дрофа (*Otis tarda*), журавль-красавка (*Anthropoides virgo*) и др.

Таблица 1

Пространственное размещение некоторых гнездящихся птиц

Биотопы	Виды птиц
Открытые пространства (степи, луга, полупустыни, агроландшафты)	Дрофа, стрепет, красавка, перепел, серая куропатка, коростель, хохлатый, полевой, малый, серый, степной, белокрылый, чёрный жаворонки, полевой конёк, обыкновенная каменка, каменка-плясунья, жёлтая и желтолобая трясогузки, обыкновенная и садовая овсянки
Лиственные леса (дубравы, липняки, березняки и др.)	Обыкновенный канюк, перепелятник, вяхирь, обыкновенная кукушка, обыкновенный козодой, ушастая сова, серая неясыть, дятлы – седой, желна, пёстрый и малый, лесной конёк, пеночки – весничка, теньковка, трещотка, зеленая пересмешка, зяблик, черноголовая славка, большая синица, обыкновенная лазоревка, обыкновенная иволга, серая малая мухоловки, мухоловка-белошейка, обыкновенный поползень, певчий и чёрный дрозды, обыкновенная горихвостка, обыкновенный соловей, зарянка
Сосняки	Дятлы – желна и большой пестрый, буроголовая гаичка, зяблик, серая мухоловка, деряба, певчий дрозд, лесной конёк, пеночка-теньковка
Кустарники и лиственные поросли	Обыкновенная овсянка, обыкновенная чечевица, дрозд-рябинник, серая и садовая славки, обыкновенный жулан, черноголовый щегол
Водоёмы и побережья водоёмов	Большая поганка, большой баклан, серая, белая, рыжая цапли, большая и малая выпи, кряква, огарь, чирок-свистун и трескунок, лысуха, камышница, погоньш, чибис, перевозчик, озёрная чайка, речная крачка, речной сверчок, камышевка-барсучок, болотная камышевка, обыкновенный соловей, варакушка, обыкновенный зимородок, черноголовый щегол, белая и жёлтая трясогузки
Урбанизированные территории	Сизый голубь, кольчатая горлица, чёрный стриж, полевой и домовый воробьи, серая ворона, галка, сорока, грач, городская и деревенская ласточки, обыкновенный скворец, серая и садовая славки, большая синица

Дендрофильная (древесно-кустарниковые виды) группировка представлена в регионе значительным количеством видов (125 видов, 88 гнездящихся). Лесные биогеоценозы, занимают всего около 7% территории севера Н. Поволжья и в настоящее время представлены дубравами, кленовниками, липняками, березняками и сосняками. В период гнездования в лесах многочисленны и обычны представители отряда Воробьинообразных: зяблик (*Fringilla coelebs*), большая синица (*Parus major*), обыкновенная лазоревка (*P. caeruleus*), мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*), певчий (*Turdus philomelos*) и чёрный (*T. merula*) дрозды, рябинник (*T. pilaris*), иногда регистрируются белобровик (*T. iliacus*) и деряба (*T. viscivorus*). Пеночки – теньковка (*Phylloscopus collybita*), весничка (*Ph. trochilus*) и трещотка (*Ph. sibilatrix*), зеленая перемешка (*Hippolais icterina*), серая (*Muscicapa striata*) и малая (*Ficedula parva*) мухоловки, черноголовая (*S. atricapilla*), серая (*S. communis*), садовая (*S. borin*) славки, славка-завирушка (*S. curruca*), сорока (*Pica pica*) распространены повсеместно, но высокой плотности гнездования эти виды достигают только в некоторых местообитаниях, например, в искусственных лесонасаждениях.

На увлажненных участках лиственных лесов встречаются обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia*) и зарянка (*Erithacus rubecula*). По окраинам лесов гнездятся обыкновенная овсянка, лесной конёк (*Anthus trivialis*), обыкновенный жулан (*Lanius collurio*). Среди представителей других отрядов многочисленны дятлообразные: пёстрый (*Dendrocopos major*), малый (*D. minor*), средний (*D. medius*), белоспинный (*D. leucotos*), седой дятлы (*Picus canus*), желна (*Dryocopus martius*), вертишейка (*Jynx torquilla*). Из отряда Соколообразных встречаются обыкновенный осоед (*Pernis apivorus*), обыкновенный канюк (*Buteo buteo*), орёл-карлик (*Hieraaetus pennatus*), европейский тювик (*Accipiter brevipes*), тетеревятник (*Accipiter gentilis*) и перепелятник (*Accipiter nisus*). Из отряда Совообразных отмечаются три вида – серая неясыть (*Strix aluco*), ушастая сова (*Asio otus*) и сплюшка (*Otus scops*). Вяхирь (*Columba palumbus*) и обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*) – представители отряда Голубеобразных. Обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus*) и европейский козодой (*Caprimulgus europaeus*) относятся к отряду Кукушкообразных и Козодоеобразных соответственно.

В дубравах гнездятся около 40 видов птиц, относящихся к шести отрядам. Наиболее многочисленны представители отряда Воробьинообразных: зяблик, большая синица, обыкновенная лазоревка, обыкновенный поползень (*Sitta europaea*). Обычными являются малая и серая мухоловки, садовая славка, пеночка-теньковка, обыкновенная иволга (*Oriolus oriolus*), буроголовая гаичка (*Parus montanus*), обыкновенный дубонос (*Coccothraustes cocco-*

thraustes), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*). Из других отрядов регистрируются пёстрый, средний и малый дятлы, вяхирь, обыкновенная кукушка, европейский козодой. По опушкам гнездятся лесной конёк, обыкновенный жулан, садовая и серая славки, обыкновенная овсянка.

В липняках на гнездовании отмечается около 30 видов. По обилию преобладают дуплогнездники и виды гнездящиеся в кронах. Наиболее многочисленным видом является зяблик. На увлажненных участках встречаются обыкновенный соловей, зарянка, обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus*), певчий и чёрный дрозды. В дуплах поселяются обыкновенная горихвостка, большая синица, обыкновенная лазоревка, серая и малая мухоловки, мухоловка-белошейка и мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*). В липняках также регистрируются пёстрый и малый дятлы, обыкновенная кукушка, обыкновенная горлица, вяхирь, серая неясыть, сойка, черноголовая славка, обыкновенная пищуха (*Certhia familiaris*), зелёная пересмешка.

В березняках севера Н. Поволжья зарегистрировано гнездование 30 видов птиц. Доминирует зяблик и большая синица, реже встречается обыкновенная лазоревка. В березняке отмечено гнездование трех видов дятлов – пёстроного, малого и белоспинного. В таких осветленных лесах предпочитают гнездиться обыкновенная иволга, мухоловки – серая, пеструшка и белошейка, обыкновенная зеленушка (*Chloris chloris*), черноголовый щегол (*Carduelis carduelis*), зеленая пересмешка. Под пологом березового леса в кустарнике гнездятся серая и садовая славки, пеночки – теньковка, весничка и трещотка, обыкновенный соловей. По окраинам березняка обычны лесной конёк, обыкновенная и садовая овсянки.

В сосняках встречаются около 20 видов птиц, при этом в таких местобитаниях обнаруживается из самых низких для лесных сообществ плотность гнездования. Как и в других типах лесных сообществ доминирует зяблик и большая синица. На земле гнездятся лесной жаворонок (*Lullula arborea*), лесной конёк, пеночка-теньковка. Встречаются чёрный, певчий дрозды, деряба, в кустарнике отмечаются черноголовая, серая и садовая славки. Из неворобьиных отмечаются орёл-карлик, перепелятник, тетеревиный, пёстрый дятел, желна, вяхирь.

Птицы водоёмов и околводных пространств образуют лимнофильную группировку (около 140 видов). Это в большинстве представители Поганкообразных (большая – *P. cristatus*, черношейная – *P. nigricollis* и серощёкая – *P. grisegena* поганки), Веслоногих (большой баклан – *Phalacrocorax carbo*), Аистообразных (серая – *Ardea cinerea*, большая белая – *Egretta alba* и рыжая – *A. purpurea* цапли, большая – *Botaurus stellaris* и малая – *Ixobrychus minutus* выпи), Гусеобразных (лебедь-шипун – *Cygnus olor*, огарь – *Tadorna ferruginea*,

кряква – *Anas platyrhynchos*, чирки – свистунок – *A. crecca* и трескунок – *A. querquedula*, свиязь – *A. penelope*, широконожка – *A. clupeata*, шилохвость – *A. acuta* и др.), Журавлеобразных (лысуха – *Fulica atra*, камышница – *Gallinula chloropus*, погоньш – *Porzana porzana* и др.), Ржанкообразных (чайки и кулики) и околоводных Воробьинообразных (соловьиный – *Locustella luscinioides* и речной – *L. naevia* сверчки, камышевка-барсучок – *Acrocephalus schoenobaenus*, болотная – *A. palustris*, индийская – *A. agricola*, тростниковая – *A. scirpaceus* и дроздовидная – *A. arundinaceus* камышевки, варакушка – *Luscinia svecica*, белая – *Motacilla alba* и жёлтая трясогузки и др.) (Завьялов и др., 2002).

Незначительным видовым разнообразием характеризуется склерофильная группировка – это обитатели речных обрывов, оврагов, крутых склонов холмов, а в условиях урбанизированных ландшафтов могут поселяться на строениях человека и карьерах. В Саратовской области насчитывает всего 28 видов, из которых 22 гнездятся (например, золотистая щурка – *Merops apiaster*, сизоворонка – *Coracias garrulus*, каменка-пleshанка – *Oenanthe pleschanka*, береговая ласточка – *Riparia riparia* и др.). Обладая высокой экологической пластичностью, многие из них смогли адаптироваться к гнездованию в дуплах и гнездах врановых птиц, строениях и сооружениях человека. Группа синантропных видов птиц в условиях Саратовской области включает следующие виды: сизый голубь (*Columba livia*), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*), чёрный стриж (*Apus apus*), воронок (*Delichon urbica*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), серая ворона (*Corvus cornix*), домовый воробей (*Passer domesticus*).

При определении видов и родов птиц, таксономического положения локальных популяций целесообразно использовать отечественные и зарубежные определители (Гладков и др., 1964; Иванов, Штегман, 1978; Рябицев, 2008; Калякин и др., 2009; Jonsson, 1992; Svensson et al., 2009 и др.).

Кроме определения видовой принадлежности необходимо знать характер пребывания птиц на изучаемой территории. Как уже упоминалось выше, выделяют гнездящихся, пролетных, зимующих и залетных птиц. При этом особое внимание следует уделять определению категории гнездования того или иного вида. В Саратовской области птицы приступают к гнездованию с середины апреля до середины июля. Как правило, используют 14 категорий гнездования, объединенных в 2 группы:

А) возможное гнездование: (А₁ – вид наблюдался в гнездовой период в местообитаниях, подходящих для его гнездования; А₂ – слышали в гнездовой период пение самца (самцов) или брачные крики; А₃ – брачное поведение и демонстрации; А₄ – посещение птицами вероятного места гнездования; А₅ –

беспокойное поведение и тревожные крики взрослых птиц; А₆ – наседное пятно у взрослой птицы; А₇ – строительство гнезда или выдалбливание дупла;

Б) подтвержденное гнездование: (Б₈ – птицы пытаются отвлечь наблюдателя или претворяются ранеными; Б₉ – обнаружены занятое птицами гнездо или скорлупа яиц; Б₁₀ – встречены слетки (для птенцовых видов птиц) и пуховики (для выводковых видов); Б₁₁ – встречены взрослые птицы, прилетающие на свой гнездовой участок и покидающие его при обстоятельствах, указывающих на жилое гнездо (например, когда гнездо не видно, так как находится высоко на дереве или в дупле) или насиживающие птицы; Б₁₂ – встречены взрослые птицы с птенцовыми фекалиями или кормом для птенцов; Б₁₃ – найдено гнездо с кладкой; Б₁₄ – обнаружено гнездо с птенцами, которых видно и слышно.

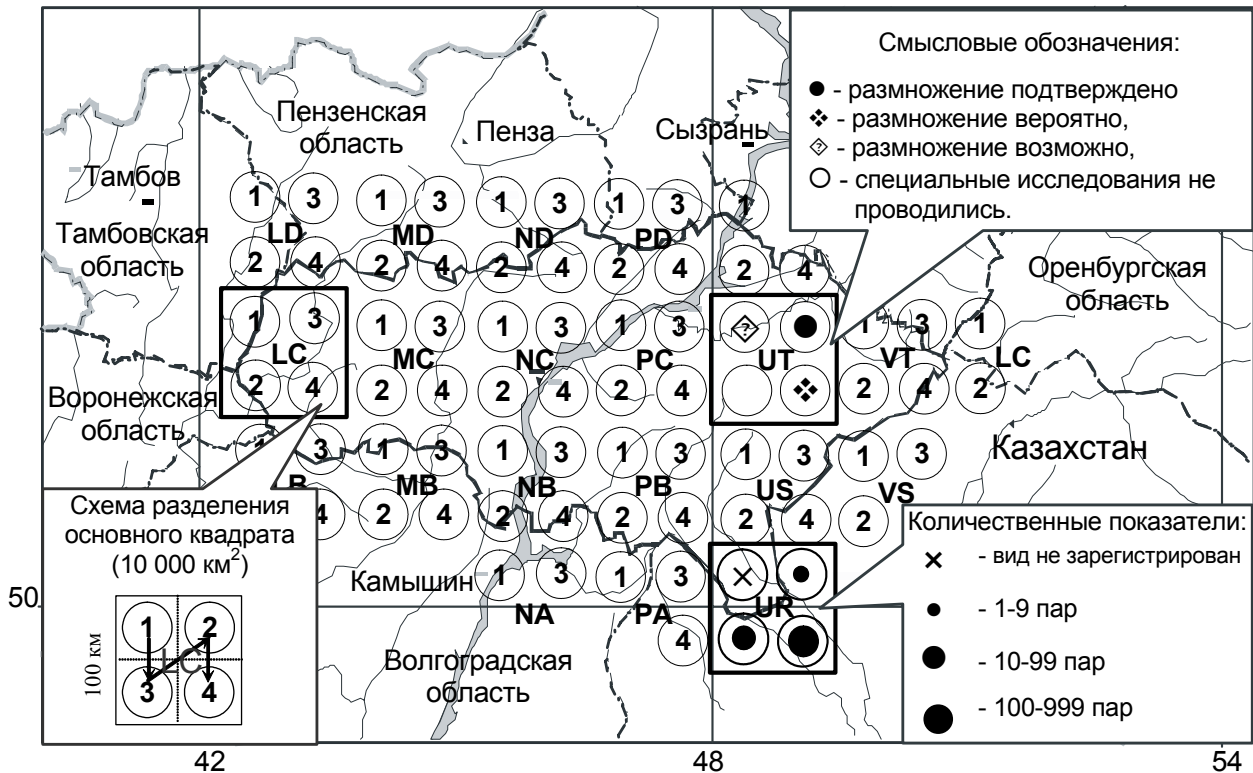


Рис. 7. Схема проекции Меркатора на территорию Саратовской области (квадраты 50 × 50 км)

Данные о распространении и численности гнездящихся птиц обычно наносят на карты. В 1990-х гг. была разработана и успешно применяется в большинстве стран Европы, в том числе и России, равноугольная цилиндрическая проекция Меркатора (рис. 7). В качестве основы при картографирова-

нии орнитологических данных используются квадраты 100×100 км, обозначаемые с помощью логически последовательного цифро-буквенного кода, состоящего из чисел и трех букв (The EBCC Atlas..., 1997). В свою очередь, каждый большой квадрат подразделялся на 4 части площадью 50 км^2 со своим порядковым номером. При нанесении количественных и качественных данных на такие карты используют логарифмическую шкалу (1 = 1–9 пар на квадрат, 2 = 10–99, 3 = 100–999 пар, 6 = 100000 пар и т.д.).

Вследствие значительного многообразия птиц и их экологических особенностей универсальных методов учёта для этого класса позвоночных животных не существует. В отношении каждой экологически однородной группы птиц – водоплавающих, хищных, курообразных, колониально гнездящихся, мелких воробьиных и др. – разработаны варианты методов учёта, которые дают наиболее точные результаты.

В летнее время учёты целесообразно проводить в утренние часы после восхода солнца, в период максимальной активности большинства птиц. Например, на широте Саратовской области учёты можно начинать с 4 – 5 ч и заканчивать в 9 – 10 ч утра. В дождливую, ветреную погоду учёты не следует проводить, так как активность птиц значительно снижается.

Все разнообразие используемых методов количественного учёта птиц может быть сведено к трем группам (см. стр. 8):

- маршрутные учёты - метод линейных трансектов;
- площадочные учёты - метод картирования территорий;
- точечные учёты – метод точечных учётов.

4.1.1. Маршрутные учёты

Данный метод учёта используется чаще всего для получения относительных данных о численности птиц, представляемой в виде плотности населения – числа особей (пар) на единицу площади (10 га , км^2), в разных биотопах при их небольшой мозаичности силами ограниченного числа хорошо знающих птиц наблюдателей. Преимуществами данного метода является широкий охват территории, сезонная и биотопическая универсальность (учёты можно проводить в любой сезон года и в любом биотопе). Недостатками – невысокая точность данных о плотности населения, повышенные требования к квалификации учётчиков. Учёт сводится к тому, что наблюдатель передвигается по заранее выбранному направлению и подсчитывает всех птиц, встреченных в полосе учёта и определенных по голосу или внешности.

1. Расположение учётных маршрутов в пределах исследуемой территории. Учётные маршруты прокладываются таким образом, чтобы по возможности наиболее полно охватить все типы местообитаний на данной территории, которые исследователь в соответствии с целью работы считает од-

народными, т.е. свести к минимуму «ошибку типичности» (Вергелес, 1994). Например, согласно финской методике линейного трансекта необходимо прокладывать маршрут по нескольким типам местообитаний, а протяженность в каждом из них рекомендуется выбирать пропорционально их площади на исследуемой территории (Приедниекс и др., 1986). Однако очень часто этого достичь трудно. В лесной зоне целесообразнее всего располагать учётные линии по тропам и узким дорогам. В условиях открытых ландшафтов следует обозначать направление учётного маршрута с помощью различных меток – куч камней, кустарников и др.

Конфигурация маршрута не должна представлять прямую линию: наилучший вариант – трансекты в виде ломаных или кривых, обеспечивающие более равномерное представление центральных и периферических участков выдела (Любищев, 1958; Равкин, Доброхотов, 1963; Равкин, 1967; Песенко, 1982; Вергелес, 1994).

2. *Протяженность маршрута.* Оптимальная протяженность учётной линии определяется экспериментально. Но полнота учёта зависит как от длины маршрута, так и других факторов (особенности экологии отдельных видов, погодных условий, характера растительности, т.е. всего того, что определяет заметность птиц) (Вергелес, 1994). В пустыне или степи, где условия обитания отличаются большим однообразием, а плотность населения не велика, чтобы получить надежные результаты, необходимо закладывать более длинные трансекты – около 2 – 3-х км. В лесу учётные линии короче, так как здесь птиц относительно больше и кроме того не всегда можно найти однообразные условия на значительном протяжении. Чаще всего закладывают однокилометровые линии. Длина маршрута измеряется рулеткой, шагомером или обозначается на топографической карте.

3. *Ширина учётной полосы.* Ширина учётной полосы прежде всего зависит от характера местности. В лесу учётную полосу не следует принимать более 50 – 100 м шириной, т.е. по 25 – 50 м в каждую сторону от направления. В открытом ландшафте (степь, поле, пустыня) возможен учёт на большем протяжении. При этом надо учитывать максимальное расстояние, на котором может быть замечен тот или иной вид. С одной стороны, с расширением учётной полосы значительно уменьшается ошибка, связанная со случайными пропусками и случайными залётами учитываемых особей (Доброхотов, 1962; Рогачева, 1963), с другой стороны, учёт в фиксированной полосе, даже устанавливаемой по максимальной дальности обнаружения большинства птиц, приводит к ошибке при расчётах плотности, связанной с существенным недоучётом (Равкин, 1968, 1986; Гришанов, 1986). Нельзя считать корректным и способ учёта на нескольких полосах, так как всегда велика вероятность

ошибки при отнесении ряда особей к той или иной полосе. Наиболее приемлемым является способ учёта без ограничения ширины полосы с регистрацией всех встречных птиц, кроме тех, которые обнаруживаются за пределами данного местообитания, для чего желательно знать его границы (Равкин, Доброхотов, 1963; Равкин, 1967).

4. *Характер и скорость движения учётчика.* При движении учётчика по маршруту различные виды и даже особи птиц из-за экологических особенностей по-разному реагируют на учётчика, поэтому целесообразно во время учёта двигаться со скоростью, применительно к условиям учёта (характер местности, заметность птиц); допускается при необходимости более точного определения вида птиц, числа особей и т. п., короткие остановки, но не их чередование (Вергелес, 1994).

Таким образом, метод маршрутного учёта птиц позволяет за сравнительно короткое время обследовать значительные площади, однако недостатком этого метода являются возможные случайные залёты птиц на учётную полосу и трудность правильного определения его ширины. Для полного выявления видового состава птиц каждого биотопа необходимо провести в нем количественный учёт на маршрутах длиной не менее 10 км.

4.1.1.1. Рекомендации по проведению маршрутного учёта

Не существует, по-видимому, метода маршрутного учёта, универсального и единообразного для всех видов, во все сезоны года, к тому же безразличного к индивидуальным особенностям учётчиков. Предлагается использовать методику «маршрутного учёта без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц» (Равкин, 1967). Суть метода сводится к учёту всех птиц независимо от пола, возраста, расстояния от учётчика, сезона года, характера местообитания. В момент, когда птица (группа птиц) впервые привлекла внимание учётчика, глазомерно измеряются расстояние от наблюдателя и перпендикулярное расстояние от птицы (группы птиц) до линии хода. Для расчёта плотности используются радиальные расстояния, что даёт большую точность по сравнению с перпендикулярными (Равкин, 1986; Челинцев, 1988).

Во время учёта наблюдатель идет по маршруту и отмечает в полевом дневнике всех поющих птиц, независимо от расстояния до них. Скорость движения во время учёта должна быть достаточно низкой, чтобы наблюдатель уверенно регистрировал звуковые сигналы птиц. В то же время следует избегать лишних остановок и целенаправленно прислушиваться в промежутках между регистрациями встреч птиц, так как это приводит к завышению

показателей численности (Боголюбов, 1996). С учётом вышеперечисленных требований, обычная скорость пешего учёта составляет 2 – 2.5 км/ч.

До начала учёта в полевом дневнике отмечают: место проведения учёта (административное положение, ближайший населенный пункт), дата, биотоп, время начала и окончания учёта, погодные условия (облачность, температура, наличие ветра).

При проведении маршрутного учёта необходимо внимательно следить за тем, чтобы не включать птиц, находящихся за пределами учётной полосы, и не допускать повторного подсчета одних и тех же пар. Первая ошибка наблюдается очень часто и главным образом не оттого, что сложно определить расстояния на слух и на глаз, сколько в силу чисто психологического момента, особенно выраженного у начинающих экологов – желания учесть «по-больше». 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 (Новиков, 1953; Боголюбов, 1996).

В гнездовой сезон учёт птиц проводится главным образом по голосам поющих самцов, т.е. по песням. В соответствии с этим и вид птицы определяется по песне. Число особей в гнездовой сезон определить легко: одна песня – одна птица. Это существенно проще, чем осенью или зимой, когда птицы держатся в стайках. Начиная со второй половины лета, когда подавляющее большинство птиц перестает петь, птенцы переходят к самостоятельной жизни и нарушается прежняя оседлость, а также осенью и зимой уже нельзя вести учёт 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 учёта выводков, полезно определить в некоторой части их точное количество птенцов, вычислить средний размер выводка, а затем использовать этот показатель, как переводный коэффициент.

При обнаружении птицы в полевом дневнике отмечают: вид птицы, ее пол – значком ♂ (если это поющий самец) и расстояние до птицы в момент обнаружения. Непоющие птицы (увиденные или услышанные) отмечаются цифрой, обозначающей число особей.

Расстояние до встречаемых на учёте птиц определяется в момент обнаружения, т.е. в тот момент, когда птица только увидена или услышана. Расстояние определяется по прямой между учётчиком и птицей. Точность изме-

рения расстояния определяется необходимостью – чем оно точнее, тем достовернее получаемые после обработки данные о плотности населения. Обычно выделяют четыре группы по дальности обнаружения:

- 1) «близко» – от 0 до 25 м;
- 2) «недалеко» – от 25 до 100 м;
- 3) «далеко» – от 100 до 300 м;
- 4) «очень далеко» – от 300 м до 1 км.

После проведения учёта (учётов), следует произвести расчёт плотности населения птиц на 1 км². На основе записей в полевом дневнике составляется итоговая таблица – выборка учёта. Выборка представляет собой список зарегистрированных на учёте (учётах) птиц с указанием количества встреченных особей, разнесенным по группам дальностей их обнаружения.

Подсчет птиц в выборке ведут отдельно для поющих самцов и всех остальных (непоющих) увиденных и услышанных (но не по песне) птиц. Если число поющих самцов превышает число остальных птиц, то их просто исключают из дальнейших расчётов, определяя далее плотность населения только самцов. После выявления плотности самцов полученное число умножают на два. Таким образом учитывают число самок в популяции (исходя из предположения, что число самцов и самок в популяции одинаково) (Боголюбов, 1996).

Если непоющих птиц во время учёта было зарегистрировано больше, чем поющих, расчет плотности населения проводится по всем встреченным особям, а полученный результат на два не умножают. Расчет плотности населения ведется для каждого из встреченных видов в отдельности по формуле:

$$N \text{ вида} = ((n_1 \times 40) + (n_2 \times 10) + (n_3 \times 3) + n_4) / L,$$

где N – плотность населения вида в особях на 1 км², $n_1 - n_4$ – число поющих самцов, зарегистрированных в полосах обнаружения соответственно 0–25 (близко), 25–100 (недалеко), 100–300 (далеко) и 300–1000 м (очень далеко); 40, 10, 3 и 1 – пересчетные коэффициенты, а L – учётный километраж (в км.).

Несмотря на кажущуюся сложность формулы, сущность и процедура расчета очень просты: общее количество встреченных особей (n) в той или иной градации удаленности от маршрута необходимо умножить на коэффициент. Для полосы 0 – 25 метров – этот коэффициент равен 40 (25 м в 40 раз меньше 1 км), для полосы 25 – 100 м – коэффициент 10 (100 м в 10 раз меньше 1 км), для полосы 100 – 300 м – коэффициент 3 (точнее – 3.33), для полосы 300 – 1000 м – коэффициент – 1. Если поющие самцы преобладали во время учёта и расчёт проводился только по самцам, полученную плотность (число гнездящихся пар) умножают на два и получают истинную плотность населе-

ния в особях на 1 км², или оставляют без изменений, если число непоющих птиц во время учёта превысило число поющих самцов. По итогам маршрутного учёта составляют таблицу, где для каждого вида указана плотность его населения на изученной территории (Боголюбов, 1996).

4.1.2. Учёты на пробных площадках (метод картографирования)

Рассматриваемая группа методов рекомендуется к применению для определения абсолютной численности популяций на ограниченных территориях, в определенных биотопах (Наумов, 1963; Рогачева, 1963; Морозов, 1989). Данные картографирования можно также использовать для изучения территориальных взаимоотношений видов и связи гнездовых территорий с условиями местности.

При использовании данного метода сначала производят серию подготовительных работ. В намеченных для исследования достаточно однородных биотопах в гнездовое время закладываются площадки необходимой величины, производится их разметка (обычно на полосы шириной 50 = 25 × 25 м). Для этого используют толстую леску или капроновый шнур. Каждая пробная площадка должна иметь подробное описание, включающее общую характеристику ландшафта, характеристику растительности по ярусам, размеры площадки (га). При закладке площадки в лесных массивах удобно использовать имеющиеся естественные ориентиры – берег реки, овраги, просеки, тропы, дороги и т.д. Следует запланировать не менее десяти посещений пробной площадки для лесного биотопа и восьми для открытого пространства.

Учёт на площадках, как и другие учёты, следует проводить в утренние часы. Некоторые виды, например сверчки, соловьи, голуби и горлицы интенсивно поют главным образом рано утром – позже их обнаружить гораздо сложнее. Чтобы устранить влияние особенностей поведения на результаты учёта, можно попытаться рано утром отметить эти виды на больших расстояниях, слухом охватывая всю пробную площадку, и, кроме того, необходимо каждый раз начинать учёт с другого края площадки. Однако необходимо знать, что некоторые виды легче обнаруживаются в другое время суток. Например, для некоторых видов дроздовых (черный и певчий дрозды, зарянка) максимальная интенсивность пения характерна перед заходом солнца.

Перед началом учётных работ необходимо подготовить контурные карты пробной площадки. Для каждого посещения используется отдельная карта (рис. 8). Масштаб карты должен соответствовать ее цели и она должна отражать физические особенности или систему квадратов для ориентации на пробной площадке. Рекомендуется, в зависимости от общего уровня плотно-

сти птиц, использовать масштаб 1 : 2000 (в 1 см – 20 м) в лесу (иногда, при большой плотности гнездования, необходим масштаб 1 : 1000) и от 1 : 2000 до 1 : 5000 в открытых биотопах (Боголюбов, 1996). С помощью специальных символов на карте посещения отмечают всех птиц в полосе шириной 25 м, а

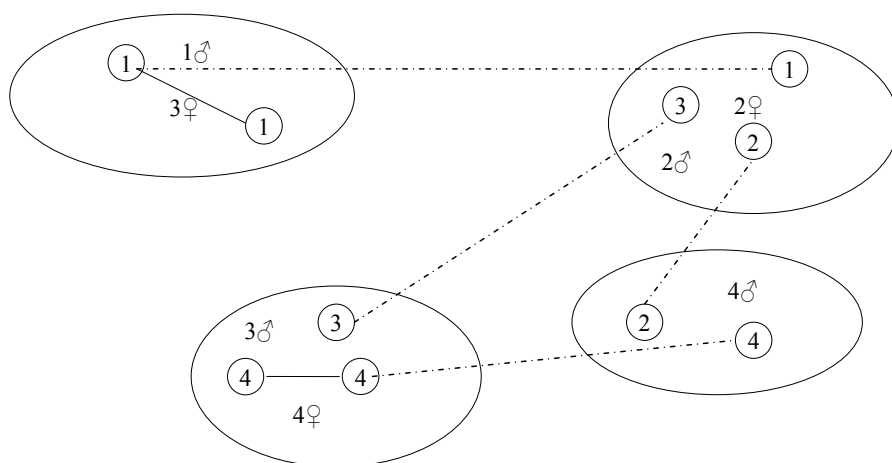


Рис. 8. Видовая карта, составленная для зяблика (биотоп «Кленовник»), по результатам четырех посещений с 25 апреля по 26 июня (цифры – порядковые номера посещений)

хорошо заметные виды – и на большем расстоянии, при этом для обозначения каждого вида используются сокращенные латинские или русские названия. Сокращать названия видов можно произвольно, главное, чтобы они были понятны учётчику во время обработки

материалов. В настоящее время используется три различные системы символов. Одна система (которая называется Международной) одобрена в Дании, Франции, Великобритании, Норвегии, Швеции, Канаде и США. Другие две системы символов успешно применяются в Германии. Во время каждого посещения площадки на схему наносят местоположение всех встреченных птиц, а также обнаруженных гнезд. Впоследствии по этим меткам определяют конфигурацию индивидуальных территорий самцов, количество которых принимают за число гнездящихся пар данного вида. Численность выражается показателем количества индивидуальных гнездовых участков на единицу площади (1 га, 10 га), который может быть преобразован в количество пар на ту же площадь (1 гнездовой участок – 1 пара) (Вергелес, 1994).

Величина площадки разными исследователями определяется по-разному, обычно от 1 до 50 и более га, и она зависит, прежде всего, от численности птиц на изучаемой территории. Чем больше численность, тем площадка может быть меньше. Согласно международным стандартам размер площадки в открытых местообитаниях составляет 40–100 га, в лесах – 10 – 30 га (в зависимости от сложности сообщества и уровня общей плотности населения), наиболее оптимальной в лесу является площадка 30 га, она удобна для обследования и дает приемлемую точность оценки обилия птиц (Наумов, 1963; Гудина, 1999). При величине пробной площадки около 20 га, в условиях небольшой плотности сообщества, некоторые виды на пробной площадке бу-

дуг представлены небольшим количеством особей и трудно будет судить о доминировании какого-либо вида птиц. В таком случае можно увеличить размеры пробной площадки до 100 га и более. На этой площадке второго порядка учитываются только те виды, которые на основной площадке встречаются в количестве менее 3 – 5 пар. Полученные таким образом данные о плотности гнездования для более редких видов и видов с большими территориями будут значительно точнее.

Можно выбрать и пробную площадку третьего порядка для регистрации птиц, которые встречаются еще реже (имеют большие территории), например, хищные птицы, вороны и другие. Размер такой площадки может составить несколько квадратных километров.

Система пробных площадок разного порядка дает наиболее достоверные результаты учётов в агроландшафте с высокой мозаичностью. В лесах обычно данные с нескольких площадок объединяются и, кроме того, выделяется площадка третьего порядка для хищных и других птиц с подобным распределением (Боголюбов, 1996).

Если исследуемый биотоп меньше 10 га (например, участок леса среди полей), то необходимо обследовать несколько таких участков и данные объединить так, чтобы общая площадь превышала 20 га. В таких ситуациях следует обратить внимание на влияние краевого эффекта, т.е. учитывать виды, обитающие на границах биотопов. Необходимо регистрировать и тех птиц, которые находятся на расстоянии до 50 м за границами пробной площадки. Двукратное обследование площадки дает точность учёта 75%, трехкратное – 85% и четырехкратный учёт на пробной площадке – 96%. Таким образом, достаточно 3 – 4 посещений каждой площадки (Наумов, 1963; Рогачева, 1963).

Перед началом проведения учётов необходимо провести подробное описание пробной площадки, которое включает следующие параметры:

- 1) название пробной площадки;
- 2) общая характеристика ландшафта на пробной площадке и ее окрестностей (например, пахотная земля, смешанный лиственный лес, дубрава, разнотравная степь и т.п.);
- 3) величина площадки в гектарах или в квадратных километрах;
- 4) высота над уровнем моря в метрах, если на склоне, то направление склона, минимальная и максимальная высоты;
- 5) почва – необходимо дать только общую информацию, которую легко получить во время учётов (например, сухая песчаная почва, глина);
- 6) общая топография пробной площадки (холмы, долины, ручьи, пруды, главные дороги и т.п.), желательно в виде эскиза;

7) характеристика растительности (ярус деревьев, кустарников, напочвенный покров).

В зависимости от биотопа количество посещений пробной площадки может быть различным и зависит от природных особенностей и опыта наблюдателя. Например, в лесу минимальное количество посещений исчерпывается десятью, для открытых пространств – восемью. Студенты должны использовать большее число посещений, так как у них эффективность одного посещения заметно ниже, чем у опытных, тренированных учётников.

Для получения достоверных данных о численности гнездящихся птиц важное значение имеет обнаружение гнезд, особенно для некоторых групп птиц: 1) полуколониальных дуплогнездников (полевой и домовый воробей, обыкновенный скворец, мухоловки – белошейка и пеструшка и др.); 2) колониальных и полуколониальных видов (береговая ласточка, воронок); 3) дроздов (певчий, чёрный, рябинник), особенно при большой плотности; 4) многих врановых и дятлообразных; 5) голубей и горлиц, при большой плотности; 6) куликов и многих водоплавающих птиц. Эти виды часто имеют большую плотность гнездования и становится невозможным разделить территории на видовых картах. На водоёмах, где гнездятся колониальные (чайки, цапли, бакланы) и водоплавающие птицы, данные о плотности населения можно получить только путем картирования всех гнёзд.

Таким образом, основными преимуществами данного метода являются наибольшая точность по сравнению с другими типами учётов и возможность оценки пространственного размещения птиц. К недостаткам относят вероятную ошибку типичности и значительные временные затраты на подготовку и проведение учёта. Учёт на пробных площадках применяется только в гнездовый период, так как в остальное время года птицы очень подвижны.

4.1.3. Точечные учёты

Метод точечных учётов применяется для регулярного слежения за изменениями численности разных (модельных) видов в сильно мозаичном ландшафте. Преимуществами данного метода являются методическая простота проведения учёта, возможность использования простейших транспортных средств, невысокие требования к квалификации учётников. Недостатки – низкая точность данных о плотности населения птиц, необходимость точного соблюдения множества стандартов при проведении учёта.

Круговые площадки располагаются вдоль учётного маршрута в различных фрагментированных местообитаниях; их площадь, на которую рассчитывается плотность населения птиц, определяется площадью самих местообитаний и дальностью обнаружения птиц (радиусом обнаружения) (Вергелес, 1994). В используемых методиках совмещаются элементы учётов как на тран-

сектах, так и на площадках. В течение первых 5 мин на круговой площадке обнаруживается более 1/2 пар почти у 2/3 видов птиц; важны повторные учёты в тех же самых точках (Muller, 1987).

Целесообразно проводить точечные учёты по заложенному маршруту и одновременно с маршрутным учётом. Первую остановку совершают в точке начала учёта. В течение 5 – 7 мин учётчики стоят неподвижно и слушают всех птиц вокруг себя. При временном ухудшении слышимости (низко пролетает самолет, проезжает машина и т.п.) учёт надо прекратить и фиксировать время перерыва. После исчезновения шума учёт следует продолжить (не превышая суммарных 5 мин учёта). В полевой дневник заносят всех птиц, замеченных (увиденных и услышанных) в радиусе 50 м вокруг точки стояния. Зарегистрированные во время остановок птицы записываются отдельно для каждой точки учёта, а также отмечается пол особи, если это поющий самец (значком ♂), или цифрой (обозначающей число особей), если птица не поет, или ее пол невозможно определить по внешнему виду. Для исключения повторной регистрации одной и той же птицы в полевом дневнике отмечают позицию птицы, с использованием сокращений и символов.

Следующая остановка на маршруте делается на расстоянии 200 м от первой. Перед началом расчёта плотности населения выясняют соотношение во всем учёте поющих самцов и неопределенных по полу птиц. Делается это с той же целью, что и при обработке данных маршрутного учёта: определить – производить ли расчет только по самцам (это делается в случае, если поющие самцы на учёте преобладали) или включать в расчет всех зарегистрированных птиц (в случае, если птиц с неопределенным полом в учёте было больше). Первым этапом обработки данных является расчет плотности населения каждого из видов для каждой отдельной точки, которая рассчитывается как число зарегистрированных птиц (только самцов, если они преобладали на учёте, или всех птиц, если преобладали неопределенные птицы) на площадь обследованной территории, т.е. круга. Для того, чтобы рассчитать плотность населения птиц на 1 км², следует число зарегистрированных на площадке птиц умножить на 127.4 (так как площадь круга с диаметром 50 м составляет 0.00785 км², что в 127.4 раза меньше 1 км²). Процедуру подсчета плотности производят для каждой точки учёта. На втором этапе обработки находят усредненную по всему маршруту плотность населения (для каждого вида в отдельности). Для этого данные о плотности на разных точках суммируют и делят на общее число точек на маршруте. Таким образом находят плотность населения каждого вида птиц на всей обследованной территории (в особях на 1 км²). В этом виде полученные материалы сравнимы с данными маршрутного учёта.

Учёт птиц лесных местообитаний. В лесной зоне целесообразнее располагать учётные линии по тропам, узким дорогам (широкие дороги и просеки влияют на распределение птиц). Это связано с тем, что по ним удобно ходить, можно точно обозначить начало и конец маршрута, разбить весь путь на отдельные участки. Кроме того, создается полная гарантия перемещения учётчика всегда и при любых условиях по одному и тому же пути, чего нельзя точно соблюсти во время движения по компасу (Новиков, 1953). В узких лесных позах защитных полосах учётная линия может проходить вдоль границы опушки и поля, в широких полосах учёт проводят, идя вдоль полосы по среднему междурядью. В лесу учётные линии короче, так как здесь птиц значительно больше и площадь выявления может быть меньше. Кроме того, не всегда можно найти однообразные условия на значительном протяжении. Обычно прокладывают маршрут в 1 км, так как результаты учёта не нуждаются в переводе на единицу расстояния, что неизменно приходится делать при работе на более коротких или длинных участках. Ширина учётной полосы зависит от характера местности – в лесу ее не следует принимать более 50 – 100 м. Если учётчик идет вдоль границы биотопа, можно проводить учёт «на одну сторону», при этом пройденное расстояние уменьшается вдвое. Так, если ведется учёт по границе соснового леса и зарастающей вырубке и пройдено 1 км, то 0.5 км приходится на вырубку, 0.5 км – на сосняк. Птицы при этом записываются отдельно для двух разных местообитаний (Новиков, 1953; Боголюбов, 1996).

Рассмотрим некоторые особенности учёта птиц различных систематических групп, которых можно встретить в лесу. При учёте *дятлов* следует совмещать картирование территории с поиском гнёзд. Картирование территорий у дятлов затруднено тем, что члены пары издают идентичные голоса. На слух нельзя отметить одновременных регистраций, так как две отзывающиеся птицы могут быть представителями как одной, так и разных пар (Tomiałowicz, 1980). Для успешного поиска гнёзд дятлов очень важно знать особенности биологии и экологии видов: биотопическое размещение, сроки размножения, характер размещения дупел. Достаточно результативны поиски гнёзд в предгнездовой период и во время долбления дупел, когда птицы очень активны и много кричат (март – апрель). Целесообразно в эти сроки провести картирование размещения гнездовых пар, однако результаты этой работы следует считать предварительными, так как часть новых дупел птицы бросают (Гудина, 1999). Наиболее точные результаты учётов возможны после вылупления птенцов, когда они начинают громко кричать. У пестрого дятла птенцы кричат постоянно после достижения возраста 10 суток. У малого дятла характерные звуки издают не только птенцы, но и взрослые птицы при приближении учётчика ведут себя очень беспокойно и кричат. У желны или чёрного дятла

дупло отличается от дупел других дятлов Саратовской области. Леток имеет вытянутую, прямоугольную форму и неровные края. Пары используют одни и те же дупла по несколько лет.

При подсчете *хищных птиц* наиболее эффективным методом является проведение различных типов учётов и их комбинирование. Наиболее простым, как по технике проведения, так и по расчету плотности, можно считать метод маршрутного учёта на неограниченной полосе. В учёте используются данные обо всех встречах птиц, поэтому данный метод наиболее подходит как в гнездовое, так и во внегнездовое время.

Расчет плотности ведется по формулам предложенным Е. С. Равкиным и Н. Г. Челинцевым (1990) для каждого вида птиц в отдельности по формуле:

$$d = 100Kn/L,$$

где d – плотность птиц / (в особях) / (парах) на 100 км²; n – количество особей / пар, встреченных и обнаруженных на маршруте; L – учётный километраж (в км); K – пересчетный коэффициент, расширяющий или сужающий полосу обнаружения до 1 км, $K = 1000/B$, где B – эффективная ширина учётной полосы (в м). Величина B , в свою очередь, рассчитывается по формуле:

$$B = 2\sum r_i/n_r,$$

где r_i – расстояние до точки встречи с птицей или группой птиц от наблюдателя в период первого контакта, $n_r = \sum r_i$ – общее количество встреч.

Итоговая формула имеет вид:

$$d = 50000n/(L\sum r_i/n_r),$$

где $\sum r_i/n_r$ – среднее расстояние обнаружения птиц.

В этой методике при учётах в гнездовой период летящие и сидящие на присадах птицы не разделяются, так как большая часть встреч птиц в полёте принадлежит стационарным особям. Рассмотренный способ расчета плотности населения применим и к другим систематическим группам птиц, обитающих в лесных биоценозах.

При учёте дневных хищных птиц методом пробных площадок плотность населения вида определяется как количество закартированных территорий (стационарных особей и пар) на площадь по формуле:

$$D = 100n_t/S_u,$$

где D – плотность населения птиц в парах на 100 км^2 , n_t – количество закартированных территорий (одна территория соответствует паре), S_u – площадь пробной площадки (учётная площадь).

Учёт водоплавающих и околотовных птиц проводят методом пробных площадей, закладывая их в наиболее типичных участках береговой зоны. Благоприятным для учёта настоящих уток считается период их линьки, когда они собираются в известных местах в огромных количествах. Наиболее целесообразной методикой является облов предварительно огороженных 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 сетки 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 учёта должно приходиться на разгар линьки.

Учёты гнездящихся водоплавающих птиц целесообразнее проводить на протяжении всего периода размножения: с конца марта до конца июля. Например, первый учёт гнёзд камышницы, лысухи, поганок, большой выпи, болотного луны, красноглазого черныша и др. рекомендуется с конца апреля – первой половины мая. Визиты, посвященные поиску гнезд, могут проводиться в любое время дня (Гудина, 1999). В этот период поганки (в Саратовской области в гнездовой период встречается три вида – большая, серощекая и черношейная поганки) занимают гнездовые территории и активно токуют, выходя на открытую воду. Наблюдения за поведением отдельных особей позволяют достаточно точно определить количество пар (Borowiec et al., 1981). Популяционная оценка может быть получена делением количества встреченных на водной поверхности взрослых особей на два. Следует иметь в виду, что на учётной площади могут встречаться неразмножающиеся птицы, поэтому на площадках обычного размера желательно учитывать все гнезда. Поганки как правило гнездятся одиночными парами или небольшими колониями (иногда смешанными с озерными чайками или крачками). Кроме того, чаще всего гнезда поганок находятся в узкой полосе надводной растительности, граничащей с открытой водой. Учёт гнезд на протяжении сезона размножения следует проводить несколько раз, так как он растянут во времени и возможны повторные кладки.

Учёты нырковых уток (в Саратовской области – красноглазого и хохлатого черныша) целесообразно проводить в вечерние часы, в период максимальной активности. За несколько посещений необходимо установить число самок и принять его как основу для оценки числа размножающихся пар (Borowiec et

al., 1981). Другим методом является учёт выводков, который проводят в июне – июле.

При изучении *лебедей* учётной единицей является территориальная пара, гнезда располагаются на расстоянии не менее 150 м. Самец активно охраняет обширную гнездовую территорию и отгоняет не только своих сородичей, но представителей других видов, например, гусей, которые тоже являются территориальными птицами. Некоторые холостые самцы могут занимать территории и демонстрировать брачное поведение (Bibby et al., 1992). Доказательством гнездования может быть только нахождение жилого гнезда или выводка.

Учёты *лысух* целесообразно проводить в начале гнездового периода, используя метод пробных площадок (картирования территории). Вид моногамный, территориальный и весьма агрессивный, конфликты происходят не только между особями, имеющие соседние гнездовые территории, но и с другими рядом гнездящимися видами, например с утками или поганками. Поэтому при учёте *лысух* стоит обращать особое внимание на регистрацию пар и территориальных конфликтов. При учёте гнёзд (в мае) следует принимать во внимание наличие у вида дополнительных гнездовых построек. Рассматриваются только гнезда, имеющие кладку или признаки ее уничтожения (Гудина, 1999).

При учётах гнездящихся *куликов* применяется картирование тревожащихся, проявляющих брачное поведение птиц, а также отыскивание гнёзд. Кулики очень пугливы и взлетают задолго до подхода учётчика. Большинство куликов, обитающих на территории Саратовской области, гнезда устраивает в виде углубления в почве, почти или совсем без выстилки. Яйца имеют покровительственную под субстрат окраску, поэтому разыскать гнездо не так просто. Его выдает насиживающая птица, которая ведет себя беспокойно и пытается увести учётчика от гнезда, изображая раненую особь. Проводить учёт на площадках лучше всего в первой половине дня при хорошей погоде: за период размножения (со второй половины апреля до начала июля) необходимо осуществить не менее трех визитов.

Мелких воробьиных птиц, обитающих в зарослях околородной растительности, как правило, учитывают в период самого активного пения. Для *камышевок* (болотной, садовой, тростниковой, барсучка, индийской) – это раннее утро; сверчки (соловьиный, речной, обыкновенный) интенсивнее всего поют с полуночи до рассвета, в другое время поют холостые самцы или самцы, потерявшие кладку. Самцы дроздовидных камышевок поют активно как на рассвете, так и днем и перед наступлением ночи. Голос этой птицы грубый и резкий. Песня представляет собой последовательность резко, отчетливо и

громко произносимых звуков. В ней очень много каркающих, дребезжащих и хриплых нот. Иногда птицы подражают чужим голосам, например, имитируют крики чаек и крачек. Некоторые виды камышевок трудно определимы в природе по песне (например, болотная и тростниковая), а отдельные самцы сверчков, в местах с высокой численностью, имеют низкую активность пения и при картировании не регистрируются. В этих случаях рекомендуется проводить отлов паутинными сетями и использовать полученные показатели относительной численности при обработке данных учёта поющих самцов (Резцкий, 1989).

Учёты в открытых ландшафтах. На лугах, в степях, полупустынях при отсутствии надежных ориентиров следует обозначить направление учётного маршрута с помощью тех или иных значков: деревянных вешек, куч камней или дерна и т. п. На таких территориях с однообразными условиями обитания и небольшой плотностью особей для получения достаточно надежных результатов приходится закладывать более длинные трансекты, как правило, без ограничения ширины. Учётчик двигается по трансекте не менее двух часов, а полевые данные обрабатываются с последующим пересчетом на площадь по гармонической средней дальности обнаружения (оценка B) интервальным методом (Новиков, 1953; Равкин, Челинцев, 1990). Оценка B вычисляется по формуле:

$$B = K / \sum K_i / R_i,$$

где K_i – число групп (встреч) птиц; R_i – расстояние до точки встречи с птицей или группой птиц от наблюдателя в период первого контакта; K – суммарное число групп (встреч) для каждого вида.

При очень малом числе встреч птиц какого-либо вида в учёте можно вместо расчетного значения B пользоваться «обобщенной» величиной B_0 , полученной на основании объединения данных учётов, проведенных в сходных условиях.

Наряду с маршрутными учётами, используются точечно-картографический метод. Он применяется в качестве основного в биотопах, занимающих ограниченную площадь, например, на отдельных полях или ограниченных лесом участках степной растительности.

Учёт колониальных птиц. Большой интерес представляет учёт 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. Учёт проводят 2 – 3 человека. Обследованные деревья, во избежание повторного учёта, метятся мелом. В обширных колониях при-

ходится закладывать пробные площадки, пересчитывать на них количество гнезд, а затем относить полученные данные на общую площадь колонии, считая по две птицы на каждое гнездо. Оптимальным временем для учёта колониальных видов (например, больших бакланов и серых цапель) является время, когда птенцы уже подросли, но еще не перемещаются по веткам. Если учёт проводится в смешанной колонии, определить видовую принадлежность гнезда можно по расположению на дереве и внешнему виду (Przybysz, 1991). Например, гнезда больших бакланов располагаются на самых высоких деревьях в центре колонии, а серых цапель – ниже и на периферии. Гнездовая постройка баклана представляет собой небольшую аккуратную, округлую колонку из веток, иногда обмазанных пометом. А у серой цапли свежестроенное гнездо имеет форму перевернутого конуса, построено небрежно, впоследствии может использоваться несколько лет, ежегодно подновляться и в итоге становится уплощенным сверху.

Важное значение имеет умение отличать жилые гнезда от нежилых. Занятые гнезда отличаются по многим признакам: 1) наличию яиц или птенцов, находящихся в лотке; 2) наличию яичной скорлупы под гнездом; 3) присутствием насиживающей птицы; 4) свежим строительным материалом; 5) обнаружением помета на гнезде или под ним (Bibby et al., 1992).

В условиях саратовского Заволжья, где существует дефицит древесной растительности, возможно размножение серых цапель и больших белых цапель на крупных сплавинах среди обширных тростниковых зарослей. Птицы устраивают гнезда на различной высоте – непосредственно на сплавинах или на заламах до 1.2 м от поверхности воды. Строительным материалом в этом случае служат сухие остатки стеблей тростника, камыша и рогоза. Лишь иногда птицы приносят в качестве строительного материала ветки деревьев при устройстве гнезд, приуроченных к тростниковым зарослям. Такие колонии цапель обследуются несколькими учётчиками, передвигающимися на лодках.

С наземными гнездами колониальных видов 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 (например, колонии чаек). В больших колониях проводится выборочный учёт с последующей экстраполяцией данных.

4.1.4. Упрощенная методика учёта птиц

В заключение можно упомянуть упрощенную методику количественного учёта птиц (Новиков, 1953). Она основана на том, что для решения многих задач прикладной экологии – изучения распределения птиц по биотопам, вы-

яснения сезонных изменений состава орнитофауны, колебания относительной численности по годам – не обязательно знать точное количество особей данного вида, а можно ограничиться установлением относительной встречаемости, что не требует больших специальных усилий со стороны наблюдателя. Под относительной встречаемостью подразумевается процент экскурсий (от общего их числа в течение сезона), на которых наблюдался данный вид. Чем обычнее и многочисленнее вид, тем чаще он будет встречаться и тем выше будет показатель его относительной встречаемости. Исключение составляют лишь некоторые виды птиц, распределенные по территории неравномерно, сбивающиеся в стаи в определенные периоды года. Для получения исходных данных по 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, получается картина динамики встречаемости видов. Для повышения точности учёта желательно проведение возможно большего числа экскурсий, что осуществимо при стационарных исследованиях.

4.2. Морфологические исследования птиц

Для правильного определения незнакомой птицы нужно выявить несколько самых характерных, диагностических признаков ее внешности, присущих только данному виду. В первую очередь, необходимо понимать обозначения частей тела и оперения птицы, знать способы промеров длины крыла, хвоста, цевки, клюва, общей длины тела и размаха крыльев. А для определения принадлежности к тому или иному отряду важно обращать внимание на строение клюва и ног.

На **рис. 9** приведены названия частей тела птиц, которые необходимо знать при определении того или иного вида.

Перья птиц являются роговыми образованиями – производными кожи. Они распределяются на теле по определенным участкам (птерилиям). Свободные участки кожи (аптерии), незаметные издали на живой птице, потому что перья, налегая друг на друга, закрывают их и у большинства птиц покрыты пухом. Пух, кроме того, располагается также нередко и между перьями на птерилиях и аптериях, в этих местах он имеет мягкий и очень короткий стержень и длинные мягкие опахала, бородки которых совсем не сцеплены. Покрывающие тело птицы покровные или контурные перья состоят из упругого стержня, или ствола, по бокам которого расположены более или менее мягкие опахала. Опахала образованы тонкими бородками, плотно сцепленными друг с другом мельчайшими, невидимыми простым глазом бородками II порядка,

несущими еще более нежные микроскопические реснички и крючочки. Стержень пера в основании полый и лишен бородок. Эта часть стержня называется очинком. Основание очина погружено в кожу и сидит на перьевом сосочке. От нижней, обращенной к телу, стороны стержня, выше очина нередко отходит второй, так называемый побочный или добавочный, стержень, несущий мягкие, не сцепленные бородки. Маховые перья на крыле и рулевые, образующие хвост, несколько отличаются от покровных перьев своими крупными размерами, более жесткими, а частично и несимметричными опахалами: внешние опахала первостепенных маховых и крайних пар рулевых узкие, внутренние – широкие.

Различные группы оперения, в зависимости от места расположения и назначения, носят определенные названия. Особого внимания заслуживает оперение крыла и хвоста. Маховые перья образуют несущую поверхность крыла и вместе с тем принимают участие в его работе при полете птицы. Самые крупные перья, прикрепленные к костям кисти (кроме фаланги 1-го пальца), называются первостепенными, или большими маховыми. Второстепенными маховыми называются перья меньших размеров, прикрепляющиеся к локтевой кости предплечья. Число их колеблется у разных

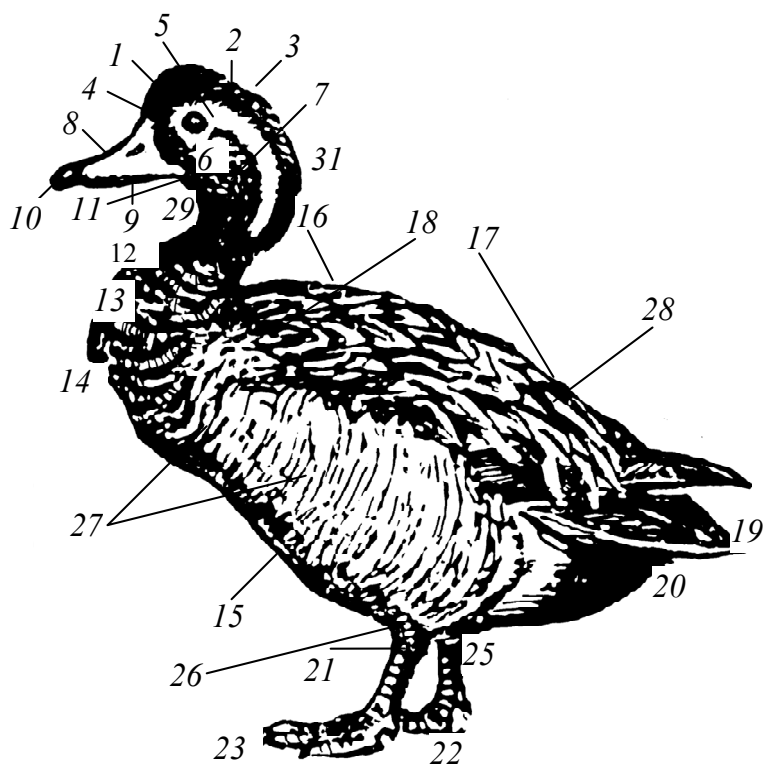


Рис. 9. Части тела птицы: 1 – лоб; 2 – темя; 3 – затылок; 4 – уздечка; 5 – бровь; 6 – щека; 7 – кроющие ухо, ушное отверстие; 8 – надклювье; 9 – подклювье; 10 – ноготок; 11 – угол рта; 12 – горло; 13 – передняя часть шеи и зоб; 14 – грудь; 15 – брюхо; 16 – верхняя часть спины; 17 – нижняя часть спины; 18 – плечевые перья; 19 – верхние кроющие хвоста (надхвостье); 20 – нижние кроющие хвоста (подхвостье); 21 – цевка; 22 – задний палец; 23 – средний палец; 24 – наружный (четвертый) палец; 25 – пятка; 26 – голень (скрыта под оперением); 27 – бок груди и брюха; 28 – поясница; 29 – подбородок (расположен между ветвями нижней челюсти); 30 – рулевые перья; 31 – верхняя сторона шеи

видов от 6 до 35, в соответствии с длиной локтевой кости; чаще всего их бывает 12 – 14.

Между самыми внутренними (наиболее удаленными от внешнего края крыла) второстепенными маховыми и спиной расположены плечевые, обычно несколько удлиненные, перья. С внешнего края крыла, у его сгиба на 1-м пальце передней конечности, прикрепляются короткие перья так называемого крылышка, имеющего большое значение при полете (главным образом при взлете птицы) и выполняющего работу предкрылка самолета (рис. 10).

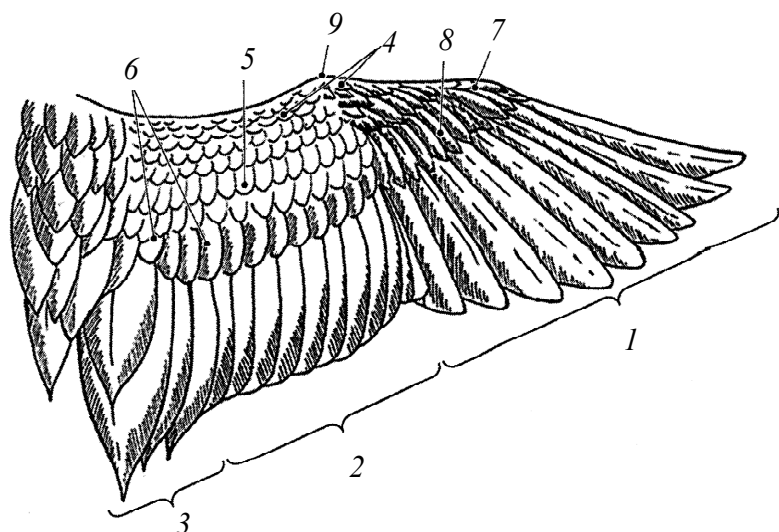


Рис. 10. Наименование оперения (сост. по А. Б. Линькову, 2002): 1 – первостепенные маховые (отсчитываются от наружного края крыла внутрь); 2 – второстепенные маховые; 3 – третьестепенные маховые; 4 – малые верхние кроющие крыла; 5 – средние верхние кроющие крыла (средние кроющие); 6 – большие верхние кроющие предплечья (большие кроющие); 7 – крылышко (перья прикрепленные к большому пальцу); 8 – большие верхние кроющие кисти (кроющие кисти), 9 – кистевой сгиб крыла

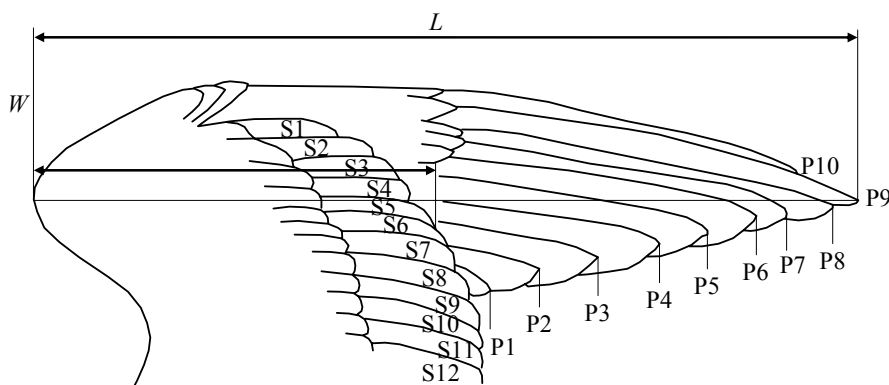
боках груди, расположена группа подмышечных перьев.

Крылья птиц имеют различную форму, которая выработалась соответственно с наиболее выгодным для вида типом полета, в свою очередь зависящим от образа жизни птицы. Крыло называется острым и узким, когда самым длинным маховым является самое крайнее, или наружное вполне развитое, так называемое 1-е большое маховое (или когда первое и второе маховые самые длинные и оба одинаковых размеров), а каждое из последующих первостепенных маховых короче предыдущего. В остром и узком крыле второсте-

Основания как первостепенных, так и второстепенных маховых прикрыты сверху верхними кроющими крыла. Различают верхние кроющие первостепенных маховых и верхние кроющие второстепенных. Последние не одинаковы по размерам. Самые короткие – малые верхние кроющие – располагаются в несколько рядов, ближе к сгибу крыла; следующие, более длинные образуют ряд средних верхних кроющих и, наконец, самые длинные – ряд больших кроющих (см. рис. 10). С нижней стороны крыла основания второстепенных маховых прикрыты нижними кроющими крыла. Под крылом, на

пенные маховые относительно короткие. Верхушка крыла – расстояние между вершиной самого длинного первостепенного махового пера до вершины первого, самого короткого внешнего второстепенного махового – должна быть относительно длинная. Чем верхушка крыла больше, тем крыло острее и уже. Верхушку крыла принято характеризовать не абсолютной величиной, а особым индексом, обозначающим отношение длины крыла к длине его верхушки. Длина крыла измеряется штангенциркулем, лентой или линейкой от сгиба сложенного крыла до вершины самого длинного первостепенного махового (рис. 11). Размах крыльев измеряется на полностью расправленных крыльях – это прямая дистанция между кончиками самых длинных первостепенных маховых. Крыло называется тупым и широким или закругленным, когда самыми длинными маховыми перьями являются 4-е или 5-е первостепенные, а второстепенные – относительно длинные (верхушка крыла соответственно короткая).

Рулевые перья, образующие хвост, прикрепляются к хвостовым позвонкам птицы, слившимся в одну кость – копчик. Число рулевых обычно 12 или 10. Сверху основная



часть рулевых при- **Рис. 11.** Измерение крыла (сост. по И. В. Карякину, 2004):
крывается верхними L – длина крыла, W – ширина крыла, P1 – P10 – первосте-
крюющимися, а снизу пленные маховые, S1 – S12 – второстепенные маховые
– нижними кроющими перьями хвоста.

Соотношение между относительной длиной рулевых перьев бывает весьма различно, от чего зависит форма хвоста. Хвост называется прямым или прямо срезанным, когда все рулевые одинаковой длины; закругленным – когда средние рулевые – самые длинные, а каждая следующая к краю пара короче предыдущей; закругленный хвост, у которого разница в длине между соседними рулевыми значительна, носит название ступенчатого. Выемчатым называется хвост, в котором самыми короткими рулевыми являются средние, а самыми длинными – крайние рулевые, и т. д. (рис. 12).

Длина хвоста тоже весьма различна у разных видов, что в большой степени зависит от типа полета птицы, выработавшегося в соответствии с ее образом жизни. Длину хвоста измеряют от основания средней пары перьев до конца самого длинного рулевого пера (рис. 13).

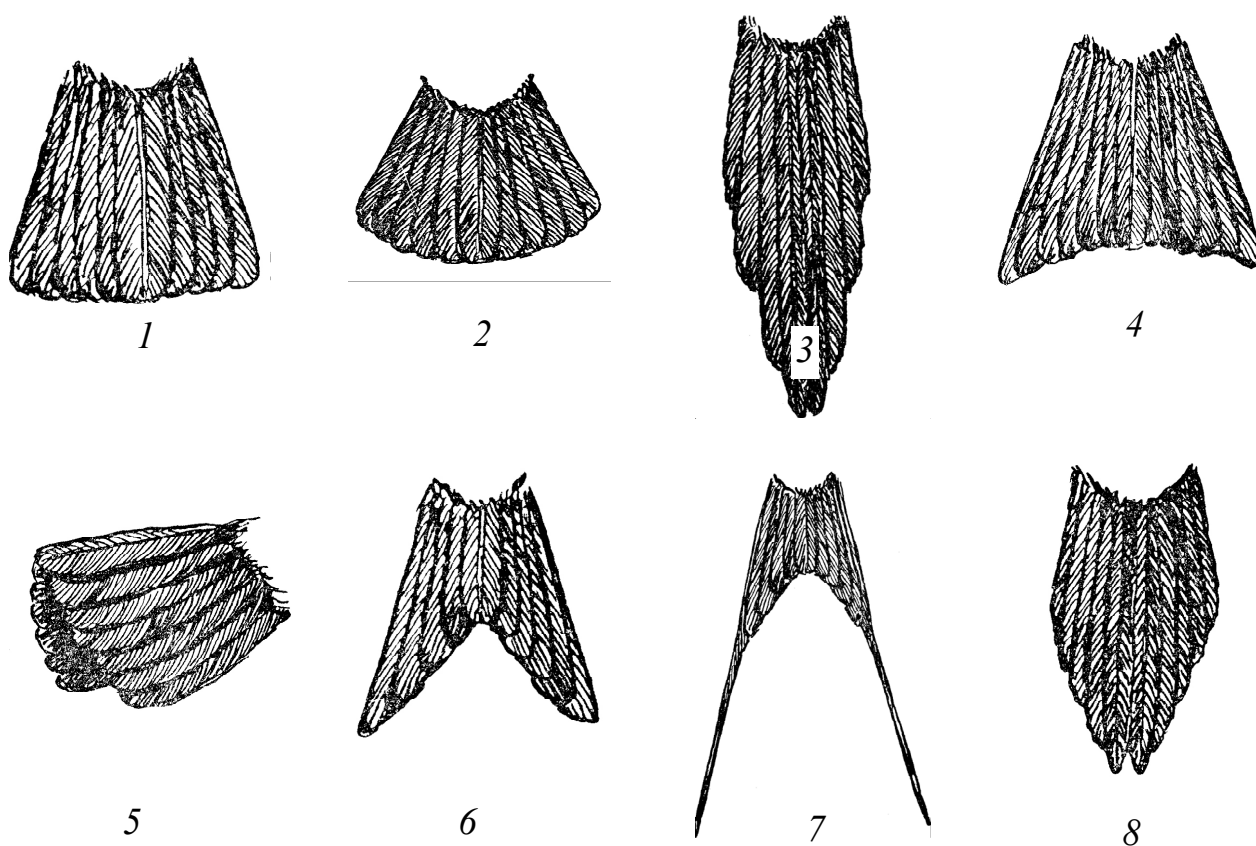


Рис. 12. Различные формы хвоста (сост. по А. В. Михееву, 1972 с изменениями): 1 – прямой; 2 – закругленный; 3 – ступенчатый; 4 – выямчатый; 5 – крышевидный; 6 – с вырезкой; 7 – с косицей; 8 – клиновидный

Форма клюва бывает чрезвычайно разнообразной и зависит главным образом от объекта питания и способа добывания пищи (рис. 14). При описании клюва принято различать следующие его части: часть клюва, примыкающая к черепной коробке, называется основанием клюва; противоположная, конечная часть его – вершиной клюва. Верхнее ребро надклювья, от основания клюва до вершины, носит название гребня, или конька надклювья. У многих птиц основание верхней части клюва (надклювье) покрыто восковицей (дневные хищные птицы, голуби, совы и др.). У птиц, не имеющих восковицы, проксимальный отдел рамфотеки надклювья,

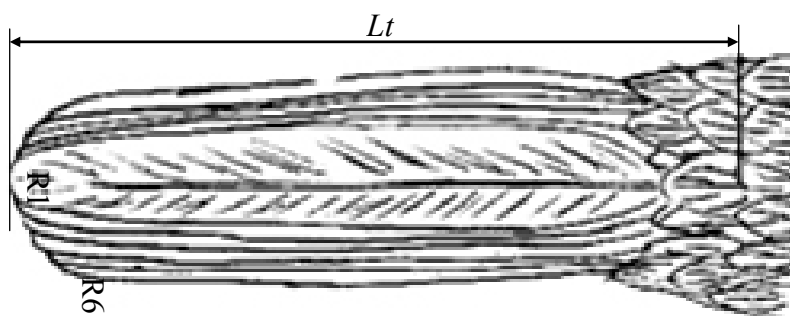


Рис. 13. Измерение длины хвоста: Lt – длина хвоста; R1 – R6 – рулевые перья

покрыто восковицей (дневные хищные птицы, голуби, совы и др.). У птиц, не имеющих восковицы, проксимальный отдел рамфотеки надклювья,

становясь тоньше, переходит в кожный покров лобной части черепа. У некоторых видов, например, у лысухи и камышницы, на лбу имеется большая твердая бляшка, примыкающая к клюву. Это образование представляет собой разрастание рогового покрова клюва. В основной или в средней части надклювья располагаются отверстия ноздрей, которые имеют овальную, округлую или щелевидную форму. У одних птиц они покрыты перышками или щетинками, у голубей – мягкой вздутой восковицей, а у многих видов совсем открыты. Правая и левая ноздри обычно разделены носовой перегородкой. Если ее нет, то ноздри называются сквозными (например у гусей, уток, у всех пастушковых) (Иванов и др., 1976). В случае если есть восковица длину клюва (мм) измеряют с помощью штангенциркуля от кончика клюва до границы надклювья и восковицы на верхней стороне клюва. Длина клюва от ноздри измеряется от кончика клюва до ближнего к концу клюва края ноздри. Высота клюва измеряется как максимальное расстояние от верхней части надклювья до нижней части подклювья при сомкнутом клюве птицы. Разрез рта измеряется от кончика клюва до угла рта птицы (рис. 15).

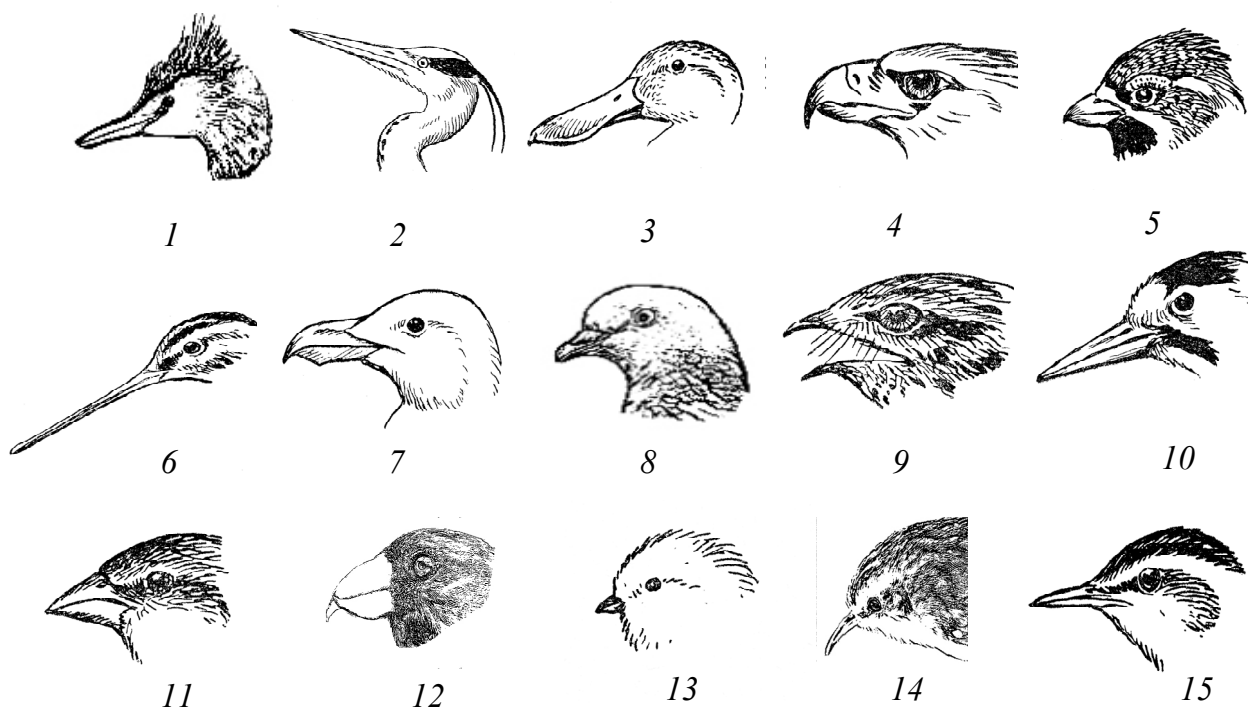


Рис. 14. Форма клюва птиц из разных отрядов (сост. по А. В. Михееву, 1972 с изменениями): 1 – поганкообразные; 2 – аистообразные; 3 – гусеобразные; 4 – соколообразные; 5 – курообразные; 6 – ржанкообразные (кулики); 7 – ржанкообразные (чайки); 8 – голубеобразные; 9 – козодоеобразные; 10 – дятлообразные; 11 – 15 – воробьинообразные (вьюрковые, клесты; длиннохвостые синицы, пищухи, славковые)

Плюсна, или цевка, птиц, а также пальцы и неоперенная часть голени, покрыты тонким роговым слоем, представляющий собой овалы чешуйки,



Рис. 15. Измерение длины клюва (сост. по И. В. Карякину, 2004): DKL – длина клюва от лба, DKN – длина клюва от ноздри, DKV – длина клюва от восковицы, VK – высота клюва, RR – разрез рта

поперечные щитки, многоугольные таблички и т. п. Иногда поперечные щитки сливаются на плюсне спереди в одну общую пластинку, или шину. У некоторых птиц, например у тетеревиных, орлов, сов, рябков и др., цевка, а иногда и пальцы, покрыты перьями. Пальцы с нижней стороны чаще всего одеты также тонким роговым слоем в виде мелких многоугольных табличек, но у орлана, скопы и некоторых других рыбацких хищников здесь развиваются грубые шипообразные выросты,

а у саджи – твердая мозолистая подушечка и т. п.

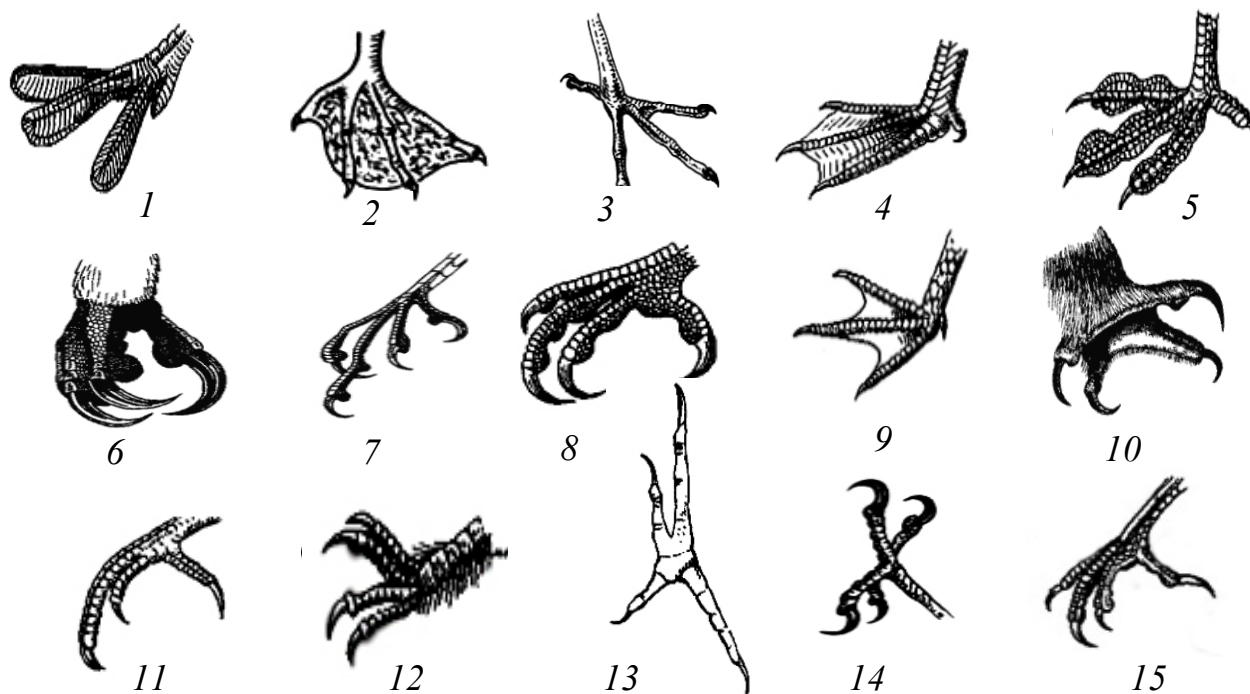


Рис. 16. Различные формы птичьих ног (сост. по А. В. Михееву, 1972 с изменениями): 1 – поганки; 2 – бакланы; 3 – цапли; 4 – утки; 5 – лысуха; 6 – орлы; 7 – ястреба; 8 – сокола; 9 – кулики; 10 – совы; 11 – зимородок; 12 – стрижи; 13 – нижняя часть лапы кукушки; 14 – дятлы; 15 – дрозды

Пальцы ног многих птиц соединены кожистой перепонкой или имеют кожистые лопасти – приспособления к водному образу жизни. У утиных птиц перепонкой соединяются лишь 3 передних пальца ноги, у веслоногих – 4 пальца, включая и задний. У поганок каждый из четырех пальцев обрамлен большой кожистой лопастью с ровными краями, у лысухи – 3 передних пальца имеют широкие лопасти с фестончатыми краями, а задний палец – небольшую округлую лопасть (рис. 16). У многих куликов размеры перепонки между передними пальцами сильно сокращены, у некоторых видов осталась лишь одна небольшая перепонка, соединяющая средний и внешний пальцы только у их оснований, у других видов она совсем исчезла. На пальцах ног у птиц имеются когти, которые бывают различной величины и формы в зависимости от выполняемой ими работы. Чаще всего когти являются дополнительной опорой при ходьбе и лазании. У хищников служат для схватывания, удержания, а иногда и умерщвления живой добычи и т. п.. Длина цевки измеряется с помощью штангенциркуля от суставной впадины в месте сочленения цевки с голенью на задней части лапы до суставной впадины в месте сочленения цевки с пальцами на передней части лапы. Длина неоперенной части измеряется от суставной впадины в месте сочленения цевки с пальцами до основания перьев на передней части лапы. Длина пальцев измеряется от суставной впадины в месте сочленения пальца с цевкой до основания когтя на передней части лапы, для каждого пальца. Нельзя разжимать пальцы с помощью физической силы, так как можно повредить их (рис. 17).

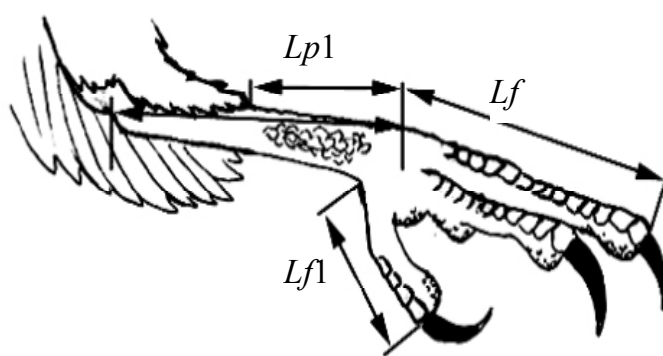


Рис. 17. Измерение длины лапы (сост. по И. В. Карякину, 2004): Lp – длина цевки, $Lp1$ – длина неоперенной части цевки; Lf – длина среднего пальца, $Lf1$ – длина заднего пальца

5. УЧЁТЫ ЧИСЛЕННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

5.1. Распространение млекопитающих – объектов полевой практики

На севере Н. Поволжья обитают 84 вида млекопитающих. Эта цифра не является окончательной, так как изменение териофауны продолжается в настоящее время под влиянием как биологических, так и антропогенных причин. Нельзя упускать из внимания и постоянно расширяющийся объем наших знаний о позвоночных животных, что заставляет пересматривать время от времени их систематику и вносить коррективы в видовые списки.

Обычно выделяют три типа местообитаний млекопитающих, в которых проводят их учёты на полевой практике: лесные, степные и околородные. Во всех природных биотопах России среди зверей по численности преобладают представители отрядов Грызунов и Насекомоядных. Эти животные обладают широким спектром экологических адаптаций и являются обитателями разнообразных биотопов: встречаются в лесах, степях, по берегам водоёмов, в агроценозах и жилищах человека. Многие виды хищных также отличаются высокой эврибионтностью: к ним относятся, например, рыжая лисица, волк (*Canis lupus*), европейский барсук, ласка (*Mustela nivalis*). Другие встречаются преимущественно в лесных биотопах – лесная куница (*Martes martes*), лесной хорь (*Mustela putorius*); в степях – степной хорь (*M. evermanni*), корсак, перевязка (*Vormela peregusna*); по берегам водоёмов – американская норка (*Neovison vison*), речная выдра (*Lutra lutra*). Представители отряда Парнокопытных связаны в основном с лесами или крупными лесопосадками.

Особенности систематики, распространения, образа жизни и динамики численности млекопитающих в регионе были достаточно подробно изучены и описаны (Красная книга, 2006; Шляхтин и др., 2009), и всех интересующихся мы отсылаем к этим и многим другим изданиям. Объем пособия не позволяет описать биологию каждого вида и здесь целесообразно остановиться на пространственной приуроченности лишь самых многочисленных, фоновых видов млекопитающих, следы пребывания которых наиболее вероятно встретить на экскурсиях и учётных маршрутах.

5.1.1. Обитатели лесов

В лесах севера Н. Поволжья среди млекопитающих встречаются представители нескольких отрядов: Насекомоядных (4 вида), Рукокрылых (13 видов), Зайцеобразных (2 вида), Грызунов (13 видов), Хищных (10 видов) и Парнокопытных (6 видов).

Среди насекомоядных в лесных местообитаниях обычны белогрудый еж (*Erinaceus concolor*) и обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*). Два других вида землероек – малая бурозубка (*S. minutus*) и малая белозубка (*Crocidura suaveolens*) – редки и вряд ли окажутся в уловах на полевой практике. Зайцеобразные представлены широко распространенным и местами многочисленным зайцем-русаком (*Lepus europaeus*) и очень редким зайцем-беляком (*L. timidus*).

Во всех типах леса одним из самых многочисленных видов отряда Грызунов является малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*). Особенно высоко ее обилие бывает во второй половине лета в нагорных и байрачных липняках, кленовниках, липо-дубравах. Несколько ниже обилие грызуна в осокорниках, осинниках, ольшаниках. Многочислен зверек в пойменных лесах, за исключением прибрежных ивняков.

В нагорных, байрачных и пойменных дубравах рек Хопра, Медведицы, Б. Иргиза доминирует, как правило, желтогорлая мышь (*Sylvaemus flavicollis*), которая в других лесах региона не встречается. Стенобионтность желтогорлой мыши определяется ее трофическими предпочтениями: этот сравнительно крупный мышевидный грызун охотно кормится желудями и орехами, питается семенами деревьев и кустарников, ягодами. Мыши делают запасы семян и желудей на зиму, а также собирают упавшие с деревьев или расклеванные дятлами шишки. Между описанными выше видами мышей существуют антагонистические отношения: крупная желтогорлая мышь вытесняет более мелкую малую лесную, и там, где высока численность первой, второй вид не обитает.

В пойменных лесах, байрачных и нагорных дубравах, кленовниках, липо-дубравах, вязовниках встречается рыжая полёвка (*Myodes glareolus*). Численность ее может быть настолько высокой, что этот грызун начинает доминировать в некоторых лесных местообитаниях. Однако гораздо чаще обилие грызуна небольшое и с помощью косвенных учётов оценить его обилие невозможно. К немногочисленным в лесах видам относятся полевая мышь (*Apodemus agrarius*), мышь-малютка (*Micromys minutus*), обыкновенная полёвка, лесная соня (*Dryomys nitedula*) и занесенная в региональную Красную книгу (2006) соня-полчок (*Glis glis*).

Из хищников описанные выше биотопы охотно заселяют европейский барсук и рыжая лисица, а также горноста́й (*Mustela erminea*) и лесная куница. Немного реже встречаются здесь волк и енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*), ласка, черный хорь. Среди копытных наиболее характерными обитателями пойменных и байрачных лесов являются кабан (*Sus scrofa*) и сибирская косуля (*Capreolus pygargus*), в некоторых районах севера Н. Поволжья можно встретить лося (*Alces alces*), европейскую косулю (*C. capreolus*), благородного (*Cervus elaphus*) и пятнистого (*C. nippon*) оленей.

5.1.2. Обитатели степей

Насекомоядные млекопитающие, связанные со степями, исчерпываются тремя видами – ушастым (*Hemiechinus auritus*) и белогрудым ежами и обыкновенной буроzubкой. Первый и последний виды в степных местообитаниях очень редки и на экскурсиях их обнаружить вряд ли удастся; численность белогрудого ежа выше, но в большинстве степных местообитаниях его учёты провести бывает затруднительно. Фауна рукокрылых заметно обеднена, среди зайцеобразных массовым видом является заяц-русак.

Грызуны, обитающие в степных местообитаниях севера Н. Поволжья, достаточно разнообразны. Они относятся к шести семействам: Беличьи, Мышовковые, Тушканчики пятипалые, Слепышовые, Хомяковые, Мышиные. Первое включает сусликов желтого (*Spermophilus fulvus*), рыжеватого (*S. major*), малого, крапчатого (*S. suslicus*) и сурка степного. Сурок распространен во всех типах степей Саратовской области и является обычным видом со стабильной численностью. Малый суслик еще совсем недавно был широко распространенным и многочисленным видом разнотравно-типчаково-ковыльных и типчаково-ковыльных степей. В начале XXI в. численность грызуна резко упала и сейчас его разреженные поселения сохранились на юге саратовского Левобережья, а на правом берегу зверек стал очень редким. Численность рыжеватого суслика, напротив, постепенно нарастает, а его ареал в Заволжье медленно расширяется к югу. Этот вид связан с типчаково-ковыльными и полынно-сизотипчаковыми степями. На правом берегу редкие колонии рыжеватого суслика встречаются в окрестностях г. Саратова, крупная изолированная популяция существует в долине р. Терешки у с. Нижняя Чернавка. Желтый суслик в саратовском Заволжье является стенобионтным видом: он связан с опесчаненными степями левобережных надпойменных террас р. Волги и Приерусланскими песками. Относится к охраняемым «краснокнижным» видам (Красная книга..., 2006). Крапчатый суслик ранее встречался по полынно-узколистномятликово-типчаковым степям в западной части Саратовской области. В настоящее время стал очень редким, исчезающим видом, занесен в региональную Красную книгу (2006).

Представителем семейства Мышовковые является мышовка степная, численность которой повсеместно низка. В ловушки она попадает редко и в период полевой практики ее поимка маловероятна. От других грызунов мышовка отличается небольшими размерами, длинным хвостом и темной полосой, проходящей вдоль спины. Является дальним родственником тушканчиков.

К семейству Тушканчики пятипалые относится тушканчик большой или земляной зайчик (*Allactaga major*). Вид повсеместно распространен по степным местообитаниям, но нигде не бывает многочисленным. Тушканчика можно встретить в темное время суток на полевых дорогах, выгонах, сохранившихся участках степей в окрестностях деревень и даже таких крупных городов, как Саратов и Энгельс. Два других вида – тушканчик малый (*A. elater*) и тарбаганчик (*Puggeretmus pumilo*) – очень редки.

Единственным представителем семейства Слепышовые является слепыш обыкновенный (*Spalax microphthalmus*). Этот настоящий подземный грызун нашего региона широко распространен в открытых местообитаниях, встречается также по лесным полянам и полезащитным посадкам, поймам рек, заселяет огороды и сады в пригородах. Обитание слепыша в этих биотопах легко установить по характерным выбросам земли, которые он делает, перемещаясь по своим подземным ходам. Нередко садоводы и огородники считают, что эти холмики оставляет крот, который на севере Саратовской области не встречается.

Представители семейства Хомяковые в открытых местообитаниях наиболее разнообразны и многочисленны. Кратко перечислим эти виды в порядке убывания вероятности встретить их в уловах на полевой практике. В степных биотопах повсеместно распространены полёвки обыкновенная и восточноевропейская (*Microtus levis*). Это виды-двойники, которые внешне неотличимы один от другого; их ареалы в нашем регионе перекрываются. Различия проявляются в количестве хромосом: у обыкновенной полёвки их 46, а у восточноевропейской – 54. К обычным, спорадически распространенным видам относятся серый хомячок (*Cricetulus migratorius*) и хомячок Эверсмманна (*Allocricetulus evermanni*). Оба вида встречаются в окрестностях деревень, по выгонам, в степных лесопосадках. По лесополосам обычен также хомяк обыкновенный. У степной пеструшки (*Lagurus lagurus*) возможны значительные циклические колебания численности. В годы популяционного максимума она может встречаться в уловах регулярно, во время снижения численности становится очень редким видом. Пеструшка отличается от других грызунов резко очерченной темной полоской вдоль спины и очень коротким, едва заметным, хвостом. К обычным видам региона относится слепушонка обыкновенная.

венная (*Ellobius talpinus*). Она ведет подземный образ жизни, на поверхности появляется очень редко, только ночью и на короткое время. Многочисленные подземные кормовые ходы отмечены конусовидными выбросами земли, которые гораздо меньше, чем у слепыша.

В семействе Мышиные в степных биотопах два вида могут достигать значительной численности и регулярно попадаться в ловушки в период полевой практики: малая лесная мышь и экзоантропная форма домовая мышь (*Mus musculus*). Первый вид среди мелких грызунов является одним из самых эврибионтных и наряду с лесными биотопами может заселять и открытые степные местообитания. Так, в нашем регионе малая лесная мышь встречается в бурьянистых зарослях по межам или на окраинах населенных пунктов, по берегам прудов и оросительных каналов, в степных лесопосадках; заселяет залежи различного возраста. Домовую мышь в современной систематике выделяют в надвид, который включает несколько форм, отличающихся степенью синантропизма. На севере своего обширного ареала этот грызун обитает только в постройках человека; в центральной части ареала домовая мышь регулярно выселяется из населенных пунктов в естественные биотопы; на юге весь год живет в природной среде (экзоантропная форма), но в неблагоприятных условиях заселяет постройки человека (Кучерук, 1994). Для домовая мыши характерны резкие колебания численности; в природе размещение грызуна носит агрегированный характер: заселенные участки чередуются с территориями, где вид отсутствует.

Хищные млекопитающие включают широко распространенную рыжую лисицу, следы жизнедеятельности которой могут с успехом изучаться студентами, и несколько редких видов – европейский и азиатский (*Meles leucurus*) барсуки, корсак, степной хорь. Парнокопытные в степях распространены локально и очень редки.

5.1.3. Обитатели околородных биотопов

По берегам водоёмов обитают два вида насекомоядных – русская выхухоль (*Desmana moschata*) и обыкновенная кутора (*Neomys fodiens*) и три вида грызунов – обыкновенный бобр, ондатра и водяная полёвка (*Arvicola amphibius*). Оба вида насекомоядных редки и нуждаются в защите; выхухоль включена в российскую (2001) и региональную (2006) Красные книги, кутора в региональную Красную книгу (2006). Выхухоль встречается в пойменных озёрах р. Хопра, кутора обитает по берегам лесных ручьев.

Обыкновенный, или речной бобр, распространен повсеместно, является обычным, а местами многочисленным, видом. Селится в норах по берегам рек, строит из толстых веток плотины и хатки. Ондатра, или мускусная крыса, представитель североамериканской фауны, была акклиматизирована в СССР

в 1927 г. Она широко расселилась по всем пригодным водоёмам, является обычным, в отдельных регионах многочисленным видом; один из основных объектов пушного промысла. Строит хатки из стеблей рогоза, тростника и камыша; обитает в береговых норах. Водяная полёвка, которую раньше называли водяной крысой, в России распространена очень широко; на территории севера Н. Поволжья встречается спорадически по поймам рек и берегам ручьев, является обычным видом. К околотовным хищникам относятся американская и европейская норки, речная выдра.

Все перечисленные околотовные виды не относятся к объектам, рекомендованным к изучению студентами на полевой практике. Однако некоторые зверьки могут быть случайно пойманы в ловушки при отлове других животных (например, кутора) или оставляют столь заметные следы жизнедеятельности, что по ним легко провести косвенный учёт (ондатра, бобр).

5.2. Косвенные учёты млекопитающих

5.2.1. Особенности «следовой деятельности» млекопитающих

Следы жизнедеятельности млекопитающих чрезвычайно разнообразны. Любое животное создает на участке обитания «информационное сигнальное поле» из хорошо заметных свидетельств своего пребывания, которое воспринимают его сородичи или наблюдательный человек. Нередко, найдя и распутав след зверя, опытный исследователь-полевик получит больше сведений о животном, чем в результате непосредственной, но кратковременной встречи с ним.

На полевой практике студенты могут обнаружить следы обитания млекопитающих, информация о которых используется затем двояким образом. Во-первых, чаще всего на экскурсиях фиксируется какой-либо единичный, но характерный для конкретного вида, пример жизнедеятельности. Это может быть нора на склоне лесного оврага, или отпечаток копыта на грязной лесной дороге, или экскремент на бревне, лежащем поперек тропы. По подобным «следам» мы не сможем определить обилие вида в местообитании, не сможем использовать этот единичный факт в учёте, но получим не менее ценную информацию – о несомненном пребывании вида в районе проведения полевой практики. Подобные данные могут быть очень важны для организации всей дальнейшей учебно-исследовательской работы, особенно если животное относится к редким или исчезающим видам. При описании косвенных методов учёта мы будем специально останавливаться на таких свидетельствах присутствия животных в местах организации экскурсий.

Во-вторых, в гораздо более редких случаях удастся обнаружить массовые факты пребывания животных. У колониальных грызунов (некоторых видов полевок, сусликов, сурков) это, прежде всего, норы, у мелких хищников – многочисленные экскременты, оставленные на индивидуальном участке, убежища, выводковые норы; у копытных при проведении зимних маршрутных учётов – следы на снегу и т.п. Именно такие наблюдения могут быть положены в основу косвенных учётов численности млекопитающих.

Что же понимается под термином «следы», которые используются для оценки численности особей? Первоначально это слово обозначало у древнеславянских охотников рисунок лап животного на скользкой поверхности, оставленный в результате «проскальзывания, скольжения, соскальзывания» зверя. Современные зоологи понимают его в более широком смысле – следы являются отпечатками разных частей тела животного на любом подходящем субстрате: влажном песке, пыльной дороге, сухом или мокром снеге и т.п. Многочисленные следы сливаются в тропы, пересекающие участок обитания по разным направлениям.

Огромное количество «отметок жизнедеятельности» связано у млекопитающих с питанием. К ним относятся многочисленные свидетельства добывания пищи: пороки кабанов, обломанные и скусанные ветви на местах кормежки лося, «подстриженная» ондатрой прибрежная и водная растительность, тонкие веточки, очищенные от коры зайцами или полёвками, толстые деревья, сваленные бобрами. Это могут быть остатки добычи хищников: кости и кусочки кожи с мехом. Хорошо всем известны кучки мелких «орешков», оставленные в лесу косулями, оленями или лосями. Изредка на экскурсиях можно найти экскременты хищников: куницы, лисицы, барсука, волка. После зимы в дачных домиках или надворных постройках в деревнях обнаруживается «мышинный помёт» – мелкие экскременты мышевидных грызунов.

Свидетельствами пребывания зверя на обследованной территории служат также его убежища, логова, норы, хатки, плотины. Иногда это одиночные сооружения, которые с трудом можно обнаружить в густой чаще леса. В других случаях колонии животных хорошо заметны: в открытой степи издали видны крупные сурчины и сусликовины – выбросы грунта из нор сурков и сусликов, которые постепенно накапливались за десятилетия их роющей деятельности. Интересно отметить, что в обитаемых колониях этих грызунов выбросы и даже отдельные тропы удастся разглядеть на космических снимках с хорошим разрешением, опубликованных в Интернете на популярном сайте «Google earth».

Наконец, многие «следы обитания» оставляются млекопитающими по границам своих участков в качестве специальных меток, предназначенных соседним особям или «пришельцам» с других участков. Хорошо известны

метки медведей, которые они делают на стволах деревьев мощными когтями, стараясь дотянуться как можно выше для устрашения своих собратьев. Из меток зверей, встречающихся в регионе проведения практики, можно отметить маркировочные экскременты и мочевые точки лисиц, барсуков, лесных куниц, норок и других мелких хищников. Метят индивидуальные участки бобры; оставляют следы пребывания, предназначенные другим особям, лоси и олени.

5.2.2. Учёты насекомоядных и грызунов

Лесные местообитания. В лесных биотопах сложно применять косвенные методы оценки численности насекомоядных. Например, несмотря на то, что обыкновенная бурозубка встречается во всех типах леса и является нередко многочисленным видом, она не оставляет заметных для человека следов своего пребывания и ее косвенный учёт становится невозможным. Белогрудый еж относится к самым крупным насекомоядным нашего региона. Распространен зверек широко, однако его следы встречаются лишь случайно на влажных или песчаных лесных дорогах и, таким образом, удастся установить лишь обитание ежа в местообитании, но оценить его обилие бывает затруднительно.

Следы жизнедеятельности лесных грызунов, по которым оценивают их численность, достаточно разнообразны. Косвенным признаком заселенности участка леса мышевидными грызунами является наличие подходящих убежищ: подгнивших пней и поваленных стволов деревьев, прикорневых пустот, участков с густой травяной растительностью. Немаловажным условием обитания является высокое видовое разнообразие подлеска и кустарникового яруса. Напротив, в мертвопокровном, разреженном лесу обилие зверьков вряд ли будет значительным.

Высокая численность грызунов выявляется по тропинкам, которые они натаптывают в лесной подстилке, перемещаясь по своим индивидуальным участкам постоянными маршрутами. Особенно заметны тропинки желтогорлой мыши. У ее норки, постоянных убежищ, в узких местах, например, между поваленными валежинами, такие тропки на коротких участках видны вполне отчетливо. Следует также обращать внимание на дупла в стволах деревьев или прикорневые ниши: в них нередко можно обнаружить запасы желудей или орехов лещины, сделанные желтогорлой мышью или лесной соней.

Другим методом оценки обилия грызунов и их видового состава является анализ погадок хищных птиц и экскрементов млекопитающих-миофагов. В лесах и лесопосадках часто обитает ушастая сова. Если удастся найти ее присаду, то под ней можно собрать несколько десятков погадок. Интересный ма-

териал по обилию и составу мышевидных грызунов можно получить, изучая экскременты ласки, горноста, черного хоря, лесной куницы. Была выявлена зависимость процента встреч остатков рыжих полевок в питании куницы от численности этих грызунов (Насимович, 1948; Кошкина, 1957). Недостатком этого метода является избирательность охоты многих хищников: они добывают некоторые виды грызунов в других количественных соотношениях, чем те имеют в природных сообществах. Кроме того, такая выборочность у миофагов может меняться по сезонам года.

Оценку обилия грызунов можно сделать по поедаемости специально разложенной в лесу приманки. Обычно используют кусочки ржаного хлеба размером в 0.5 см^3 , смоченные подсолнечным маслом. Приманку вечером раскладывают на листы предварительно закопченной бумаги формата А4. Утром по следам на бумаге можно определить видовую принадлежность наиболее многочисленных в местообитании грызунов, а по количеству съеденной приманки на разных листах выявить уровень их численности.

Наконец, одним из самых простых способов узнать о присутствии большого количества мышевидных грызунов в местообитании является их акустическое и визуальное обнаружение. В вечерние сумерки и ночью лес полон шорохами активно перемещающихся мышей и полевок. Используя мощный фонарик с узконаправленным лучом света, можно увидеть быстро промелькнувшего среди травы грызуна и даже отличить длиннохвостых мышей от более неуклюжих полевок с коротким хвостом. Точное определение видов возможно лишь случайно.

Степные местообитания. Один из самых простых и доступных косвенных методов оценки численности мышевидных грызунов заключается в подсчете входных отверстий нор на маршруте. При этом исследователь получает информацию не только о численности особей, но и о пространственном размещении животных в биотопах. Учётчик движется прямолинейно, пересекая степные биотопы, и подсчитывает все отверстия нор в непосредственной близости от трассы маршрута. Для определения протяженности трансекты в простейшем варианте считаются шаги учётника или маршрут прокладывается с помощью GPS навигатора по прямой между двумя точками; в этом случае длина учёта задается заранее. Затем при обработке результатов производится пересчет количества норок на 100 или 1000 м маршрута.

Подробнее остановимся на косвенных оценках обилия сусликов и сурка. Суть метода остается прежней – учёт проводится подсчетом нор, но при этом обращают внимание на некоторые биологические особенности грызунов. Наиболее точное определение численности сусликов возможно сделать ранней весной, когда животные только выходят из спячки и появляются на поверхности земли. На севере Н. Поволжья это происходит в последней декаде

марта или в самом начале апреля в зависимости от погодных условий конкретной весны. Конечно, в это время полевая практика еще не начинается, но очень желательно сделать специальную весеннюю экскурсию на ближайшую к городу колонию сусликов для ознакомления с самим методом учёта и получения точных данных по численности, которые потом можно будет использовать летом.

Суслики зимуют в глубокой норе и перед уходом в спячку забивают входные отверстия сухой травой или делают земляную пробку. Из зимовальной камеры животные еще осенью делают вверх вертикальный ход, но не доводят его до поверхности земли на 40 – 50 см. После пробуждения грызуны прокапывают оставшуюся часть хода и выходят наружу. При этом грунт осыпается вниз в зимовальную камеру, а на поверхности земли остается круглое отверстие, ведущее вниз, в вертикальную нору-«шахту». Такие норы называют «веснянками». Количество веснянок в поселении суслика точно соответствует числу перезимовавших животных. Отличить веснянки от обычных нор не сложно: во-первых, по их вертикальному расположению, во-вторых, по отсутствию влажной земли у отверстия, так как она остается внутри норы. Только что вырытую веснянку отличить от прошлогодней тоже просто – в отверстии свежей веснянки видны поврежденные, но не подсохшие корни степных растений. Весеннее определение численности сусликов стало «классическим», метод излагался во многих пособиях (Новиков, 1953; Карасева, Телицина, 1996) и с успехом применялся (Лобков, Олейник, 1990). Последние авторы считали, что весеннее результаты учётов являются «эталонными» и с ними надо сравнивать летние оценки численности, чтобы не получить заведомо неправильные данные.

В летний период сусликов учитывают путем подсчета нор, открывающихся после прикопки. В поселении сусликов аккуратно затыкают все норы жгутами сухой травы, соломы или сена, сверху присыпают нору землей и плотно утрамбовывают ногой. У закрытых нор ставят небольшие вешки. На следующий день обходят поселение и считают, сколько нор оказались открытыми. Учитывают только те норы, которые были открыты изнутри вылезавшими наружу сусликами. Трава и комки земли при этом будут разбросаны у входного отверстия. Если суслик пробирался внутрь своей норы, трава тоже окажется внутри и не будет заметна. В сомнительных случаях считается, что нора открыта изнутри. Результаты учётов в большинстве случаев оказываются завышенными, так как суслики, выйдя наружу, начинают открывать соседние норы.

Косвенный учёт сурков проводится на маршрутных лентах длиной до 5 км и шириной 20 – 30 м. Направление по прямой и расстояние выдержи-

ется с помощью GPS навигатора. При осмотре колоний зоологи обращают внимание на состояние нор (Ралль, 1947): 1) норы семейные с огромным выбросом земли (бутаном), утрамбованным, широким входом, свежим многочисленным пометом; 2) норы обитаемые, с перечисленными выше признаками, но выраженными слабее; 3) норы посещаемые, расположенные на периферии колонии, без помета и отпечатков лап у входа; 4) старые, полузасыпанные норы. На маршрутной ленте подсчитывают норы всех типов и делают пересчет или на единицу длины маршрута, или на единицу площади. Следует отметить, что косвенные учёты можно использовать лишь для получения рекогносцировочных данных и они должны дополняться абсолютными учётами.

Хорошей информативностью обладает *метод анализа погадок хищных птиц*. К его преимуществам относят сравнительную легкость, с которой можно получить представительный материал с достаточно большой по площади территории. При этом не только существенно уточняется видовой состав грызунов, но и выявляется количественное соотношение разных видов.

Представляют научный интерес погадки обычных хищников нашего региона: канюка, обыкновенной пустельги, коршуна, домового сыча, ушастой совы. Настоящей удачей будет обнаружение присад и погадок орла-могильника, степного орла, курганника, филина, серой неясыти, болотной совы. Серьезным ограничением этого метода на студенческой практике является то обстоятельство, что обнаружить погадки хищных птиц неопытному исследователю бывает непросто. Можно рекомендовать внимательно обследовать в течение специальной экскурсии участки агроценозов и степей под линиями электропередач. Наш опыт показывает, что в благоприятные годы на 10 км маршрута можно набрать несколько десятков погадок разных видов хищников. Хороший результат может дать наблюдение с помощью бинокля за охотой хищных птиц с обзорных возвышенных точек местности. За несколько дней вполне вероятно выявить кормовые участки пустельги, канюка, коршуна, а также установить примерное расположение их присад с целью последующего сбора погадок. Наконец, перспективно тщательно обследовать все расположенные поблизости колонии грачей и цапель. В старых грачиных, вороньих и сорочьих гнездах нередко гнездятся ушастая сова и пустельга, поблизости расположены и присады этих хищников. В цаплетниках также гнездятся многие хищники-миофаги, но, в отличие от грачевников, колонии цапель встречаются гораздо реже.

К объективным недостаткам метода относят большую избирательность питания некоторых пернатых хищников. Соотношение отдельных компонентов в рационе птиц может существенно отличаться от естественного соотношения видов в природных сообществах. В какой-то степени этот недостаток

нивелируется изучением питания сразу нескольких хищников с разными предпочтениями. Велика и сезонная изменчивость состава кормов, которая ярче всего проявляется в период выкармливания птенцов.

Выявление наиболее полного видового состава грызунов и насекомоядных, а также приблизительная оценка их обилия в районе проведения практики возможны с помощью *учёта следов на песчаных или пыльных дорогах*, проходящих в открытых ландшафтах. Метод может оказаться полезным для обнаружения некоторых видов млекопитающих, не попадающих в ловушки. Например, довольно часто по дорогам делают переходы белогрудые ежи. Из грызунов следы оставляют большие тушканчики, которые бегают по ночам по полевым дорогам. След тушканчика нельзя спутать с другим: задняя лапка у него пятипалая, но крайние пальцы гораздо короче средних и до поверхности земли не достают (рис. 18). При быстрых прыжках зверек опирается только на подушечки второго, третьего и четвертого пальца, если бег замедляется, на следе становится заметен отпечаток еще и подошвенного бугорка и след по форме напоминает ромб. Свернув с дороги в том месте, где были обнаружены следы, иногда можно отыскать прикопки тушканчика, которые он оставляет, добывая подземные части растений. Учёт нор тушканчика в принципе возможен, но дает весьма приблизительные результаты, так как грызун, уходя в нору на весь день, затыкает входное отверстие земляной пробкой. Вход в нору заметить очень трудно, хотя сама нора неглубокая.



Рис. 18. След большого тушканчика (*Allactaga major*) с отпечатком подошвенного бугорка (слева) и без него (справа)

Косвенный учёт подземных землероев – обыкновенного слепыша и обыкновенной слепушонки – возможен путем *подсчета выбросов земли*. Однако, как показал анализ научной литературы, оценка численности этих грызунов сопряжена с большими затратами труда, а ее методы далеки от совершенства. Слепыши живут под землей в огромных полифункциональных норах. На глубине 25 – 30 см зверьки прокладывают многочисленные кормовые ходы протяженностью до 500 м, которые на поверхности маркируются выбросами земли диаметром до полуметра. Их называют «слепушины». Глубоко под землей существует вторая система галерей, которая соединяется с кормовыми ходами наклонными «штольнями». Часть ходов превращена в кладовые; имеются «туалеты» и расширенные камеры, где животные размножаются и зимуют. Поверхностная площадь такой системы может достигать нескольких тысяч квадратных метров. При этом всего одна особь слепыша ос-

тавляет над кормовыми ходами десятки выбросов. Всего на гектаре участка обитания количество слепушин может колебаться от 1 – 2 до 600 – 700 (Пузаченко, 1994). Если кормовые ходы достаточно разветвлены, грызун роет к подземным частям растений короткие отнорки, но землю уже не выбрасывает или делает это редко. В этом случае обнаружить слепыша с поверхности земли по выбросам практически невозможно. В условиях полевой практики студенты, находя и подсчитывая свежие слепушины, могут установить обитание животного на том или ином участке, выявить интенсивность роющей деятельности грызуна, определить, в каких биотопах он предпочитает селиться, но установить численность особей весьма проблематично.

У обыкновенной слепушонки выбросы земли из приповерхностных ходов значительно меньше по высоте и имеют в плане полулунную форму. На глубине 1 – 2 м расположена гнездовая камера и кладовые. В отличие от агрессивного слепыша, слепушонки селятся в одной норе вместе до десяти особей. Питаются подземными частями растений и сохраняют на юге ареала круглогодичную активность.

Способы учёта зависят от общей численности зверьков на исследуемой территории. При низкой численности по выбросам можно легко установить границы одного поселения. Протяженность ходов семьи слепушонок достигает нескольких десятков метров (до 150 м), а все поселение занимает площадь 4 – 5 тыс. м². На полевой практике студенты могут подсчитать количество отдельных поселений на площади в несколько квадратных километров, выявить предпочитаемые грызунами биотопы, определить связь поселений с конкретными типами почв или растительных фитоценозов. При высокой численности грызунов их поселения сливаются друг с другом и определить их границы становится невозможным.

Для оценки численности слепушонки по выбросам прежде всего необходимо рассчитать «коэффициент заселенности» нор. Для этого зоологи не просто подсчитывают количество свежих выбросов в поселении на площади 4 – 5 га, а раскапывают каждый ход у выброса и облавливают их ловушками-кротоловками (Раков, 1954; Давыдов, 1957). Облов проводится 2 – 3 дня, после чего осуществляется раскопка всей норной системы и оставшиеся зверьки вылавливаются руками. Г.С. Давыдов (1957) установил, что численность слепушонки колеблется от 1 до 38 особей на 1 га. Затем возможно соотнести количество первоначально обнаруженных выбросов земли и выловленных животных и определить таким образом коэффициент заселенности нор в поселении. Знание этой величины позволяет оценить численность уже без вылова животных, а только по количеству выбросов.

5.2.3. Учёты хищных и копытных млекопитающих в лесных местообитаниях

В отличие от мелких мышевидных грызунов и насекомоядных, хищные и копытные животные оставляют хорошо заметные следы жизнедеятельности, по которым можно установить их видовую принадлежность, а также пространственную связь с тем или иным лесным биотопом.

Учёт путем подсчета нор и выводков является основным способом количественного учёта европейского барсука и хищников из семейства Псовых. Дополнительные сведения приносят опросы охотников, егерей охотхозяйств, анализ хода пушных заготовок, учёты по следам зимой и т. п. Учёт нор и выводков, приходящийся на период оседлой жизни лисиц, барсуков 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 учёту студентов и благодаря этому охватывать значительно более широкие пространства. Выявление нор следует сочетать с их картированием. Учёт 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 необходимо разделять на категории – жилые, нежилые, заселенные холостыми особями или выводками. Пустующие в текущем 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 возможно определить размеры населяющих их семей. Подсчет численности молодняка должен совпадать с моментом его выхода из нор, так как таким образом удастся получить показатели, более близкие к размерам поголовья зверей в промысловый сезон. По данным литературы максимальная смертность молодых животных приходится на первый период жизни щенят, вскоре после рождения, а затем сильно сокращается (Новиков, 1953).

Учёт барсука. Лучшее время для учёта барсучьих нор и выводков – май-июнь, когда молодые барсучата уже выходят из норы и их легко учесть вместе со взрослыми животными. На территории Н. Поволжья барсук обычный, широко распространенный вид. Он отличается большой привязанностью к территории. У каждого барсучьего клана на участке обитания, как правило, имеется одна основная нора и 1 – 2 запасных. Основная нора предназначена

для зимовки, выращивания потомства и жизни в течение теплого времени года. Норы имеют от 1 до 10 входов, несколько гнездовых камер, кладовую, отнорки для туалета и т. п. Некоторые барсучьи городища существуют более 50 лет и их можно использовать для долговременных наблюдений.

Норы барсуков, как правило, располагаются на склонах оврагов или балок, реже на открытой местности. В последнем случае вход в нору устраивается в густом кустарнике. Входное отверстие в нору барсука отличается от нор, устраиваемых лисицей или енотовидной собакой. Оно имеет форму печной заслонки – ширина входного отверстия заметно превышает его высоту. У входа в нору барсука можно обнаружить следы постилки (сухая трава, опавшие листья), но практически никогда не наблюдаются остатки пищи или открыто оставленные экскременты. Около норы барсука отсутствует специфический запах, свойственный лисицам. Кроме того, на некотором расстоянии от входа в нору имеется «уборная» (вырытая в земле ямка с экскрементами). В помете барсука в большой степени присутствует хитиновый покров насекомых. Следы барсука можно наблюдать на песчаных дорогах или по берегам водоёмов. Там же встречаются и барсучьи поковки – небольшие ямки глубиной до 10 – 15 см, которые барсук оставляет в рыхлой почве при добывании беспозвоночных. Чаще всего следы добывания пищи можно заметить в сосняках или по обочинам полевых дорог.

Учёт лисицы и корсака. В отличие от барсука другие хищники-норники (лисица, корсак и енотовидная собака) устраивают норы меньших размеров, число выходов редко превышает 3 – 4. Эти норы используются в течении 2–3 сезонов, после чего бросаются и вход в нору осыпается. У нор лисицы и корсака практически не наблюдается следов подстилки, но довольно часто можно встретить экскременты и остатки пищи. Если нора занята выводком лисят, песчаный выброс перед входным отверстием обычно истоптан многочисленными следами, возле норы валяются перья и кости. В летнее время нору, расположенную в кустарнике, можно найти по характерному запаху падали, который распространяют гниющие остатки пищи. Входное отверстие в нору лисы овальное по форме, его высота заметно превышает ширину.

Учёт лисицы проводится в конце апреля – мае. Подсчитывают обитаемые норы, количество выводков и их величину. На больших территориях выделяют пробные площади не менее 10 – 25 га в наиболее типичных для данной местности угодьях. Лисицы неравномерно населяют свои охотничьи местообитания, в связи с чем только большая величина пробных площадей и их правильное распределение могут предотвратить ошибки при подсчетах. На территории Н. Поволжья норы лисицы чаще всего располагаются на склонах холмов и в балках, заросших кустарником. После выявления нор необходимо установить их заселенность, что определяется весной по следам около вход-

ного отверстия, по специфическому лисьему запаху, по клочкам шерсти, помету и т.д. В нескольких норах, путем простого наблюдения, необходимо выявить количество лисят на один выводок и установить среднюю величину приплода.

Учёты корсака ничем не отличаются от учётов лисицы. Основная трудность, с которой сталкиваются неопытные учётчики, заключается в правильном определении, какому виду принадлежит нора: лисице обыкновенной или корсаку. В регионе проведения практики ареалы этих видов пересекаются, но численность лисицы везде больше, и поэтому с большей вероятностью обнаруженная нора принадлежит именно этому виду, а не корсаку. Есть несколько косвенных признаков, по которым можно установить, что обнаружена нора корсака. Прежде всего, корсак менее осторожен и нетребователен к защитным условиям в ближайших окрестностях норы. Часто он выкапывает норы в плотинах прудов, различных насыпях по берегам мелиоративных каналов, где грунт не так плотен, селится по оврагам неподалеку от населенных пунктов, в лесополосах. Особенно доверчивы молодые животные. Любопытные щенки, увидев приближающегося человека, не спешат укрыться, а наблюдают за ним и уходят в нору в последний момент. В летнем питании корсака, по сравнению с лисицей, велика доля насекомых. Эта особенность выявляется сразу, как только на участке обитания животного удастся найти несколько свежих экскрементов. Наконец, корсак мельче обыкновенной лисицы и часто занимает чужие норы. Так, по нашим наблюдениям, на севере Н. Поволжья корсаки могут поселяться в пустующих норах сурков, расширяя их. Занимает корсак и норы обыкновенной лисицы, если та их по каким-либо причинам покидает.

Количественный учёт енотовидной собаки возможен в разное время года. Зимне-весенний учёт производится с декабря по март по следам около мест подкормки и в местах залегания для зимней спячки. Особенно хорошие результаты дает учёт во время оттепелей, когда звери пробуждаются, выходят наружу, а затем, с похолоданием, снова прячутся в норы. В этих случаях нетрудно установить место спячки и подсчитать количество особей. Учёт ускоряется с применением собаки. Летний учёт (май – август) значительно труднее. Он основан на поиске выводковых нор и подсчете выводков.

Метод определения видового состава копытных млекопитающих по следам наиболее доступен студентам. По разнообразным признакам вполне возможно установить присутствие в лесу кабанов, косуль, лосей. Внимательный наблюдатель определит по следам половую принадлежность животного, его приблизительный возраст, готовность к спариванию; установит приблизительный состав кормов и места кормежек.

Следы пребывания *лося* настолько характерны, что определить их неправильно просто невозможно. Лось является самым крупным нашим оленем; размер отпечатка копыта взрослого самца составляет около 15×12 см, у самок немного меньше (рис. 19). Длина шага также относительно велика и колеблется от 80 до 90 см. Спутать его след можно только со следами пасущегося крупного рогатого скота, тем более, что пути лося и домашних животных в редколесье нередко пересекаются. Кроме более крупного размера копыт лося,



Рис. 19. Следы лося (*Alces alces*) разного возраста (a – д) и след коровы (*Bos taurus taurus*) (e): a – взрослый самец (15×12 см); б – взрослая самка (14×11 см); в – трехлетний самец (12×11 см); г – годовалый самец (10×9 см); д – лосенок в июле (6×5 см); e – взрослая корова (12×11 см) (по: Следы животных..., 2013, с изменениями)

есть еще одно важное отличие их следов. У лося позади самых больших отпечатков третьего и четвертого пальцев, одетых в роговые чехлы (собственно копыто), заметны более мелкие отпечатки второго и пятого пальцев. У коров обычно боковые пальцы не достигают поверхности земли и на следе их не видно. Однако необходимо помнить, что и у лося крайние пальцы могут не пропечататься, особенно на плотном грунте. Следы

самца лося легко можно отличить от следов самки. Они крупнее, отпечатки копыт толще и их передние острые вершины круче загнуты внутрь. У лосих след немного вытянут и не имеет столь заметного закругления в передней части.

Пол животного определяется и по зимним экскрементам, которые сохраняются в лесу в течение весны и лета. У взрослых самцов «орешки» округленные, размером 4.0×2.2 см, а у самок они продолговатые, больше вытянуты в длину, размером 3.0×2.0 см. Но такие вытянутые «орешки» могут оставлять и молодые самцы, а на следу самых старых лосих можно видеть и округлые экскременты. Поэтому такой способ не совсем надежен.

На местах кормежки следы деятельности лосей отличаются большим разнообразием. Внешний вид поврежденных лосем древесных и травянистых растений определяется строением его челюстей: на нижней имеются зубы-резцы, а на верхней резцов нет. По этой причине животное не может скусывать тонкие части растений, а прижимает их мясистой верхней губой к нижним резцам и отрывает или отламывает от более крупных частей. Летом лось

отрывает верхушки растений кипрея (его любимый корм), таволги, зонтичных; питается листвой молодых берез или осин, тонкими веточками хвойных. Зимой животные переходят на питание веточным кормом или сдирают с деревьев кору. Излюбленными видами являются осина, ива, рябина, сосна. Лось, подойдя к дереву, нижними резцами подгрызает кору на уровне морды, а затем захватывает лоскут и начинает отступать назад, пока кора не оторвется длинной полосой. Иногда лоси отрывают кору только с одной стороны дерева, но чаще «ошкуривают» ствол по кругу и дерево погибает. Зимой стадо лосей может серьезно повредить молодые сосновые посадки: обламывая верхушки стволиков или веточек, животные нарушают дальнейший рост деревьев или даже вызывают их гибель. Все эти повреждения сохраняются в природе годами и их можно обнаружить на учётных маршрутах в лесах или крупных лесопосадках.

Летом лоси отдыхают на лежках – участках высокотравья на старых вырубках или лесных полянах. К местам лежек лось особых требований не предъявляет и ложится где и как придется, однако в высокой траве крупное животное оказывается совершенно скрыто. Лежка выделяется сильно примятой растительностью, ее размер соответствует контурам тела и составляет примерно 1.5×1.2 м. Зимой лось ложится прямо в снег, не разгребая его.

Отдельно следует упомянуть о следах, которые оставляют самцы лося в брачный период. Найти их в лесу бывает достаточно сложно. В средней полосе России гон лосей происходит в августе-сентябре. Самцы в это время становятся агрессивными, много перемещаются по лесу в поисках брачного партнера и поэтому встречаются чаще. Рогами животные ломают лесную поросль, копытами взрывают лесную подстилку и дерн. Если возбужденный бык найдет место, куда помочилась течная лосиха, он готовит так называемую «гонную ямку». Самец передними копытами выбивает в земле углубление до полуметра, которое в сырых местах быстро заполняется водой или жидкой грязью. Затем самец неоднократно туда мочится; в результате концентрация застоявшейся мочи, смешанной с гормонами быка, становится очень высокой, и запах буквально режет глаза. Наличие гонных ямок говорит о пике сексуальной активности как самцов, так и самок.

Кроме лося, к семейству Оленевых относятся *сибирская и европейская косули*. Оба вида обитают на севере Н. Поволжья в сходных местообитаниях. Европейская косуля является в регионе аборигенным видом, численность его низка и продолжает сокращаться. Сибирская косуля была завезена в середине прошлого века как перспективный охотничье-промысловый вид. В настоящее время сибирская косуля освоила все пригодные местообитания, уровень ее численности позволяет проводить регулярную лицензированную охоту. Сле-

ды жизнедеятельности обоих видов сходны и по ним в условиях практики определить видовую принадлежность оставивших их животных бывает далеко не просто. Поэтому дадим описание характерных следов более многочисленного и распространенного вида – сибирской косули.

Особенности следов, оставляемых косулей на различных субстратах, по которым можно отличить это животное от других копытных в природе, связаны с пропорциями ее тела, чертами строения конечностей и типами аллюров. Во-первых, косуля обладает относительно более длинными ногами по сравнению с длиной тела; она, по выражению охотников, «высока в ногах». Поэтому длина ее шага (45 – 50 см) по сравнению с отпечатком следа (4.5×3.0 см) кажется очень большой; наблюдатель, передвигаясь по следу косули, видит совсем небольшие отпечатки копыт на большом расстоянии один от другого. Этим, например, следы косули хорошо отличаются от следов кабанов. Во-вторых, длина фаланг опорных пальцев (третьего и четвертого) относительно длины всей конечности достаточно большая; у косули «стройные ножки» (рис. 20). Поэтому при спокойном передвижении шагом даже по мягкому грунту крайние пальцы (второй и пятый) на поверхности субстрата отпечатков не оставляют; имеются лишь ровные, слегка округлые, сомкнутые, изящные отпечатки копытца. В-третьих, форма следов меняется в зависимости от аллюра животного. Если косуля передвигается быстрым бегом или прыжками, то на опорные конечности при приземлении в течение короткого

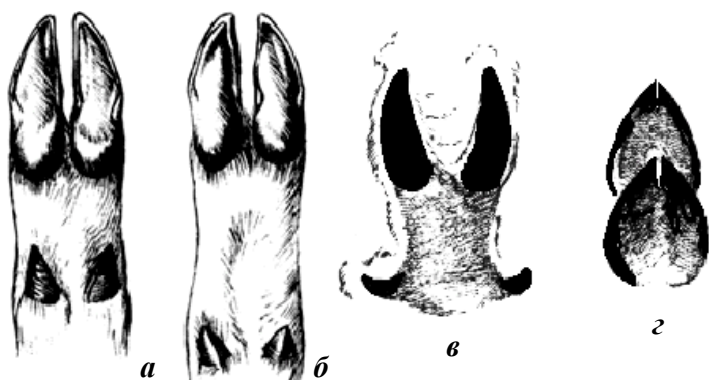


Рис. 20. Внешнее строение правых передней (а) и задней (б) ног косули сибирской (*Capreolus pygargus*) и отпечатки ее передней правой ноги на быстром прыжке (в) и правой пары ног при медленном перемещении (з); а, б – по: Следы животных..., 2013; в, з – по: Формозову, 2006, с изменениями

сосен, разнообразными травянистыми растениями, плодами, ягодами, желудями, грибами. Зимние экскременты животного напоминают бурые «цилинд-

момента времени приходится весь вес животного. При этом пальцы расходятся в стороны, причем сильнее в передней части, и отпечаток копытца приобретает контур раскрытых клещей. Кроме того, на следе заметны щелевидные отпечатки крайних пальцев, поставленных под небольшим углом относительно оси следовой дорожки. Потревоженное животное может совершать гигантские прыжки до 6 – 7 м.

Питается косуля листьями и почками многих лиственных видов деревьев, хвоей молодых

рики» длиной 6 – 10 мм и толщиной 5 – 6 мм; они собраны в кучку. Летом экскременты чаще бесформенные, слипшиеся в лепешку.

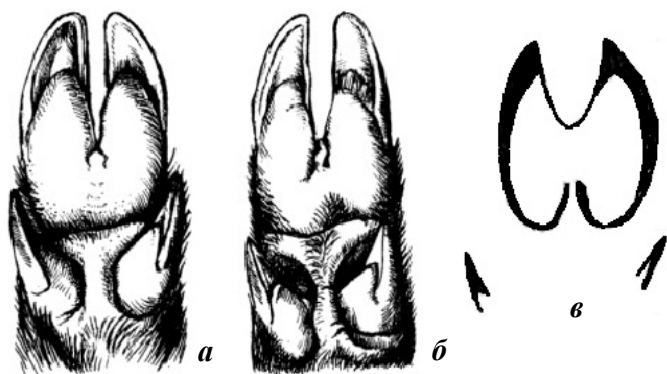


Рис. 21. Передняя (а) и задняя (б) ноги самки кабана (*Sus scrofa*) и отпечаток ее передней правой ноги (в) (по: Следы животных..., 2013; с изменениями)

Утром и вечером, во время кормежки, косули нередко издают характерный отрывистый, очень громкий и хриплый рев, называемый «лаем». Его бывает слышно за несколько сотен метров и по нему легко опознать, где кормится стадо.

Следы жизнедеятельности кабанов встречаются на маршрутных учётах чаще других. Эти животные отличаются особенностями пропорций тела и многими чертами экологии от описанных выше парнокопытных семейства Оленьих. Их ноги относительно длины тела значительно короче, а копыта, напротив, крупнее. Поэтому и шаг у кабана не такой широкий, как, например, у косули, а отпечаток копыта взрослого животного достигает 9.0×7.0 см. Туловище кабана шире, и ноги от оси следа животное ставит на большем расстоянии; кабаны передвигаются шагом «вразвалку». Крайние пальцы, пасынки, расставлены широко и подвижны, они отпечатываются даже на твердой поверхности (рис. 21). У секачей (взрослых самцов) следы копыт притуплены больше, чем у самок того же возраста. Возрастные изменения проявляются в постепенном увеличении отпечатков копыт: у поросят 10-дневного возраста 2.2×2.1 см, годовалого подсвинка – 5.5×4.0 см, взрослого кабана в возрасте 3.5 года – 9.0×7.0 см (Ошмарин, Пикунов, 1990).

На присутствие кабанов в лесу указывают и другие признаки, которые сравнительно легко обнаружить. Летом животные обязательно находят в лесу углубление, заполненное влажной грязью, и делают здесь «купалку». Чаще всего купалки располагаются в овраге, где из-под склона пробивается родничок, в понижениях микрорельефа пойменного леса, на заброшенных лесных

Косули любят тепло, поэтому лежки устраивают в укрытых от ветра местах. Зимой стараются залечь так, чтобы согреваться лучами солнца. Место лежки косули очищают от травянистых растений и мха, а зимой – от снега. Летом часто косули покидают леса и подолгу живут на пойменных лугах или даже в агроценозах, на хлебных полях. Там их не так сильно домогают кровососущие насекомые и меньше беспокоят люди.

дорогах, влажных лугах и т.п. Формы купалок самые разнообразные: встречаются и индивидуальные небольшие ямки, едва расширенные кабаном, и огромные, наполненные грязью ямы глубиной до 40 см и до 15 м в диаметре для «коллективных» купаний. Купалки обычно хорошо замаскированы в понижениях, густой траве, у корней крупного дерева, и с «подхода» можно вспугнуть огромного кабана, отдыхающего днем в свежей грязи. Секач вскакивает с характерным шумом крупного животного, обдаёт незадачливого наблюдателя комочками грязи и с треском скрывается в ближайшем кустарнике. Чтобы не попасть в подобное положение, надо внимательно осматриваться, двигаясь по лесу: к каждой купалке непременно ведет несколько троп, натоптанных кабаном. У купалок часто расположены «чесалки» – стволы деревьев, толстые валежины или высокие пни, которые регулярно используют животные. Обычно чесалка вытерта до блеска или, наоборот, покрыта слоем грязи, на ней видны отметины клыков и клочки жесткой кабаньей щетины. Купалки и чесалки помогают кабанам не только следить за своим «туалетом», но и являются маркерами границ семейных и индивидуальных участков.

Питаются кабаны всеми доступными кормами растительного и животного происхождения, но предпочитают добывать пищу из почвы, разрывая ее рылом. Они поедают корневища, клубни, луковицы, дождевых червей, личинки беспозвоночных. На поверхности почвы кабаны находят желуди, орехи, плоды, ягоды, моллюсков, ящериц, яйца птиц и птенцов, различную падаль. Кормовая деятельность животных сопровождается появлением легко обнаруживаемых наблюдателем пороев – участков поврежденного дерна и взрыхленной клыками и рылом почвы. Нередко площадь пороев, сделанных одной кабаньей семьей из 5 – 7 животных за сутки, составляет несколько сотен квадратных метров. Поскольку пища кабана разнообразна и находится в почве на разной глубине, порою также отличаются разной глубиной и площадью: различают поверхностные, почвенные, сплошные, диффузные, поисково-тропиночные, точечные повреждения почвы.

Метод зимних маршрутных учётов (ЗМУ) является универсальным, так как пригоден для количественной оценки обилия многих видов млекопитающих. Обычно его с успехом используют для учёта численности охотничье-промысловых животных (Мирутенко и др., 2009). Главное условие применения этого метода – наличие устойчивого снежного покрова, на котором животные оставляют следы, поэтому ЗМУ рекомендуется проводить в охотхозяйствах силами студентов в зимние каникулы.

Основы метода разработал В. Г. Стахровский (1930, 1932). Учёт основан на подсчете числа следов млекопитающих разных видов, пересекающих заранее выбранную и «затертую» линию маршрута. Совершенно очевидно, что существует взаимосвязь между количеством следов и численностью особей,

их оставивших, в районе исследования. Результаты учёта выражаются количеством пересеченных следов на 10 км маршрута (Новиков, 1953).

Учёт по следам лучше всего проводить поздней осенью, по первозимью, так как в это время снег еще неглубокий и по лесу можно ходить без лыж; благодаря неглубокому снегу животные не ходят тропами, что облегчает учёт отдельных особей; нет настов, сильных морозов и других неблагоприятных условий, влияющих на активность зверей. По времени проведения учёт стараются связать с выпадением пороши или снега, но не более трех дней по прошествии. 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, проведенное в пути, 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. Можно поступать и иначе, как при учёте 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 или начальными буквами названия зверя.

Метод В. Г. Стахровского позволяет получить только показатели относительной численности видов. Однако представляет большой научный интерес определить абсолютную численность животных на единицу площади по количеству их следов. Такая попытка была сделана А. Н. Формозовым (1932), предложившим специальную формулу пересчета. По этой формуле число особей на 1 км² (Z) прямо пропорционально числу пересеченных следов (S) и обратно пропорционально средней длине следа (т. е. суточного хода зверя) (d) и длине учётного маршрута (m):

$$Z = S / md$$

Современный ЗМУ в некоторых деталях отличается от традиционного метода В. Г. Стахровского. Он проводится только в снежный период и проходит в два дня. В первый день учётчик, проходя намеченный маршрут, затирает все пересекаемые следы, чтобы на следующий день отмечать только те, которые появились за прошедшие сутки. Затирка следов происходит следующим образом: к поясу учётчика, передвигающегося на лыжах, привязывается широкая еловая или сосновая ветка, которая, волочась позади, замечает все

следы. В результате за учётчиком образуется «контрольно-следовая полоса» шириной 1 – 2 м.

Во второй день учётчик, проходя строго по тому же маршруту, отмечает в записной книжке или на схеме маршрута все новые следы, пересекающие маршрут, – с указанием вида и количества зверей, оставивших следы, а также категорию угодий. Если зверь (волк, лисица и др.), подойдя к маршрутной тропе, повернул обратно, то такой подход все равно записывается как одно пересечение полосы. При встрече следов животных, прошедших одной тропой (след в след), нужно пройти по ней до того места, где звери разошлись, и точно определить их количество. При встрече на коротком участке маршрута большого количества следов (например, жировочных) записывается общее число пересечений полосы.

Полученное число отмеченных пересечений животными маршрутной полосы следует соотнести с общей (в пределах разных категорий угодий) длиной маршрута. Лучший способ измерения его длины – по крупномасштабным топографическим картам, планам лесонасаждений, схемам землеустройства, картосхемам охотничьих хозяйств. Маршрут наносится на карту (или ее копию), и его длина – для каждой категории угодий – измеряется линейкой, курвиметром или циркулем-измерителем.

Если маршрут прокладывается по лесной квартальной сети, длину пути можно измерять по кварталам, зная расстояние между просеками. Следует иметь в виду, что стороны «километровых» кварталов в центральных областях России неточны и колеблются от 0.8 до 1.2 км. Поэтому во всех случаях необходимо уточнять протяженность отрезков маршрута с помощью карт. Общая длина маршрута и его протяженность в разных угодьях записываются с округлением до 0.1 км.

По стандартной методике, принятой в охотничьих хозяйствах, учёты следует проводить в период с 25 января по 10 марта: в начале, середине и конце этого срока, чтобы учесть происходящие изменения в средней суточной активности животных.

Учёты не проводятся во время очень сильных морозов, продолжительных оттепелей, в период, когда появляется наст или очень плотный снег, а также в дни с сильным ветром, снегопадом или поземкой. После выпадения обильной пороши учёт не проводится в течение 2 – 3 дней. Если сильный снегопад или метель начинаются во время прохождения маршрута, работу следует прекратить и провести заново после установления хорошей погоды.

По завершении прохождения каждого маршрута учётчик заполняет итоговую карточку. Если маршрут не проходил по какой-либо категории угодий, в соответствующей графе указывается «длина маршрута – 0 км». На оборотную сторону карточки можно нанести схему маршрута, с отмеченными мес-

тами обнаружения следов крупных хищников и копытных животных (в охотничьем хозяйстве – обязательно). На схеме также отмечаются границы лесных массивов, полей и болот, реки, ручьи, дороги, просеки и номера лесных кварталов. Заполняется карточка шариковой ручкой разборчивым почерком.

Полученные результаты удобно сводить в особую ведомость. Первым этапом расчетов является суммирование расстояний, пройденных при проведении всех учётов, – отдельно для каждой категории угодий. Следующий этап – суммирование числа отмеченных при отдельных учётах пересечений следами животного данного вида учётной полосы, также отдельно для каждой категории угодий.

Далее суммарное число пересечений следов в данной категории угодий делится на суммарную длину маршрутов (в км) и результат умножается на 10 км – таким образом рассчитывается стандартный показатель числа пересечений на 10 км маршрута. Например, в лесных угодьях был дважды пройден маршрут протяженностью 10.5 км и один раз – 15.2 км. В первом случае было отмечено 1 пересечение, во втором – 2 и в третьем – 5. Суммарная протяженность маршрута составит 36.2 км, суммарное число пересечений – 8, т.е. $(8:36.2) \times 10 = 2.2$ пересечения на 10 км.

Далее полученную величину умножают на пересчетный коэффициент для данного вида животных. Размерность коэффициента такова, что итоговое значение выражается в количестве особей на 1000 га (10 км^2) и отражает примерную плотность вида на исследованной территории. Эта величина и является окончательным результатом проведенного зимнего маршрутного учёта.

Учёт окладом является одним из распространенных методов определения численности лося, косули, благородного оленя во многих охотхозяйствах. Он проводится в начале зимы, когда нет глубокого снега. Участки леса размером 1×1 км или 2×1 км обходят по границам (просекам) и затирают все следы. На следующий день обход повторяют и подсчитывают все входные и выходные следы. По разнице входных и выходных следов определяют количество животных в окладе. Следует учитывать, что в зимнее время не потревоженные копытные часто идут след в след. В этом случае учётчик должен пройти по следу до места, где следы расходятся, и там подсчитать количество прошедших зверей.

Учёт прогоном является разновидностью предыдущего способа учёта и его с успехом можно провести благодаря большому количеству учётчиков, набранных из числа студентов. Проводится в зимний период при наличии устойчивого снежного покрова и применяется для оценки обилия лося, косули, благородного оленя, кабана (Новиков, 1953). Этот способ учёта нельзя применять в конце зимы и в начале весны. В этот период снег часто покрыт кор-

кой наста и вспугнутые учётчиками копытные покидая проторенные ими тропы, режут ледяной коркой ноги и в последующем становятся легкой добычей хищников.

Для проведения учёта размечают пробные площадки размером 1×1 или 2×1 км, их обходят по границам и затирают все следы. Затем проходят через участки и выгоняют находящиеся в них животных. На противоположной стороне и по бокам пробной площадки должны находиться учётчики, которые регистрируют вид, пол, возраст и количество вышедших зверей.

Перед началом учёта 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 учётчиков начинается по возможности одновременно, в одном направлении, по параллельным маршрутам. По окончании работы на одном участке переходят на соседний, проведя повторный учёт в пограничной полосе. Если людей на учёте слишком мало и нет возможности оцепить всю площадку, то участок вновь обходят по бокам и противоположной стороне загону и подсчитывают все выходные следы, по которым устанавливают вид и количество прошедших животных. При прогоне кабана в густых зарослях целесообразно применение собак (Мирутенко и др., 2009).

Учёт по экскрементам помогает оценить обилие в районе исследования оленей, лосей, косуль. Он основан на том, что при переходе на грубые древесно-веточные корма, указанные виды животных начинают выделять экскременты, имеющие вид плотных и сохраняющихся долгое время орешков. Число кучек фекалий у одного животного может колебаться в зависимости от индивидуальных особенностей, запаса и характера корма от сезона к сезону, но в среднем достаточно постоянно и составляет для оленя и лося 13 – 14 кучек в сутки, а для косули – 15 – 16. Если считать продолжительность выделения зверем оформленных зимних экскрементов для средней полосы России равной 200 дням (с момента падения листьев до появления травяного покрова), то за сезон число дефекаций, выделенных, например, одним лосем, будет равняться 2800 (14 × 200). Подсчитав дефекации на учитываемой площади и поделив их на число дефекаций, выделенных одним животным за сезон, получают число зимовавших лосей, а точнее – среднюю сезонную нагрузку зверей на угодыя в зимний период (Новиков, 1953).

Учёт проводится в период от таяния снега и до развития травяного покрова. Один учётчик за сутки свободно охватывает учётом 1000 га уголдий, а за все время учёта он в состоянии провести учёт на 15 – 20 тыс. га. Все перечисленное делает этот метод доступным для охотхозяйств любых категорий в

разных природных условиях. Вместе с тем только этот метод дает общую картину эксплуатации угодий зверем, что является его большим преимуществом. Исследования настолько просты, что могут эффективно проводиться студентами во время проведения выездной практики и приносить реальную пользу работникам охотничьих хозяйств.

Подсчет экскрементов ведется на маршруте. Кучки фиксируют на расстоянии 1.5 м в обе стороны от учётчика, т. е. на ленте шириной 3 м. Длина маршрута определяется подсчетом пары шагов, размер которых каждый учётчик должен знать индивидуально, чтобы уметь перевести затем в метры. Через определенный интервал счет пар шагов заносят в записную книжку, в которой отмечают и все встречи кучек на маршруте. Число кучек на единицу площади определяют путем деления общего числа подсчитанных дефекаций на площадь учёта, которая равняется длине маршрута в метрах, помноженной на три. Чтобы получить высокую точность результатов при этом учёте, необходима достаточная длина учётной ленты. Лучше, чтобы маршрутом было охвачено 80 – 100% площади, пригодной для обитания зверя в хозяйстве, из расчета 1 км на 100 га. Несомненно, учётная лента должна охватить различные природно-территориальные комплексы пропорционально их размещению в природе, поскольку одно из основных правил заключается в равномерности охвата маршрутами всей территории учёта. При этом нельзя ограничивать учёты только лесом. Необходимо проложить маршруты по окраинам леса, участкам прилегающим к лесу агроценозов, небольших пойм, так как здесь могут концентрироваться основные источники корма и места жировок зверя. При учёте дефекаций в лесных массивах путь учётчика должен проходить не по четко выраженным просекам, а по сплошному лесу. При соблюдении перечисленных правил метод учёта по дефекациям дает ошибку учёта приблизительно $\pm 20\%$ (Новиков, 1953).

5.2.4. Косвенные учёты ондатры и бобра в прибрежноводных местообитаниях

К основным следам жизнедеятельности ондатры, которые можно использовать при организации ее косвенных учётов, относятся норы, хатки, кормовые столики и погрызы гигрофильной и гидрофильной растительности на водоёме. Именно по этим следам устанавливается обитание ондатры на участке при его предварительном осмотре. Следует отметить, что ондатру учитывают «в три воды»: в апреле – мае, августе – сентябре и октябре – ноябре. Наиболее благоприятным периодом для учёта считается осень, когда вода становится прозрачной и подводные норы находить легче. Сроки полевой

практики не совпадают с учётным временем, поэтому результаты будут заведомо не вполне корректны.

Учёт проводят, двигаясь пешком по дну (если позволяют глубина водоёма и температура воды) или на лодке вдоль берега. На реке сплавляются вниз по течению: один человек сидит на веслах и держит лодку возможно ближе к береговому урезу, а другой внимательно наблюдает за дном и подсчитывает все норы. Лучше всего отмечать каждую нору на GPS навигаторе, если его нет, можно пользоваться крупномасштабной картой или просто сделанной от руки схемой водоёма. Нору хорошо заметно по светлой, выделяющейся на темном дне, песчаной или глинистой дорожке, по которой передвигается зверек. Обычно на такой дорожке отсутствует донный мусор. Иногда в стоячих водоёмах вода над дорожкой или норой немного мутнее, чем в ближайших окрестностях; это облако мути заметно не только с лодки, но и с обрывистого берега. Норы ондатры бывают постоянными и временными (защитными). Постоянные норы имеют до 15 – 20 подводных выходов и простираются под землей вглубь берега до 20 – 30 м. Старые норы нередко обрушиваются и на поверхности становятся заметны характерные углубления. Ондатра регулярно чинит подобные повреждения, затыкая отверстия пучками травы. Защитная нора используется для укрытия зверька во время опасности; она гораздо меньше постоянной норы (до 50 – 75 см длиной) и имеет, как правило, один подводный выход.

Одновременно с поиском нор фиксируют все следы кормовой деятельности грызуна. У разных растений ондатра повреждает различные вегетативные части (Новиков, 1952; Карасева, Телицына, 1996). У обыкновенного тростника, озёрного камыша, узколистного и широколистного рогозов ондатра поедает нижние белые этиолированные части стеблей. Летом грызун питается длинными черешками кубышки и кувшинки, иногда поедает цветы и листья этих растений. Несъеденные части растений плавают по поверхности воды и хорошо заметны во время учётов. Различные виды рдестов, уруть и ежеголовник ондатра съедает почти целиком. На прибрежных отмелях, заросших осокой, грызун «выстригает» в густой растительности дорожки, которые можно заметить, передвигаясь по берегу.

На многих водоёмах ондатра устраивает кормовые столики. Столик представляет собой небольшую ровную площадку, расположенную у входа в нору на небольшой глубине под водой, или на прибрежной отмели, под обрывистым берегом, на заломе прибрежно-водной растительности. На столике остаются части растений, но чаще всего там находятся раковины двустворчатых моллюсков – беззубок или перловиц. Раскрытые раковины легко обнаруживаются на темном фоне дна или берега и периодический осмотр столиков поможет выявить присутствие ондатры на участке водоёма.

Косвенные учёты ондатры проводят, подсчитывая ее хатки. Они представляют собой конусовидные сооружения из стеблей рогоза, камыша или тростника диаметром 1 – 2 м и высотой 40 – 60 см. Хатки ондатры строят на сплавинах, заламах прибрежно-водной растительности, пологих берегах, отмелях. Весной ондатры расселяются парами и занимают участки в 70 – 100 м один от другого; обычно каждая пара занимает одну хатку или нору. Осенью численность «семьи» увеличивается и зверьки обитают в нескольких хатках, расположенных не далее 30 м друг от друга. Семейные участки охраняются от посторонних особей.

Во время учётов очень важно уметь отличать жилые хатки от нежилых. При осмотре жилища ондатры необходимо обратить внимание на форму постройки: жилые хатки имеют крутые стенки и острую вершину. Кроме того, вокруг обитаемой хатки обязательно будут видны следы ондатр; встречаются также свежескусанные стебли водных растений. Хатки регулярно подновляются мокрым илом, который животные достают со дна водоёма. Нежилые хатки отличаются плоской формой, с осевшими вершинами, без следов подновления.

Отдельно следует остановиться на интерпретации результатов наблюдений. Весной, в апреле – мае, или начале июня расселение зверьков уже заканчивается и каждая пара имеет свое жилище – нору или хатку. У большинства пар уже появляется молодняк, но зверьки еще не перешли к самостоятельной жизни и находятся в выводковых камерах. В период ранневесенних учётов каждое найденное обитаемое жилище условно принимают за одну пару животных. Осенью обнаруженную жилую хатку или нору считают за семью, которая включает 10 особей (Методические указания..., 1986). Конечно, такое определение численности будет неточным, так как не учитываются многие особенности размножения зверьков, связанные с конкретными условиями обитания на каждом водоёме. Поэтому в специализированных охотничьих хозяйствах наряду с косвенными учётами обязательно проводят относительные или абсолютные учёты с помощью капканов. Животных отлавливают на линиях ловушек в течение 5 дней или ловят до тех пор, пока грызуны не перестанут попадаться в капканы. Иногда облавливают «модельные хатки», которые заселены отдельной семьей грызуна. Сплошные выловы дают информацию о возрастном-половом составе популяции, но самое главное – позволяют рассчитать «коэффициент заселенности» хаток и нор в местообитании.

На многих водоёмах севера Н. Поволжья можно обнаружить следы жизнедеятельности речного бобра. Его точные количественные учёты осуществляются поздней осенью перед ледоставом или весной в период половодья.

Остановимся подробнее на описании признаков обитания бобра на водоёме, что поможет студентам познакомиться с самыми основными чертами биологии этого зверя.

Выявить присутствие бобра на любом пригодном водоёме очень просто: по берегам хорошо заметны погрызы животных на кустах и деревьях, встречаются поваленные деревья, иногда внушительных размеров. Бобер относится к моногамным животным. Семью образует пара взрослых животных, которая занимает один участок в течение многих лет. Кроме взрослых бобров, в состав семьи входят молодые грызуны, появившиеся на свет этим годом – сеголетки, и животные, родившиеся годом ранее – переярки. Таким образом, численность бобровой семьи может колебаться от 4 до 8 особей; вся семья называется бобровым поселением. Границы поселения устанавливаются по следам кормовой деятельности грызунов – поврежденным деревьям и кустарникам; по линии берега в условиях Воронежского заповедника, где кормовые ресурсы достаточно богаты, длина поселения составляет 300 – 400 м (Лавров, 1952).

Толстые деревья, растущие на ровном месте, бобр грызет вкруговую; при этом на пеньке и стволе поврежденного дерева получается срез в виде заточенного карандаша. Если дерево растёт на склоне, то бобр подгрызает его со стороны склона в виде ямки. Стволики толщиной 5 – 6 см срезаются косым срезом, ветки толщиной примерно 1 см перегрызаются одним движением челюстей. Срез обычно получается наклонным, поскольку голова животного во время работы челюстей повернута несколько набок.

На срезе хорошо различимы следы резцов. Верхние служат опорой, а двигаются в нужном направлении только нижние, оставляя следы в виде двух бороздок. Животные старше 1 года имеют зубы шириной порядка 8 – 9 мм у нижних резцов и 7.5 – 8.5 – у верхних. У молодых животных нижние резцы имеют ширину около 7.5 мм, верхние – 7.2 мм, полуторамесячные детеныши имеют верхние резцы шириной 2.5 мм, нижние – 2.6 мм. Зная размеры резцов, нетрудно определить возраст животных, делавших погрызы. Однако не следует забывать, что ширина следа на дереве и подлинная ширина зубов несколько отличаются из-за эластичности древесины. Еще большая разница наблюдается на боковых погрызах, когда животные обгрызают кору, добираясь до камбия. Поэтому для определения возраста зверя по следам зубов принимают во внимание прежде всего самые широкие следы, так как при работе зубами один след накладывается на другой. Таким способом можно не только определить возраст зверя, но и число животных, принимавших участие в перегрызании дерева, так как в этом деле часто принимают участие все члены бобровой семьи.

Летом бобры питаются в основном травяными кормами. Поэтому, обследуя берег водоёма, нужно обращать внимание на растительность, находящуюся у самой кромки воды или нависающую над водой. Кончики веточек ивы, сочные крупные листья конского щавеля, ирисов, дягиля, молодые побеги рогоза и тростника бобр «стрижет» прямо из воды и, в отличие от других полуводных животных, съедает все полностью, если только не приносит их к норе, где можно найти остатки его пищи. У молодых веточек объедает кору до светлой древесины, такие белые палочки можно найти в водоёме после бобровой трапезы.

Количество погрызов в поселении можно использовать при косвенном учёте бобров. Следует помнить, что точные учёты возможны только поздней осенью, перед ледоставом. В основе метода лежит сопоставление поваленных и подгрызенных бобрами деревьев с числом животных (Пономарев, 1939). Позднее В. С. Поярков (1953) усовершенствовал этот способ оценки численности бобра. Вначале при обследовании с лодки или с помощью пеших учётов по берегу определяется число поселений на водоёме. Затем оценивается «мощность поселения» – среднее количество животных в бобровой семье. Для этого в границах поселения пересчитывают все поврежденные деревья и кустарники, группируя их по диаметру ствола. Потом число сгрызенных стволов приводят к единому условному диаметру и оценивают количество бобров, которые могли оставить наблюдаемые повреждения. Наиболее полно такие исследования проведены в Воронежском заповеднике (Жарков, 1963). Было установлено, что бобр-одиночка делает в среднем 70 погрызов; 3 – 5 животных – 150 – 300 погрызов; 7 – 9 бобров – 650 – 1000 погрызов. В большинстве водоёмов севера Н. Поволжья мощность поселений небольшая и не превышает 5 – 6 грызунов. Наиболее крупные поселения известны на реках Медведице, Чардыме, Алае, в пойме верхней зоны Волгоградского водохранилища на р. Волге.

При более внимательном обследовании места обитания семьи бобров фиксируются и другие следы пребывания грызунов, связанные прежде всего со строительством различных сооружений. Строительная деятельность бобра не только хорошо заметна наблюдателю, но и изменяет окружающий ландшафт. Человека давно поражала внешняя логичность и целесообразность поведения этого грызуна, которая связывалась в старые времена с его «разумом»: говорили, что бобр имеет «голову собачью, хвост рыбачий, а разум человеческий». На самом деле все объясняется сложными строительными инстинктами животного, но от этого жизнь бобра не становится менее интересной для исследователя.

Основным, эволюционно первичным, жилищем и убежищем бобра, как и других грызунов, является нора. Бобры делают норы на водоёмах с обрывистыми, достаточно высокими берегами и плотным грунтом. Вход в нору располагается под водой, на глубине до двух метров, если позволяет глубина самого водоёма. В случае его обмеления животные прорывают новый подводный вход; если вода падает слишком быстро, новый ход бобры прорыть не успевают и продолжают пользоваться старым, который находится в этом случае уже над урезом воды. Второй вход в нору располагается на берегу, вдали от воды. Им бобры пользуются, когда необходимо незаметно покинуть место кормежки при опасности. Наземный лаз тщательно маскируется в густой траве или под корнями дерева. Нередко по ходу, ведущему внутрь норы, имеется расширение, которое бобр использует для разворота, если зверя во время движения наружу потревожить и он захочет остаться в норе. Внутри норы имеется гнездовая камера диаметром до 1 м и 40 см высотой. Иногда камеры располагаются недалеко от поверхности земли и верхний слой грунта может обрушиться. В этом случае возникает характерное отверстие – бобровина, которую хорошо заметно при движении вдоль берега. Если нора обитаема, бобр стремится как можно быстрее отремонтировать повреждение с помощью веток и мокрой глины. Следы такого ремонта также бросаются в глаза наблюдателю.

Важно уметь отличать жилую подводную нору от покинутой. При небольшой глубине водоёма вход в нору или тропку на дне, по которой перемещается зверь, попадая в нору, можно нащупать ногой. Бобр постоянно выбрасывает из норы грунт и у входа постепенно накапливается небольшой отвал, в котором нога вязнет. Вместе с грунтом при чистке норы оттуда выбрасываются остатки корма: небольшие веточки, кусочки древесины, объеденные прутики. Эти остатки медленно всплывают и видны на поверхности воды в слабопроточных водоёмах или старичных озёрах. Пробираясь в нору, животное взмучивает донный ил, который, во-первых, делает воду у норы более мутной, если нет сильного течения, а во-вторых, по дну заметна более светлая дорожка.

По берегам в границах бобрового поселения животные устраивают временные логова – места своего дневного отдыха. В подходящее по размерам углубление бобры натаскивают сухую траву, мелкие прутики, опавшие листья; затем получившуюся площадку обминают и утрамбовывают. Временное логово обычно располагается скрытно в складках микрорельефа или в густой прибрежной растительности, недалеко от воды, чтобы в случае опасности животное могло в три-четыре прыжка уйти в водоём. Иногда логова устраиваются под корнями ольхи, ветлы, кустов ив. Такие постройки называют коб-

лами. Как правило, их делают молодые животные, покинувшие родительский участок.

На низких, заболоченных берегах, там, где невозможно вырыть нору, бобры строят хатки. Иногда хатка возводится на месте кобла, иногда строится на пустом участке суши или сплавины. Для постройки используются толстые сучья, промежутки между которыми заполнены более тонкими веточками, сухими стеблями тростника, камыша или рогоза. Мелкий строительный материал скрепляется мокрой грязью и илом, который бобры нагребают передними лапами. Старые хатки очень прочны и выдерживают вес нескольких взрослых людей. Внутри имеется гнездовая камера высотой до 50 см и шириной 1 м. На дне камеры бобры устраивают логово, выстланное древесными щепками, прутьями и сухой травой. Каждый обитатель хатки имеет в камере персональное место – небольшое углубление в ложе. Вокруг логова внутри хатки животные строят кольцевой канал, от которого в водоём уходит несколько потайных ходов. Снаружи хатка не имеет никаких видимых отверстий. Все входы и выходы скрыты под водой, и, чтобы попасть внутрь, животное должно нырнуть к основанию хатки. Местоположение главного входа можно определить по едва выступающему козырьку над поверхностью воды и довольно значительному углублению, которое выкапывают бобры на дне.

Кроме нор и хаток, в бобровом поселении имеются многочисленные каналы, которые служат путями сообщения между жильем и местами кормежки грызунов. Первичной формой бобрового канала является обычная тропа, проложенная на болотистой почве. От постоянного передвижения она постепенно углубляется и, если почва достаточно влажная, наполняется водой. Бобры постепенно углубляют свои каналы и расширяют их: ширина каналов составляет примерно 50 см, глубина достигает 70 см и достаточна не только для плавания, но и для ныряния. Как правило, каналы сходятся к жилищу бобров. Некоторые каналы, проложенные вблизи хаток, бывают иногда перекрыты сверху настилом из прутьев и ветвей, так что на некотором протяжении они как бы спрятаны. Особенно активно бобры роют новые, а также углубляют и расширяют старые каналы во второй половине лета, когда уровень воды сильно понижается. Каналы служат не только для перемещения животных, но и для транспортировки строительного материала и запаса кормов.

К самым сложным «инженерным сооружениям» бобров относятся плотины. Причина строительства плотины для бобров очень важна: она поднимает уровень воды в ручье или речке, что делает незаметными береговые норы. Поэтому плотины возводятся всегда ниже по течению от того места, где поселились бобры и перегораживают реку в самом узком месте. Плотины строятся в основном в период наибольшего спада воды, т. е. в конце лета – начале

осени, когда скорость течения, а, следовательно, и напор воды бывают минимальными. Вначале животные перегораживают небольшие ручейки или собственные каналы небольшим валиком из грязи. Даже слабое течение размывает такую постройку, и бобры начинают укреплять плотину ветками и палками. В ход идет любой материал: частично его приносит сама река, но основной объем добывается бобрами на берегу. Используются даже крупные камни, собираемые грызунами на отмелях. На небольших речках бобры стараются начинать постройку плотины возле упавшего поперек русла дерева. Постепенно плотина нарастает в высоту, речка немного разливается, и ручейки начинают обходить плотину по краям. Бобрам приходится достраивать плотину в длину и очень скоро оказывается перегороденным весь водоток. Образуется бобровый пруд. Животные постоянно ухаживают за своей плотинной и поправляют все ее повреждения. Скорость, с которой работают бобры, поразительна. Они могут восстановить полутораметровую плотину за одну ночь. Укрепление постройки происходит из года в год, так как наносимый течением ил задерживается плотинной, откладываясь постоянно на дне, глубина водоёма становится меньше, а уровень воды выше, из-за чего плотину приходится постоянно наращивать в высоту. Несмотря на кажущуюся «разумность» действий бобров, все они исключительно рефлекторные. Поднять уровень воды бобры могут, а понижается он только при прорыве самой плотины, без участия животных. Следует отметить, что перед паводком бобры плотины не разбирают, а строят весенние норы, либо спасаются на кучах хвороста.

5.2.5. Косвенные учёты околководных хищников

Количественный учёт околководных хищных млекопитающих (норки, черный хорь) рекомендуют проводить осенью с собакой, обученной для охоты по пушному 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 водоёмы такого же типа (Новиков, 1953).

На студенческой практике можно использовать метод количественного учёта, предложенного В. А. Поповым (1945). По белой тропе учёт 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 ее выпадения. Учёт производится в местах

концентрации норок у незамерзающих участков рек и озёр. На схематическом плане участка 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 учёта 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 м друг от друга, мы получим достаточно верное представление о количестве обитающих на участке норок (Попов, 1945). При количестве следов более 10 на 1 км береговой линии плотность заселения норкой участка можно считать хорошей, от 5 до 10 – средней, менее 5 – слабой.

Для учёта норки по черной тропе В. А. Попов предлагает подсчет выводковых нор на учётных площадках шириной в 50 м и вытянутых вдоль водоёма на 1000 м. На таких площадках, заложенных на 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 (Новиков, 1953). Следует помнить, что при учёте околоводных хищников, как и для остальных промысловых видов, могут быть использованы опросные сведения и данные о размерах добычи отдельных охотников.

5.3. Прямые учёты млекопитающих

Прямые учёты сопровождаются поимкой или наблюдением за исследуемыми животными; оценка численности по учётным данным может быть как относительной, так и абсолютной. Остановимся подробнее на относительных методах оценки численности.

5.3.1. Прямые относительные учёты грызунов

Лесные местообитания. Отлов мелких грызунов на ловушко-линиях является универсальным и широко применяется для определения их численности не только в лесных, но и во многих других местообитаниях. Суть метода заключается в расстановке ловушек (плашек или живоловок) по линиям внутри биотопа и определении численности по проценту попадания зверьков в ловушки.

К несомненным достоинствам метода, которое определило его распространение среди зоологов, является возможность не только выявить численность зверьков в местообитании, но и получить самих животных для даль-

нейших исследований. Из природной популяции изымается часть особей, которую можно считать представительной выборкой. Вскрытие пойманных зверьков дает материал по возрастному-половому составу всей популяции и генеративному состоянию самцов и самок. По отловленным особям зоологи определяют степень зараженности животных эндо- и экзопаразитами, исследуют образцы тканей и органов на наличие вирусных и бактериальных возбудителей опасных природных инфекций. В учебной работе тушки пойманных грызунов можно использовать для зоологического коллекционирования или получения таксидермических навыков.

Главным недостатком метода, снижающим точность учёта и вносящим в него известный субъективизм, является сильная зависимость результатов от правильной настройки орудий лова и умения их ставить в лесном местообитании. Наши наблюдения показывают, что процент попадания зверьков может оказаться в 2 – 2.5 раза заниженным, если пользоваться плохо подготовленными ловушками. Традиционно отечественные териологи используют так называемые малые плашки или ловушки Геро, в быту обычно называемые «мышеловками». Существует несколько модификаций плашек, в которых используется одна и та же техническая идея. На крючок, укрепленный на небольшой дощечке-плашке, насаживается приманка (обычно кусочек ржаного хлеба с корочкой в 1 – 1.5 см³, пропитанный нерафинированным подсолнечным маслом); дужка с рабочей пружиной отводится назад и закрепляется с помощью сторожка, проходящего в отверстие крючка. Как только животное касается приманки, сторожок выходит из отверстия крючка и взведенная дужка прихлопывает зверька сверху, прижимая его к плашке. Иногда ловушки снабжаются специальным трапиком, и крючок для приманки является его частью. В этом случае ловушка приводится в действие не только при касании приманки, но и от веса грызуна, наступившего на трапик. Как правило, ловушки, купленные в магазине, сделаны очень небрежно и для работы не годятся.

Доработка заключается в следующем. Во-первых, необходимо отрегулировать жесткость рабочей пружины. Она не должна быть чрезмерной, так как при этом значительно снижается чувствительность сторожка и грызун стащит приманку с крючка, не приведя ловушку в действие. Для этого, применяя пассатижи, придется частично разобрать ловушку и уменьшить количество витков пружины. Однако совсем ослабить пружину тоже нельзя, так как она перестанет быстро захлопывать дужку и может слабо прижать зверька к плашке. Во-вторых, следует тщательно подогнать сторожок к крючку с помощью напильника, чтобы крючок удерживался на самом кончике сторожка. В-третьих, надо проследить, чтобы дужка плотно прилегала к плашке без перекосов и зазоров, иначе зверек сможет вытащить из-под дужки лапку или

хвост и убежать. В-четвертых, еще при покупке ловушек необходимо обратить внимание на площадь, которую ограничивает дужка на плашке. «Рабочая поверхность» плашки должна быть около 25 – 30 см² (Попов, 1967): если она будет меньше, то возрастает количество случаев, когда пружина срабатывает, а зверек не ловится; если будет больше, то дужка начнет ударять о плашку позади зверька, по его хвосту. В-пятых, надо сразу отказаться от покупки ловушек, у которых плашка сделана не из цельной дощечки, а из фанеры или, что еще хуже, из кусочка древесно-стружечной плиты. Такие плашки очень недолговечны, так как при первом же намокании коробятся, а их детали, находящиеся во взведенном состоянии под напряжением от пружины, быстро отлетают от основы.

Несколько слов необходимо сказать о приманке, которой наживляется ловушка. Стандартной приманкой, как было указано выше, являются кусочки ржаного хлеба, смоченные подсолнечным маслом. Хлеб лучше использовать слегка подсохшим, чтобы кусочек лучше держался на крючке. С этой же целью крючок должен обязательно пройти через корочку. Иногда кусочки хлеба предварительно поджаривают для увеличения жесткости и тогда можно использовать мякиш без корочки. Следует отметить, что грызунов привлекает в такой приманке прежде всего запах масла, а не хлеб. Особенно хорошо на стандартную приманку идут семяядные грызуны – мыши и хомячки, в то время, как уловистость зеленоядных полевок несколько хуже, а мелкие насекомоядные землеройки попадают случайно, привлеченные не запахом хлеба, а насекомыми, которые иногда собираются у приманки. Чтобы повысить привлекательность приманки для полевок, используют свежую морковь (Карасева, Ильенко, 1957).

Подготовленные ловушки можно наживить приманкой заранее, положить их в небольшие мешочки по 25 штук и отправиться в природный биотоп для их расстановки. Существует несколько мнений, сколько ловушек ставить в линию (Карасева, Телицына, 1996). Многие териологи использовали 100 штук (Наумов, 1948; Карасева, Ильенко, 1957; Кулик, Никитина, 1960), другие 50 (Кошкина, 1967а; Бернштейн и др., 1987), третьи 25 ловушек (Кучерук, 1952). Для учебной практики целесообразен последний вариант. Во-первых, неопытным студентам, оказавшимся в полевых условиях, бывает непросто выдержать в лесу прямолинейное направление, поскольку линия в 100 ловушек будет иметь протяженность в 500 – 600 м. Во-вторых, длинную линию труднее проверять, так как ловушки непросто обнаружить и их можно потерять. В-третьих, в условиях севера Н. Поволжья нелегко найти однородный лесной биотоп большой протяженности и длинная линия будет пересекать

сразу несколько местообитаний, что затруднит дальнейшую интерпретацию полученных учётных данных.

Первую ловушку линии обычно ставят у какого-либо приметного ориентира: большого дерева, куста, узнаваемого пня и т.п. Перед постановкой рекомендуется ногой расчистить лесную подстилку до поверхности земли – так будет проще ловушку потом найти. Место постановки необходимо пометить полоской светлой ткани, которую привязывают на уровне глаз за подходящую ветку. Нередко все эти действия кажутся студентам излишними, однако опыт показывает, что в густых зарослях поставленную ловушку почти не видно и на следующий день проверить всю линию без хорошо заметных меток-ориентиров практически невозможно. Во всяком случае, времени на маркировку каждой ловушки уходит гораздо меньше, чем на ее последующие поиски. Ловушки рационально ставить втроем: один человек несет мешок с орудиями лова, второй их настораживает и ставит, третий маркирует место постановки. Ловушки ставятся в 5 – 6 м друг от друга приблизительно по прямой линии, отклонения от которой могут составлять 1.5 – 2 м. Это связано с тем, что ловушки желательнее располагать не на открытом месте под пологом деревьев, а выбирать естественные укрытия: под кустом, у основания пня или ствола дерева, у валежины, под нависающими листьями травяных растений или лесного подростка. Известно, что мышевидные грызуны очень хорошо знают свой индивидуальный участок, используют постоянные укрытия, перемещаются по одним и тем же маршрутам. Например, мыши и полёвки бегают вдоль стволов поваленных деревьев, прячутся в прикорневых пустотах, дуплах гнилых пней, норках. При постановке линии необходимо научиться примечать такие места и ставить орудия лова возле них. Если подобных укрытий обнаружить не удастся, можно сделать их самому. Ловушка закрывается сверху двумя кусочками коры, поставленных шалашиком, или укрывается большим по площади листом лопуха. Таким образом приманка на крючке предохраняется от дождя или росы. Последнюю ловушку в линии обычно отмечают специально: например, ставят ее поперек движения, или метят не одной, а несколькими полосками ткани.

Обычно в одном местообитании ловушки оставляют на ночь – вечером их ставят, а на следующее утро снимают. Однако при этом не всегда удается получить истинную картину возрастно-половой структуры популяции. Летом в первую ночь попадают самые активные особи мышевидных грызунов – взрослые самцы и самки. Это перезимовавшие животные и их потомки – особи, родившиеся весной. Они хорошо знают свои участки и широко перемещаются в поисках корма. Во вторую ночь в уловах может повыситься доля беременных или кормящих самок весенней генерации, которые от своих нор отходят недалеко. Велик также процент молодых животных; это особи вто-

рых пометов перезимовавших грызунов и потомки весенней генерации. На третью ночь число выловленных животных резко уменьшается. Только что

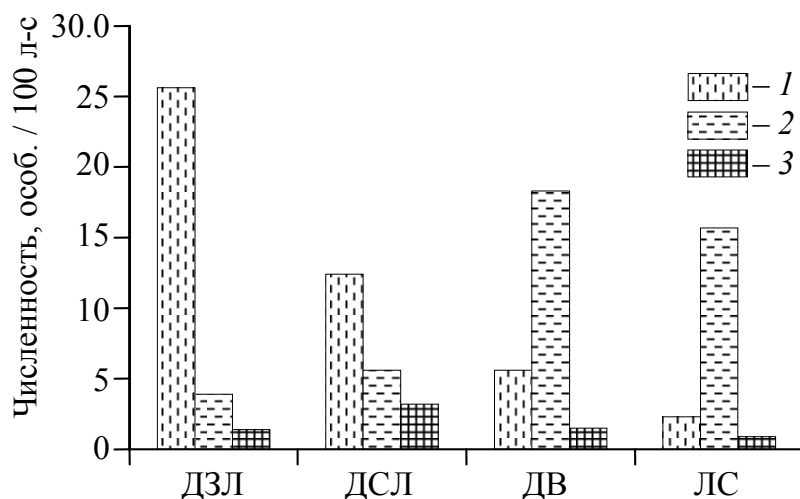


Рис. 22. Относительная численность желтогорлой (*Sylvaemus flavicollis*) (1), малой лесной (*Sylvaemus uralensis*) (2), полевой (*Apodemus agrarius*) (3) мышей в различных лесных местообитаниях Приволжских Венцов (Беляченко, 1998): ДЗЛ – дубрава злаково-ландышевая, ДСЛ – дубрава снытево-ландышевая, ДВ – дубрава вейниковая, ЛС – липняк снытевый

родившиеся, но уже ставшие самостоятельными, особи возрастом в 3 – 4 недели в ловушки попадают очень редко. Среди териологов нет единого мнения о продолжительности отлова мышевидных грызунов в одном местообитании. Очевидно, это определяется конкретными целями исследований. На стационарах ловушки выставляются на три дня (Наумов, 1948) или на пять дней (Попов, 1960), что позволяет получить более полные сведения о популяционной структуре. Если предполагается исследовать участие животных в размножении, определять степень их зараженности паразитами или инфекциями, т. е. необходимо быстро получить свежий материал для вскрытия, ставят ловушки на сутки (Карасева, 1957; Кучерук, 1963; Бернштейн и др., 1987). В крупных по площади лесных местообитаниях выставляют несколько параллельных линий в 150 – 200 м одна от другой. Для выявления полного видового состава необходимо перекрыть линиями около 2 – 3% территории биотопа (Карасева, Телицына, 1996).

Обработка полученных первичных данных по относительной численности грызунов заключается в подсчете процента попадания каждого вида. При этом суммируется количество ловушко-суток в отдельном биотопе и количество пойманных в нем особей за весь период отловов. Результаты могут быть представлены в виде столбчатых или круговых диаграмм, указывающих количество особей вида на 100 л.-с. или в процентах попадания (рис. 22). На севере Н. Поволжья лесные местообитания отличаются высокой мозаичностью, поэтому целесообразно рассчитать численность на «объединенный гектар». Для этого в окрестностях стационара на плане местности или крупномасштабной карте измеряют площади всех обследованных биотопов. Отдельное

местообитание попадает в «объединенный гектар» в той доле, которая соответствует его реальной площади. В каждом биотопе известна относительная численность видов, выраженная в особях на 100 л.-с. Перемножая эту величину на долю площади местообитания, получаем относительную численность вида на «объединенном гектаре».

Рассчитаем относительную численность трех видов мышей на «объединенном гектаре» Приволжских Венцов по данным рис. 22. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Относительная численность желтогорлой (*Sylvaemus flavicollis*) (1), малой лесной (*Sylvaemus uralensis*) (2), полевой (*Apodemus agrarius*) (3) мышей на «объединенном гектаре» лесных местообитаний Приволжских Венцов (Беляченко, 1998)

Местообитания	S	P_S	N			N_S		
			1	2	3	1	2	3
Дубрава злаково-ландышевая	203	0.15	25.6	3.9	1.4	3.8	0.6	0.2
Дубрава снытево-ландышевая	536	0.39	12.4	5.6	3.2	4.8	2.2	1.2
Дубрава вейниковая	189	0.14	5.6	18.3	1.5	0.8	2.6	0.2
Липняк снытевый	433	0.32	2.3	15.7	0.9	0.7	5.0	0.3

Примечание. S – площадь местообитания, га; P_S – доля площади местообитания от площади всех лесов; N – относительная численность вида в местообитании, особь/100 л.-с.; N_S – относительная численность на «объединенном гектаре», особь/100 л.с. $\times P_S$; выделены данные рис. 24.

Совместный анализ табл. 2 и рис. 22 поможет интерпретировать данные по численности грызунов на «объединенном гектаре». Доминирующим видом в дубравах злаково-ландышевой и снытево-ландышевой является желтогорлая мышь; в дубраве вейниковой и липняке – малая лесная мышь. Эта закономерность показана на рис. 22. Однако, если пересчитать данные на «объединенный гектар», доминантом сообщества мышевидных грызунов станет малая лесная мышь, что видно по величине N_S в табл. 2. Следовательно, биоценотическая роль этого вида (во всех лесах) важнее, чем желтогорлой мыши, чья численность самая высокая, но в небольшом по площади местообитании. Эти данные в целом совпадают с экологическими особенностями двух видов: желтогорлая мышь является стенотопным видом, ее численность высока в мезофитных дубравах; малая лесная мышь более эвритопа и численность ее выше в больших по площади липняках и ксерофитных остепненных дубравах.

Таким образом, метод ловушко-линий позволяет выделить в сообществе вид-доминант, получить достоверную оценку соотношения обилий видов в биотопе, определить относительную численность (процент попадания) каж-

дого вида, выявить дисперсность распределения животных по местообитаниям. Камеральные исследования пойманных грызунов позволят установить генеративное состояние особей, их участие в размножении, возрастную-половую структуру популяций.

Разновидностью относительных учётов является отлов грызунов и насекомых с помощью *ловчих цилиндров и канавок (заборчиков)*. В лесу выкапывается канавка глубиной около 25 – 30 см, шириной 15 – 20 см и длиной 15 – 50 м. Ее стенки должны быть вертикальными, а дно утрамбованным и гладким. На дне канавки через 8 – 10 м закапывают 3-5 цилиндров так, чтобы верхний край цилиндра был на 1 – 2 см ниже поверхности дна. Мелкие животные, перемещаясь ночью под пологом леса, попадают в канавку и бегут вдоль нее по плотному дну, пока не свалятся в цилиндр. Мыши и полёвки могут легко вылезти из канавок, поэтому канавки лучше заменить заборчиками из плотного полиэтилена высотой 25 см, натянутого между забитыми в землю рейками. Чтобы животные не могли поднырнуть под полиэтилен снизу, его заворачивают складкой в 10 – 12 см и закапывают в землю. Цилиндры располагаются в земле через 10 – 12 м вдоль заборчика. Принцип отлова здесь тот же: грызуны и насекомоядные любят бегать вдоль естественных преград; они натываются на заборчик и перемещаются вдоль него, попадая в цилиндр. Экспериментально было доказано, что уловистость канавок и цилиндров одинакова (Тупикова и др., 1963). Опыт показывает, что за день два опытных териолога вполне могут поставить заборчики общей протяженностью 450 м с 25 вкопанными цилиндрами; копать канавки значительно сложнее и дольше.

Ловушки обходят каждое утро, вынимая животных из цилиндров. При этом необходимо соблюдать большую осторожность и осмотрительность. Во-первых, надо взять за правило вначале внимательно осматривать содержимое цилиндра и лишь потом опускать туда руку. Во влажных местах в цилиндры нередко попадают ядовитые змеи – обыкновенная гадюка, гадюка Никольского, а в лесных местообитаниях – обыкновенная медянка. Если змея заползла в цилиндр, никогда не пытайтесь достать ее оттуда рукой. Надо подкопать цилиндр, вынуть его из земли и вытряхнуть змею. Во-вторых, живых мышей и полевок следует доставать, защитив руку достаточно плотной перчаткой или хотя бы обернув ее плотной тканью. Это избавит пальцы от неожиданных укусов; многие грызуны в нашем регионе являются переносчиками геморрагической лихорадки и других опасных заболеваний, которые могут передаваться человеку через повреждения кожи. В-третьих, цилиндры необходимо каждый день очищать от попавших туда насекомых. Многие жуки или муравьи могут сильно повредить пойманных грызунов и сделать их непригодными для дальнейшей учебной работы. Вообще надо следить, чтобы в ло-

вушках не задерживались любые мертвые животные. Запах падали разносится в лесу на большое расстояние; к ловушкам могут наведаться кабаны и безнадежно повредить их. Мертвые животные привлекают шершней и ос, которых выгнать из цилиндров бывает непросто. Обычно время экспозиции канавок или заборчиков составляет 5 суток, после чего цилиндры убирают, затыкая отверстия в земле сухой травой.

Остановимся подробнее на применении различных типов цилиндров, поскольку этот компонент ловушки в изготовлении наиболее сложен. Вначале зоологи использовали цилиндры из кровельного оцинкованного железа высотой 70 см и диаметром в 15 см. Большой недостаток их использования заключался в трудоемкости и дороговизне изготовления, а также большом весе, что серьезно ограничивало пешую транспортировку. Сейчас появилось множество легких полимерных материалов и возможности изготовления цилиндров расширились. Например, металлические конструкции можно заменить пластиковыми бутылками объемом 2 или 5 л. От бутылки отрезается верхняя часть с горловиной с таким расчетом, чтобы оставшаяся часть бутылки сверху сходилась на конус. Из такой ловушки животному будет труднее вылезти наружу. Диаметр бутылки подбирается так, чтобы в нее могла пролезть рука в перчатке для изъятия живой добычи. Высота бутылки должна составлять не менее 45 см, иначе мыши будут из нее выпрыгивать. Если не удастся найти подходящих по высоте бутылок, можно использовать и более низкие, но тогда в них следует налить воду до половины, чтобы исключить возможность выпрыгивания. Конечно, в этом случае не приходится рассчитывать на живой материал. Мокрые животные не пригодны также для изготовления тушек и исследования фауны эктопаразитов.

Отечественные териологи использовали канавки разной длины с различным количеством цилиндров (Карасева, Телицына, 1996). Применялись 15 м канавки с двумя цилиндрами (Попов, 1945); 20 м с четырьмя цилиндрами (Карасева и др., 1960) и с двумя (Сапогов, 1983); 30 м с тремя цилиндрами (Королькова, 1977); 50 м с пятью цилиндрами (Наумов, 1955; Реймерс, Воронов, 1963; Окулова, Кошкина, 1967; Юдин и др., 1976). Использовать заборчики впервые предложил А. Н. Формозов (1948). Протяженность заборчика такая же, как и канавки, в таком же количестве вкапываются цилиндры.

Обычно канавку или заборчик стремятся расположить в однородном растительном сообществе по прямой линии (Попов, 1945; Наумов, 1955; Шефтель, 1983). Однако были опробованы и другие ловчие системы. Например, перпендикулярно к основной канавке закладываются двухметровые боковые ответвления с цилиндром в каждом из них (Юдин и др., 1976, 1979). В болотистых местообитаниях вкапывается только один цилиндр, а от него отводятся под прямыми углами четыре заборчика длиной по 25 м (Ревин и др., 1982).

У метода отлова животных с помощью канавок или заборчиков есть как достоинства, так и недостатки. Известно, что мелкие насекомоядные плохо идут на стандартную приманку в ловушки-плашки. В результате их численность, определенная по проценту попадаемости, оказывается сильно заниженной. Наши наблюдения показывают, что во многих лесных местообитаниях севера Н. Поволжья обыкновенная бурозубка является массовым видом, но ее уловистость на 25 м линиях давилок не превышает 1 – 2%. Более редкие в природе малая бурозубка и малая белозубка попадают в плашки или живоловки лишь случайно. Поэтому для выявления полного видового состава млекопитающих отловы на ловушко-линиях обязательно надо дополнять учётами с помощью ловчих цилиндров.

Недостатки этого метода связаны с несколькими его объективными особенностями. Во-первых, в отличие от легкости, с которой ставятся заранее наживленные плашки, копание канавок в лесу, где почва всегда изобилует корнями деревьев, требует больших затрат труда и времени. Установка заборчиков и вкапывание цилиндров также возможна лишь при наличии известной сноровки. На полевой практике применять этот метод оценки численности целесообразно в условиях стационара, когда в местообитаниях одни и те же канавки и отверстия для цилиндров используются в течение нескольких лет и лишь подправляются каждый год с затратой минимальных усилий. Во-вторых, процент попадания зверьков разных видов зависит не только от уровня численности, но в значительной степени определяется интенсивностью перемещений особей по своим индивидуальным участкам. Эта особенность животных весьма отличается в разных возрастно-половых группах: самыми подвижными в популяции являются взрослые самцы; молодые особи, кормящие и беременные самки ограничивают перемещения ближайшими окрестностями норы или убежища. Вероятность попадания в цилиндры этих животных существенно ниже. В-третьих, активность многих грызунов зависит от погодных условий. Давно установлено, что обыкновенные полёвки лучше попадают в цилиндры в небольшой дождь (Наумов, 1955), а в сильные, затяжные дожди полёвки вообще не ловятся. Аналогично ведут себя в природных биотопах домовые и полевые мыши (Карасева, Телицына, 1996). Высокая дневная температура или отсутствие укрытий приводят к тому, что в светлое время суток полёвки не выходят из нор и в канавки не попадают (Карасева, 1960). Наконец, в-четвертых, выкопать канавки, поставить заборчики и оборудовать их цилиндрами возможно далеко не во всех местообитаниях. К ним относятся населенные пункты и их окрестности; влажные прибрежные или заболоченные биотопы, где вода подходит близко к поверхности земли; галечные или песчаные берега водоёмов; многие степные участки с очень

твердой глинистой или, наоборот, сыпучей супесчаной почвой; участки, где слой почвы очень тонок, а материнская порода каменистая.

Степные местообитания. Применение относительного учёта в открытых степных местообитаниях ничем не отличается от описанного выше отлова грызунов в лесных биотопах. Поскольку ориентироваться в степи значительно проще, рекомендуется увеличить протяженность линии до 50 м. Однако при расстановке ловушек не следует пренебрегать их тщательной маркировкой с помощью полосок ткани или коротких проволочных вешек. В густой траве плашки легко теряются; на стеблях растений метки из ткани держатся плохо, особенно на ветру. Лучший способ маркировки – вешки из негодных электродов для электросварки или арматурной проволоки длиной 30–35 см с завязанными на концах белыми кусочками материи.

Неплохие результаты может дать учёт мелких животных с помощью *ловчих цилиндров*. В этом случае придется полностью отказаться от выкапывания канавок в твердой степной почве и использовать заборчики из полиэтилена. Многолетние учёты в условиях стационара показали, что в цилиндры попадают обыкновенная бурозубка, малая лесная и домовая мыши, обыкновенная полёвка, степная пеструшка, степная мышовка, серый хомячок. Относительная численность животных определяется пересчетом количества попавших особей на 100 ловушко-суток или 100 цилиндро-суток, но следует помнить, что эти величины несопоставимы друг с другом и показывают лишь относительный уровень численности в разных биотопах или разных годах исследования.

5.3.2. Прямые абсолютные учёты грызунов

Лесные местообитания. Важную информацию о состоянии популяций животных можно получить с помощью методов абсолютных учётов численности. Применение абсолютного учёта в полевой работе ставит перед зоологами две задачи: как огородить достаточно крупный участок леса (обычно не менее одного гектара) и как добиться максимально полного вылова всех обитающих на нем особей разных видов мелких животных. Поскольку каждый вид обладает специфическими особенностями биологии, необходимо использовать различные способы ограничения учётной площадки и ловушки разных типов. Все это делает абсолютный учёт особенно трудоемким экологическим исследованием животных.

Абсолютные учёты на площадках начали применять еще в первой половине прошлого века (Гассовский, 1930; Першаков, 1934; Орлов, Лозингер, 1937; Орлов и др., 1939). Для примера приведем описание *метода полного вылова мелких животных на огороженной площадке* (Карасева, Телицына, 1996). Участок в два гектара (100 × 200 м) окапывался по периметру двумя

параллельными канавками. В наружную попадали животные-«иммигранты», которые перемещались на учётную площадку из соседних местообитаний. Внутренняя канавка ограничивала передвижения «эмигрантов» – особей, покидающих площадку. Животные, обитающие на площадке, вылавливались за несколько дней ловушками-плашками. Для учёта насекомоядных применялись канавки, расположенные крест-накрест. Они проверялись с помощью собаки-лайки. Работа завершалась выкорчевыванием всех пней и изъятием животных из нор и убежищ. Вероятно, в результате удалось учесть почти всех грызунов и насекомоядных, но огромная трудоемкость метода делает невозможным его широкое применение.

Менее точный, но более простой метод выявления численности представляет собой *учёт с помощью мечения и повторного вылова грызунов*. В лесном местообитании разбивают площадку, на которую выставляют несколько параллельных линий ловушек-живоловок. Вначале на местности намечают места, где будут стоять ловушки. Расстояния между ними на одной линии и между линиями составляют 8 – 10 м. Получается, что ловушки должны стоять по углам квадрата 10 × 10 м. Для точной прокладки параллельных линий можно использовать навигатор GPS с встроенным компасом. Расстояния в 10 м с помощью GPS отметить не удастся, так как в лесу под пологом деревьев точность позиционирования падает. Поэтому промежуток между орудиями лова отмеряют мерной 10-метровой веревкой. Места для каждой ловушки помечают, делая небольшие затесы на деревьях и надписывая каждую метку простым карандашом или цветным маркером. Все метки должны быть расположены на стволах деревьев на одной высоте, чтобы они были заметны при обходе площадки. Одна сторона площадки (линии) помечается буквами, другая сторона (ловушки в линии по порядку) – цифрами. Каждое место постановки ловушки получает маркировку вида А1, Б2 и т.п. На промаркированной площадке выставляют живоловки со стандартной приманкой, обычно 100 штук на 1 га.

Проверяют ловушки 2 раза в сутки: вечером и утром; при высокой численности грызунов это можно делать чаще – до 4 раз. При поимке любой особи ее метят и отпускают. Мечение производится с помощью ампутации пальцев на лапках зверьков. На правой задней ступне отмечают единицы, на левой – десятки. Первый палец всегда считается от туловища; последовательная ампутация пяти пальцев правой ступни позволяет пометить первые пять особей. Шестая особь метится отрезанием первого и второго пальцев правой ступни, седьмая – первого и третьего и так далее до номера девять. Первый десяток метится на левой ступне ампутацией первого пальца. Одиннадцатый – первыми пальцами на правой и левой ступнях, двенадцатый – первым паль-

цем на левой ступне и вторым на правой и далее до девятнадцатого. Затем сочетания ампутированных пальцев повторяются в каждом десятке. Всего таким способом можно пометить 100 особей, что обычно бывает достаточно для всех животных на одной гектарной площадке. Если придется метить большее количество грызунов, для обозначения сотен используют ампутацию пальцев на правой передней лапке, а тысяч – на левой передней (рис. 23).

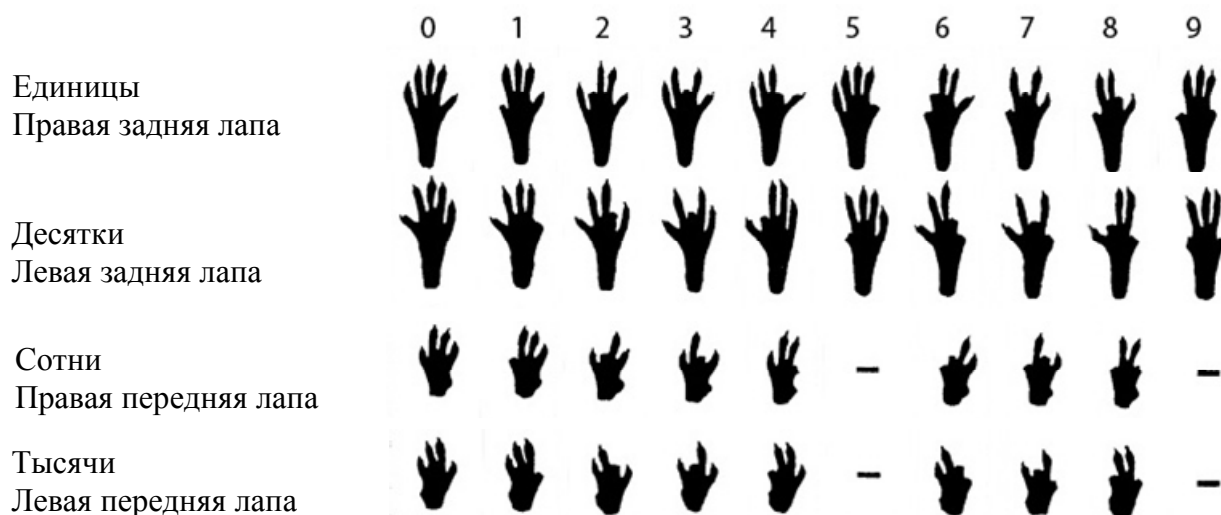


Рис. 23. Порядок ампутации пальцев при мечении мышевидных грызунов (Карасева, Тошигин, 1993; Карасева, Телицина, 1996)

По мере учёта постепенно все особи попадутся в ловушки и окажутся мечеными. Поскольку мыши и полёвки являются территориальными животными, использующими свои индивидуальные участки длительное время, число меченых зверьков примерно соответствует абсолютному количеству особей, обитающих на учётной площадке. Конечно, нельзя исключить, что на площадку будут проникать мигрирующие из соседних местообитаний особи. Однако, как показывают наши наблюдения, число таких особей не превышает 3 – 5% общей численности.

Для получения возможно более точных результатов важно продолжать учёт до тех пор, пока в ловушки не будут попадаться лишь единичные немеченые животные. Продолжительность периода мечения сильно зависит от уровня численности грызунов и биологических особенностей вида. В среднем, если за сутки на площадке попадает 60 – 70 особей лесных мышей, учёт необходимо продолжать 15 дней, если 20 – 30 особей – мечение продлевается до 40 дней (Ларина, 1957, 1968). Другие исследователи называют сходную продолжительность периодов мечения: 10 – 15 дней для лесных

мышей (Никитина, 1961); 5 – 6 дней для рыжей полёвки в оптимальных условиях (Бернштейн и др., 1994; 1995); минимум 10 дней для красной и красносерой полёвок (Окулова и др., 1971).

В течение полевой практики площадку мечения разбивают в самом начале занятий и метят основную массу зверьков с первой бригадой студентов. Затем через неделю бригады меняются и мечение продолжается. К концу третьей недели мечение завершает третья бригада; полученные материалы совместно обрабатываются и составляется общий отчет о работе на учётной площадке.

Один из существенных недостатков этого метода учёта грызунов заключается в большом недолове самых молодых особей. Примерно до 18 – 21-дневного возраста мыши и полёвки находятся в норах или иных убежищах и самостоятельно не питаются. В первую половину лета, в период полевой практики, такие животные могут составлять до 25% всей популяции. Вскоре, в возрасте 25 – 30 дней, они начинают передвигаться по площадке, но их перемещения ограничиваются небольшими участками около выводковых нор. В живоловки они почти не попадают. Массовый отлов молодых животных происходит, когда они достигнут веса в 13 – 14 г и возраста около 6 – 7 недель. Поскольку процесс размножения особей происходит непрерывно, полного мечения всех зверьков на площадке достичь не удастся никогда и примерно 20 – 25% особей будут оставаться немечеными в любой момент учётов. С другой стороны, перезимовавшие особи, которые весной обеспечивают подъем численности популяции, к середине лета начинают постепенно вымирать. Обычно их удается пометить в середине июня и они могут повторно попасться в ловушки один-два раза, но затем к концу июня – началу июля из уловов исчезают. Самая старая малая лесная мышь, которую студенты поместили на полевой практике, обитала на учётной площадке три года. Таким образом, периоды мечения в 15 дней, а тем более в 40 дней вполне сопоставимы по продолжительности с внутривидовыми сменами поколений, что, конечно, не позволяет точно установить количество особей на площадке.

Другим недостатком постоянных поимок грызунов в живоловки является их привыкание к «прикормке». Нередко после выпуска зверька из ловушки он снова попадался в нее же, как только исследователь наживлял ловушку свежей приманкой и отходил на несколько метров. Особенно характерно такое поведение для взрослых самцов. В результате немалая часть ловушек оказывается «занята» и молодые немеченые особи в них попасться уже не могут. Для устранения эффекта «привыкания к прикормке» ловушки следует осматривать чаще и выпускать попавших в них зверьков, а также некоторое время не наживлять их приманкой.

Степные местообитания. Наиболее точен метод абсолютного учёта мышевидных грызунов *по отверстиям нор с определением «коэффициента заселенности»*. Обычно этот учёт проводят после рекогносцировочной оценки численности по отверстиям нор на маршруте, который был описан выше. Известно, что в степных местообитаниях массовые виды мелких грызунов распределены не равномерно, а образуют пространственные агрегации, существование которых обусловлено многими экологическими факторами. Предварительный маршрутный учёт позволяет найти такие поселения животных по повышенной частоте встречаемости нор. Очень важно также оценить «обитаемость» поселения – постараться заметить косвенные признаки постоянного присутствия зверьков. Например, весной или в первой половине лета в степи часто можно отыскать подснежные гнезда обыкновенной полёвки, сплетенные из сухой травы. Среди стеблей между норами хорошо видны натоптанные тропки грызунов; у самых отверстий можно заметить мелкие экскременты и вылущенные колоски степных злаков. Наконец, внимательный наблюдатель обнаружит у нор на выбросах сухой рыхлой земли небольшие углубления овальной формы – отпечатки лапок грызунов.

Как только обитаемое поселение будет найдено, приступают к тщательному подсчету всех нор в нем. После этого производят полный вылов грызунов, живущих в поселении. Лучше всего проводить такую работу, требующую большой ловкости и сноровки, втроем. Вначале плотными жгутами травы затыкают все отверстия так, чтобы животные не могли покинуть свои убежища. Оставляют незакрытой только одну нору с явными признаками обитаемости – с нее и начинают раскопку. У большинства степных видов мелких грызунов норы бывают неглубокими, приповерхностными, что облегчает работу. Один студент копает, два других встают по бокам от него и ловят руками разбегающихся животных. В результате полной раскопки оценивается соотношение количества нор и живущих в поселении животных, т.е. определяется коэффициент заселенности. Для получения более достоверных данных необходимо провести полный вылов животных в нескольких поселениях или использовать многолетние наблюдения, сделанные на стационаре другими студентами. Следует специально отметить, что заселенность нор сильно меняется в разные сезоны года, в многолетнем аспекте, а также по разным регионам у одного и того же вида.

Выявив величину коэффициента заселенности, переходят непосредственно к учёту нор в степных местообитаниях. Он проводится на маршрутных лентах, которые имеют два параметра – длину и ширину. Длина маршрута подбирается таким образом, чтобы в учёт попало несколько местообитаний или поселений грызунов; в среднем обычно она составляет 1.5 – 2 км. Ширина ленты определяется густотой травяного покрова: если она значительна –

2 м, разрежена – 4 м. Два учётчика связываются веревкой соответствующей длины и начинают движение по направлению учёта, контролируя прямолинейность и протяженность маршрута по GPS навигатору. При этом один учётчик находит норы, а второй отмечает их метками на навигаторе. Таким образом, выявляется фактическое количество нор на ленточную площадь; потом данные пересчитывают на 1 га (Кучерук, 1952; Карасева, 1960). На одном степном участке проводится несколько маршрутных учётов параллельно один другому на расстоянии 75, 100 или 150 м в зависимости от численности грызунов – чем она меньше, тем чаще располагаются ленты. Учётами рекомендуется охватывать от 0.5 до 2.5% обследуемой площади (Карасева, 1960).

Вместо маршрутной ленты можно использовать другие способы учёта. Например, подсчитывают количество нор на нескольких прямоугольных площадках в 0.25, 0.5 и 1 га. При этом учётчики идут цепью вдоль длинной стороны площадки через каждые 2 – 3 м и подсчитывают все норы с одной стороны от себя (Карасева, Телицына, 1996). Н. Б. Бируля (1934) использовал круглые площадки, которые в природном биотопе гораздо удобнее разметать, так как у окружности имеется только один параметр – радиус. Порядок работы на круглых площадках немного другой. В выбранной точке в землю забивается деревянный кол с небольшим упором в метре от поверхности земли (гвоздем). На кол одевается веревка с петлей, которая спускается до упора, но не до земли. К веревке через каждые два метра, считая от свободного конца, привязываются метки из полосок яркой ткани. Для удобства можно к ним прикрепить небольшие прутики, чтобы они касались земли. Учётчики в количестве 4–5 человек встают к каждой метке и двигаются по кругу вслед за веревкой, подсчитывая все норки с одной стороны от себя. При наличии нескольких GPS навигаторов каждый учётчик ставит метки, соответствующие норкам. Как только будет пройден полный круг, веревка подматывается до последнего внутреннего учётчика и вновь делается подсчет всех норок по новым меткам на веревке. Количество пройденных кругов определяется числом учётчиков: при большом количестве последних учёт можно завершить за один проход. Площадь круглой площадки легко рассчитывается по ее радиусу (длине веревки): при 28.2 м площадь составит 0.25 га, 40 м соответствует 0.5 га, а 56.5 м – 1 га (Карасева, Телицына, 1996).

Знание коэффициента заселения и числа нор позволит рассчитать количество особей в местообитании, а потом экстраполировать данные на все степное урочище. Результаты по разнообразным урочищам могут быть положены в основу расчетов плотности грызунов на «объединенном гектаре». Если норки отмечались на GPS навигаторе, каждую метку наносят на координаты

натную сетку и оценивают один из важнейших параметров пространственной структуры популяции – дисперсность распределения нор.

К часто применяемым в териологических исследованиях абсолютным методам учёта мышевидных грызунов относят *полный вылов обитателей ометов и стогов*. Этот учёт имеет большое значение для оценки эпизоотической обстановки в регионе, поскольку при большой скученности животных среди них быстро распространяются опасные инфекции.

Самым простым, но в то же время эффективным, абсолютным учётом сравнительно крупных грызунов – сусликов и сурков – является их *визуальное обнаружение и подсчет особей*. В основе метода лежит знание важных биологических особенностей животных: их строгая территориальность и дневная активность. Наблюдению за сусликами обязательно должен предшествовать их косвенный учёт на маршрутах. На трансекте выявляются жилые колонии грызунов и на заселенных участках разбиваются прямоугольные учётные площадки размером 0.5 – 1 га. Затем внутри поселения проводят учёт животных путем подсчета открывающихся после прикопки нор. Все обитаемые норы помечаются деревянными вешками с небольшими бумажными табличками с номером норы, а затем внимательно изучают микрорельеф в пределах колонии. Это необходимо, чтобы правильно выбрать места для наблюдателей. Суслики, выходящие из нор, могут скрываться в густой траве, по небольшим западинам, понижениям, водомоинам и не сразу фиксироваться студентами. Поэтому наблюдателей следует разместить таким образом, чтобы просматривался каждый участок колонии и животным было бы невозможно укрыться от обнаружения. Успех учёта в немалой степени зависит от правильной маскировки учётчиков: суслики осторожны и прекрасно знают ближайшие окрестности своих нор. Очень полезно сделать скрадок из старой палатки, замаскироваться в копне сена, внутри большого куста, на ближайшем дереве и т.п. Пустой скрадок ставят в поселение за несколько дней до учёта, чтобы животные могли к нему привыкнуть. Учётчики получают бинокли и схему колонии с нанесенными номерами нор, на которой отмечается по естественным ориентирам сектор наблюдения для каждого учётчика. Фиксируются только те животные, которые попадают в сектор наблюдения. Суслик, оказавшийся в поле зрения, заносится в журнал наблюдений, где отмечается точное время, «особые приметы» животного, а также номер норы, у которой грызун был замечен. Точка обнаружения наносится на схему, стрелками обозначаются направления перемещений животных. Подсчет сусликов проводится в часы их максимальной активности; всего в светлое время суток делается три учёта с двумя повторностями каждого через 20 – 30 мин. По истечении этого времени по сигналу все наблюдатели разом поднимаются и вспугивают зверьков. При этом грызуны бросаются в норы и можно учесть зверьков, ко-

торые были скрыты в складках микрорельефа. В целом на одну колонию в 0.5 – 1 га достаточно трех-четырех наблюдателей; около 90% животных выявляются в первые три дня. За это время внимательный наблюдатель начинает узнавать отдельных особей по индивидуальным особенностям: размеру, деталям окраски, поведению, типу активности и т.п.

Абсолютный учёт сурков проводится сходным образом. Учётчики маскируются и с помощью бинокля подсчитывают всех активных животных, обитающих в колонии. Наблюдать сурков проще, чем сусликов, так как эти грызуны крупнее.

Следует, однако, отметить существенный недостаток этого метода, который особенно ярко может проявиться на полевой практике. Полнота и достоверность учёта сильно зависят от квалификации, внимательности и терпения учётчиков. Особенно большие ошибки определения численности особей случаются при подсчете мелких сусликов. Многих молодых животных, которые находятся в норах, подсчитать не удастся. Факторами, влияющими на точность данных, могут быть также условия наблюдения: неподходящая погода; наличие в колонии участков с густой травой, отрицательными и положительными формами микрорельефа, где могут укрыться зверьки; постоянное беспокойство животных человеком, что делает их пугливыми и осторожными. По последней причине во многих колониях проводить учёты таким методом вообще нецелесообразно. С другой стороны, наблюдая за животными, студенты могут получить, кроме данных по численности, интересные материалы по суточной активности особей разного возраста, особенностям питания зверьков, их поведения. Поэтому, несмотря на неточное определение численности грызунов, проводить визуальные наблюдения за ними бывает очень полезно.

Опишем и другие методы абсолютного и относительного учётов сусликов и сурков, используемых зоологами, но обладающих целым рядом ограничений, что не позволяет их широко применять. Одним из первых был разработан *метод учёта отверстий нор с выловом сусликов* (Варшавский, 1952). Вначале проводят ленточный маршрутный учёт нор грызунов, который пересекает формы мезорельефа исследуемой местности, например, степные балки, овражки, долины небольших речек, водоразделы. Длина маршрутной ленты составляет 2 км, ширина – 5 м. Затем из всех обнаруженных нор зверьков выливают водой и ловят руками в перчатках. Опыт показывает, что малый суслик выбегает из норы после выливания в нее 6–7 ведер воды; значит, для вылова всех зверьков на маршрутной ленте потребуется не одна тонна воды. Обычно в период массовых учётов применяют автоцистерну. При учёте более крупных сусликов – желтого и рыжевато-го – расход воды еще увели-

чится. Следует сразу предостеречь слишком активных студентов, желающих испробовать этот метод на сурках – ничего не получится! Сурки живут в разветвленных, глубоких норах, с множеством отнорков и камер. Испуганный зверек ныряет в нору и забивается в боковой ход, затыкая его своей задней частью тела. Дальше можно вылить в наружное отверстие тысячи литров воды – сурок так и не вылезет; вся вода уйдет в нижние галереи и впитается в породу.

На ленточных маршрутах или учётных площадках сусликов и сурков добывают также *капканами*. Минимальная площадь прямоугольной или круглой площадки для такого относительного прямого учёта мелких сусликов – 1 га. На ней предварительно определяют все жилые норы методом их прикопки, а затем в устье каждой норы расставляют капканы (№ 0 или 1), обязательно привязав их к крепкому колышку. Капканы держат 1 – 2 дня, проверяя их 6 – 9 раз в сутки (Варшавский, 1952). Капканами вылавливают и сурков; они устанавливаются и замаскировываются у жилых нор. Период отлова на одной учётной площадке в 4 – 5 га составляет 5 – 10 дней. Численность оценивается по проценту попадаемости, расчет ведется на капкано-сутки. К недостаткам метода относят неизбежное занижение результатов, так как не учитываются зверьки, остающиеся в норах.

Сурков на ровных степных территориях удобно учитывать *на маршрутах из автомобиля*. Грызуны не видят человека, а автомобиля не боятся и подпускают его довольно близко. Успех учёта не в последнюю очередь определяется проходимостью транспортного средства. Иногда используется мотоцикл (Токарский и др., 1990). Неплохие результаты дают *учёты верхом на лошади* на парных линиях: по одному маршруту длиной в 3 – 4 км уходят от лагеря экспедиции, по другому, параллельному, возвращаются обратно. Расстояние между маршрутами 1 – 1.5 км; учитываются все сурки на расстоянии до 200 м. Численность вычисляют пересчетом количества обнаруженных грызунов на 1 га (Бибиков, 1963, 1989; Капитонов, 1983). Добывают сурков также петлями или отстреливают из мелкокалиберной винтовки.

5.3.3. Прямые учёты хищных и копытных млекопитающих

Относительные учёты хищных и копытных животных, предусматривающие прямой визуальный или акустический контакт со зверем, проводить значительно сложнее. На полевой практике такие учёты обычно устраивают в специализированных охотхозяйствах в сопровождении или под руководством опытных егерей, которые хорошо знают конкретную обстановку и животных, обитающих на еженедельно патрулируемых участках.

Метод сопровождения объекта можно эффективно использовать как для учёта численности хищных млекопитающих, так и для получения допол-

нительных сведений по экологии вида. Удобнее всего его применять для наблюдения за животными, имеющими постоянное убежище – барсуком, лесной и каменной куницами. Обитание барсука на исследуемом участке выявляется по жилым норам, которые используются им много лет подряд. Лесная и каменная куницы активно перемещаются по своим индивидуальным участкам и редко устраивают постоянные убежища. Как правило, они располагаются в дуплах деревьях, старых гнездах или кронах, так что найти их неподготовленному наблюдателю достаточно сложно. Поэтому лучше всего будет провести разведку местности в снежный период и выявить основные места охоты этих хищников. Маркировочные экскременты куницы чаще всего оставляют на ветках деревьев (довольно часто недалеко от основного убежища), бревнах и кучах валежника. Их можно найти и возле заинтересовавших хищника объектов: на кострищах, подкормочных площадках копытных, местах отдыха туристов. Размер экскрементов лесной куницы составляет от 3 до 7 см в длину, в них часто встречаются непереваренные остатки ягод и фруктов (Сидорович, 1995).

После картирования участка и выявления постоянных охотничьих троп зверя, параллельно им прокладываются новые тропы для наблюдателя, которые, в зависимости от рельефа местности, позволяют охватить от 50 до 90% площади всего кормового участка. При этом с тропы аккуратно удаляются валежник, нависающие ветки, приминается густая трава. Обычно подготовительная работа делается днем, чтобы не спугнуть животное. В вечерние сумерки из укрытия (скрадка) фиксируется момент выхода зверя из убежища, а в дальнейшем он сопровождается наблюдателем максимально возможное время. При этом отмечаются все поведенческие реакции, попадающие в поле зрения. Наблюдения позволяют получить сведения о численности и половозрастной структуре популяции, уточнить многие особенности пространственного размещения, трофического поведения, суточной динамики активности и маркировки индивидуальных участков хищных млекопитающих (Филиппев, 2006). Конечно, эти исследования доступны далеко не всем студентам. Вначале из группы отбираются учащиеся, проявившие заинтересованность в полевой работе такого рода – обычно 3 – 4 человека. Преподаватель выходит со студентами на подготовленный участок в дневное время, инструктирует их, и группа проходит весь маршрут по проложенным тропам, чтобы хорошо запомнить местность. В сумерки непосредственно за зверем выходит наблюдать один человек, который может хорошо ориентироваться на участке хищника и его не спугнет. Через сутки происходит смена наблюдателей.

Ночной учёт хищников с фарой является оригинальной методикой, разработанной ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Жит-

кова. Применяется для учёта лисицы и корсака в открытых ландшафтах – степи, пустыни, полупустыни. Учёт проводится в темное время суток с автомашины повышенной проходимости, оборудованной поворотной фарой-искателем. Она должна иметь высокую степень светоотдачи и обеспечивать видимость контура зверя на расстоянии 250 – 300 м. Для более точного определения животных после остановки машины можно использовать бинокль 6 – 8-кратного увеличения и высокой светосилы, например БПЦ 7 × 50. Подсчет животных следует проводить на учётной ленте по обеим сторонам автомобиля. Зверя обнаруживают непосредственно при попадании его в луч света, или по свечению глаз в зоне полутени. Глаза лисицы и корсака при прямом освещении дают яркий отблеск, заметный ночью на большом расстоянии. При отсутствии автомобиля можно провести учёт с ограниченной группой студентов пешком, используя вместо фары мощный фонарик.

В начале учётной работы путем нескольких промеров уточняется предельная дистанция видимости зверя. Для этого, при обнаружении зверя, один из учётчиков проходит вдоль луча фонарика до места, где находился зверь, измеряя это расстояние рулеткой или шагами (с пересчетом в метры). По нескольким промерам определяется среднее расстояние предельной дистанции видимости. Ширина полосы учёта будет равна удвоенной дистанции видимости силуэта.

Маршрутно-визуальный учёт копытных. Применяется для учёта косули, оленя, лося, кабана. Учётчик, двигаясь по намеченному маршруту, подсчитывает всех встреченных животных, каждый раз определяя дистанцию, на которой звери были обнаружены в стороне от тропы. Летом эта дистанция меньше, зимой больше. Удвоенная средняя дистанция принимается условно за ширину учётной ленты. Длину маршрута определяют по карте. Этот учёт позволяет подсчитать частоту встречаемости зверей в различных местообитаниях и, прибегнув к экстраполяции, определить их общую численность (Новиков, 1953). Проводить его лучше в светлое время суток. Результативность учётов заметно повышается, если действует какой-либо природный фактор, ограничивающий подвижность животных или заставляющий их менять привычные местообитания. Например, во время весеннего половодья в поймах рек наблюдается массовая миграция хищных и копытных с пониженных участков на возвышенные надпойменные террасы. При низкой численности животных проводить учёты этим методом нецелесообразно.

Учёт из засидки с подкормкой применяется для оценки численности кабанов в охотхозяйствах. Проводится он в течение двух суток на всех подкормочных площадках одновременно в конце февраля – начале марта. Однако на студенческой практике можно совершить учёт на подкормке и в летнее время. Научная ценность полученных в это время данных невысока, так как летом

кабаны не испытывают недостатка в кормах и поэтому далеко не все животные регулярно выходят на подкормочную площадку. Вместе с тем, учебная цель учётной экскурсии будет достигнута: студенты получают навык скрытного наблюдения за крупными животными, научатся определять пол и возраст кабанов в составе стада, правильно оформлять учётные ведомости.

Охотовед или егерь хозяйства заранее намечает дежурных учётчиков, составляет график смены дежурных, подготавливает необходимое количество листов учёта. Во время дежурства учётчик в листке учёта регистрирует все группы животных и отдельных зверей с указанием времени их прихода и ухода с подкормки, состава групп, особенностей животных (хромота, окрас шерсти, наличие в группе особенно крупного зверя, или наоборот, мелкого поросенка и т.д.). При подсчете результатов учёта исключаются группы диких свиней, выходявшие кормиться повторно во второй день учёта, сходные группы, посещавшие соседние кормушки (для этого очень важно фиксировать точно время прихода и ухода зверей с подкормки, а также состав группы), группы, повторно выходявшие кормиться на одну и ту же площадку.

Подобным образом (на подкормке) можно учитывать и некоторых хищных млекопитающих. Этот метод называется учётом «на приваде» и используется в основном для приманивания, учёта и последующего отлова ценных промысловых видов.

Учёт на солонцах применяется для определения численности благородного и пятнистого оленей, лося, сибирской косули в охотхозяйствах. Основные рекомендации по этому методу учёта не отличаются от учёта из засидки. Большинство копытных, нуждаясь в минеральном питании, регулярно посещает естественные и искусственные солонцы. Наиболее активно солонцы посещаются весной (март – май) и осенью (сентябрь – октябрь). Учёт на солонцах лучше вести с вышек, спрятанных в кронах деревьев, так как звери очень осторожны.

5.4. Исследования морфологии млекопитающих на полевой практике

Млекопитающие за свою долгую эволюцию приобрели немало ароморфозов и частных идиоадаптаций, которые определяют их разнообразную морфологию. На студенческой практике морфологические исследования обычно исчерпываются проведением измерений «экстерьерных» признаков животных, получением краниометрических данных, а также изучением найденных на экскурсиях остеологических и кератических материалов.

Знание морфологии понадобится, прежде всего, для определения неизвестных студентам видов млекопитающих, пойманных в ловушки при прове-

дении прямых учётов. Помимо внешних признаков, связанных с размерами отдельных частей тела или окраской, важную роль в определении животного играет строение его зубной системы и черепа в целом. Особенности морфологии зубов являются подчас единственным надежным критерием при идентификации костных остатков в экскрементах и погадках хищников.

5.4.1. Определение пола мелких грызунов

Среди отловленных на экскурсиях животных обычно преобладают мелкие мышевидные грызуны, а в регионе проведения практики – малая лесная мышь. При описании пойманных мышей прежде всего необходимо правильно определить их пол. У взрослых половозрелых животных сделать это нетрудно. У самцов позади мочепоолового сосочка хорошо заметны семенники, находящиеся в мошонке (рис. 24, *а*). Взрослые самки в период проведения практики, как правило, оказываются или беременными, или кормящими. Иногда эти два состояния наблюдаются у одного животного. При внешнем осмотре таких грызунов видны отсосанные соски, окруженные вытертой шерстью; беременность поздних сроков заметна визуально, более ранняя устанавливается путем пальпирования брюшной полости.

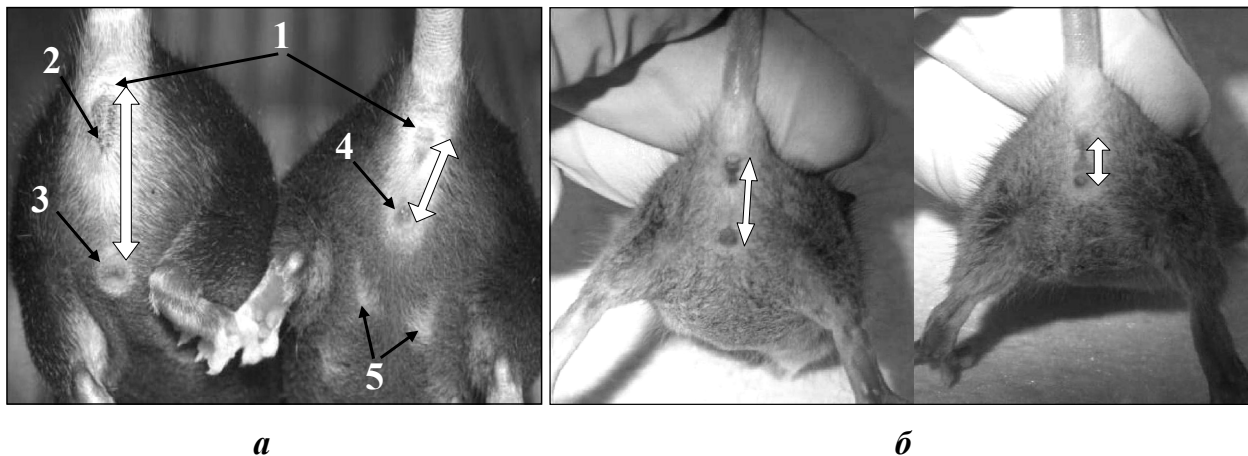


Рис. 24. Самец (слева) и самка (справа) половозрелых (*а*) и неполовозрелых (*б*) домовых мышей (*Mus musculus*): 1 – анальное отверстие, 2 – мошонка с семенниками, 3 – мочепооловой сосочек, 4 – отверстие мочеточника, 5 – соски. Светлыми стрелками показаны расстояния между анальным отверстием и мочепооловым сосочком у самца и отверстием мочеточника у самки (по: www.uvm.edu/.../jaxreproductive.pdf, с изменениями)

Определение пола у молодых зверьков, еще только вступающих в размножение или неполовозрелых, сделать правильно не так просто. При осмот-

ре животных надо обратить внимание на расстояние между анальным отверстием и мочеполовым сосочком – у самцов оно сравнительно больше, чем у самок (см. рис. 24, б).

Недостатком такого способа является невозможность определения пола при отсутствии сравнения с другим животным: неопытному наблюдателю бывает трудно оценить, насколько это расстояние является большим или малым. Поэтому целесообразно анализировать возможно большую выборку грызунов заведомо разных полов, чтобы, что называется, «набить глаз».

5.4.2. Измерение наружных параметров тела и черепа мелких млекопитающих

Наружные промеры тела давно стандартизированы и описаны в многочисленных справочных изданиях и определителях (Новиков, 1953; Громов и др., 1963; Громов, Ербаева, 1995, Крускоп, 2002). Приведем здесь наиболее важные для определения вида морфологические признаки, которые измеряются с помощью небольшой линейки или штангенциркуля (рис. 25):

- длина тела (L) – расстояние от конца морды до анального отверстия, оно измеряется линейкой или штангенциркулем по прямой со стороны живота;
- длина хвоста (C) – от его корня до кончика без волос, измеряется линейкой или штангенциркулем;
- длина ступни (Pl) – от пяточного бугра до конца самого длинного пальца без когтя; измеряется штангенциркулем;

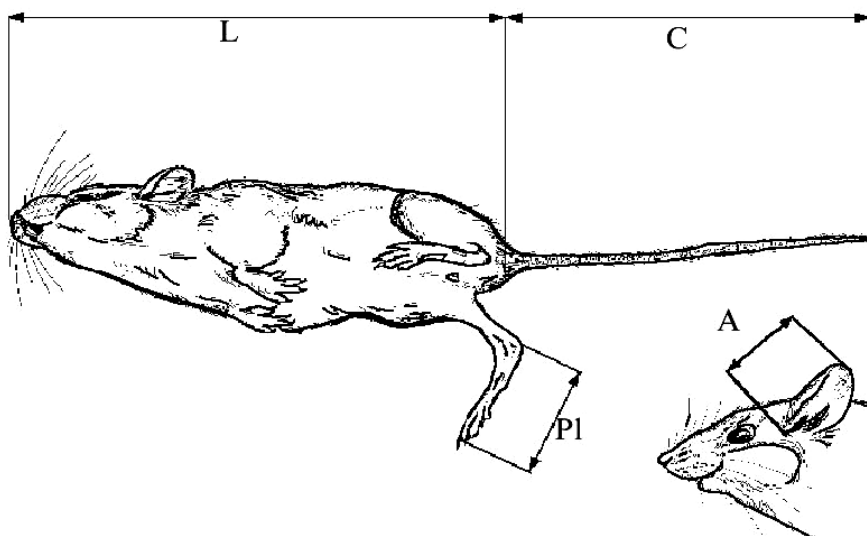


Рис. 25. Схема промеров тела млекопитающего на примере малой лесной мыши (Крускоп, 2002): L – длина тела, C – длина хвоста, Pl – длина ступни, A – длина уха

- длина или высота уха (A) – от нижнего края ушной вырезки до кончика ушной раковины без волос; измеряется штангенциркулем.

Промеренное животное взвешивается. Полученные данные заносятся в специальную карточку, в которой указываются номер экземпляра, вид, пол и

возраст животного, дата и место его поимки зверька, а также все приведенные выше значения размеров.

Стандартные краниометрические промеры, которые используются при определении млекопитающих, производятся с помощью штангенциркуля (рис. 26):

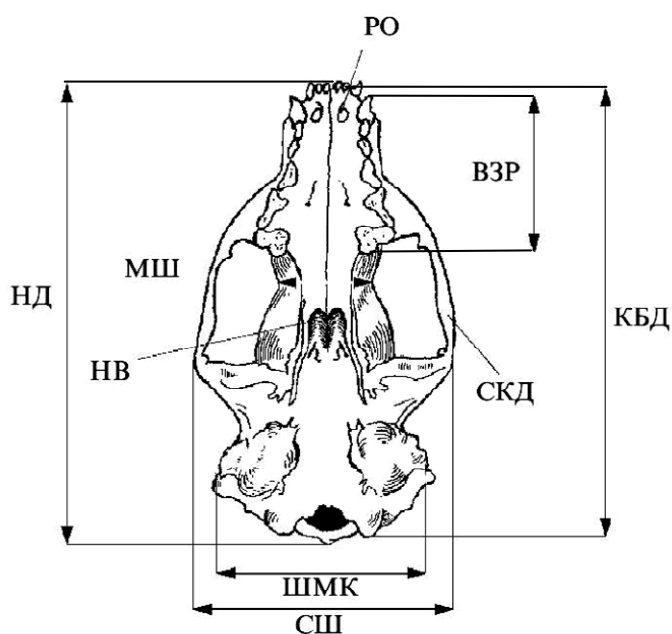


Рис. 26. Промеры черепа млекопитающего (Крускоп, 2002): НД – наибольшая длина, КБД – кондилобазальная длина, МШ – ширина межглазничного промежутка, СШ – скуловая ширина, ШМК – ширина мозговой капсулы, ВЗР – длина верхнего зубного ряда, НВ – небная вырезка, СКД – скуловая дуга, РО – резцовое отверстие

края последнего щечного зуба. У насекомоядных этот же промер измеряют от переднего края верхнего резца; у животных с выраженной диастемой – длину ряда щечных зубов.

- наибольшая длина черепа (НД) – от наиболее выступающей вперед части черепа до наиболее выступающей назад;

- кондилобазальная длина черепа (КБД) – от переднего края межчелюстных костей до заднего края затылочных мыщелков;

- скуловая ширина (СШ) – расстояние между наиболее удаленными участками скуловых дуг;

- ширина межглазничного промежутка (МШ) – ширина межглазничной части черепа в самом узком месте;

- ширина мозговой капсулы (ШМК) – в тексте данного определителя имеется ввиду ширина мозговой части черепа на уров

- длина верхнего зубного ряда (ВЗР) – расстояние от переднего края клыка до заднего

5.4.3. Морфологические исследования зубной системы и черепа млекопитающих по материалам камеральной обработки отловленных животных и найденным костным и кератическим остаткам

Сбор костно-кератического материала. После анализа внешних генеративных признаков и промеров частей тела обычно переходят к вскрытию

животных. Препаровка тушки млекопитающего преследует несколько учебных целей, одна из которых заключается в приобретении навыков определения вида по краниологическим особенностям. Нередко внешних качественных и количественных признаков бывает недостаточно для точной идентификации животного и тогда приходится уточнять межвидовые различия, опираясь на исследования зубной системы, формы отдельных костей черепа, швов между ними, расположения многочисленных отверстий и т.п. В систематике мелких грызунов большое таксономическое значение имеет также размещение на черепе отдельных жевательных мышц.

У вскрытого животного череп отрезается большими ножницами от туловища и вываривается в кипятке. Время этой процедуры зависит от размеров черепа: для мелких насекомоядных, рукокрылых, грызунов бывает достаточно 5 – 15 мин, для хищников средних размеров (куницы, норки, лисицы) время увеличивается до 25 – 40 мин, для крупных копытных 1 – 1.5 часа. Момент окончания вываривания легко определить, достав череп пинцетом из воды и попробовав отделить от него мускулатуру. Она должна легко отрываться от самых тонких костей, не повреждая их при этом. Далее вываренный череп очищается от мышц и соединительных тканей любыми подручными инструментами, желательно в хорошо освещенном месте. В зависимости от размеров черепа используют ножи, ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, различные терки, щетки и т.п. Если кости пропитаны жиром, бывает полезно очищенный череп на несколько часов поместить в 30% раствор перекиси водорода. Вычищенный череп подсушивается, нумеруется, этикетуруется и помещается в коллекцию на постоянное хранение.

В период проведения практики вполне пригодный для исследования остеологический материал можно получить не только в результате отловов животных. На экскурсиях иногда удается случайно обнаружить костные фрагменты скелета млекопитающих. Это могут быть останки животных, погибших естественной смертью, убитых человеком или хищником. Никогда не следует пренебрегать этими материалами, но при их сборе следует соблюдать разумную осторожность и пользоваться немногими простыми правилами. Во-первых, на любую экскурсию надо брать герметичный мешок из толстого полиэтилена, куда удобно поместить найденные останки. Во-вторых, желательно пользоваться резиновыми хозяйственными перчатками или простой тряпкой при их отсутствии, для того, чтобы положить найденные фрагменты в мешок. В-третьих, в любом случае нелишним будет при первой возможности вымыть руки с мылом.

По найденным костям посткраниального скелета сложно определить не только вид животного, но даже отнести останки обнаруженной особи к тому

или иному отряду. Достаточно условно крупные кости скорее всего принадлежали копытным млекопитающим, средние по размерам – хищным, а мелкие – грызунам или насекомоядным. Определение усложняется еще и тем, что в природных местообитаниях могут быть найдены кости не только диких, но и домашних животных. Как правило, в районе проведения практики их гибель происходит на удаленных от населенных пунктов территориях, например, на пастбищах, которые являются естественными элементами ландшафта. Другой «источник» подъемного костного материала – охота и браконьерство; в результате зверь нередко разделяется прямо в том месте, где его застрелили или выловили. Отличить друг от друга части скелета диких и домашних животных бывает весьма непросто. Так, в степях и лесах обнаруживаются кости собак, овец, коз, лошадей, коров, а из охотничье-промысловых видов – волка, лисицы, барсука, куницы, косули, лося, норки, бобра, ондатры и др. Следует помнить, что вмешательство человека приводит иной раз к «невероятным» находкам: например, браконьеры могут освежевать выловленного у водоёма бобра в глухом лесном массиве, а пасущаяся в стаде корова может погибнуть, свалившись в глубокий овраг вдалеке от населенного пункта. Множество диких животных погибает на автодорогах.

Наконец, обнаруженные остеологические материалы могут являться остатками охотничьей добычи хищных млекопитающих и птиц. Такие находки в природной среде сравнительно редки и легко узнаются по характерным признакам. Любой хищник «утилизует» свою жертву, как правило, полностью и ее остатки сохраняются в основном в виде припрятанных запасов. Чаще всего кости добычи хищной птицы или зверя обнаруживаются компактно: у его гнезда, логова, норы или под присадой. Особенно много костей накапливается у нор лисиц с выводками или у логова волчицы, в постоянных «барсучьих городках», в местах убежищ куниц, в гнездах степных орлов, курганников и коршунов.

Анализ строения зубной системы и черепа. Идентификация погибших животных упрощается, если удастся найти череп или фрагменты челюстей с зубами. Остановимся подробнее на описании особенностей строения зубной системы и самих зубов в разных отрядах млекопитающих. Как известно, одним из важнейших признаков этого класса является гетеродонтность: зубы по строению и функциям делятся на резцы, клыки, премоляры и моляры. Иногда премоляры и моляры называют «заклыковыми» или «щечными» зубами. В разных отрядах наблюдается специализация зубной системы к определенному типу пищи. У представителей эволюционно древних отрядов специализация зубов выражена, как правило, слабо (например, у насекомоядных), у более молодых – сильнее (парнокопытные, хищные, грызуны).

Зубы млекопитающих разных типов произошли от исходного одновершинного зуба рептилий и их эволюция была восстановлена в рамках теории Копа-Осборна. Согласно ей, на нижнем зубе спереди и сзади от основного остроконечного бугорка закладываются еще два и зуб становится трехвершинным – *трикодонтным*. Затем эти два бугорка смещаются в сторону языка и жевательная поверхность зуба приобретает вид треугольника – зуб становится *тритуберкулярным* (рис. 26, а). Верхние зубы эволюционировали не-

много по-другому, что описано теорией амфикона (рис. 26, б). От исходного одновершинного зуба по этой теории выводится зуб с двумя бугорками, один из которых (возникший первым и называемый амфиконом) смещен в сторону щеки, а другой, образовавшийся потом, – в сторону языка. Позже первичный бугорок-амфикон начинает раздваиваться и образуется трехбугорчатый зуб с треугольной в плане жевательной поверхностью. Таким образом, зубы на верхней челюсти одним бугорком обращены к языку, а на

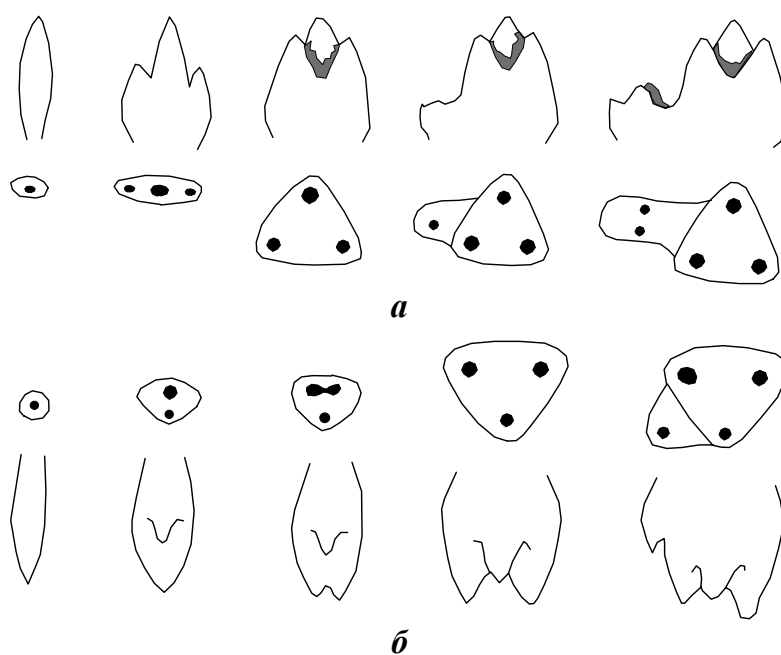


Рис. 26. Схема эволюции щечных зубов млекопитающих на нижней (а) и верхней (б) челюстях (по: <http://courses.elgeran.ru>; с изменениями)

нижних зубах отдельный бугорок обращен к щеке. Такое расположение бугорков обеспечивает плотное смыкание зубов – окклюзию, свойственную только млекопитающим. Трехбугорчатые зубы были характерны для древних млекопитающих, остроконечные бугорки зубов помогали этим животным дробить хитиновые покровы своей добычи – различных беспозвоночных.

От трехбугорчатых зубов произошли *трибосфенические*, которые выделяют в отдельный тип, характерный для животных, питающихся насекомыми. Трибосфенические зубы позволяли и резать, и растирать пищу (трибо – от греческого «растираю», сфено – «режу»), причем спереди на зубе находились режущие острые бугорки, а позади – перетирающая поверхность. Универсальность трибосфенических зубов позволяла млекопитающим, помимо насекомых, использовать широкий набор разнообразных кормов. Среди совре-

менных насекомоядных, черепа которых можно обнаружить во время экскурсий, трибосфеническая зубная система имеется у белогрудого ежа (рис. 27).

Древние насекомоядные были плотоядными животными и от них через несколько промежуточных звеньев произошли первые хищные. Принципиально их зубы ничем не отличаются от описанных выше, за исключением «хищнических» зубов, бугорки которых соединяются между собой новыми острыми гребнями. Такие зубы называются *секодонтными* и позволяют перерезать волокна мышц и сухожилия. Наиболее специализированная секодонтная зубная система развивается у представителей семейства Кошачьих, питающихся исключительно мясом (рис. 28).

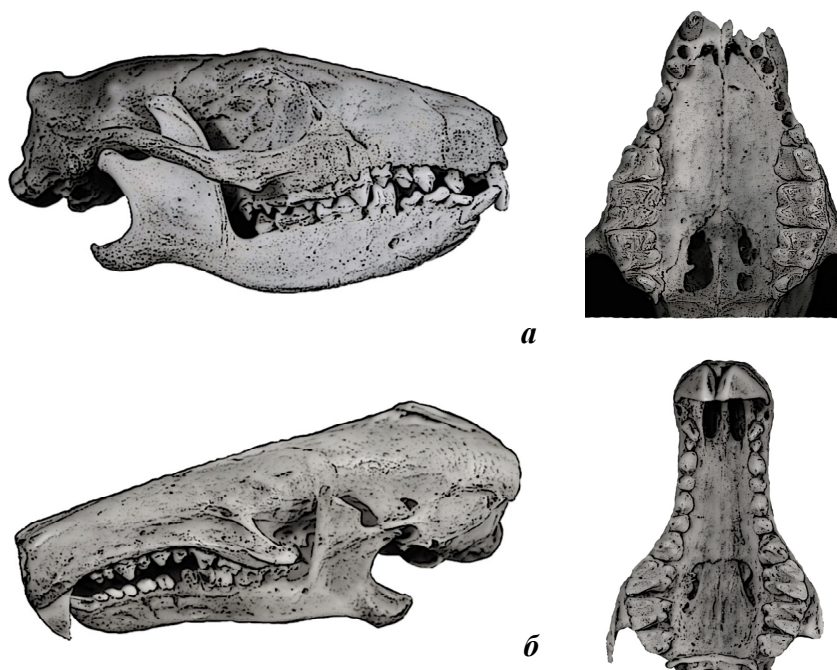


Рис. 27. Трибосфеническая зубная система ежа белогрудого (*Erinaceus concolor*) (а) и выхухолы русской (*Desmana moschata*) (б); а, б – оригиналы с фотографий экспонатов ЗМ СГУ № 1175, 1126. Здесь и далее оригинальные рисунки выполнены А. В. Беляченко

У мезозойских растительноядных млекопитающих, которые питались преимущественно мягкими, сочными частями растений и плодами, бугорки на зубах сглаживались и становились более округлыми. Так появились *бунодонтные* зубы (рис. 29). Они характерны для современных приматов (в том числе и для человека), мышей, свиней, медведей и определяют очень разнообразную диету этих зверей. К особенности бунодонтного зуба относится еще и то, что его коронка, по сравнению с корнем, имеет небольшую высоту. По этому признаку зуб с низкой коронкой называется *брахиодонтным*.

У копытных и некоторых других млекопитающих, употребляющих в пищу жесткие растительные корма, зубы заметно усложняются. Во-первых, для перетирания жесткой пищи на жевательной поверхности возникают гребни разной формы, которые соединяют бугры. У некоторых видов зубы становятся лунчатыми, так как гребни напоминают полумесяцы. Такая зубная система называется *селенодонтной* («селена» – луна). У других гребни спрям-

ально их зубы ничем не отличаются от описанных выше, за исключением «хищнических» зубов, бугорки которых соединяются между собой новыми острыми гребнями. Такие зубы называются *секодонтными* и позволяют перерезать волокна мышц и сухожилия. Наиболее специализированная секодонтная зубная система развивается у представителей семейства Кошачьих, питающихся исключительно мясом (рис. 28).

У мезозойских растительноядных млекопитающих, которые

ляются и укрупняются, и зубы называются *лофодонтными* («лоф» – гребень). Во-вторых, жесткая пища, а также попавшие вместе с ней на зубы частички почвы, обладают значительным абразивным действием, что приводит зубы к быстрому истиранию. Исходный брахиодонтный тип зуба к такой пище не приспособлен: низкая коронка быстро разрушилась бы. Происходит постепенное нарастание бугров в высоту и они принимают вид призм, промежуток между которыми заполняется цементом. Коронка значительно превосходит по длине корень и зуб становится *гипселодонтным*, как, например, у коров и лошадей (рис. 30). У некоторых грызунов компенсация истирания коронки заключается в том, что корень сохраняется открытым и зуб нарастает в течение всей жизни.

На жевательной поверхности лофодонтного зуба, между гребнями, формируются углубления, называемые лунками. По мере истирания коронки,



Рис. 28. Нижняя челюсть тигра (*Panthera tigris*) с секодонтными щечными зубами; оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1135



Рис. 29. Бунодонтная зубная система кабана (*Sus scrofa*) (а) и внутреннее строение брахиодонтного зуба (б): 1 – эмаль, 2 – дентин, 3 – цемент; а – оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1144; б – по <http://courses.elgeran.ru>, с изменениями

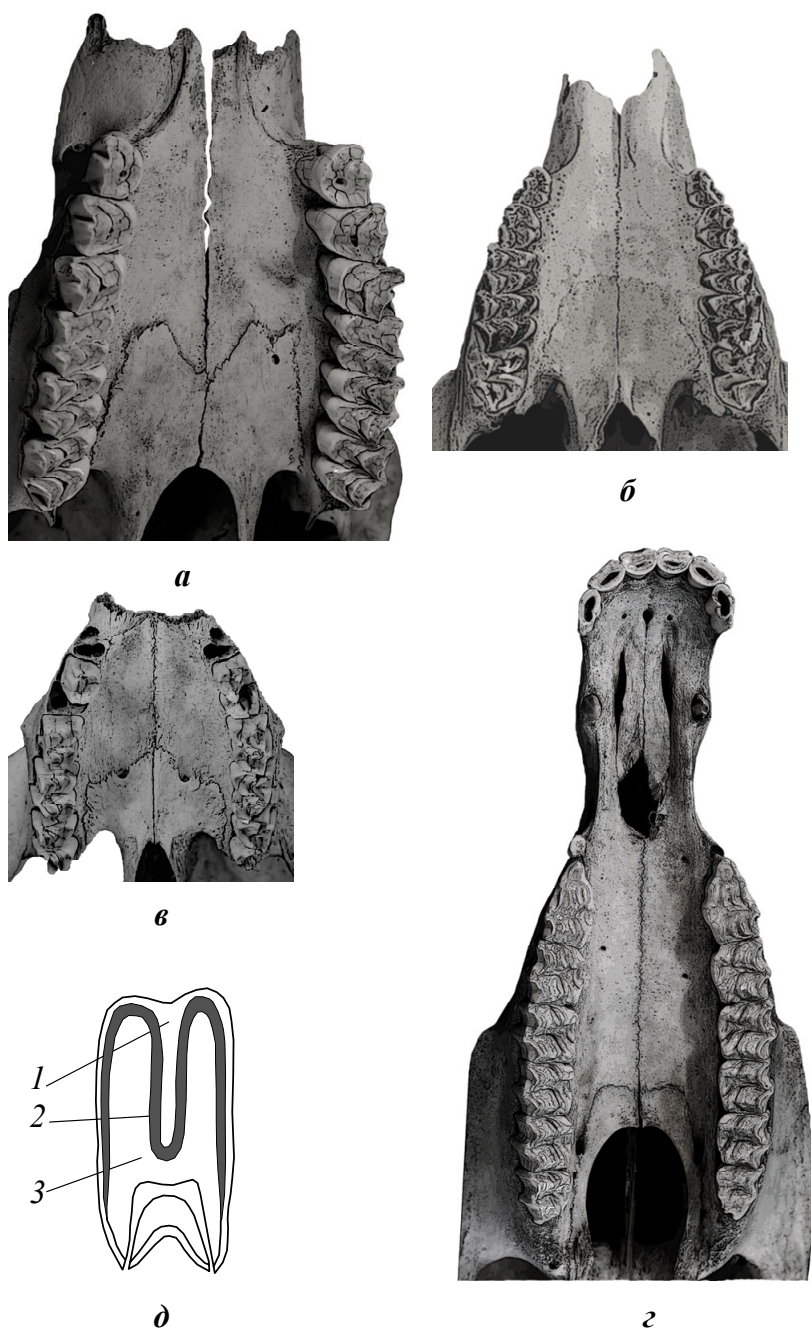


Рис. 30. Селенодонтная зубная система лося (*Alces alces*) (а), косули сибирской (*Capreolus pygargus*) (б); лоподонтная зубная система козы домашней (*Capra aegagrus hircus*) (в), лошади (*Equus ferus caballus*) (г); внутреннее строение гипселодондного зуба (д): 1 – цемент, 2 – эмаль, 3 – дентин; а – г – оригиналы с фотографий экспонатов ЗМ СГУ № 43, 1223, 1141, 1147 соответственно; д – по <http://courses.elgeran.ru>, с изменениями

вершины гребней исчезают и зуб приобретает характерную складчатость: снаружи находится слой цемента, под ним расположен наружный слой эмали первого гребня, затем дентин гребня, внутренний слой эмали гребня, слой цемента, который заполняет полость между гребнями, а далее – аналогичные слои второго гребня и т.д. Такая же складчатость наблюдается и у селенодонтных зубов.

Итак, мы изучили строение основных типов зубов млекопитающих: по форме жевательной поверхности – трибосфенические, секодонтные, бунодонтные, селенодонтные и лоподонтные, по строению коронки – брахиодонтные и гипселодонтные. В пределах описанных выше общих особенностей существует изменчивость строения зубной системы млекопитающих, характерная для каждого отряда. В период полевой практики наиболее ярко эта закономерность может быть проиллюстрирована на примере сравнительного морфологического анализа зубов хищных и грызунов.

Зубная система хищных отличается наличием мощных клыков и «хищнических» зубов секодонтного типа (рис. 31). Мелкие резцы (по шесть верхних и нижних) используются для скусывания пищи, четыре длинных, заостренных клыка, расположенных по бокам резцов, служат для захвата, удержания и умерщвления добычи. Заклыковые зубы – премоляры и моляры – обеспечивают разгрызание костей, разрезание мяса и, за счет небольшой жевательной поверхности на последних молярах, дробления твердых частиц пищи. Секодонтный «хищнический» зуб на верхней челюсти является последним премоляром, на нижней – первым моляром.

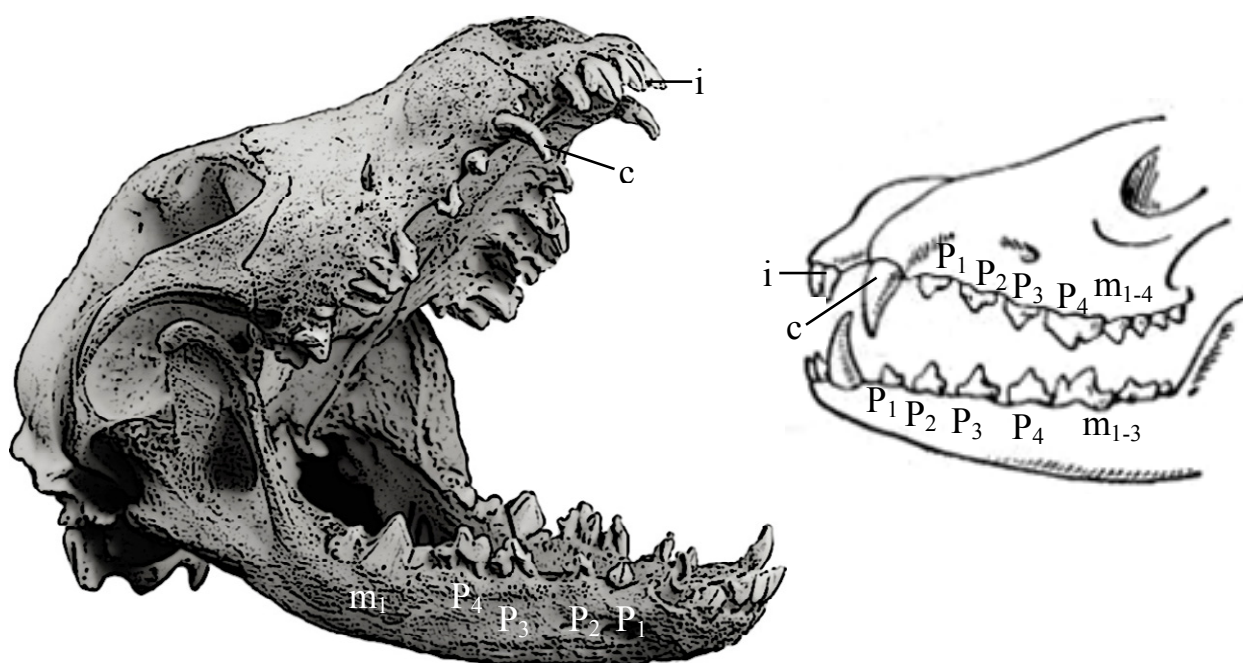


Рис. 31. Строение зубной системы собаки (*Canis lupus familiaris*): *i* – резцы, *c* – клыки, P_1, P_2, P_3, P_4 – премоляры, m_{1-4} – моляры; оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1099

Изменчивость строения зубной системы хищников невелика и является следствием адаптации животных к различной диете с преобладанием тех или иных кормов. В регионе проведения полевой практики наиболее вероятно найти черепа представителей двух семейств хищных: Псовых и Куньих. К первому семейству относятся лисица обыкновенная и волк (рис. 32), череп собаки показан на рис. 31.

По строению зубной системы собака, лисица и волк ничем не отличаются. Собачьи черепа по размерам и пропорциям наиболее изменчивы, что объясняется domestикацией вида. В целом, череп лисицы при сходных размерах отличается от собачьего более вытянутой формой и менее массивными ску-

ловыми дугами. Череп волка легко отличить по сильно развитым саггитальному и затылочному гребнями, куда прикрепляется мощная жевательная и шейная мускулатура. При примерно одинаковом возрасте волка и собаки, в черепе первого заметно выделяются более длинные и широкие в основании клыки.

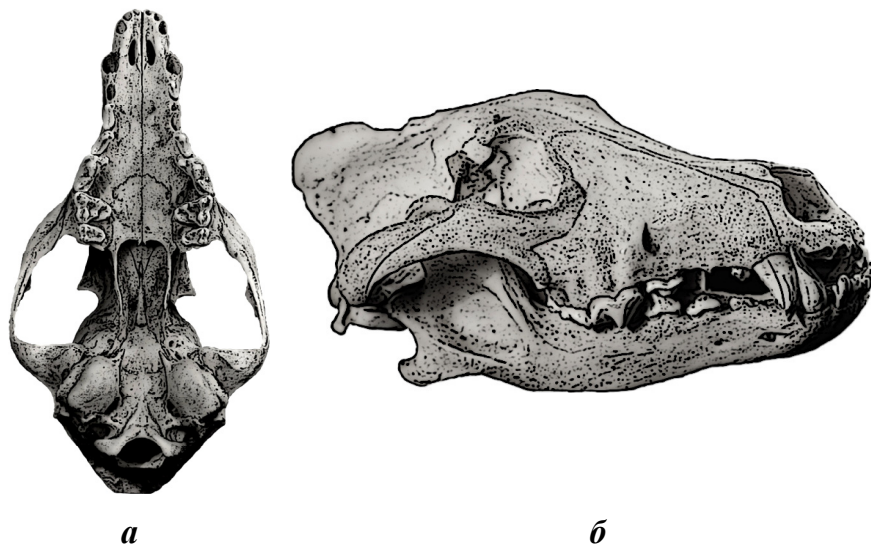


Рис. 32. Строение черепов лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) (а) и волка (*Canis lupus*) (б); а, б – оригиналы с фотографий экспонатов ЗМ СГУ № 1280, 1095

Строение черепов мелких и средних по размеру куньих (ласки, горностая, куниц, норки) отличается небольшим лицевым отделом и уменьшением количества резцов и премоляров по сравнению с черепами псовых. Жевательная поверхность верхнего моляра имеет характерную вытянутость в латерально-медиальном направлении. Сравнительно крупный череп барсука несет некоторые своеобразные черты. Моляры, в отличие от таковых у большинства куньих, имеют очень широкую бугорчатую поверхность, что свидетельствует о всеядности хищника. «Хищнические» секодонтные зубы, напротив, сравнительно невелики и из зубного ряда не выдаются. Саггитальный и затылочный гребни на черепе, служащие для прикрепления жевательной и шейной мускулатуры, хорошо развиты.

Млекопитающие отряда грызунов отличаются большой экологической пластичностью и весьма разнообразными приспособлениями зубной системы к разным типам пищи. Это самый крупный отряд млекопитающих: к грызунам относятся около 2000 видов, что составляет примерно 40% видового разнообразия класса. Строение зубной системы – наиболее характерная черта грызунов и по ней они отличаются от животных других отрядов (рис. 34, а, б). Количество резцов редуцировано до двух верхних и нижних, они очень крупны, лишены корней и растут в течение всей жизни. Твердая эмаль по-

На экскурсиях в лесных массивах и пригородах можно обнаружить черепа представителей семейства Куньих: ласки, горностая, куниц лесной и каменной, барсука европейского; по берегам водоёмов – норки американской (рис. 33).

Строение черепов мелких и средних по размеру куньих (ласки, горностая, куниц, норки) отличается

крывает только наружную поверхность свободного конца резца, более мягкий дентин находится позади эмали. Такое строение приводит к неравномерному стачиванию резцов: позади они изнашиваются быстрее и поэтому передняя поверхность, состоящая из тонкого слоя эмали, всегда очень острая.

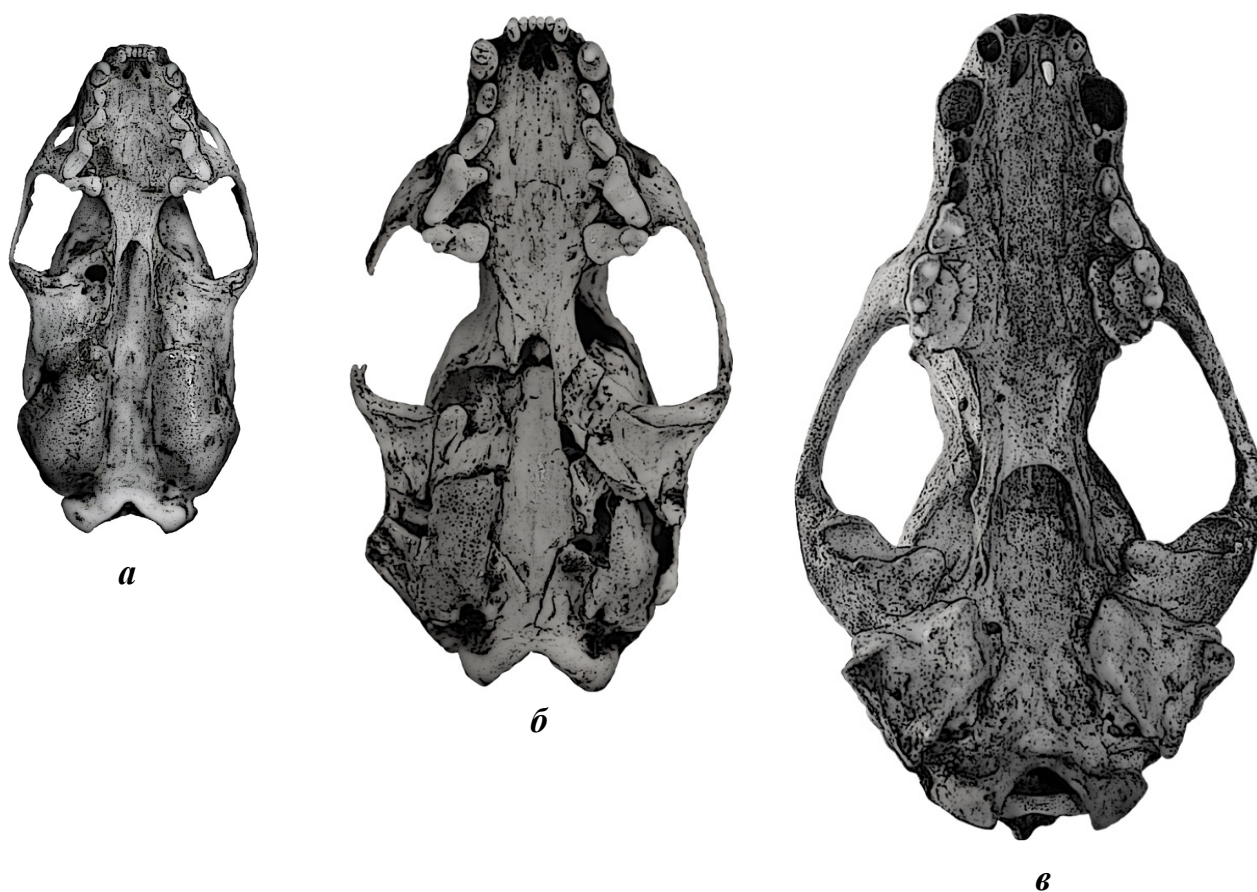


Рис. 33. Строение черепов ласки обыкновенной (*Mustela nivalis*) (а), норки американской (*Neovison vison*) (б), барсука европейского (*Meles meles*) (в); а, б, в – оригиналы с фотографий экспонатов ЗМ СГУ № 1118, 1127, 1119

У представителей отряда Зайцеобразных, при большом сходстве с грызунами в строении зубной системы, имеется хорошо заметная отличительная особенность: верхних резцов не одна пара, а две (см. рис. 34, в). Передняя пара резцов имеет по одной бороздке на передней поверхности, а вторая, задняя пара резцов, более мелкая; эти зубы округлые или овальные в сечении.

Клыки у грызунов и зайцеобразных отсутствуют и щечные зубы отделены от резцов широким промежутком – диастемой. Количество щечных зубов у грызунов редуцировано: с каждой стороны верхней челюсти их от 5 до 1, в нижней – от 4 до 1. Уменьшение количества сначала идет за счет перед-

них премоляров, а затем за счет последних моляров. Исходное строение жевательной поверхности представлено рядами тупых бугорков (бунодонтный зуб). Иногда бугорки сливаются в невысокие поперечные гребни и жевательная поверхность становится складчатой. У некоторых грызунов на щечных зубах образуются хорошо заметные корни, у большинства видов корни отсутствуют и зубы становятся гипселодонтными. Количество моляров, а также форма их жевательной поверхности являются важными диагностическими признаками, используемыми для выделения разных семейств, подсемейств и

родов.

Познакомимся с характерными особенностями строения зубной системы в разных семействах грызунов. Прежде всего, обратим внимание на те виды, черепа которых могут попасть в руки студентов. Среди семейства Беличьих это разные виды сусликов, сурок степной, Бобровых – бобр речной, Хомяковых – разные виды полёвок и ондатра, Мышиных – разные виды мышей.

Изучая строение зубной системы грызунов, мы постоянно

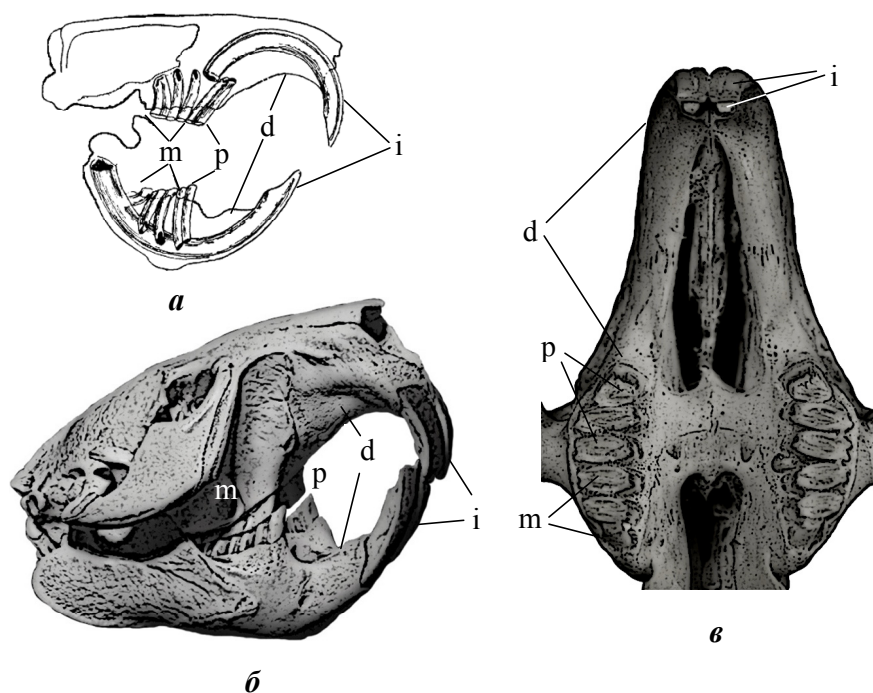


Рис. 34. Общая схема строения зубной системы грызунов и зайцеобразных (а) на примерах бобра речного (*Castor fiber*) (б) и зайца-русака (*Lepus europaeus*) (в): i – резцы, p – премоляры, m – моляры, d – диастема; б, в – оригиналы с фотографий экспонатов ЗМ СГУ № 1272, № 1111

сталкиваемся с большим разнообразием ее типов и вариантов, систематизировать которые поможет нам обращение к общим принципам работы жевательного аппарата. Наиболее интенсивная адаптивная радиация грызунов происходила в течение 50 млн. лет: в эоцене, олигоцене и миоцене. В начале эоцена, около 45 – 40 млн. лет назад, от общего ствола отделилось семейство Беличьих, а от него – семейство Бобровых. Затем, только в миоцене, 20 – 18 млн. лет назад, появились современные семейства Хомяковых и Мышиных. Естественно, что настолько отличающийся филогенетический возраст и разные условия эволюции привели к развитию нескольких типов жевательно-

го аппарата, в котором важную роль играют не только зубы, но и жевательная мускулатура, а также строение скуловой дуги. Выделяют четыре типа скуло-жевательной системы грызунов: примитивный, дикобразовый, беличий и мышинный (рис. 35). Сочетание особенностей жевательных мышц и скуловой дуги также является систематическим признаком грызунов.

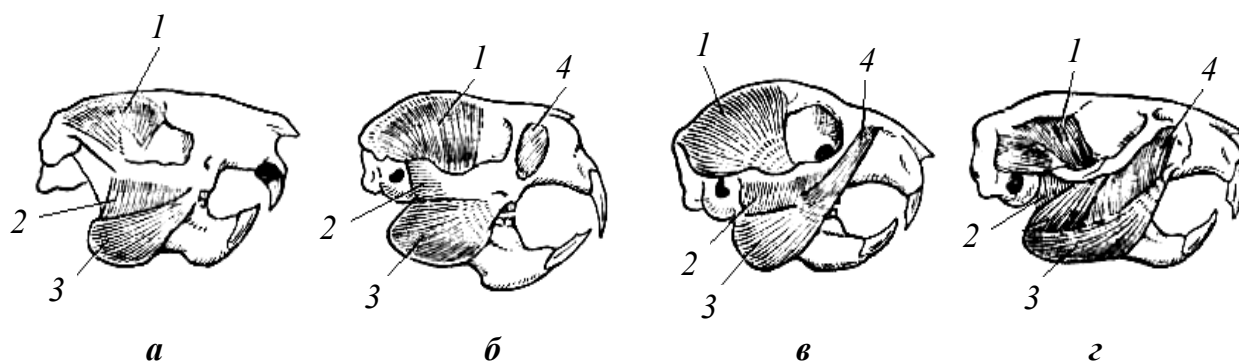


Рис. 35. Типы скуложевательной системы грызунов (по: <http://enc.elgeran.ru/>; с изменениями); типы: *а* – примитивный, *б* – дикобразовый, *в* – беличий, *г* – мышинный; *1* – височная мышца, *2* – латеральная жевательная мышца, *3* – поверхностная жевательная мышца, *4* – медиальная жевательная мышца

Примитивный тип характеризуется тем, что латеральная жевательная мышца прикрепляется к вентральной (брюшной) поверхности скуловой кости. Дикобразовый тип отличается сильным развитием медиальной жевательной мышцы, которая проходит внутри крупного подглазничного канала. В беличьем типе скуловая кость расширяется в скуловую пластинку и свисает вниз; латеральная жевательная мышца вытягивается вперед вдоль челюсти. Мышинный тип в эволюции возник последним и представляет собой комбинацию особенностей дикобразового и беличьего типов. Здесь, во-первых, имеется свисающая скуловая пластинка и вытянутая вдоль челюсти латеральная жевательная мышца, а во-вторых, медиальная жевательная мышца проходит через подглазничный канал. Дифференцированная жевательная мускулатура позволяет нижней челюсти совершать разнообразные движения относительно верхней; в частности, для перетирания растительной пищи, богатой клетчаткой, очень важны преобладающие перемещения в передне-заднем направлении. Вследствие этого, на жевательной поверхности щечных зубов развиваются поперечные структуры разного типа – гребни, петли, складки, что позволяет действовать зубам, подобно терке.

Разберем особенности жевательной системы семейства Беличьих на примере желтого суслика (рис. 36). Череп у этого грызуна сравнительно

крупный (его длина у взрослых особей превышает 55 мм), с округлой мозговой капсулой, несколько уплощенной сверху. Затылочный гребень хорошо развит, имеются небольшие теменные гребни. Подглазничный канал длинный, тонкий, не замкнутый; медиальная жевательная мышца в него не заходит. На скуловых костях имеются скуловые пластинки. Верхнечелюстная кость образует хорошо заметную площадку над корнями верхних щечных зубов. Щечных зубов на верхней челюсти пять: два последних премоляра ($P_3 - P_4$) и три моляра ($M_1 - M_3$).

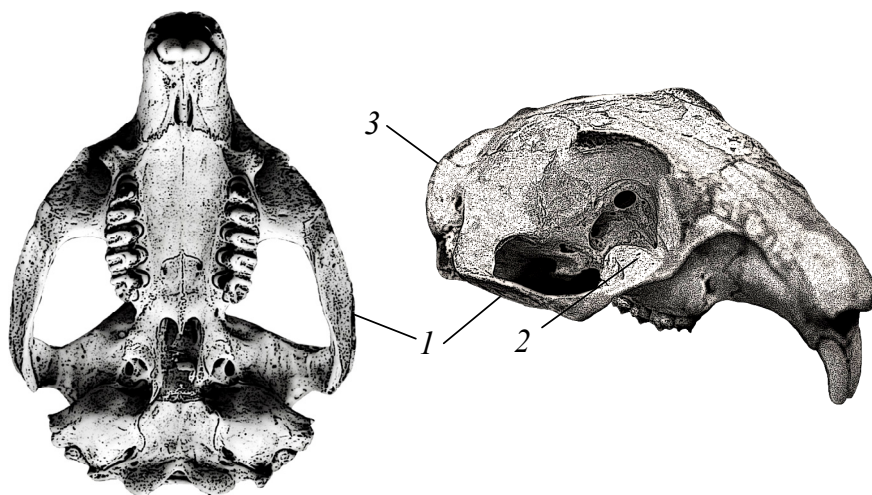


Рис. 36. Строение черепа желтого суслика (*Citellus fulvus*): 1 – скуловая пластинка, 2 – верхнечелюстная площадка, 3 – затылочный гребень, 4 – подгазничный канал.

Оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1112

Зубы высококоронковые, с корнями; жевательная поверхность округло-треугольной формы, бугорчато-гребенчатая. Зубная система других сусликов региона – малого, рыжеватого, крапчатого – устроена сходно; черепа отличаются размерами, пропорциями отдельных частей и степенью развития саггитального и затылочного гребней. Череп сурка заметно крупнее черепов сусликов, имеется полный саггитальный гребень. Подглазничный канал хорошо развит, верхнечелюстная кость у взрослых животных, в отличие от других беличьих, не образует площадки над верхними щечными зубами. Премоляры и моляры бугорчато-гребенчатые.

Череп бобра речного – единственного представителя семейства Бобровых в нашем регионе – отличается от других прежде всего по размерам (рис. 37). Бобр является самым крупным грызуном региональной фауны, и череп взрослого животного превышает в длину 120 мм. Мощные скуловые дуги расходятся в направлении назад, надглазничные отростки лобных костей отсутствуют. Хорошо развиты затылочный и саггитальный гребни. Подглазничный канал узкий, через него не проходит передняя часть жевательной мускулатуры. У бобров, в отличие от грызунов других семейств, на основной затылочной кости имеется четко ограниченное округлое углубление. Щечных зубов по четыре с каждой стороны челюстей: спереди – четвертый премоляр, за которым расположены три моляра. Характерно заметное схождение зуб-

ных рядов кпереди. Зубы средне-высококорончатые, без корней (с постоянным ростом – гипселодонтные). Жевательная поверхность складчатая, на поздних стадиях стирания появляются замкнутые островки эмали – «марки».

В некоторых регионах России был акклиматизирован канадский бобр (*Castor canadensis*), череп которого отличается от вышеописанного небольшими особенностями. Так, ямка на основной затылочной кости канадского бобра сравнительно узкая и длинная. Форма большого затылочного отверстия у него овальная, с заметным преобладанием ширины над высотой, а у речного бобра она более округлая.

Среди семейства Хомячиных видами с самой высокой численностью являются полёвки. На полевой практике они наиболее часто попадают в ловушки и обнаруживаются в погадках хищных птиц и экскрементах зверей. Именно поэтому важно знать основные морфологические признаки строения их черепа и зубной системы, по которым легко определить этих зверьков.

Строение зубов у полевок довольно своеобразное, что отличает их от всех других грызунов. Остановимся подробнее на особенностях эволюции этой группы, которые привели к высокой специализации их зубной системы (Громов, Поляков, 1977). У хомякообразных предков полевок в диете преобладали высококалорийные корма, преимущественно семена растений. Соответственно зубы у этих животных были бугорчатыми – бунодонтными. По мере обострения трофической конкуренции грызунам приходилось использовать и малокалорийную пищу, в основном вегетативные части растений. Вместо давящего или дробящего способа механической обработки твердых семян преимущество получили перетирающие движения челюстей в передне-заднем направлении. На жевательной поверхности зубов появились петли эмали, окружающие островки более мягкого дентина. Постепенно сформировались *призматические* зубы, характерные для современных полевок (рис. 38). Коронка зуба у них разделена глубокими входящими углами на отдельные призмы с плоской жевательной поверхностью. Одна из сторон

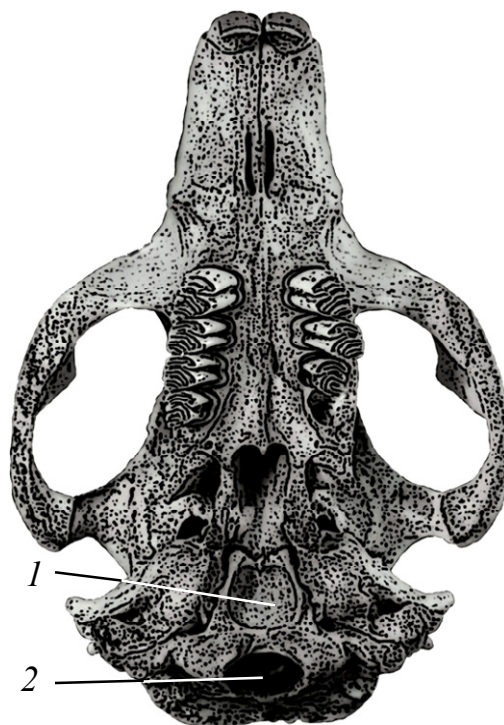


Рис. 37. Строение черепа бобра речного (*Castor fiber*): 1 – углубление на основной затылочной кости, 2 – большое затылочное отверстие. Оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1237

призмы, как правило, выпуклая: на нижних зубах это задняя стенка, на верхних – передняя. Именно здесь выступающая над дентиновым полем эмаль образует острую режущую кромку.

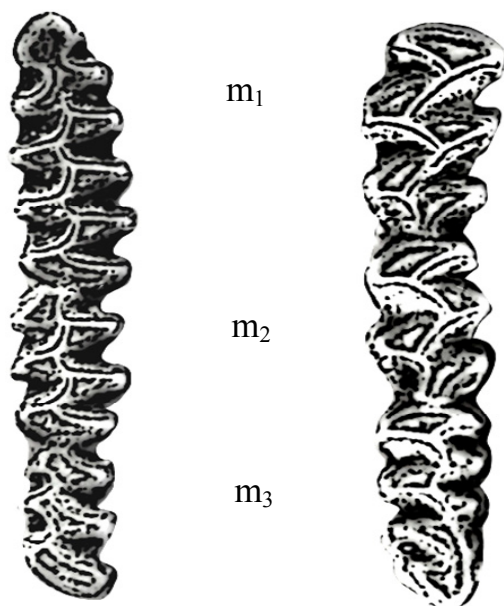


Рис. 38. Строение нижних (слева) и верхних (справа) моляров обыкновенной полёвки (*Microtus arvalis*). Оригинал

В эволюции полёвок параллельно с развитием петель зуба происходило нарастание его гипселодонтности. Это привело к увеличению высоты коронки, и, в конце концов, исходные зубы с корнями (ризодонтные) заменились на полностью гипселодонтные, без корней (аризодонтные). В современной фауне подсемейства Полевочки представлены как ризодонтные виды – слепушонки, лесные полёвки, ондатра, так и аризодонтные – водяные полёвки, серые полёвки, степная и желтая пеструшки, лесные и копытные лемминги.

Были проведены специальные исследования скорости нарастания коронки зуба у ризодонтной рыжей полёвки (*Myodes glareolus*) и аризодонтной серебристой полёвки (*Alticola argentatus*). Оказалось, что за неделю прирост моляра у первого вида составляет не более 0.05 мм, а у второго – приблизительно 1 мм. Следовательно, коронка, по высоте соответствующая ризодонтному моляру рыжей полёвки, стачивается у аризодонтного вида за 1 – 3 недели (Голенищев, Кенигсвальд, 1978).

Изучим самые важные особенности строения черепа представителей рода серых полевок на примере одного из самых распространенных видов региона – обыкновенной полёвки (*Microtus arvalis*). Ее череп небольшой, длина не превышает 23 мм (рис. 39). Мозговая капсула округлая, выпуклая с развитыми гребнями. Межглазничное пространство с невысоким продольным гребнем на лобных костях. Подглазничный канал короткий, сравнительно широкий, в него заходит медиальная жевательная мышца. Зубы без корней (аризодонтные), что хорошо видно, если отдельный зуб аккуратно вынуть из альвеолы. Для серых полевок характерна особая форма углов на *верхних* молярах. Следует обратить внимание на то, что на первом моляре M_1 наружные входящие углы крупнее внутренних входящих углов. На третьем моляре M_3 , напротив, внутренние входящие углы крупнее наружных. На переднем конце первого *нижнего* моляра, заметен характерный «трилистник», в основании которого расположены равновеликие противоположащие зубцы (см. рис. 39).

Другой вид, относящийся к полевым, – ондатра является самым крупным грызуном этого подсемейства в России; ее череп имеет длину не менее 55 мм. Именно такие сравнительно большие размеры в сочетании с зубами «полевичьего» типа помогают надежно идентифицировать ее костные останки уже с первого взгляда. Однако при внимательном исследовании черепа ондатры можно заметить и более мелкие отличия, которые являются надежными признаками для определения зверька.

Череп у ондатры имеет относительно длинный лицевой отдел и небольшой межглазничный промежуток, суживающийся кзади (рис. 40). На лобных костях заметен хорошо выраженный саггитальный гребень. На поверхности округлой мозговой

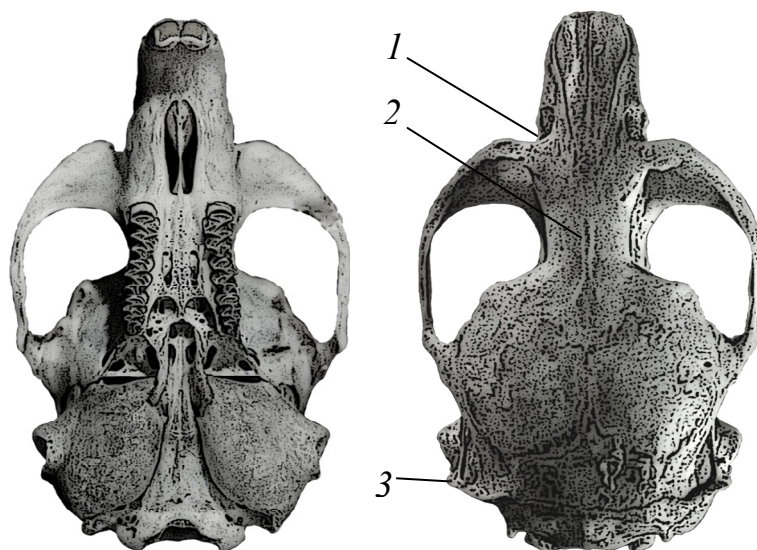


Рис. 39. Строение черепа обыкновенной полёвки (*Microtus arvalis*): 1 – подглазничный канал, 2 – саггитальный гребень на лобных костях, 3 – затылочный гребень; оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1113

камеры видны небольшие теменные гребни, которые сзади не сливаются, а у взрослых животных ограничивают площадку трапециевидной формы. Спереди на мозговой камере выдаются вперед парные заглазничные выросты чешуйчатых костей, что придает ей прямоугольные очертания. Щечные зубы ондатры призматические, имеют корни. Треугольные зубцы на жевательной поверхности одинаковой величины на обеих сторонах зубов.

Еще один массовый вид мелких грызунов, попадающийся в ловушки в большинстве лесных биотопов региона проведения практики, – малая лесная мышь, относящаяся к семейству Мышиные. Отличить мышей от полевок можно уже при предварительном осмотре пойманных зверьков: у полевок хвост короткий, не превышающий по длине одну треть тела, а у мышей сравнительно длинный, чуть меньше продольного размера тела.

Строение зубной системы является гораздо более надежным отличительным признаком (рис. 41). Щечные зубы у представителей семейства Мышиные представлены молярами, причем первые M_1 бывают, как правило, самыми крупными, а M_2 и M_3 немного мельче. Моляры бунодонтные, с корнями и низкой или средневысокой коронкой, т.е. брахиодонтные. Гипсело-

донтность среди мышиных встречается как исключение. Такое строение зубов свидетельствует о приспособлении этих грызунов к семеноядности. Работу зубов можно сравнить с действием ступки и пестика: мелкое семечко попадает между бугорками, удерживаясь от перемещений, как в ступке, а бугорок оппозитного зуба надавливает на него, как пестик. Бугорки на жевательной поверхности расположены в три продольных ряда, причем в среднем ряду они крупнее, чем в боковых. На верхних зубах бугорки среднего ряда несколько сдвинуты вперед. Резцы сжаты с боков, у некоторых роющих форм расширенные. На нижней

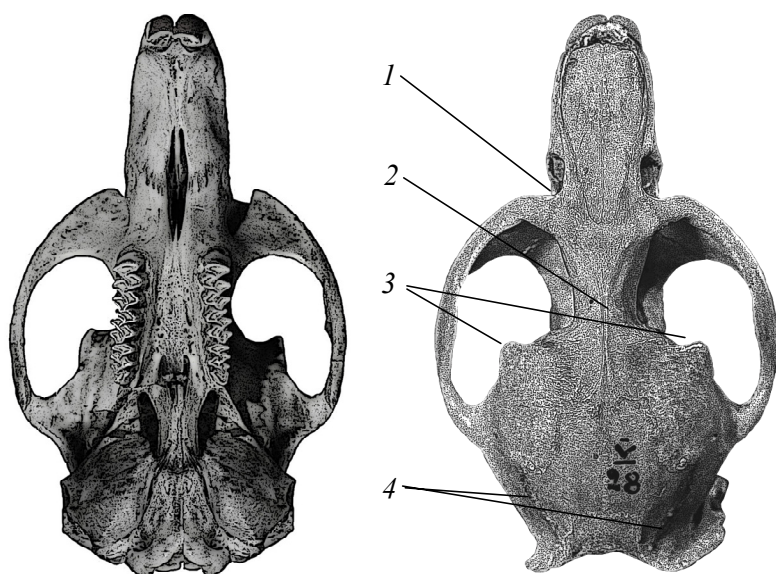


Рис. 40. Строение черепа обыкновенной полёвки (*Mycrotus arvalis*): 1 – подглазничный канал, 2 – саггитальный гребень на лобных костях, 3 – затылочный гребень; оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 1113

челюсти, состоящей из двух половин, резцы у многих мышей во время грызения способны перемещаться в поперечном направлении, раздвигаясь и снова сдвигаясь. Это способствует перерезанию растительных волокон.

По сравнению с полевыми, черепа мышей выглядят более удлиненными. Скуловые дуги, как правило, тонкие, равномерно округлые. В целом черепа мышиных заметно менее скульптурированы: у большинства видов отсутствуют саггитальный и теменные гребни, а затылочный развит слабо. Через короткий подглазничный канал проходит часть жевательной мускулатуры. У малой лесной мыши швы лобных костей позади межглазничного промежутка образуют хорошо выраженный острый двугранный угол. Задние края зарезцовых отверстий немного не доходят до уровня передних краев первых верхних моляров.

По сравнению с полевыми, черепа мышей выглядят более удлиненными. Скуловые дуги, как правило, тонкие, равномерно округлые. В целом черепа мышиных заметно менее скульптурированы: у большинства видов отсутствуют саггитальный и теменные гребни, а затылочный развит слабо. Через короткий подглазничный канал проходит часть жевательной мускулатуры. У малой лесной мыши швы лобных костей позади межглазничного промежутка образуют хорошо выраженный острый двугранный угол. Задние края зарезцовых отверстий немного не доходят до уровня передних краев первых верхних моляров.

Изучение кератических остатков. На полевых экскурсиях, особенно в окрестностях населенных пунктов или в лесах, можно обнаружить еще один характерный элемент скелета копытных животных, хорошо сохраняющийся в природной среде, – их рога. По строению рогов имеющие их млекопитающие делятся на два семейства: Полорогие (Bovidae) и Плотнорогие, которых чаще называют Олени (Cervidae).

Не углубляясь в современную систематику полорогих, которая достаточно сложна и включает восемь подсемейств, укажем, что к ним относятся буйволы, бизоны, антилопы, газели, быки, бараны и козлы. В семействе около 140 видов, обитающих в основном в открытых или горных ландшафтах. В регионе проведения полевой практики полорогие включают только домашних животных: это коровы, овцы и козы. Единственная наша антилопа – сайгак в настоящее время очень редка и ее рога можно увидеть только в музейных или охотничьих коллекциях. К оленям относится около 40 видов, объединяющихся в 17 родов; они обитают в лесах, лесотундре и тундре. Олени

У полорогих животных рога постоянные, развиваются, за редким исключением, и у самцов, и у самок. Они растут в течение всей жизни и никогда не ветвятся. К выступам лобных костей черепа прикрепляются специальные кожные окостенения *os cornu* («роговые» кости, не имеющие общеупотребительного названия на русском языке), которые являются основой рогов и не сменяются. Эти окостенения сверху покрыты толстым чехлом из ороговевшего эпителия, который растёт от своего основания. Рост чехла неравномерный: еже-

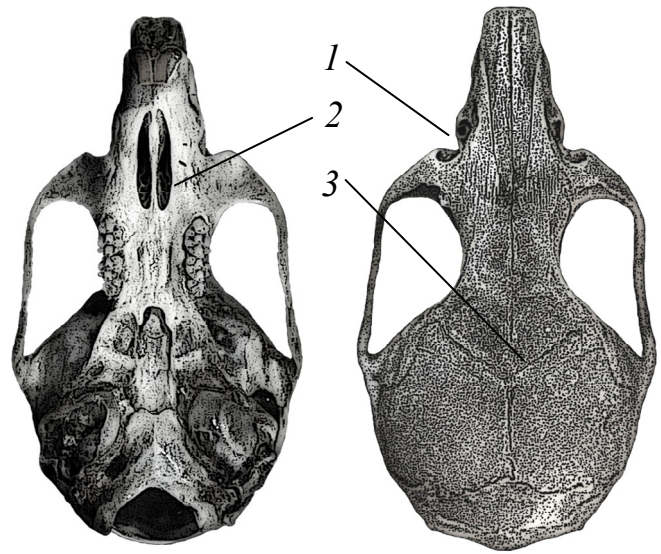


Рис. 41. Строение черепа малой лесной мыши (*Sylvaemus uralensis*): 1 – подглазничное отверстие, 2 – зарезцовое отверстие, 3 – задний шов лобных костей; оригинал с фотографии экспоната ЗМ СГУ № 972

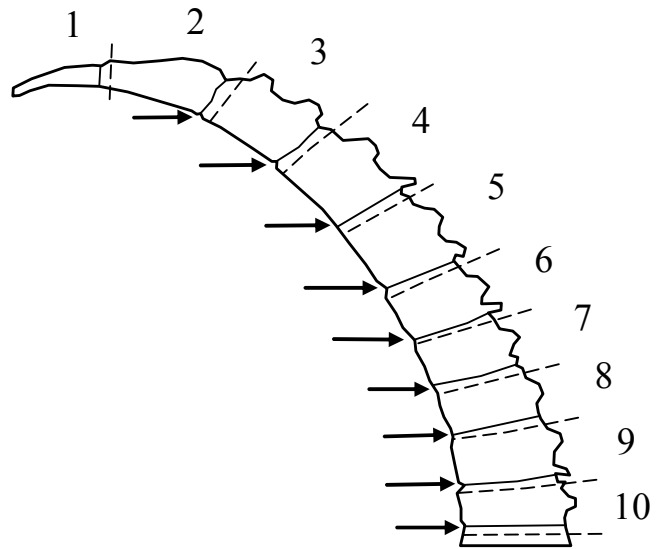


Рис. 42. Схема нарастания рога козлов рода *Capra*: цифрами обозначены года, стрелками – годовые бороздки, пунктиром – состояние рога в конце очередного года жизни особи

годно он начинается весной и оканчивается весной, зимой рост прекращается. К концу жизни животного размер рогового чехла значительно превышает *os cornu* и поэтому рога действительно являются полыми. Сезонная изменчивость ежегодного прироста рогов у баранов и козлов приводит к неравномерности структуры рога: образуются кольцевые бороздки, которые маркируют границы между соседними годовыми приростами (рис. 42). Рог оказывается разделен на «годовые сегменты», подсчитав которые, можно оценить возраст особи.

Рога плотнорогих животных состоят из тех же компонентов: кожного окостенения *os cornu* и эпителиального чехла. В развитии рогов выделяют соединительнотканную, хрящевую и костную стадии. Вначале рога мягкие и на-

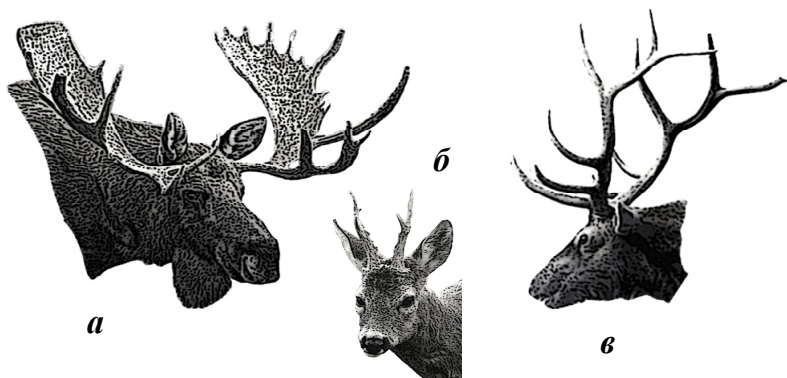


Рис. 43. Строение рогов у лося (*Alces alces*) (а), козули сибирской (*Capreolus pygargus*) (б), оленя благородного (*Cervus elaphus*) (в)

зываются пантами. Они покрыты тонким слоем живой кожи с волосками. На последней стадии *os cornu* срастаются с выростами-апофизами лобных костей и постепенно увеличиваются, а кожа подсыхает и слезает с рога. От первой до третьей стадии у оленя благородного проходит около трех месяцев. У представителей семейства смена рогов происходит каждый год за счет разрушения основания *os cornu* клетками-одонтобластами. При этом кожа над лобными костями смыкается и вновь вырабатывает новую *os cornu*, как правило, более сложной формы. Однако по количеству ответвлений нельзя определить возраст животного, поскольку их число не зависит от количества прожитых лет.

зываются пантами. Они покрыты тонким слоем живой кожи с волосками. На последней стадии *os cornu* срастаются с выростами-апофизами лобных костей и постепенно увеличиваются, а кожа подсыхает и слезает с рога. От первой до третьей стадии у оленя благородного проходит около трех месяцев. У представителей семейства смена рогов происходит каждый год за счет разрушения основания *os cornu* клетками-одонтобластами. При этом кожа над лобными костями смыкается и вновь вырабатывает новую *os cornu*, как правило, более сложной формы. Однако по количеству ответвлений нельзя определить возраст животного, поскольку их число не зависит от количества прожитых лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение учётов численности и морфологические описания позвоночных животных, являются важнейшими навыками студентов, полученными ими на полевой практике. На первый взгляд может показаться, что постановка «мышеловок» в чаще леса, терпеливое определение птицы, которая перелетает с ветки на ветку, кропотливая препаровка лягушек или черепов мышевидных грызунов, – все это совершенно не нужно современному студенту-биологу, который собирается заниматься геной инженерией или разгадывать тайны кода ДНК человека. Однако методы полевой практики относятся к тем классическим способам познания природы, которые за последние триста лет мало изменились и вряд ли изменятся в будущем. Освоив их с несомненной пользой для себя, как один из элементов естественно-научного мировоззрения, студенты смогут применить свой «природный» опыт в самостоятельных исследованиях в любой другой области биологии.

Получение новых знаний происходит у человека универсальными путями, будь он биологом, физиком или химиком. И тут, среди других ученых, полевые биологи оказываются, на наш взгляд, самыми счастливыми исследователями. Они не только устанавливают законы живой природы, но и обогащают свою душу общением с чудесным миром разнообразных животных. Работать в природе – интереснейшее и захватывающее занятие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банников А. Г. Возрастной состав популяции и его динамика у *Bombina bombina* L. // Докл. АН СССР. 1950. Т. 70, № 1. С. 101 – 103.

Белик В. П. Материалы к фауне и экологии земноводных степного Придонья // Совр. герпетология. 2010. Т. 10, вып. 3/4. С. 89 – 100.

Беляченко А. В., Пискунов В. В., Сонин К. А., Ларионова Д. А., Тимофеева Е. Г. Структура сообществ позвоночных животных в биогеоценозах и их экотонных зонах на Приволжских Венцах юга Саратовской области // Вопросы биоценологии. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1998. С. 3 – 14.

Бернштейн А. Д., Апкина Н. С., Копылова Л. Ф. и др. Сравнительная эколого-эпизоотологическая характеристика лесных полевков Среднего Предуралья // Зоол. журн. 1987. Т. 66, № 9. С. 1397 – 1407.

Бернштейн А. Д., Михайлова Т. В., Апкина Н. С., Коротков Ю. С. Оценка численности рыжей полевки по результатам абсолютного и относительного учета // Синантропия грызунов : Характер поведения. Особенности обитания в постройках человека. Методы учетов. Пути ограничения численности : материалы 2-го совещ. / Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова РАН. М., 1994. С. 204 – 210.

Бернштейн А. Д., Михайлова Т. В., Апкина Н. С. Эффективность метода ловушко-линий для оценки численности и структуры популяции рыжей полевки // Зоол. журн. 1995. Т. 74, № 7. С. 119 – 127.

Бибиков Д. И. Методика учета численности сурков и опыт ее применения // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 192 – 198.

Бибиков Д. И. Сурки. М. : Агропромиздат, 1989. 255 с.

Бируля Н. Б. Новый метод учета нор сусликов и мышевидных грызунов // На защиту соц. урожая. 1934. № 7.

Боголюбов А. С. Методы учетов численности птиц : маршрутные учеты : метод. пособ. для педагогов дополнительного образования и учителей. М. : Экосистема, 1996. 17 с.

Болдырев В. А. Леса // Энциклопедия Саратовского края в очерках, событиях, фактах, именах. Саратов : Приволж. кн. изд-во, 2002. С. 147 – 149.

Варшавский С. Н. Современные методы учета численности сусликов и больших песчанок // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1952. С. 47 – 67.

Вергелес Ю. И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов // Беркут. 1994. Т. 3, вып. 1. С. 43 – 48.

Гаранин В. И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. М. : Наука, 1983. 176 с.

Гассовский Г. Н. К методике экологического исследования териофауны // Научные новости Дальнего Востока. Владивосток, 1930. № 2 – 3. Некоторые результаты изучения фауны млекопитающих Южно-Уссурийского края. С. 16 – 31.

Гладков Н. А., Дементьев Г. П., Птушенко Е. С., Судиловская А. М. Определитель птиц СССР : учеб. пособ. для студентов университетов. М. : Высш. шк., 1964. 305 с.

Голенищев Ф. Н., Кенигсвальд В. Скорость роста бескорневых зубов Microtinae (Mammalia, Rodentia) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 79. Функциональная морфология и систематика млекопитающих. 1978. С. 103 – 105.

Гришанов Г. В. О стандартизации методов учета лесных птиц // Всесоюз. со-вещ. по проблеме кадастра и учета животного мира : тез. докл. М. : Росагропромиздат, 1986. С. 121 – 122.

Громов И. М., Гуреев А. А., Новиков Г. А., Соколов И. И., Стрелков П. П., Чапский К. К. Млекопитающие фауны СССР : в 2 ч. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. Ч. 1. С. 25 – 40.

Громов И. М., Ербаева М. А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / Зоол. ин-т РАН. СПб., 1995. С. 18 – 60.

Громов И. М., Поляков И. Я. Млекопитающие. Фауна СССР. Т. 3, вып. 8. Полёвки (Microtinae). Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1977. 502 с.

Гудина А. Н. Методы учета гнездящихся птиц : картирование территорий. Запорожье : Дикое Поле, 1999. 241 с.

Давыдов Г. С. Материалы по экологии некоторых грызунов полевой зоны юго-западного Таджикистана // Тр. ин-та зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского. Душанбе, 1957. С. 45 – 58.

Доброхотов Б. П. Особенности применения метода линейного трансекта при учете птиц в лесных ландшафтах // Орнитология. М. : МГУ, 1962. Т. 5. С. 379 – 385.

Ермохин М. В., Табачишин В. Г. Динамика размерной и половой структуры сеголеток чесночницы обыкновенной – *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) в пойме р. Медведицы // Совр. герпетология. 2010. Т. 10, вып. 3/4. С. 101 – 108.

Ермохин М. В., Табачишин В. Г. Зависимость репродуктивных показателей самок *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) от размерных и весовых характеристик // Совр. герпетология. 2011. Т. 11, вып. 1/2. С. 28 – 39.

Жарков И. В. Современные способы учета бобров // Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учет. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 176 – 187.

Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Лобачев Ю. Ю., Якушев Н. Н. Животный мир Саратовской области : в 4 кн. Кн. 1. Птицы. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2002. 216 с.

Иванов А. И., Штегман Б. К. Краткий определитель птиц СССР. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1978. 306 с.

Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных. М. : Т-во науч. изд. КМК, 2003. 380 с.

Калякин М. В., Гроот Куркамп Х. К., Конторщиков В. В., Косенко С. М., Козов С. А., Морозов В. В., Редькин Я. А. Птицы европейской части России : атлас-определитель. М. : Фитон+, 2009. 352 с.

Капитонов В. И. Усовершенствование методики маршрутного учета численности байбака // Грызуны : материалы VI Всесоюз. совещ. Л. : Наука. Ленингр. отделение, 1983. С. 580 – 581.

Карасева Е. В. Некоторые особенности биологии полевки-экономки, изученные методом мечения зверьков // Вопросы экологии : материалы III экол. конф. : в 2 т. Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1957. Т. 2. С. 141 – 150.

Карасева Е. В. Особенности стадийного распределения обыкновенной полевки и значение различных стадий в ее жизни в центральных областях РСФСР // Фауна и экология грызунов. М. : Изд-во МГУ, 1960. Вып. 6. С. 27 – 56.

Карасева Е. В., Ильенко А. И. Некоторые особенности биологии полевки-экономки, изучаемые методом мечения зверьков // Фауна и экология грызунов : материалы по грызунам. М. : Изд-во МГУ, 1957. Вып. 5. С. 171 – 185.

Карасева Е. В., Коренберг Э. И., Меркова М. А. Мелкие млекопитающие центральной Якутии и их значение в природных очагах некоторых болезней человека // Зоол. журн. 1960. Т. 39, № 11. С. 1690 – 1699.

Карасева Е. В., Телицына А. Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях : учеты численности и мечение. М. : Наука, 1996. 228 с.

Карасева Е. В., Тоцигин Ю. В. Грызуны России (образ жизни, значение в народном хозяйстве, методы изучения и контроль численности) / Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова РАН. М., 1993. 166 с.

Карякин И. В. Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных) Нижний Новгород : Изд-во «Поволжье», 2004. 351 с.

Корн П. С. Прямолинейные заборчики с ловушками // Измерение и мониторинг биологического разнообразия : стандартные методы для земноводных. М. : Т-во науч. изд. КМК, 2003. С. 117 – 127.

Королькова Г. А. Мелкие млекопитающие северотаежных биогеоценозов // Основные типы биогеоценозов северной тайги. М. : Наука, 1977. С. 260 – 270.

Кошкина Т. В. Сравнительная экология рыжих полевок в северной тайге // Фауна и экология грызунов. М. : Изд-во МГУ, 1957. Вып. 5. С. 3 – 65.

Кошкина Т. В. Экологическая дифференциация вида на примере красной полевки тайги Салаирского кряжа // Acta Theriol. 1967 a. Vol. 12, № 11. P. 135 – 163.

Красная книга Российской Федерации. Животные. М. : АСТ, Астрель, 2001. 908 с.

Красная книга Саратовской области. Грибы, лишайники, растения, животные. Саратов : Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.

Крускоп С. В. Млекопитающие Подмосковья / Моск. городская станция юных натуралистов : 2-е изд., допол. и исправл. М., 2002. 172 с.

Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. М. : Т-во науч. изд. КМК, 1999. 298 с.

Кулик И. Л., Никитина Н. А. Фауна мелких млекопитающих лесной зоны Коми АССР // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1960. Т. 65, вып. 6. С. 3 – 16.

Кучерук В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1952. С. 9 – 45.

Кучерук В. В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 159 – 184.

Кучерук В. В. Ареал домовых мышей надвида комплекса *Mus musculus* // Домовая мышь : Происхождение. Распределение. Систематика. Поведение. М. : Наука, 1994. С. 57 – 61.

Лавров Л. С. Количественный учет речного бобра методом выявления мощности поселения // Методы учета численности и географическое распределение наземных позвоночных. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1952. С. 148 – 155.

Лада Г. А. К биологии обыкновенной чесночницы (*Pelobates fuscus* Laurenti, 1768) в Центральном Черноземье России // Флора и фауна Черноземья. Тамбов : Изд-во Тамбов. гос. пед. ин-та, 1994. С. 74 – 83.

Ларина Н. И. Учет численности и изучение экологии лесных мышевидных грызунов на стационарных площадках // Вопросы экологии : материалы III экол. конф. : в 2 т. Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1957. Т. 1. С. 57 – 59.

Ларина Н. И. Методика полевых исследований экологии наземных позвоночных. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1968. 53 с.

Линьков А.Б. Охотничьи водоплавающие птицы России / ГУ «Центрохотконтроль». М., 2002. 268 с.

Лобков В. А., Олейник Ю. Н. Изменение численности крапчатого суслика в течение весенне- летнего периода жизнедеятельности // Крапчатый суслик в северо-западном Причерноморье / Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР. Киев, 1990. С. 3 – 6.

Любичев А. А. К методике количественного учета и районирования насекомых. Фрунзе : Изд-во АН КиргССР, 1958. 168 с.

Методические указания по проведению всероссийских учетов ондатры / ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1986. 6 с.

Мирутенко В. С., Ломанова Н. В., Берсенев А. Е., Моргунов Н. А., Володина О. А., Кузякин В. А., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России (с алгоритмами расчета численности) / Контрольный информационно-аналитический центр охотничьих животных и среды их обитания. М. : Изд-во Минсельхоз России, 2009. 43 с.

Морозов Н. С. Сравнение результатов учета птиц методом трансект и точечно-картографическим методом в сероольшанике Валдая // Зоол. журн. 1989. Т. 68, вып. 4. С. 114 – 123.

- Насимович А. А.* Экология лесной куницы // Тр. Лапландского заповедника, 1948. Вып. 3. С. 81 – 105.
- Наумов Н. П.* Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1948. 204 с.
- Наумов Н. П.* Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М. : Медгиз, 1955. Т. 9. С. 179 – 202.
- Наумов Р. Л.* Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. : АН СССР, 1963. С. 137 – 147.
- Никитина Н. А.* Абсолютный учет грызунов с помощью мечения и сравнение его результатов с данными относительного учета // Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных. М. : Изд-во АН СССР, 1961. С. 75 – 76.
- Новиков Г. А.* К методике количественного учета ондатры // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1952. С. 156 – 165.
- Новиков Г. А.* Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М. : Сов. наука, 1953. 504 с.
- Окулова Н. М., Кошкина Т. В.* Мелкие млекопитающие ландшафта черневой тайги (Салаирский кряж) // Экология млекопитающих и птиц. М. : Наука, 1967. С. 243 – 252.
- Окулова Н. М., Аристова В. А., Кошкина Т. В.* Влияние плотности популяции на размер индивидуальных участков у мелких грызунов в тайге Западной Сибири // Зоол. журн. 1971. Т. 50, № 6. С. 908 – 915.
- Орлов Е. И., Лозингер Г. К.* К методике количественного учета лесных *Microtammalia* // Учён. зап. Саратов. гос. ун-та. Сер. биол. 1937. Т. 1 (XIV), вып. 1. С. 56 – 70.
- Орлов Е. И., Лысенко С. Е., Лозингер Г. К.* К методике изучения численности и размещения лесных *Microtammalia* на изолированных площадках // Вопросы экологии и биоценологии. Л. : Медгиз, 1939. № 5/6. С. 12 – 34.
- Ошмарин П. Г., Пикунов П. Г.* Следы в природе. М. : Наука, 1990. 294 с.
- Першаков А. А.* Борьба с мышами в нагорных дубравах // Изв. Поволж. лесотехн. ин-та. 1934, вып. 4. С. 18 – 25.
- Песенко Ю. А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. С. 1 – 287.
- Пискунов В. В.* Степи // Энциклопедия Саратовского края в очерках, событиях, фактах, именах. Саратов : Приволж. кн. изд-во, 2002. С. 146 – 147.
- Попов В. А.* Методика и результаты учетов мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР // Тр. о-ва естествоиспытателей при Казан. гос. ун-те. 1945. Т. 57, вып. 1 – 2. С. 131 – 147.
- Попов В. А.* Млекопитающие Волжско-Камского края. Насекомоядные, рукокрылые, грызуны. Казань : Изд-во Казан. фил. АН СССР, 1960 (1961). 468 с.

Попов В. А. О стандартизации методики учета мышевидных грызунов и мелких млекопитающих // Фауна и экология грызунов. М. : Изд-во МГУ, 1967. Вып. 8. С. 197 – 202.

Поярков В. С. Количественный учет речных бобров // Тр. Воронеж. гос. заповедника. 1953. Вып. 14. С. 51 – 70.

Приедниекс Я., Страздс М., Петерхофс Э., Страздс А., Петриньш А. Перспективы применения метода финских линейных трансектов (ФЛТ) в учетах гнездящихся птиц для мониторинга их численности. // Орнитология. М. : Изд-во МГУ, 1986. Т. 21. С. 118 – 125.

Пузаченко А. Ю. Популяционная экология обыкновенного слепыша : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1994. 18 с.

Равкин Ю. С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае (Северо-Восточная часть). Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1967. С. 66 – 75.

Равкин Ю. С. Особенности кадастрового учета птиц // Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира : тез. докл. М. : Росагропромиздат, 1986. Ч. 2. С. 186 – 188.

Равкин Ю. С., Доброхотов Б. П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 130 – 136.

Равкин Е. С., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т охраны природы и заповедного дела. М., 1990. 36 с.

Раков Н. В. Материалы по экологии слепушонки в юго-восточном Казахстане и способы борьбы с ней // Тр. республиканской станции защиты растений. Алма-Ата, 1954. Вып. 2. С. 103 – 129.

Ралль Ю. М. Некоторые методы экологического учета грызунов // Вопросы экологии и биоценологии. 1936. № 3. С. 140 – 157.

Ревин Ю. В., Вольперт Я. М., Хмелева Л. С. Ландшафтные группировки мелких млекопитающих долины средней Лены // Распространение и экология млекопитающих Якутии. Якутск : Изд-во Якутск. фил. СО АН СССР, 1982. С. 5 – 18.

Реймерс Н. Ф., Воронов Г. А. Насекомоядные и грызуны Верхней Лены. Иркутск : Кн. изд-во, 1963. 190 с.

Реуцкий Н. Д. Особенности учета мелких воробьиных птиц в тростниково-рогозовых зарослях дельты Волги // Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира : тез. докл. Уфа : Башкирск. кн. изд-во, 1989. Ч. 1. С. 398 – 400.

Рогачева Э. В. Методы учета численности мелких воробьиных птиц // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 117 – 129.

Ручин А. Б., Лада Г. А., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов Л. Я., Замалетдинов Р. И. О биотопическом распределении трех видов зеле-

ных лягушек (*Rana esculenta* complex) в бассейне р. Волги // Поволж. экол. журн. 2009. № 2. С. 137 – 147.

Рябищев В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. 3-е изд., исправленное и дополненное. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2008. 634 с.

Сапогов А. В. Зональные особенности населения мышевидных грызунов енисейской тайги // Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. М. : Наука, 1983. С. 204 – 215.

Сидорович В. Е. Норка, выдра, ласка и другие куньи. Минск : Ураджай, 1995. 192 с.

Стахровский В. Г. Заяц-беляк // Сб. «Верхнее-Вычегодской экспедиции». М., 1932. С. 181 – 195.

Стахровский В. Г., Лобачев С. В. О формах ревизии и контроля лесными органами приписных охотничьих хозяйств // Лесное хозяйство. 1930. № 10 – 11. С.

Токарский В. П., Брандлер О. В., Завгорудько А. В. Методика и результаты учета численности степного сурка на Украине // Экология степного сурка на Украине / Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР. Киев, 1990. С. 3 – 29.

Тушикова Н. В., Заклинская В. П., Евсеева В. С. Учет численности и массовый отлов мелких млекопитающих при помощи заборчиков // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 231 – 231.

Филипьев А. О. Эколого-фаунистическая характеристика хищных млекопитающих семейства куньи (Carnivora, Mustelidae) севера Нижнего Поволжья : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2006. 17 с.

Формозов А. Н. Формула для количественного учета млекопитающих по следам // Зоол. журн. 1932. Т. 11, вып. 2. С. 35 – 42.

Формозов А. Н. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930 – 1940 гг. // Фауна и экология грызунов. М. : Изд-во МГУ, 1948. Вып. 3. С. 3 – 110.

Челинцев Н. Г. Расчет плотности населения птиц по радиальным расстояниям и углам обнаружения на маршруте // Экология и поведение птиц. М. : Наука, 1998. С. 198 – 207.

Шефтель Б. И. Зональные особенности населения насекомоядных млекопитающих енисейской тайги и лесотундры // Животный мир Енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. М. : Наука, 1983. С. 184 – 204.

Шляхтин Г. В., Голикова В. Л. Методика полевых исследований амфибий и рептилий : учеб. пособ. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1986. 78 с.

Шляхтин Г. В., Ильин В. Ю., Опарин М. Л., Беляченко А. В., Быстракова Н. В., Ермаков О. А., Завьялов Е. В., Захаров К. С., Кайбелева Э. И., Кошкин В. А., Курмаева Н. М., Лукьянов С. Б., Мосолова Е. Ю., Опарина О. С., Семихатова С. Н., Смирнов Д. Г., Сонин К. А., Табачишин В. Г., Титов С. В., Филипьев А. О., Хучраев С. О., Якушев Н. Н. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья : в 3 кн. Кн. I. Состав териофауны / под ред. д-ра биол. наук Е. В. Завьялова. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2009. 248 с.

Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В., Табачишина И. Е. 2005. Животный мир Саратовской области : в 4 кн. Кн. 4. Амфибии и рептилии. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та. 116 с.

Щербак Н. Н. Количественные учеты // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся / Ин-т зоологии АН СССР. Киев, 1989. С. 121–125.

Юдин Б. С., Галкина Л. И., Потапкина А. Ф. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1976. 294 с.

Юдин Б. С., Кривошеев В. Г., Беляев В. Г. Мелкие млекопитающие севера Дальнего Востока. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1979. 268 с.

Bibby C. J., Burgess N. Q., Hill D. A. Bird Census Techniques. London : Academic Press, 1992. 257 p.

Borowiec M., Ranoszek E. The accuracy of the compined version of the mapping method in the reedbed habitat on the example of reed warbler *Acrocephalus scirpaceus* // Ring. 1984. T. 10. № 118 – 119. S. 209 – 215.

Corn P. S. Straight-line drift fences and pitfall traps // Measuring and Monitoring Biological Diversity : Standard Methods for Amphibians / eds. W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. Heyek, M. S. Foster. Washington : Smithsonian Institution Press, 1994. P. 109 – 117.

Corn P. S., Bury R. B. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles // Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-256. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1990. 34 p.

Crosswhite D. L., Fox S. F., Thill R. E. Comparison of methods for monitoring reptiles and amphibians in upland forests of the Ouachita mountains // Proc. of the Oklahoma Academy of Science. 1999. Vol. 79. P. 45 – 50.

Dodd C. K. Drift fence-associated sampling bias of amphibians at a Florida sandhills temporary pond // J. Herpetol. 1991. Vol. 25. P. 296 – 301.

Eggert C., Guyétant R. Safeguard of a spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) population: a french experience // Salvaguardia Anfibi. Strategie, esperienze e problemi a confronto : proceedings of Third Conf. Safeguard the amphibians. Penne : Centro Studi Arcadia, 2002. P. 47 – 52.

Eggert C., Guyétant R. Reproductive behaviour of spadefoot toads (*Pelobates fuscus*): daily sex ratios and males' tactics, ages, and physical condition // Can. J. Zool. 2003. Vol. 81. P. 46 – 51.

Enge K. M. A standardized protocol for drift-fence surveys / Florida Game and Fresh Water Fish Comm. Tech. Rep. № 14. Tallahassee, 1997. 69 p.

Gibbons J. W., Semlitsch R. D. Terrestrial drift fences with pitfall traps: an effective technique for quantitative sampling of animal populations // Brimleyana. 1981. Vol. 7. P. 1 – 16.

Greenberg C. H., Neary D. G., Harris L. D. A Comparison of Herpetofaunal Sampling Effectiveness of Pitfall, Single-ended, and Double-ended Funnel Traps Used with Drift Fences // J. of Herpetology. 1994. Vol. 28, № 3. P. 319 – 324.

Hels T. Population dynamics in a Danish metapopulation of spadefoot toads *Pelobates fuscus* // *Ecography*. 2002. Vol. 25, № 3. P. 303 – 313.

<http://enc.elgeran.ru/>

<http://courses.elgeran.ru>

<http://osledah.ru/sledyi-jivotnih/kaban>

<http://osledah.ru/sledyi-jivotnih/kosulya>

<http://osledah.ru/sledyi-jivotnih/los>

Jehle R., Hödl W., Thonke A. Structure and dynamics of central European amphibian populations: A comparison between *Triturus dobrogicus* (Amphibia, Urodela) and *Pelobates fuscus* (Amphibia, Anura) // *Australian J. of Ecology*. 1995. Vol. 20, № 2. P. 362 – 366.

Jenkins C. L., McGarigal K., Gamble L. Comparative effectiveness of two trapping techniques for surveying the abundance and diversity of forest floor vertebrates along drift fence arrays // *Herpetological Review*. 2003. Vol. 34, № 1. P. 39 – 42.

Jonsson L. Birds of Europe with North Africa and the Middle East. London : Christopher Helm Publications, 1992. 559 p.

Muller Y. Les recensements par indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) conversion en densites de population et test de la methode // *Alauda*. 1987. Vol. 55, № 13. P. 211 – 226.

Nicoara A., Nicoara M. Surveying an isolated population of *Pelobates fuscus* (Anura, Amphibia) in the urban area of the town of Iasi (Romania) // *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 2008. Vol. 37, suppl. 1. P. 61 – 69.

Nöllert A. *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) // *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Paris : Societas Europaea Herpetologica and Muséum National d'Histoire Naturelle, 1997. P. 110 – 111.

Przybysz J. Uwagi do metodyki badań liczebności kormoranów (*Phalacrocorax carbo*) // *Notatki Ornitol.* 1991. T. 32, № 1 – 2. S. 115 – 118.

Shoop C. R. Migratory orientation of *Ambystoma maculatum* movements near breeding ponds and displacement of migrating individuals // *Biological Bul.* 1968. Vol. 135, № 1. P. 230 – 238.

Storm R. M., Pimentel R. A. A method for studying amphibian breeding populations // *Herpetologica*. 1954. Vol. 10. P. 161 – 166.

Sung Y.-H., Karraker N. E., Hau B. C. H. Evaluation of the effectiveness of three survey methods for sampling terrestrial herpetofauna in south China // *Herpetol. Conservation and Biology*. 2011. Vol. 6. P. 479 – 489.

Svensson L., Mullarney K., Zetterstrom D., Grant P. J. *Collins Bird Guide : The Most Complete Guide to the Birds of Britain and Europe*. London : Harper Collins Publishers, 2009. 392 p.

The EBCC Atlas of European breeding Birds : Their Distribution and Abundance. London : T. and A. D. Poyser, 1997. 903 p.

Todd B. D., Winne C. T., Willson J. D., Gibbons J. W. Getting the drift: examining the effects of timing, trap type, and taxon on herpetofaunal drift fence surveys // *American Midland Naturalist*. 2007. Vol. 158, № 2. P. 292 – 305.

Tomialojć L. The combined version of the mapping method // Bird census work and nature conservation : Proc. VI. Inter. Con. Bird Census Work, IV. Meeting European Ornithological Atlas Committee. Gottingen : University of Gottingen, 1980. P. 92 – 106.

Willson J. D., Gibbons J. W. Drift fences, coverboards and other traps // Amphibian ecology and conservation : A Handbook of Techniques / ed. C. K. Dodd, Jr. New York : Oxford University Press, 2009. P. 229 – 245.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ МЕСТООБИТАНИЙ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОНАХ СЕВЕРА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	5
2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ УЧЁТОВ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ИЗУЧЕНИЯ ИХ МОРФОЛОГИИ	8
2.1. Учёты численности позвоночных животных	8
2.2. Морфологические исследования животных	
3. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЁТ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ	15
3.1. Краткий фаунистический очерк амфибий и рептилий	15
3.2. Методы определения численности амфибий и рептилий	17
3.3. Изучение морфологии амфибий и рептилий	25
4. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УЧЁТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ МОРФОЛОГИИ	30
4.1. Методы определения численности птиц	30
4.1.1. Маршрутные учёты	36
4.1.1.1. Рекомендации по проведению маршрутного учёта ..	38
4.1.2. Учёты на пробных площадках (метод картографирования)	41
4.1.3. Точечные учёты	44
4.1.4. Упрощенная методика учёта птиц	51
4.2. Морфологические исследования птиц	52
5. УЧЁТЫ ЧИСЛЕННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	60
5.1. Распространение млекопитающих – объектов полевой практики ..	60
5.1.1. Обитатели лесов	61
5.1.2. Обитатели степей	62
5.1.3. Обитатели околородных биотопов	64
5.2. Косвенные учёты млекопитающих	65
5.2.1. Особенности «следовой деятельности» млекопитающих ...	65
5.2.2. Учёты насекомоядных и грызунов	67
5.2.3. Учёты хищных и копытных млекопитающих в лесных местообитаниях	73
5.2.4. Косвенные учёты ондатры и бобра в прибрежноводных местообитаниях	85
5.2.5. Косвенные учёты околородных хищников	92
5.3. Прямые учёты млекопитающих	93
5.3.1. Прямые относительные учёты грызунов	93

5.3.2. Прямые абсолютные учёты грызунов	102
5.3.3. Прямые учёты хищных и копытных млекопитающих	110
5.4. Исследования морфологии млекопитающих на полевой практике ..	113
5.4.1. Определение пола мелких грызунов	114
5.4.2. Измерение наружных параметров тела и черепа мелких млекопитающих	115
5.4.3. Морфологические исследования зубной системы и черепа млекопитающих по материалам камеральной обработки отловленных животных и найденным костным и кератическим остаткам	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	135
Список литературы	136

Учебное издание

*Беляченко Александр Владимирович,
Шляхтин Геннадий Викторович,
Филипьев Алексей Олегович и др.*

**МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ УЧЕТОВ
И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. А. Митенева*
Технический редактор *Л. В. Агальцова*
Корректор *Г. А. Рогова*
Оригинал-макет подготовлен *Е. Ю. Мосоловой*

Подписано в печать 25.02. 2014. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8.59 (9.25). Уч.-изд. л. 8.1. Тираж 100. Заказ

Издательство Саратовского университета.
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83.
Типография Издательства Саратовского университета.
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83.