

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

Владимирский государственный университет

В.В. РОМАНОВ, И.В. МАЛЬЦЕВ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ЭКОЛОГИИ НАЗЕМНЫХ  
ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ:  
КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УЧЕТЫ

Учебное пособие

Владимир 2005

УДК 596(59.08)

ББК 28.6в6

Р69

Рецензенты:

Доктор биологических наук, профессор  
зав. кафедрой зоологии Владимирского государственного  
педагогического университета

*Г.А. Веселкин*

Кандидат географических наук, доцент  
зам. директора филиала ВЗФЭИ во Владимире

*В.В. Кузнецов*

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Владимирского государственного университета

**Романов, В.В.**

Р69 Методы исследований экологии наземных позвоночных животных:  
количественные учеты : учеб. пособие / В.В. Романов, И.В. Мальцев ;  
Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та., 2005. – 79 с. –  
ISBN 5-89368-595-4.

Содержит описание современных методов полевых количественных исследований сообществ наземных позвоночных животных. Рассматриваются площадочные, маршрутные и точечные методы учетов птиц, методика учета млекопитающих по следам, методы учета наземных амфибий.

Пособие предназначено для студентов специальностей 020201 (011600) «Биология», 020801 (013100) «Экология» дневной формы обучения. Может представлять интерес для преподавателей и учащихся средних образовательных учреждений.

Табл. 7. Библиогр.: 81 назв.

УДК 596(59.08)

ББК 28.6в6

ISBN 5-89368-595-4

© Владимирский государственный  
университет, 2005

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УЧЕТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ.....	4
1.1. Организация количественного изучения населения птиц .....	4
1.2. Площадочные учеты .....	13
1.3. Маршрутные учеты.....	20
Трансектный учет (учет в ограниченной полосе).....	25
Метод финских линейных трансектов .....	26
Методы учетов с использованием радиальных расстояний или интервалов .....	27
Упрощенные методики маршрутных учетов в неограниченной полосе .....	29
Маршрутное картирование .....	34
1.4. Точечные учеты.....	35
1.5. Принципы выбора методики учетных исследований.....	39
Глава 2. УЧЕТЫ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ.....	41
2.1. Маршрутные методы учета.....	42
Маршрутные учеты амфибий и рептилий.....	42
Учеты гибели амфибий и рептилий на дорогах.....	44
2.2. Стационарные методы учета.....	45
Учеты с помощью ловчих траншей или заборчиков.....	45
Учеты на пробных площадках.....	45
2.3. Особенности проведения учетов земноводных в период их размножения .....	46
Глава 3. УЧЕТ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО ИХ СЛЕДАМ .....	47
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ.....	53
Вопросы для самоконтроля.....	53
Расчетные задачи .....	54
Тестовые задания .....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	58
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	59
<i>Приложение 1. ОТЛОВ, ИЗМЕРЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ   ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ.....</i>	59
<i>Приложение 2. КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ СЛЕДОВ   БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</i>	71

Изучение численности и плотности населения наземных позвоночных животных имеет существенное теоретическое и практическое значение для наук экологического и биогеографического направления. Знакомство с методами исследований экологии наземных позвоночных – важный компонент сезонной и летней полевых практик студентов. Знание этих методов необходимо и для понимания содержательной части целого ряда учебных курсов («Экология», «Экология животных», «Зоология» и др.), где существенная роль отведена экологии популяций позвоночных животных и сообществ. Количественные методы – важнейший компонент экологических исследований этого направления.

## **Глава 1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УЧЕТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ**

### **1.1. Организация количественного изучения населения птиц**

Птицы – наиболее богатая видами группа наземных позвоночных. Занимая вершины пищевых цепей, птицы являются важным компонентом экосистем и могут служить достаточно чутким индикатором их динамики. Птицы выступили удобной модельной группой, на которой разрабатывались общие принципы экологических и биогеографических исследований животного населения. Мониторинг численности и плотности населения птиц может иметь существенное прикладное значение в связи с природоохранной и хозяйственной проблематикой.

#### ***Основные подходы к организации учетов птиц***

Формы организации учетов птиц многообразны, выбор конкретного метода зависит от целей и задач исследования (в том числе от требований к точности выявления птиц на территории и ошибке типичности), времени года, особенностей местообитаний и т.п.

В настоящее время широко применяются следующие основные группы методик количественного учета птиц.

1. Количественные учеты населения птиц могут быть комплексными (в учет заносятся все встреченные птицы независимо от вида) и

выборочными. В связи с тем, что в большей части биотопов основу населения составляют воробьиные птицы, комплексный учет гнездового населения птиц рассчитан преимущественно на наиболее полное выявление представителей этой группы.

2. По характеру пространственной организации учета выделяют:

- точечные учеты (учеты, осуществляемые наблюдателем, стоящим на одном месте, т.е. без перемещения наблюдателя в пространстве);
- площадочные учеты (учеты на площадках, которые последовательно обходятся наблюдателем (наблюдателями), перемещающимся по всей площадке);
- маршрутные учеты (учеты, осуществляемые наблюдателем, перемещающимся по линейному маршруту).

Маршрутные учеты могут применяться как без ограничения ширины полосы учета (учитываются все птицы, которых удалось зарегистрировать при прохождении маршрута, независимо от расстояния до них), так и в полосе ограниченной ширины по одну или (чаще) обе стороны от линии, по которой двигался учетчик (учет на трансектах). Аналогично при точечном учете могут учитываться как все доступные для регистрации птицы (независимо от расстояния до стоящего наблюдателя), так и только те из них, которые регистрируются не дальше определенного расстояния от наблюдателя (круговой учет) либо в пределах некоторого пространства, четко ограниченного системой ориентиров (хорошо просматривающийся участок долины реки, поляна и т.п.).

3. По количеству визитов на один участок (площадку, маршрут) и способу последующего подведения итогов выделяют:

- однократные (разовые) учеты;
- многократные учеты с усреднением результатов (итоговое обилие вида вычисляется как среднее арифметическое из полученной серии результатов);
- многократные учеты с накоплением результатов (итоговым обилием считается наибольшее значение из серии).

Однократный учет, как правило, дает неточные результаты. При учетах гнездового населения птиц результаты однократного обследования часто занижены (недоучет). В этом случае для характеристики обилия наиболее целесообразно применять результаты наиболее полного выявления

(наибольшее значение). При учетах населения птиц на послегнездовых и зимних кочевках, весенних и осенних миграциях более целесообразно использовать средние значения.

Кроме того, выделяют учеты без картирования и учеты с картографированием территорий и картированием мест встреч птиц. На заранее подготовленный план площадки или полосы, прилегающей к маршруту, наносятся все места регистраций птиц (поющих самцов, пар, гнезд и т.п.). Наиболее часто учеты с картированием применяются для количественной характеристики населения гнездящихся птиц, во внегнездовой период эти методы используются значительно реже и, преимущественно для детального анализа связей особей с территорией.

### ***Проведение учетов птиц и фенология***

Выбор метода и организация учетов в значительной мере зависит от времени года, когда планируется проведение учетов. В период гнездования вид, как правило, представлен парами, тесно связанными с гнездовой территорией. У большинства видов вне гнездового сезона характер связей особей с территорией изменяется. И хотя у некоторых оседлых видов территориальные пары существуют круглогодично, основная масса населения птиц вне периода гнездования представлена кочующими особями, нередко объединенными в одновидовые и многовидовые группы.

В Центральной России при анализе годового цикла для целей учетов населения птиц достаточно отчетливо выделяются следующие сезоны:

- 1) первая половина весны (период весенних предгнездовых кочевок);
- 2) вторая половина весны (период интенсивного весеннего прилета, у ряда видов уже наблюдается гнездование);
- 3) первая половина лета (гнездовой период у большинства видов);
- 4) вторая половина лета (период летних послегнездовых кочевок);
- 5) период осенних миграций (время осеннего пролета перелетных и предзимних кочевок у оседлых и кочующих видов);
- 6) зимний период.

Необходимо иметь в виду, что фазы годового цикла у разных видов птиц не совсем совпадают по времени. В связи с этим характеристика

сезонов отражает фенологическое состояние основной массы населения птиц. Зимний период (в строгом смысле) включает промежуток времени с середины декабря до второй половины - конца февраля. С конца февраля до конца марта продолжается период ранневесенних кочевок. Сезон «первой половины лета» (период гнездования у большинства видов, нередко просто именуемый «гнездовым сезоном») продолжается с конца мая по конец июня – начало июля.

Разумеется, указанные периоды сравнительно плавно перетекают друг в друга и границы между ними не вполне резкие. Помимо этого здесь могут наблюдаться и более или менее существенные межгодовые колебания. Во всех случаях следует рекомендовать, во-первых, основную часть учетов проводить ближе к середине изучаемого сезона (лучшее время для учета гнездящихся птиц в центре России – первые две декады июня) и, во-вторых, обращать внимание на фенологические проявления, соответствующие каждому из них. Если заранее известен набор численно доминирующих видов, учеты должны быть скорректированы в связи с их фенологическими особенностями. Если проводится количественное изучение не всего населения птиц, а только одного вида, при организации учета следует максимально тщательно учитывать все нюансы его сезонной активности. Например, обыкновенный поползень (*Sitta europaea*) начинает гнездиться раньше большинства лесных птиц, активно поет в марте-апреле, а в июне заметность этого вида существенно падает и его регистрируют уже только визуально и по позывкам. Массовое появление славков и камышовок на гнездовании обычно совпадает с последней пятидневкой мая. Мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*), один из численно доминирующих в наших широколиственных лесах видов, как правило, в последней декаде июня резко снижает активность пения и перестает попадать в учеты. Черноголовый щегол (*Carduelis carduelis*), наоборот, продолжает гнездиться (и активно петь) в июле, а коноплянка (*Acanthis cannabina*) – и в августе.

### **Регистрация птиц во время учета**

Единица регистрации гнездового населения птиц моногамных видов - гнездящаяся пара. В ряде случаев удастся непосредственно зарегистрировать гнездящуюся пару (т.е. наблюдаются обе птицы). За пару принимается

занятое гнездо. У закрыто гнездящихся видов за пару принимается занятое дупло или гнездовая нора. Для большинства видов учеты проводятся преимущественно по поющим самцам, а также по крикам (позывкам) и визуально (по встреченным птицам, парам, находкам жилых гнезд и т. п.). Обнаруженный территориальный самец учитывается как одна пара. Если самец не обнаружен, то самка или группа молодых особей тоже принимаются за одну пару. Средний выводок (2 взрослые птицы плюс среднее количество молодых в выводке) также при обработке результатов рассматривается как пара. Следует избегать во время одного учета регистрации одной птицы дважды как двух разных. В частности, поющий самец может замолчать и запеть вновь после перерыва или сменить место токования. В связи с этим важно, во-первых, сохранять внимание и отслеживать местоположения птиц в процессе учета, а во-вторых, больше внимания уделять одновременным регистрациям, позволяющим безусловно утверждать, что перед нами две разные птицы.

Для видов с крупными, хорошо заметными гнездами (например, врановые) важно при учете отличать занятые гнезда от незанятых (прошлогодных) гнездовых построек. То же относится к норам и дуплам. Учет занятых гнезд – единственный объективный способ оценки численности и плотности населения колониальных птиц.

Вне гнездового периода учет проводят визуально и по видоспецифичным сигнальным крикам (позывкам). Единица регистрации негнездящихся птиц – особь.

В ряде местообитаний (особенно на открытых пространствах) в гнездовой сезон значительную часть населения птиц могут составлять так называемые «посетители», т.е. особи видов, гнездящихся в других местообитаниях, а с изучаемым биотопом связанных лишь трофически. Это, например, кормящиеся на полях врановые, скворцы, чайки, кормящиеся над открытыми пространствами стрижи и ласточки и т.п. Такие виды регистрируют отдельно от гнездового населения, и единица регистрации у них, как и у всех негнездящихся, – особь. Обработку результатов учетов и представление полученных материалов в таблицах для гнездового населения птиц и «птиц-посетителей» следует осуществлять отдельно.



Если учет проводят без картирования, при встрече птиц записывают название вида, напротив него указывают цифрами или значками количество встреченных особей. Если учет проводят с картированием, для регистрации встречи на заранее подготовленном плане (контурной карте) обычно используют специальные сокращенные обозначения для каждого вида.

Целесообразно отдельно (разными значками) указывать птиц, обнаруженных по разным признакам (классам обнаружения):

- 1) поющих (токующих) самцов – Т;
- 2) всех отмеченных по голосу прочих птиц – Г;
- 3) визуально замеченных сидящих птиц – С;
- 4) визуально отмеченных птиц в полете – Л.

Кроме того, необходимо специально указать, отмечена птица отдельно или в сплоченной группе (стае, выводке и др.). В последнем случае количество птиц можно отметить арабскими цифрами в круглых скобках. Если пересчитать особей в стайке не удастся, ее обозначают специальным значком. Аналогично необходимо особо указать отмеченные гнездовые пары и обнаруженные гнезда.

### ***Время суток и погодные условия***

В гнездовой сезон учет по поющим самцам осуществляется в часы высшей активности пения: утром от рассвета до 10 часов утра и вечером в предзакатные часы от 19.00 до 20.30 (после очень холодной ночи утренний учет лучше начинать на час-полтора позже обычного). Учеты гнездящихся птиц проводят при ясной, безветренной погоде. При облачности, сильном ветре, в дождь их проводить не следует, так как при этом резко снижается активность пения. Необходимо иметь в виду, что даже при благоприятных погодных условиях из-за молчания части птиц полнота выявления при однократном обследовании в зависимости от вида составляет лишь 20 – 70 %. Большинство птиц наиболее активно поют в утренние часы, некоторые (дрозды, лесные голуби и др.) - в вечерние. Для некоторых видов характерен пик активности пения ночью. В связи с этим ночные учеты по голосам токующих самцов применяют для части пастушковых (коростель, погоныши), большинства сов, козодоя, некоторых воробьиных. Неполнота однократного учета может быть

компенсирована повторным (3 – 5 и более раз) обследованием постоянного маршрута или площадки. Наиболее точные результаты дает картирование. В общем, в случаях учетов гнездового населения по поющим самцам всегда предполагается наличие некоторого недоучета гнездящихся пар, частично или полностью компенсируемого регистрациями поющих холостых самцов.

Вне гнездового сезона требования к погодным условиям в общем менее жесткие. Однако в непогоду – при сильном ветре, в дождь, зимой в сильные снегопады учеты не проводят. Зимой учет может осуществляться весь световой день, в другие сезоны желательно придерживаться утренних и вечерних часов.

### ***Наиболее массовые виды птиц основных местообитаний***

Важно, чтобы учетчик был предварительно (до начала учетного исследования) хорошо знаком с полевыми признаками птиц, особенно массовых видов [5; 8; 9; 33; 36; 50; 58; 60]. Приступая к количественному исследованию населения птиц, полезно знать численно преобладающие виды различных угодий. В Центральной России в гнездовой период во всех лесах численно доминирует (как правило, со значительным отрывом, составляя от 1/5 до 1/3 всех встреченных птиц) зяблик (*Fringilla coelebs*). Он же численно преобладает во всех более-менее развитых мелкоконтурных древостоях (перелески, многорядные лесополосы). В сосновых и светлых березовых лесах, наряду с зябликом, наиболее многочисленны пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilis*), лесной конек (*Anthus trivialis*). В лесах с негустым подлеском – пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*). В лесах с большим участием ели (еловые, елово-мелколиственные) высока численность пеночки-теньковки (*Phylloscopus collybita*), зарянки (*Erithacus rubecula*). В светлых широколиственных лесах многочисленны мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*) и большая синица (*Parus major*). Численность обыкновенного поползня (*Sitta europaea*) достигает наибольших значений в широколиственных лесах. По густым влажным кустарниковым зарослям (в том числе и под пологом леса) широко распространена садовая славка (*Sylvia borin*). Из хищных птиц повсеместно наиболее обычен гнездящийся в лесах и охотящийся на открытых пространствах обыкновенный канюк (*Buteo buteo*).

Зимой основу населения птиц лесов Центральной России составляет сравнительно небольшой набор видов. Распространены буроголовая гаичка (*Parus montanus*), преобладающая в зимнем населении птиц практически во всех лесах с сочетанием хвойных и лиственных пород, обыкновенный поползень (прежде всего, в широколиственных и сосновых лесах). В лесах с участием ольхи и березы многочисленен встречающийся стайками чиж (*Spinus spinus*). В ельниках значительную долю населения составляет желтоголовый королек (*Regulus regulus*). В лиственных лесах, особенно вблизи населенных пунктов, значительную долю населения зимой составляют большая синица и обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*).

На полях в гнездовой сезон численно преобладает полевой жаворонок (*Alauda arvensis*). На суходольных лугах преобладают жаворонок и луговой чекан (*Saxicola rubetra*), на пойменных лугах – желтая трясогузка (*Motacilla flava*), полевой жаворонок и луговой чекан. На полях и лугах стабильный элемент населения – чибис (*Vanellus vanellus*), перепел (*Coturnix coturnix*), на влажных лугах – коростель (*Crex crex*). На берегах водоемов с негустой кустарниковой растительностью преобладают серая славка (*Sylvia communis*), болотная камышовка (*Acrocephalus palustris*), камышовка-барсучок (*Acrocephalus schoenobaenus*), тростниковая (или камышовая) овсянка (*Emberiza schoeniclus*). На опушках и в лесополосах широко распространены лесной конек, обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), серая славка.

В открытых местообитаниях и в лесах круглый год постоянно встречается ворон (*Corvus corax*). В зимнее время в условиях низкой численности птиц на открытых пространствах он может составлять значительную часть населения.

В городах основу гнездового населения птиц составляют связанные с постройками человека сизый голубь (*Columba livia*), домовый воробей (*Passer domesticus*), галка (*Corvus monedula*), черный стриж (*Apus apus*), городская ласточка (*Delichon urbica*). Менее тесно связаны с сооружениями человека белая трясогузка (*Motacilla alba*) и полевой воробей (*Passer montanus*). С древесной растительностью городов связаны серая ворона (*Corvus cornix*), зяблик, зеленушка (*Chloris chloris*). В сельских населенных пунктах по сравнению с городами уменьшается доля в населении домового воробья и городской ласточки, появляется

деревенская ласточка (*Hirundo rustica*). Сизый голубь, воробьи, галка, серая ворона, зеленушка встречаются круглый год, остальные виды – перелетные.

Более подробную информацию о населении птиц различных (в основном лесных) местообитаний Владимирской области и прилегающих территорий в гнездовой и зимний период можно почерпнуть из литературы [15-18; 21; 22; 24-27; 34; 37; 38; 43; 45-47; 51; 56; 59; 61; 63; 67-69].

### **Оборудование**

Для учетов птиц необходим бинокль, лучше всего 8-кратный. Более сильные бинокли имеют слишком малое поле зрения, что делает затруднительным наблюдение подвижных объектов. Их использование оправдано лишь при наблюдениях за крупными, хорошо заметными птицами на открытых пространствах (учеты водоплавающих, хищных птиц). В этих случаях рекомендуется использовать более мощные (как минимум 12-кратные) бинокли.

Записи в полевых условиях лучше всего вести простым карандашом (такие записи не боятся воды и не выцветают). Наиболее удобен механический карандаш с тонким грифелем, не требующим затачивания. При учетах без картирования записи делают в блокноте (наиболее удобны блокноты со страницами «в клеточку»), при использовании картографических методов требуются заранее заготовленные бланки (визитные карты) и планшет. Простейшим планшетом может служить лист плотного картона, к которому прикрепляют скрепками визитную карту. Более удобны специально изготовленные планшеты, позволяющие сравнивать текущие наблюдения с результатами предыдущего визита. Наиболее универсальны специальные жесткостенные папки, снабженные изнутри по углам треугольными отворотами так, что на развороте на одной стороне размещается текущая визитная карта, а на другой – карта предыдущего учета. Последняя должна быть защищена целлулоидом или оргстеклом. Формат папки зависит от формата визитных карт; для площадок до 25 га достаточно формата А4 [20]. При разметке пробных площадок используют простейшие угломерные инструменты (экер, буссоль) или компас.

## 1.2. Площадочные учеты

Площадочный учет предполагает подробное обследование пробной площадки с выявлением на ней по возможности всех обитающих там птиц. Площадочные учеты позволяют получить наиболее точные показатели плотности населения птиц, но отличаются наибольшей трудоемкостью, с их помощью можно обследовать существенно меньшую территорию. Площадочные учеты незаменимы при подробных биогеоценотических исследованиях, если необходимо получить адекватные показатели биомассы населения птиц. Даже в тех случаях, когда основным методом выбираются маршрутные учеты, площадочные учеты оказываются исключительно важным их дополнением, позволяющим уточнить полученные значения плотностей населения птиц. В то же время полнота выявления видового состава при площадочном учете уменьшается, так как многие редкие виды могут просто не встретиться ни на одной из площадок. Кроме того, при использовании трудоемкого метода, не позволяющего охватывать большие территории, возрастает ошибка типичности. Площадочный метод существует в нескольких модификациях: картирование территорий, учет гнезд, сплошной вылов птиц сетями и прогон. Учет гнезд без картирования применим лишь для видов с относительно легко обнаруживаемыми гнездами. Метод прогона (используется, прежде всего, при учетах охотничье-промысловых видов) и сплошной вылов птиц имеют ограниченное применение из-за высокой трудоемкости.

Наибольшее распространение из площадочных методов в орнитологических исследованиях получил метод картирования, предполагающий подробное (как правило, многократное) обследование размеченной территории с нанесением на заранее подготовленный план результатов регистрации птиц. Нередко под «площадочным методом» понимают именно метод картирования на пробных площадках. Как правило, метод картирования площадок используется для учетов гнездового населения птиц.

По возможности площадка должна по форме приближаться к квадрату для уменьшения краевого эффекта. Наиболее удобна закладка площадки между двумя параллельно идущими природными (или антропогенными)

ориентирами, например, между оврагом и грунтовой дорогой, болотом и просекой и т.п. В этом случае определяющую роль в форме площадки играют использованные ориентиры.

Площадка должна представительно характеризовать уголья, население птиц которых изучается. Минимальная выборка включает не менее двух площадок. Выбор места для площадки возможен несколькими способами.

- Возможно использование **случайного выбора** (так называемый метод Монте-Карло), когда вся территория, занятая исследуемыми биотопами, разбивается на квадраты одинакового размера, а выбор места для закладки площадки осуществляется жеребьевкой или при помощи таблицы случайных чисел.
- При **систематическом способе** площадки размещаются по заранее намеченному правилу, чаще всего через равные расстояния друг от друга.
- **Метод стратификации** предполагает предварительное разбиение территории на сравнительно однородные участки, внутри которых площадки закладываются случайным образом в количествах, пропорциональных площади каждого однородного участка.
- Наибольшее распространение получил **сознательно-выборочный способ** закладки площадки, когда одна-две площадки закладываются в наиболее типичных (с точки зрения исследователя) участках биотопа. Метод позволяет охватить сравнительно небольшим числом площадок все основные местообитания птиц на изучаемой территории. При этом следует следить за тем, чтобы площадка была заложена в пределах однородного местообитания, если только анализ мозаики местообитаний не является задачей исследования. Такой выбор места для площадки требует достаточного опыта у учетчика и предварительного изучения местности.
- Наконец, если задача исследования – анализ влияния тех или иных параметров местообитания (например, высоты травостоя на лугу, доли ели в древостое смешанных лесов, развитости в лесах кустарникового яруса и т.п.) на структуру населения птиц, серия площадок подбирается по **принципу возрастания (убывания) значений параметра**.

При учетах методом картирования возможно использование площадок разных размеров. Основная проблема, возникающая при выборе размеров площадки, – противоречие между необходимостью максимально точного учета и фактическими возможностями. В принципе, чем больше размеры площадки, тем точнее, адекватнее будут полученные значения плотности населения птиц. Чем меньше площадка, тем большее число индивидуальных участков оказывается в пределах территории, охваченной учетом лишь частично, что не может не привести к искажению (завышению) результатов. Кроме того, на маленьких площадках слишком велика так называемая ошибка типичности, вызванная влиянием на результаты учета местных условий. Размеры площадки в 1 - 6 га, которые рекомендованы в литературе середины XX века [3], слишком малы и не обеспечивают даже минимальных потребностей в точности учета. Оценку величины ошибки средней результатов учета в зависимости от соотношения обилия вида и размеров площадки приводит Р.Л. Наумов [41] (табл. 1). В идеале чем больше площадка, тем более достоверные и ценные результаты можно на ней получить.

С другой стороны, если в задачи исследования входит закладка площадки в условиях однородного местообитания (например, в пределах одного растительного сообщества), то размеры площадки естественным образом будут ограничены природной и антропогенной мозаичностью биотопов. Важно также учитывать ограниченные физические возможности учетчика, особенно если проводят учет всего населения птиц.

Требованиями международных стандартов установлен минимальный размер площадки 40 - 100 га в открытых местообитаниях и 10 - 30 га в лесных [20].

В идеале для получения действительно доброкачественных данных по плотности населения всех фоновых видов птиц требуется иерархическая система площадок разного размера. При этом чем крупнее индивидуальные территории и чем ниже плотность населения вида, тем на более крупных площадках проводятся его учеты. Например, для учетов дневных хищных птиц применяются площадки размером 100 км<sup>2</sup>, для сов в лесах – не менее 10 км<sup>2</sup>, в агроландшафте – не менее 50 км<sup>2</sup>.

Таблица 1

*Зависимость ошибки средней ( $S$ ) и доверительного интервала ( $N \pm 2S$ ) результатов учетов численности птиц на площадке от размеров учетной площадки и обилия вида (числа пар на  $1 \text{ км}^2$ ) при доверительной вероятности  $0,95$  ( $p < 0,05$ ) (по Р.Л.Наумову)*

Среднее число пар на $1 \text{ км}^2$ $N$	Размеры площадок, га									
	10		30		50		70		100	
	$S, \%$	$N \pm 2S$	$S, \%$	$N \pm 2S$	$S, \%$	$N \pm 2S$	$S, \%$	$N \pm 2S$	$S, \%$	$N \pm 2S$
300	18	190 - 410	11	236 - 364	8	251 - 349	7	258 - 342	6	266 - 334
200	22	110 - 290	13	148 - 252	10	160 - 240	8	166 - 234	7	172 - 228
100	32	37 - 163	18	64 - 136	14	72 - 128	12	76 - 124	10	80 - 120
70	38	17 - 123	22	40 - 100	17	46 - 94	14	50 - 90	12	53 - 87
50	45	6 - 94	25	24 - 76	20	30 - 70	17	33 - 67	14	36 - 64
30	58	0 - 65	33	10 - 50	26	14 - 46	22	17 - 43	18	19 - 41
20	71	0 - 48	41	4 - 36	32	7 - 33	27	9 - 33	22	11 - 29
10	100	0 - 30	58	0 - 22	45	1 - 19	38	2 - 18	32	4 - 16
5	-	-	82	0 - 13	63	0 - 11	53	0 - 10	45	1 - 9

Как правило, естественных ориентиров для подробного крупномасштабного картирования встреченных птиц недостаточно и требуется дополнительная разметка площадки. Она осуществляется путем создания на площадке регулярной решетки из искусственных ориентиров, расстояние между которыми на открытых пространствах не должно превышать 100 м, а в лесу – 50 м. Качество решетки в значительной мере определяет точность полученных результатов. При организации работ следует учитывать, что создание решетки, особенно в закрытых биотопах, отнимает много времени и должно быть выполнено заранее.

На открытых пространствах основными ориентирами, используемыми при разметке площадки, служат колышки или вешки. Желательно



выделить отдельные линии цветом, окрашивая верхушки колышков краской. Для того чтобы дополнительно не привлекать на площадку врановых и хищных птиц, вешки должны быть либо очень тонкими, либо иметь заостренные вершины.

В лесах могут использоваться метки, которые наносят масляной краской на стволы деревьев, либо метки в виде настольных колец из бумаги или пластиковой ленты. Как и на открытых пространствах, в лесах могут использоваться колышки (вешки). Для учетов на протяжении одного года в малопосещаемых людьми местах могут использоваться полипропиленовые нити, которые натягивают по прямой через весь участок на уровне глаз, используя стволы деревьев.

Для создания решетки вначале закладывают «нулевой визир» - прямую линию, служащую, как правило, одной из границ площадки.

Простейшая решетка представляет собой систему параллельных линий, вдоль которых через равные промежутки располагают вехи, обозначающие расстояние от нулевого визира. Линии закладывают перпендикулярно нулевому визирю на расстоянии 25 или 50 м друг от друга. Вдоль линий через 5 - 10 м размещают метки либо натягивают полипропиленовые нити. Через каждые 25 или 50 м располагаются указатели расстояния, показывающие номер линии и удаление точки от нулевого визира. Указателями могут быть надписи, выполненные масляной краской, или (если учет на площадке планируется только один сезон) бумажные метки. При использовании «истинной решетки» площадка разбивается системой равновеликих квадратов. Указатели расстояний размещают по углам квадратов. Параллельные визирю линии при этом обозначают цифрами, перпендикулярные – буквами.

В лесах площадки удобно закладывать в углу прямоугольного квартала, при этом одна просека служит нулевым визиром, а другая, перпендикулярная ей, становится первой линией.

Для разметки площадки (прокладки нулевого визира, если он не совпадает с прямой просекой, прокладки линий) требуется использование простейшего угломерного инструмента и двух-трех технических помощников.

Для учета необходимо создание схематичной карты пробной площадки. В лесах обычно используются карты масштабом 1:1000 – 1:2500, на

открытых пространствах – масштабом 1:2000 – 1:5000. На карте должны быть отражены искусственные ориентиры (дороги, просеки в лесах, тропы, сооружения и др.), естественные ориентиры (границы водоемов, контуры элементов рельефа, растительных сообществ и парцелл) и система разметки (решетка). Для учетов в лесах в качестве основы могут быть использованы лесоустроительные карты (увеличенные до нужного масштаба), в населенных пунктах – картосхемы застройки. На визитной карте указываются название, местоположение и размеры пробной площадки. Необходимое количество контурных карт площадки должно быть подготовлено до начала учетов.

Визиты на площадку должны быть распределены внутри сезона по возможности равномерно. Количество визитов за сезон зависит от особенностей местообитания, задач исследования и квалификации учетчика. В любом случае их должно быть выполнено не менее 5 в лесах и 3 - 4 в открытых местообитаниях. Международным стандартом предусмотрено не менее 10 визитов на площадку в лесных местообитаниях, а в открытых – не менее 8. В условиях высокой плотности населения птиц число визитов может быть увеличено. Малоопытные учетчики также должны увеличивать количество обследований.

Для каждого визита используется новая карта. На ней указываются дата учета, сведения о погоде, время начала и конца визита, фамилия учетчика. Если часть площадки по каким-то причинам (например, начавшийся дождь) не была посещена, об этом делается отметка.

За время визита учетчик должен обследовать всю площадку, проходя ее по заранее намеченному маршруту. Маршрут прокладывается с таким расчетом, чтобы любая точка площадки была удалена от него в открытых биотопах не более чем на 100 м, в лесах – не более чем на 50 м. Желательно использование нескольких вариантов маршрутов, которые чередуются на разных визитах. Учетчик передвигается медленно, останавливаясь для прослушивания и наблюдения. Если требуется, в любой момент он может отклониться от маршрута. Во время обхода на визитную карту наносится положение всех отмеченных птиц и указывается тип регистрации. При обходе площадки следует регистрировать и птиц за ее пределами, в прилегающей полосе (особенно если она принадлежит к тому же типу местообитания).

Полученные результаты картирования регистраций одного вида птиц затем переносятся с визитных карт на одну видовую карту с указанием номеров (или дат) визитов, когда произошла соответствующая регистрация. Для нескольких редких видов данные по местам регистрации могут переноситься на одну общую видовую карту разными цветами, в остальных случаях для каждого вида заполняется своя индивидуальная видовая карта.

Затем проводится анализ видовой карты, основная задача которого – выявление индивидуальных гнездовых территорий. На заполненной видовой карте выделяют совокупности регистраций, относящиеся к одной гнездовой паре. Интерпретация видовых карт – достаточно сложная процедура, требующая знания особенностей экологии вида (размеры гнездовой территории и среднее расстояние между соседними гнездами, признаки гнездования и т.п.). Обнаружение гнезда безусловно свидетельствует о наличии гнездящейся пары. Регистрация летного выводка не может быть приравнена к обнаружению гнезда, так как птицы могли переместиться в пределах площадки от уже зарегистрированного гнездового участка или появиться из-за пределов площадки. Считается достаточным для выделения гнездовой территории не менее двух регистраций, которые имели бы территориальное значение (токовая песня, активное беспокойство, защита территории). У трудных для учета видов (например, ночных) достаточными могут считаться любые две регистрации.

Наиболее точный критерий, позволяющий оценить два скопления мест обнаружения как принадлежащие разным парам – одновременная регистрация двух пар или двух поющих самцов. Достаточным для признания наличия двух разных пар считается наличие двух случаев независимых регистраций, выполненных не одновременно, но в ходе одного визита. В затруднительных случаях вопрос решается на основании знаний об изменчивости территорий и здравого смысла. Следует иметь в виду, что у некоторых видов (например, у дроздов) один самец может иметь несколько территориально разобщенных и достаточно удаленных друг от друга точек для пения. Кормовые участки разных пар у некоторых видов могут быть «обобществленными» или кормовой участок одной пары

может иметь разорванную структуру и включать несколько обособленных и удаленных друг от друга «пятен» (например, у белой трясогузки).

Если на пробной площадке располагается лишь часть территории пары, пара считается обитающей на площадке, только если более половины регистраций находятся в ее пределах. Может использоваться подход, при котором краевые скопления регистраций, разделенные более или менее поровну между площадкой и прилегающей к ней полосой, засчитываются за половинки индивидуальных территорий [20].

### **1.3. Маршрутные учеты**

Маршрутные учеты позволяют в сравнительно короткий срок обследовать достаточно большие территории и получить хорошо сравнимые материалы по населению птиц. Эти методы не очень трудоемки, но требуют достаточно высокой квалификации от наблюдателя. Они выгодно отличаются сравнительно низкой ошибкой типичности и наиболее полно выявляют видовой состав населения птиц. Маршрутный учет незаменим для разрешения зоогеографических задач, при многолетнем мониторинге на больших пространствах и т.п.

Существуют два варианта алгоритма прокладки маршрута по биотопам. Маршрут может проходить через все основные местообитания на исследуемой территории, при этом типы местообитаний должны быть представлены пропорционально их доле в общей площади биотопов. Такой подход удобен для «общегеографической» характеристики населения птиц региона и его обобщенного мониторинга. (В этом случае желательно планировать маршрут так, чтобы с восходом солнца учет шел в лесу и только потом в открытой местности.) Более предпочтительный (и распространенный) вариант – закладка маршрутов отдельно по типам местообитаний.

Учетный маршрут не должен быть слишком коротким. В принципе чем длиннее непрерывный маршрут в пределах однородного местообитания, тем лучше. Однако, во-первых, одному учетчику физически трудно выполнить более 5 – 6 км непрерывного учетного маршрута. Во-вторых, важно, чтобы местообитание, через которое проходит маршрут, было

внутренне однородным (например, в лесах должен выдерживаться один тип древостоя). Если маршрут биотопически дискретен, его разбивают на несколько отрезков по числу реальных однородных типов местообитания; на границах отрезков учет каждый раз начинается заново. Особенно нежелательно при обработке результатов «объединять» вместе население птиц лесов и открытых пространств. В то же время при очень плотном однородном чередовании открытых пространств и небольших перелесков их можно рассматривать как единое «комплексное» местообитание, где возможен непрерывный учет на одном маршруте.

В рамках стандартов применения методики, разработанных в условиях Сибири Ю.С. Равкиным, в каждом из изучаемых типов местообитания закладывается постоянный маршрут длиной 5 км, учеты на котором выполняются по пять раз в каждый из сезонов; затем результаты пятикратного учета усредняются. В Центральной России, где исключительно высока мозаичность биотопов, систематическая закладка столь длинных маршрутов в пределах каждого типа местообитания реальна далеко не всегда. По возможности в лесах и на открытых пространствах непрерывные маршруты внутри одного биотопа должны составлять не менее 2 - 3 км. Для зимних учетов считается неприемлемой закладка в пределах одного местообитания маршрута менее 2 км [12].

В лесах наиболее целесообразно располагать учетные линии по тропам, нешироким просекам и лесным дорогам (широкие просеки и дороги могут оказывать существенное влияние на особенности населения птиц). В условиях открытого биотопа при отсутствии ориентиров можно обозначить маршрут при помощи вешек, куч грунта и т.п. Учетный маршрут должен проходить по возможности по прямой или слегка извилистой линии. Можно при этом закладывать и кольцевые маршруты, но так, чтобы диаметр кругового маршрута был не меньше 1,5 - 2 км. Если специальной задачей учета не является характеристика населения птиц экотона, следует избегать прохождения маршрута по границе между двумя разными биотопами (например, при изучении лесных местообитаний - по опушкам).

Важную проблему представляет собой измерение расстояния. Расстояние может быть измерено по крупномасштабной карте, в лесах – по квартальной сетке. Наиболее точный результат дает непосредственное

измерение на местности – шагами (можно применять шагомер) или по велосипедному спидометру. Такое измерение необходимо при закладке постоянных маршрутов. Использование измерения расстояния по времени хода дает слишком неточные результаты и не может быть рекомендовано, особенно в условиях центра России, где практически невозможно подобрать длинный однородный маршрут в пределах одного биотопа. (В старой литературе содержится рекомендация считать пройденное расстояние исходя из предположения, что в среднем при учете гнездового населения птиц в лесу за час учетчик проходит 3 км, однако, как показали фактические измерения, такая скорость оказалась явно завышенной.)

Проводить учет на одном маршруте однократно или многократно зависит от задач исследования. Если главное – наиболее полно и точно охарактеризовать население птиц одного конкретного маршрута – следует проводить многократный учет (от 3 до 5 раз). В случае необходимости такой учет может сопровождаться картированием. Если более важно представительно охарактеризовать население птиц какого-то широко распространенного в районе исследований типа местообитания, то лучше больше внимания уделить разовым маршрутам, стараясь охватить ими как можно большую территорию. Возможно и сочетание этих двух подходов, когда закладываются 1 - 2 постоянных маршрута, где учет проводится многократно, и выполняется большая серия учетов на разовых нефиксированных маршрутах.

При ведении целенаправленных мониторинговых исследований маршрут должен быть постоянным и учеты здесь проводятся в течение нескольких лет, по возможности одним и тем же наблюдателем и в одну и ту же часть сезона. Лучше осуществлять учет в одни и те же даты, но допустимы отклонения до 7 дней в обе стороны от даты учета первого года.

При обобщении за один сезон результатов многократных маршрутных учетов гнездящихся птиц, выполненных без картирования, для каждого вида в качестве итогового принимается результат учета с наиболее полным выявлением гнездящихся пар. Иначе говоря, итоговым считается максимальное из полученных разовых значений численности птиц. На основании этого максимального разового показателя проводят вычисление плотности населения вида. Результаты многократных учетов,

выполненных на маршруте в течение одного сезона вне гнездового периода, усредняются. Иногда метод усреднения результатов многократных учетов используют и для гнездового сезона.

Перед началом учета необходимо подготовить к работе бинокль (проверить фокусировку, повесить на шею), проставить в блокноте дату проведения учета, характер биотопа, где проводится учет, время начала работы, при необходимости номер (для заранее подготовленного фиксированного) или точные ориентиры начала (для нефиксированного) маршрута; при измерении расстояния по спидометру – начальные показатели прибора. Двигаться необходимо достаточно медленно (для лесов Владимирской области рекомендуется скорость около 1 - 1,5 км/ч), делая периодические остановки, постоянно внимательно прислушиваясь и осматриваясь. Каждая встреченная птица регистрируется.

Одна из основных проблем, возникающих при маршрутном учете, – переход от «численности на длину маршрута» к плотности населения на единицу площади (1 км<sup>2</sup>, 10 га и др.). При учетах в линейных местообитаниях (береговая полоса водоемов, узкие лесополосы, балки, овраги и т.п.) учет проводят в полосе, ограниченной шириной местообитания, а результаты наиболее удобно представлять в парах (особях, выводках) на единицу длины маршрута (в зависимости от обилия и других особенностей – на 10 км, 1 км, 100 м и т.п.). При необходимости такие показатели обилия легко можно пересчитать на площадь, если известна ширина урочища. Однако следует иметь в виду, что, например, основу населения птиц узких лесополос создают виды, активно использующие прилегающее открытое пространство. Полоса учета при этом охватывает лишь часть используемой птицами территории, и вычисляемые на ее основании значения плотности населения оказываются завышенными. В этом случае показатели обилия птиц на единицу длины маршрута могут оказаться более адекватными.

В случаях, когда местообитания не имеют линейной конфигурации, для получения результатов плотности населения птиц на единицу площади (как правило, это 1 км<sup>2</sup>) приходится идти на различные дополнительные ухищрения. При этом следует иметь в виду, что птицы разных видов обнаруживаются учетчиком начиная с разной дистанции. В лесах в

гнездовой сезон главный параметр, определяющий дальность обнаружения вида, – громкость пения.

Наиболее простой и «очевидный» способ – ограничение полосы учета. В этом случае учитываются лишь птицы, зарегистрированные не далее определенного фиксированного расстояния по одну или (чаще) по обе стороны от линии маршрута.

Малозаметные виды (скрытные, тихие и т.п.) в большинстве случаев обнаруживаются лишь на небольших расстояниях от наблюдателя (имеют низкую дальность обнаружения). Очевидно, что более узкая учетная полоса позволит получить результаты, более адекватно характеризующие обилие таких видов. В то же время чем уже учетная полоса, тем меньше птиц удастся в ней зарегистрировать. Соответственно полученные цифры позволят объективно оценить лишь обилие наиболее многочисленных видов. Редкие виды при учете в узких полосах могут почти или вовсе не попасть в учеты.

При маршрутном учете в неограниченной полосе учитываются все птицы вне зависимости от расстояния до наблюдателя. При использовании методов учета в неограниченной или достаточно широкой полосе приходится учитывать разную обнаруживаемость видов. Чем более заметны виды, тем на больших расстояниях от учетчика они обнаруживаются и в результате попадают в учет в количествах больших, чем это соответствует их реальной доле в населении. Для перехода от результатов учета в парах (особях) вида на единицу длины маршрута к плотности населения в парах (особях) на  $1 \text{ км}^2$  возможно два пути. В первом случае в ходе любого учета измеряется расстояние до каждой встреченной птицы в момент обнаружения, на основании чего вычисляют среднюю дальность обнаружения. Во втором случае используют упрощенный подход: среднюю дальность обнаружения вычисляют на основании серии предварительных измерений для каждого вида (или группы видов одинаковой заметности) и затем для всех результатов учетов в сходных биотопических и фенологических условиях (например, для всех лесных птиц в гнездовой период) принимают фиксированной.

Возможно использование двух типов дистанций обнаружения: радиальных расстояний (расстояние непосредственно от наблюдателя до птицы в момент обнаружения) и перпендикулярных расстояний



(расстояние от линии маршрута до птицы в момент обнаружения). Во втором случае расстояние регистрируют либо непосредственно, либо в момент обнаружения измеряют расстояние от птицы до учетчика и угол между направлением на птицу и линией маршрута [10; 66].

### **Трансектный учет (учет в ограниченной полосе)**

Это наиболее простая и очевидная с точки зрения интерпретации методика. Ее недостатком является необходимость придерживаться достаточно узкой полосы, в пределах которой можно было бы учесть практически всех птиц.

Во время движения по маршруту отмечают все птицы, встреченные по обе стороны от линии маршрута в пределах определенного фиксированного расстояния, определяемого глазомерно. Для лесов рекомендуется полоса обнаружения в 0,05 км (по 25 м в каждую сторону), для открытых местообитаний – до 0,1 км (50 м в каждую сторону от линии маршрута). При этом важно строго соблюдать фиксированную ширину полосы и избегать искушения «учесть побольше». Регистрировать птицу в ходе учета лучше всего, когда она находится в секторе  $45^\circ$  от перпендикуляра к направлению движения учетчика. Отмечать птиц, замеченных в пределах учетной полосы спереди или сзади учетчика, если они не были зафиксированы в период нахождения в указанном секторе, следует с известной осторожностью, так как для многочисленных видов при этом возрастает опасность двойной регистрации одной и той же птицы.

Плотность населения в расчете на  $1 \text{ км}^2$  вычисляется по формуле

$$N = X / (L \cdot h),$$

где  $N$  – плотность населения, пар/ $\text{км}^2$ ;  $X$  – число учтенных пар или особей;  $h$  – ширина полосы обнаружения, км;  $L$  – длина маршрута, км.

При учетах гнездового населения ошибка неполноты однократного учета может быть уменьшена за счет многократных учетов на постоянном маршруте.

## Метод финских линейных трансектов

Особенность метода финских линейных трансектов состоит в том, что при прохождении маршрута регистрируются все обнаруживаемые учетчиком птицы, но при этом учет проводят отдельно в ограниченной полосе и за ее пределами. Таким образом, отдельно регистрируются птицы в полосе общей шириной 50 м, т.е. 25 м по обе стороны от линии маршрута (главная полоса учета), и отдельно – все птицы, отмеченные дальше 25 м (дополнительная полоса учетов). Все летящие птицы причисляются к дополнительной полосе, даже если они впервые отмечены над главной полосой.

По итогам учетов для каждого вида вычисляют коэффициент коррекции, отражающий соотношение общего числа регистраций особей вида в основной и дополнительной полосах, вместе образующих так называемую общую полосу учета:

$$k = 40 \cdot (1 - \sqrt{q/x}),$$

где  $k$  – коэффициент коррекции;  $q$  – количество пар (особей) вида, отмеченных в дополнительной учетной полосе;  $x$  – количество пар (или особей), отмеченных в общей (главная + дополнительная) учетной полосе.

Точность коэффициента коррекции зависит от количества регистраций вида в учете и возрастает по мере накопления материалов. Коэффициент коррекции можно рассчитать на основании не менее 10 (лучше 30) регистраций вида, из них хотя бы одна – в главной полосе учета.

Плотность населения вида вычисляется по формуле

$$N = k \cdot x / L ,$$

где  $N$  – плотность населения, пар/км<sup>2</sup> (или особей/км<sup>2</sup>);  $L$  – длина маршрута; км;  $x$  – количество пар (или особей), отмеченных в общей (главная + дополнительная) учетной полосе;  $k$  – коэффициент коррекции.

Считается, что плотности населения птиц, полученные в результате применения метода финских трансектов, ниже абсолютных в 1,3 - 1,6 раза.

## Методы учетов с использованием радиальных расстояний или интервалов

*Маршрутный учет с измерением радиальных расстояний* (метод Е.С. Равкина – Н.Г. Челинцева [6; 52])

Регистрируются все птицы, встреченные на маршруте, вне зависимости от положения по отношению к линии маршрута и учетчику. Регистрация осуществляется в момент обнаружения. Для каждой зарегистрированной одиночной птицы или группы определяют радиальное расстояние (расстояние от птицы до учетчика в момент обнаружения). Для каждой встречи записывают наиболее близкое к измеренному значение стандартного ряда: 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 500, 1000 м. Кроме того, целесообразно указывать положение птицы по отношению к учетчику (например, стрелками: ←, ↑, → и т.п.).

В ходе учета заполняется таблица:

Вид	Положение по отношению к учетчику	Класс обнаружения	Количество	Расстояние до учетчика в момент обнаружения

Плотность населения вычисляется отдельно не только для каждого вида, но и для 4 разных классов обнаружения птиц (поющие самцы; остальные птицы, учтенные по голосу; визуально обнаруженные сидящие птицы; птицы, визуально обнаруженные в полете) по формуле:

$$N = \frac{1}{2L} \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i},$$

где  $N$  – плотность населения птиц, пар/км<sup>2</sup>;  $L$  – длина маршрута, км;  $R_i$  – радиальные расстояния обнаружения, км;  $n$  – количество зарегистрированных на маршруте птиц.

Плотности, полученные для одного вида по разным классам регистрации, затем суммируются.

При обнаружении птиц какого-либо вида группами используют уточненную формулу

$$N = \frac{1}{2L} \sum_{i=1}^n \frac{K_i}{R_i} ,$$

где  $K_i$  – количество птиц в  $i$ -й группе.

При необходимости (очень высокая плотность населения птиц, высокая дробность местообитаний и т.п.) учет по этой методике может осуществляться и в пределах ограниченной полосы, которая, однако, обычно берется шире, чем при трансектном учете.

***Маршрутный учет с использованием малого числа радиальных интервалов обнаружения*** (методика Ю.С. Равкина [53])

Учитываются все отмеченные на маршруте птицы. В момент обнаружения определяется расстояние по прямой от птицы до наблюдателя. После этого регистрацию относят к одному из 4 радиальных интервалов, расположенных от наблюдателя на расстоянии в пределах 0 - 25, 25 - 100, 100 - 300 и 300 - 1000 м соответственно. Сидящих и летящих (не садящихся в пределах видимости) птиц регистрируют отдельно.

Плотность населения каждого вида вычисляется отдельно по формуле:

$$N = (40x_1 + 10x_2 + 3x_3 + x_4) / L ,$$

где  $x_1$  – число пар или особей, отмеченных в радиальном интервале 0 – 25 м;  $x_2, x_3, x_4$  – число пар или особей, зарегистрированных соответственно в радиальных интервалах обнаружения 25 - 100, 100 - 300 и 300 – 1000 м;  $L$  – суммарная длина маршрутов, км; 40, 10 и 3-пересчетные коэффициенты.

Для птиц, встреченных летящими, суммарная длина маршрута заменяется на суммарное время учета в часах, умноженное на 30 – среднюю скорость полета птиц в километрах в час.

Результаты, полученные для летящих и сидящих особей одного вида, затем суммируются.

Методика Ю.С. Равкина по сравнению с методикой Е.С. Равкина - Н.Г. Челинцева использует существенно более простую шкалу измерения расстояний, что увеличивает систематическую ошибку, возникающую за счет птиц, обнаруженных близко к границам интервалов. В то же время однозначно определить принадлежность к одному из «больших»

интервалов значительно легче, поэтому ниже влияние на результаты субъективных особенностей конкретного учетчика, связанных с неточным определением расстояний до той или иной встреченной птицы.

### **Упрощенные методики маршрутных учетов в неограниченной полосе**

Упрощенные методики не требуют измерения в ходе учета расстояния до каждой встреченной птицы. Учитываются все птицы по обе стороны от учетного маршрута без каких-либо ограничений по удаленности от наблюдателя или линии маршрута. Для каждого вида заранее путем измерений вычисляется средняя дальность обнаружения (считается, что достаточно 15 - 20 измерений). Соответственно принимают, что каждый вид учтен в пределах определенной полосы, равной удвоенной дальности обнаружения. Так как активность пения обычно не бывает 100%-ной, для корректировки недоучета вводится коэффициент активности.

Соответственно плотность населения вида вычисляется по формуле

$$N = X / (LDA),$$

где  $N$  – плотность населения, пар/км<sup>2</sup>;  $L$  – длина маршрута, км;  $D$  – ширина полосы обнаружения, равная удвоенной дальности обнаружения, км;  $A$  – показатель активности (полноты одноразового учета);  $X$  – число поющих самцов или пар, отмеченных на маршруте.

Значение «всеобщего» коэффициента активности принималось неодинаковым. Одни авторы принимали его равным 0,7. Именно такое его значение было использовано большинством исследователей, проводивших учеты гнездового населения птиц на территории Владимирской области. Некоторые другие авторы, также использовавшие при обработке результатов количественных исследований гнездового населения птиц поправку на недоучет, считали индекс активности равным 0,5 [69].

В рамках рассматриваемого направления использовались два варианта: дальность обнаружения (и полоса учета) может приниматься общей для группы видов с одинаковой заметностью либо возможно использование индивидуальных (специфичных для каждого вида) показателей дальности.

Особенности этой методики накладывают на нее ряд ограничений: коэффициенты для перехода от результатов учета к плотностям населения

применимы лишь для гнездового сезона, кроме того, учеты можно проводить лишь в биотопах достаточно большой ширины (большей, чем принимаемая дальность обнаружения большинства птиц).

*Учет в неограниченной полосе с использованием пересчетных коэффициентов по группам дальности обнаружения* (методика А.П. Кузякина) [31; 32]

В зависимости от заметности (громкости пения) виды объединяются в группы. Для всех видов одной группы принимается единое (общегрупповое) значение средней дальности обнаружения (табл. 2, 3).

Таблица 2

*Группы дальности обнаружения птиц (по А.П. Кузякину [32])*

Группа	Расстояние, на котором обнаруживается птица, м		
	От - до	Среднее	Ширина полосы учета
1	300 - 700	500	1000
2	190 - 300	245	490
3	140 - 190	165	330
4	110 - 140	125	250
5	90 - 110	100	200

Таблица 3

*Группы дальности обнаружения птиц (по И.В. Измайлову [23])*

Группа	Расстояние, на котором обнаруживается птица, м		
	От - до	Среднее	Ширина полосы учета
1	300 - 700	500	1000
2	200 - 300	250	500
3	125 - 200	165	330
4	75 - 125	100	200
5	25 - 75	50	100

Такая методика широко использовалась на территории Владимирской области начиная с 1970-х годов. Виды объединялись в 5 групп по дальности обнаружения, коэффициент полноты учета принимался для всех

видов равным 0,7; ширина полосы учета в обе стороны в зависимости от группы варьировала от 1 км до 100 м [23, 24, 28].

Следует отметить, что разные исследователи, применявшие эту методику, использовали не совсем одинаковые среднегрупповые значения дальности обнаружения (см., например, табл. 2, 3). Кроме того, одни и те же виды разными авторами могут быть отнесены к разным группам дальности обнаружения.

Ниже дан список видов по группам дальности обнаружения, приведенный в одной из работ И.В. Измайлова [24] (номера групп приведены в соответствие с табл. 3).

*Группы видов птиц по дальности обнаружения в гнездовой сезон*

1-я группа

Обыкновенная кукушка  
Желна  
Черный коршун

Грач  
Ворон  
Серая ворона

2-я группа

Обыкновенный козодой  
Зеленый дятел  
Белоспинный дятел  
Пестрый дятел  
Малый дятел  
Седой дятел  
Вертишейка  
Ушастая сова  
Мохноногий сыч  
Обыкновенная горлица

Вяхирь  
Клинтух  
Лесной жаворонок  
Обыкновенная галка  
Сойка  
Сорока  
Обыкновенный соловей  
Певчий дрозд  
Иволга

3-я группа

Черныш  
Перепелятник

Пустельга  
Зяблик

Черноголовый щегол  
Обыкновенная чечевица  
Чиж  
Пеночка-весничка  
Пеночка-теньковка  
Пеночка-трещотка  
Зеленая пеночка  
Серая славка  
Садовая славка  
Славка-черноголовка

Славка-завирушка (мельничек)  
Зеленая пересмешка  
Садовая камышовка  
Лесной конек  
Рябинник  
Деряба  
Зарянка  
Обыкновенная горихвостка  
Мухоловка-пеструшка  
Малая мухоловка

#### 4-я группа

Рябчик  
Большая синица  
Хохлатая синица  
Московка  
Буроголовая гаичка (пухляк)  
Длиннохвостая синица  
(ополовник)  
Обыкновенный поползень  
Обыкновенная лазоревка

Лесная завирушка  
Полевой воробей  
Обыкновенный жулан  
Белая трясогузка  
Обыкновенная овсянка  
Обыкновенный клест  
(клест-еловик)  
Зеленушка

#### 5-я группа

Серая мухоловка  
Обыкновенный снегирь  
Обыкновенный дубонос

Обыкновенная пищуха  
Желтоголовый королек

В.Е. Михлин в своих работах относит серую ворону, дерябу и рябинника ко 2-й группе, иволгу, белую трясогузку, обыкновенную овсянку, обыкновенную зеленушку, малого пестрого дятла – к 3-й, обыкновенного снегиря – к 4-й.



**Учет в неограниченной полосе с использованием фиксированных видоспецифичных перпендикулярных расстояний обнаружения** (методика Р.Л. Наумова [41; 42])

Для каждого вида птиц отдельно на основании серии предварительных измерений вычисляют индивидуальную дальность обнаружения, затем используемую при пересчете на площадь по формуле (с. 29).

Значения средних дальностей обнаружения видов птиц в условиях Европейской части России, опубликованные В.И. Щеголевым [69], приведены в табл. 4.

Таблица 4

*Средние дальности обнаружения (СДО) некоторых видов птиц  
(по: В.И. Щеголеву)*

Вид	СДО, м	Вид	СДО, м
Обыкновенная кукушка	1000	Серая славка	60
Обыкновенный козодой	150	Ястребиная славка	60
Вертишейка	100	Садовая славка	100
Большой пестрый дятел (по крику)	100	Славка-черноголовка	100
Малый пестрый дятел (по крику)	130	Деряба	40
Зеленый дятел	100	Певчий дрозд	170
Обыкновенная горлица	400	Черный дрозд	200
Клинтух	80	Белобровик	200
Вяхирь	80	Рябинник	60
Сизоворонка	70	Обыкновенный соловей	150
Удод	600	Обыкновенная горихвостка	65
Вальдшнеп	100	Зарянка	50
Кобчик	170	Большая синица	80
Обыкновенный канюк	170	Буроголовая гаичка	45
Перепелятник	150	Хохлатая синица	30
Ушастая сова	800	Длиннохвостая синица (ополовник)	30

Вид	СДО, м	Вид	СДО, м
Обыкновенная неясыть	1200	Сойка (по крику)	100
Болотная сова	100	Серая ворона	70
Сплюшка	100	Галка	50
Филин	1200	Обыкновенный поползень	50
Белая трясогузка	30	Обыкновенная пищуха	30
Лесной конек	50	Полевой воробей	40
Лесной жаворонок (юла)	100	Лесная завирушка	50
Зяблик	90	Обыкновенный жулан	30
Обыкновенный дубонос	40	Чернолобый сорокопут	50
Черноголовый щегол	70	Обыкновенная иволга	200
Чиж	50	Обыкновенный скворец	50
Зеленушка	50	Серая мухоловка	30
Пеночка-трещотка	60	Мухоловка-пеструшка	50
Пеночка-весничка	70	Малая мухоловка	55
Пеночка-теньковка	120	Мухоловка-белошейка	60
Зеленая пеночка	70	Обыкновенная овсянка	60
Зеленая пересмешка	90	Садовая овсянка	60

### Маршрутное картирование

Методика позволяет решить проблему неполноты однократного учета. Постоянный маршрут измеряется, разбивается на короткие отрезки одинаковой длины (в зависимости от плотности населения птиц и других условий 25, 50 или 100 м), обозначаемые отметками (цифрами, выполненными масляной краской, или иным долговечным способом). Затем проводится подробное геоботаническое описание территории в пределах учетной полосы (например, по 25 м в каждую сторону) вокруг линии маршрута. Его результаты вместе с границами выделенных отрезков наносятся на миллиметровку. Полученная схема служит в качестве постоянной картографической основы. На кальке, наложенной на картосхему, во время обследования отмечаются положения встреченных

поющих птиц, пар и т.п. Всего проводится не менее 5 (можно до 10 - 15) обследований за сезон, из них большинство – утренние, часть – обязательно вечерние. При камеральной обработке отметки, полученные приблизительно на одной и той же территории, объединяются плавными линиями; таким образом можно получить приблизительные границы отдельных участков [20].

Пересчет на площадь происходит так же, как и при трансектном учете (см. выше). В принципе допустимо учитывать птиц с разной заметностью в нескольких параллельных полосах разной ширины.

#### **1.4. Точечные учеты**

В рамках точечного учета регистрация птиц осуществляется неподвижным наблюдателем с одной точки. Точечный учет птиц по сравнению с другими методами отличается наименьшей трудоемкостью. Метод не требует продолжительной концентрации внимания учетчика, относительно легко стандартизируется. В силу нетрудоемкости он позволяет достаточно быстро собрать материалы, отражающие особенности населения птиц достаточно большой территории. Он исключительно удобен при исследованиях в биотопах с высокой мозаичностью растительности (или каких-то других значимых компонентов местообитания), если основная задача – выявление связей между спецификой населения птиц и особенностями элементов мозаичности. В то же время показатели плотности населения, полученные в результате такого учета, отличаются существенно меньшей точностью по сравнению с данными, полученными с использованием площадочных, и даже маршрутных, методов. Это не касается учетов в изолированных местообитаниях небольшой площади (например, в окруженных открытым пространством «островках» лесной растительности площадью 0,1 – 0,2 га и менее).

Точечные учеты неприменимы при исследованиях колониальных и водоплавающих птиц.

Как правило, в целях удобства учета точки закладываются на одном маршруте. Стандартами рекомендуется закладывать на маршруте не менее

двадцати точек. Такое их число позволяет с наибольшей эффективностью использовать время, пригодное для учетов, – около 4–5 ч. При необходимости (трудности с перемещением по местности, неблагоприятные погодные условия) выборка может быть разбита на 2–3 части и обследоваться соответственно в 2–3 захода.

Если цель учетных работ – характеристика населения птиц одного типа местообитания и анализ влияния пограничного эффекта на население птиц не входит в задачи исследования, не следует закладывать точки на границах с другими местообитаниями либо вблизи них.

Расстояния между точками должны быть достаточными, чтобы избежать повторных учетов тех же птиц с соседних точек. Даже если учет проводится в пространстве, ограниченном кругом с небольшим радиусом, следует принимать во внимание перемещения птиц. В лесу рекомендуемое расстояние между точками 250–300 м (минимум 200 м), в открытом ландшафте рекомендуется 400–500 м (минимум 300 м).

Точка должна быть легко обнаруживаема, что позволяет проводить многократные учеты (на протяжении сезона), сравнивать материалы, полученные с одной точки в разные сезоны года, выполнять повторные многолетние учеты. Если естественных ориентиров недостаточно, точки учета на местности можно специально маркировать, например, номерами стойкой краской на стволах деревьев.

Каждая точка получает биотопическую характеристику, включающую описание ее положения на местности, особенности рельефа, грунтов, гидрологических условий, растительности.

Так же как и маршрутный метод, точечный учет может осуществляться в зависимости от реализуемых задач однократно или многократно, с картированием или без, без ограничения или с ограничением дальности (радиуса) обнаружения, с измерением расстояний до регистрируемой птицы и без него.

В зависимости от модификации метода учет в одной точке длится от 3 до 20 мин. Во Франции, где широко применяется этот метод, учет в одной точке проводится 20 мин (каждая точка посещается 2 раза за сезон). Однако наиболее широкое распространение получила модификация

метода, при которой в каждой точке учет проводится 5 мин. Для этой версии были выработаны международные стандарты учета.

Если слышимость по тем или иным причинам временно ухудшается (шум от близко проезжающего транспорта, кратковременный сильный порыв ветра и т. п.), учет временно прекращается и возобновляется после исчезновения шума. Соответственно в этот промежуток не отсчитывается и время учета.

В наиболее простой модификации метода отмечаются все увиденные или услышанные с одной точки учета птицы независимо от расстояния. Однако результаты такого учета представляют собой лишь индексы обилия (среднее количество пар или особей вида на одну точку), сравнимые между собой, но не позволяющие сколько-нибудь корректно охарактеризовать плотность населения птиц.

Если требуется получить значения плотностей населения птиц, применяют те же подходы, что и при учетах маршрутным методом, с поправкой на иной способ вычисления охваченной учетом площади. По аналогии с учетом в ограниченной полосе может быть использовано ограничение радиуса учета (например, до 25 м). В этом случае плотность населения птиц находят по очевидной формуле

$$N = X / (m\pi r^2) ,$$

где  $N$  – плотность населения вида, пар/км<sup>2</sup>;  $X$  – число учтенных пар или особей вида;  $m$  – количество учетных точек;  $r$  – радиус, в пределах которого проводился учет, км.

Для коррекции недоучета в этом случае рекомендуется проводить учет в сезон многократно (желательно не менее 5 раз). При необходимости для видов разной заметности можно использовать разные максимальные радиусы. Следует отметить, что с увеличением радиусов (а также увеличением времени наблюдений) может наблюдаться так называемый «эффект поглощения», при котором учетчик не в состоянии различить двух самцов одного вида, поющих из одного сектора, но не одновременно, что может приводить к занижению плотностей. С уменьшением размеров радиуса плотность населения, напротив, может переоцениваться из-за увеличения доли индивидуальных территорий, охваченных окружностью учета лишь частично.

Как и маршрутный, точечный учет может проводиться без ограничения дальности обнаружения, но с измерением расстояний до каждой встреченной птицы в момент регистрации. При этом для регистрации расстояний до птиц в момент обнаружения рекомендуется использовать тот же стандартный ряд значений, что и для маршрутного учета: 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 500 и 1000 м 9 см (см. с. 27). Учет на одной точке проводят 5 мин.

Для вычисления плотности населения в этом случае используют формулу

$$N = 0,23X / (mR^2_{cp}),$$

где  $N$  – плотность населения вида, пар/км<sup>2</sup>;  $X$  – число пар или особей вида, зарегистрированных на  $m$  учетных точках;  $R^2_{cp}$  – среднее арифметическое из квадратов расстояний обнаружения групп птиц данного вида (расстояния выражаются в километрах).

По сравнению с аналогичным маршрутным методом такая методика дает существенно завышенные результаты [68].

По аналогии с упрощенными методиками маршрутного учета в неограниченной полосе пересчет результатов точечного учета без ограничения радиуса на площадь может проводиться и с применением средних и среднегрупповых дальностей обнаружения.

Для получения более точных результатов плотности гнездового населения может быть применен метод кругового картирования. Фактически это картирование регистраций птиц в пределах круглой площадки, в центре которой располагается учетчик. Для всех птиц используется один постоянный радиус. В разных модификациях методики использовались круглые площадки радиусами 50 и 100 м.

Разработанная в Венгрии методика С. Моската предполагает использование площадок радиусом 100 м. Учет на площадке проводится на протяжении 10 мин, площадка обследуется 9 раз за сезон. Всего для характеристики населения птиц местообитания используют выборку из 20 круглых площадок, для полного однократного обследования каждой из них требуется два-три последовательных утра. Учетные даты равномерно распределяются внутри сезона. Краевые пары засчитываются на основании двух регистраций и считаются наполовину принадлежащими учетной

площадке (то есть принимаются за 1/2). В другой модификации метода, предназначенной для учета птиц в водно-болотных местообитаниях, закладываются полукруглые площадки радиусом 50 м, в центре основания полукруга размещают лестницу, с которой осуществляется учет продолжительностью 5 мин. Учет проводят 5 раз за сезон: 4 раза утром и 1 на закате [20].

### **1.5. Принципы выбора методики учетных исследований**

Методы изучения плотности населения птиц многообразны. Выбор методики проведения учета и обработки результатов зависит от целей и задач исследования, а также возможностей учетчика.

Метод картографирования на площадках требует наибольших затрат времени и усилий и применяется при необходимости получить точные (близкие к абсолютным) данные о численности разных видов на конкретном участке местообитания. Как правило, его используют для исследований гнездового населения птиц. Другие методы позволяют получить не столь точные данные о численности, но менее трудоемки и позволяют силами меньшего числа учетчиков получить сравнимые между собой (в рамках единой методики) материалы по структуре населения птиц с большим территориальным охватом и меньшей, чем при картировании на площадках, ошибкой типичности. Маршрутные методы позволяют силами ограниченного числа учетчиков получить значительные по территориальному охвату массивы данных о структуре населения птиц и численности отдельных видов в разных биотопах. Маршрутные учеты отличаются наибольшей полнотой выявления видового состава, незаменимы при сравнениях населения птиц географического масштаба, при проведении мониторинга численности видов на больших площадях и т.п. Методы точечных учетов наименее трудоемки, однако и полученные с их помощью результаты отличаются наименьшей точностью и могут использоваться для общего слежения за изменениями численности видов, а также для исследований в условиях высокой мозаичности местообитаний.

Необходимо четко осознавать, что применяемая методика всегда будет накладывать определенный качественный и количественный отпечаток на получаемые результаты. Поэтому при предоставлении материалов необходимо точно указывать, по какой именно методике проводились учеты. Не следует полагаться на то, что все обязательно знакомы с применяемой методикой, поэтому если объем публикации или отчета позволяет, необходимо привести хотя бы краткое описание методики. Если из-за жестких требований к объему текста описание методики привести невозможно, необходимо точно указать источник, где содержится ее подробное описание.

В обязательном порядке указываются сроки работ: в какие годы и сезоны осуществлялся сбор материала, объем собранного материала: длину маршрутов, количество обследованных площадок или количество учетных точек в каждом типе местообитания. Приводятся размеры использованных учетных площадок или (для учетов с ограничением расстояния обнаружения) ширина учетной полосы, или радиус тысячного учета. Если учет многократный, обязательно необходимо указать количество повторных визитов на одну учетную площадку, точку или маршрут, при учетах без картирования – как (с использованием максимальных значений или усреднением) происходило обобщение полученных данных.

В связи с тем, что различные подходы к обработке материала в рамках разных методик могут существенно сказываться на вычисленных значениях, полезно для каждого вида предоставить не только полученные в результате обработки первичного материала плотности населения, но и общее число учтенных на маршруте птиц (особей, пар).



## Глава 2. УЧЕТЫ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ

Земноводные (амфибии) и пресмыкающиеся (рептилии) – довольно удобные группы позвоночных для наблюдения и изучения студентами-биологами в рамках сезонной и летней полевых практик. Это древнейшие группы наземных позвоночных животных, весьма широко распространенные и в то же время недостаточно изученные.

Велика и разнообразна роль этих животных в экосистемах и жизни человека. Они поедают большое количество различных беспозвоночных, в том числе и так называемых «вредителей», сами служат пищей для многих птиц и зверей.

В последнее время многие виды амфибий и рептилий используются в качестве биоиндикаторов состояния экосистем при проведении экологического мониторинга. Цель – выяснить степень влияния антропогенных факторов, особенно техногенных и сельскохозяйственных загрязнений. При этом специалисты проводят сравнительное изучение популяций, обитающих на территориях с различной степенью антропогенного воздействия. Результаты подобных исследований позволяют оценить возможное влияние окружающей среды на здоровье самого человека.

Во Владимирской области в естественных условиях отмечены 10 видов земноводных и 7 видов пресмыкающихся. Несмотря на широкое распространение амфибий и рептилий, на сегодняшний день они являются одной из наименее изученных групп позвоночных животных Владимирской области. В целом, на уровне классовых таксонов, виды классов Земноводные (Amphibia) и Пресмыкающиеся (Reptilia) подлежат охране на территории Владимирской области согласно постановлению Главы областной администрации № 291 от 14.05.1999 г. Однако для принятия конкретных мер по их охране необходимы точные данные о встречаемости и состоянии отдельных популяций. Поэтому любые сведения о распространении, численности и особенностях биологии этих животных представляют большой интерес для специалистов-герпетологов. В решении этой задачи большую помощь могли бы оказать все любители природы, педагоги, школьники, юннаты, студенты-биологи, туристы, краеведы, специалисты в области охраны природы и природопользования.

## 2.1. Маршрутные методы учета

### Маршрутные учеты амфибий и рептилий

Довольно полную информацию можно получить в результате проведения маршрутных учетов. При этом для получения сопоставимых данных следует руководствоваться следующими правилами [3].

1. Учет проводится на лентах, ширина которых для одного человека равна 1 м на сильно заросших травой участках и в ночное время и 2 м на открытых местах днем. Важно строго соблюдать выбранную ширину учетной полосы, а не стараться сосчитать как можно больше животных. Длина маршрута - от нескольких десятков метров (по берегам небольших водоемов) до нескольких километров. При учете земноводных и ящериц длина маршрута может составлять 1 – 2 км, при учете змей его протяженность следует увеличить до 5 – 6 км и более.

2. Каждый маршрут (или отдельные его части) должен проходить в пределах одной станции.

3. При учете необходимо иметь в виду суточные изменения активности животных. Для жаб, чесночниц, тритонов и наземных лягушек учеты следует проводить в темное время суток с фонарем, дневные виды учитываются в светлое время.

На каждый маршрут или его участок, проходящий по одной станции, заполняется отдельная карточка маршрута.

Карточка учета амфибий и рептилий на маршруте								
Дата	Время учета		Длина маршрута, км	Ширина учетной полосы, м	Погода			Ве-тер
	Начало	Конец			t°, °C	Свет	Влаж-ность	
Место учета (административный район, ближайшие населенные пункты)								
Стация								
Дополнения								
ФИО наблюдателя, адрес, телефон								

К карточке маршрута необходимо приложить таблицу с результатами наблюдений на маршруте (табл. 5).

Таблица 5

*Пример заполнения таблицы с результатами маршрутного учета амфибий и рептилий*

№ п/п	Вид	Пол	Длина тела, мм	Длина хвоста, мм
1	Травяная лягушка	Самец	51	–
2	Обыкновенный тритон	Самка	40	28

Маршруты по берегам водоемов и по дорогам имеют свою специфику. Некоторые виды земноводных (жерлянка, прудовая и озерная лягушки) все теплое время года живут на мелководных участках водоемов. Для их учета маршрут закладывается по береговой линии водоема. В учетной карточке следует отдельно отмечать:

- 1) ширину полосы на берегу, в которой учитываются все виды;
- 2) ширину полосы мелководья, на которой встречаются земноводные;
- 3) ширину учетной полосы водного зеркала.

Это необходимо, поскольку при большой ширине мелководья трудно определить вид и сосчитать количество животных, сидящих на расстоянии нескольких метров от берега.

Дороги и тропы амфибии используют в темное время суток. Пресмыкающиеся (особенно в утренние часы или в прохладные дни) выползают на дороги, чтобы погреться. Ящерицы часто откладывают яйца на обочинах хорошо прогреваемых песчаных дорог. Поэтому, если маршрут проходит по дороге, независимо от того, какие станции она пересекает, учет численности может дать завышенный результат. Для получения достоверных данных часть маршрутов желательно закладывать не по дорогам. Но дорожные маршруты тоже необходимы, так как они повышают вероятность обнаружить малочисленные и редкие виды. Кроме того, интересно сравнить результаты учетов, полученные в одних и тех же станциях на маршрутах, заложенных как по дорогам, так и вне их.

Учет на одном и том же маршруте для получения более точных данных можно проводить многократно.

### Учеты гибели амфибий и рептилий на дорогах

Этот учет желательно совместить с маршрутными учетами их численности по дорогам. Участок дороги ежедневно проходят с подсчетом всех погибших животных, которых после определения и подсчета надо убирать с дороги. Следует иметь в виду, что на песчаных грунтовых дорогах, особенно с глубокой колеей, животные могут гибнуть не только под колесами, но и от перегрева, не успевая уползти в тень (животные, погибшие от перегрева, не раздавлены). Особенно это характерно для веретениц и молодых гадюк.

Оформляют карточку учета гибели животных на дорогах, к которой прикладывают результаты учета, изложенные по следующей форме (табл. 6). В графе «Примечание» желательно указывать причину гибели животного.

Карточка учета гибели животных на дорогах					
Дата	Время учета		Длина маршрута, км	Ширина учетной полосы, м	Пересекаемые маршрутом станции
	Начало	Конец			
Место учета (административный район, ближайшие населенные пункты)					
Дополнения					
ФИО наблюдателя, адрес, телефон					

Таблица 6

*Пример заполнения таблицы с результатами учета амфибий и рептилий, погибших на дорогах*

№ п/п	Вид	Число особей	Примечание
1.	Травяная лягушка	13	
2.	Обыкновенный тритон	1	

## **2.2. Стационарные методы учета**

### **Учеты с помощью ловчих траншей или заборчиков**

Маршрутный метод учета менее пригоден для скрытно живущих видов (тритоны, чесночницы). Для их учета могут применяться ловчие траншеи (заборчики) длиной 15 – 50 м и глубиной (высотой) 15 – 20 см. На дне траншей вкапываются ловчие металлические цилиндры (ведра), где и скапливаются пойманные животные. Этот метод весьма эффективен при длительных стационарных исследованиях, например в условиях любого лагеря. Однако он весьма трудоемок и не рекомендуется при краткосрочных исследованиях.

### **Учеты на пробных площадках**

Земноводных можно также учитывать на пробных площадках (из-за невысокой плотности населения рептилий их этим методом учитывать менее целесообразно). Метод пробных площадок используют, если в работе участвуют много (5 и более) учетчиков в местах с высокой плотностью амфибий. Площадь – от 100 м<sup>2</sup> (10×10 м) в стациях с высокой травой до 2500 м<sup>2</sup> (50×50 м) в хорошо просматриваемых стациях. Площадка не обязательно должна быть квадратной, она может быть и прямоугольной. Ее углы маркируют (колышками, флажками и т.д.), границы могут быть обозначены натянутыми веревками или вбитыми колышками. Маркировку границ желательно проводить не менее чем за 6 - 8 часов до начала учета.

Группа учетчиков выстраивается в цепь вдоль одной из сторон площадки так, чтобы между соседними учетчиками не оставалось непросматриваемой территории. Медленно двигаясь к противоположной стороне, группа собирает всех встреченных амфибий. Особенно внимательно осматриваются возможные убежища. При этом переворачиваемые куски коры, небольшие бревнышки и тому подобное после осмотра возвращаются в исходное положение. После определения вида и измерения всех амфибий следует выпустить на площадку!

Для получения более точных данных учет на одной площадке желательно повторить 2 – 4 раза с интервалами в несколько дней.

К карточке учетной площадки необходимо приложить данные о встреченных на площадке животных по образцу (см. табл. 5).

Карточка учета амфибий на пробной площадке								
Дата	Время учета		Размер площадки		Погода			
	Начало	Конец	Длина, м	Ширина, м	t°, °C	Свет	Влаж- ность	Ве- тер
Место учета (административный район, ближайшие населенные пункты)								
Стация								
Дополнения								
ФИО наблюдателя, адрес, телефон								

### 2.3. Особенности проведения учетов земноводных в период их размножения

Все амфибии размножаются в водоемах, разные виды - в разное время. Сезон размножения начинается во время освобождения водоемов ото льда и заканчивается в разгар лета. Поэтому учеты численности размножающихся амфибий следует проводить на одних и тех же водоемах неоднократно (желательно с интервалами в 2 - 5 дней).

В зависимости от размера и типа на небольших мелководных водоемах производится полный пересчет всех размножающихся животных и по возможности кладок. На мелководных водоемах с большой площадью, используемой амфибиями, учет ведется на пробных площадках, данные с которых впоследствии пересчитываются на всю площадь водоема. На крупных глубоких водоемах, где земноводными используется узкая прибрежная полоса, закладывается маршрут по береговой линии. При этом считывается число размножающихся животных, приходящихся на единицу длины береговой линии.

Амфибии в момент появления наблюдателя пугаются, замолкают и ныряют. Поэтому для определения точного их числа надо постоять неподвижно на берегу водоема несколько минут, после чего пересчитать животных на просматриваемом участке. Размер пробной площадки может составлять десятки (без применения оптики) и сотни (при использовании бинокля) квадратных метров. Хвостатых земноводных, которые не издают звуков и могут довольно долго не появляться на поверхности воды, учесть значительно труднее. В мелководных водоемах с прозрачной водой их можно пересчитать, внимательно просматривая толщу воды и поверхность дна.

К карточке учета необходимо приложить данные о встреченных во время учета размножающихся амфибиях по следующей форме (табл. 7). При учетах по возможности следует считать количество вновь появившихся кладок после предыдущего просмотра (указывать в графе «Примечание»).

Карточка учета размножающихся амфибий								
Дата	Время учета		Тип водоема и его название	Площадь водоема, м <sup>2</sup>	Погода			
	Начало	Конец			t°, °C	Свет	Влажность	Ветер
Место учета (административный район, ближайшие населенные пункты)								
Стация								
Дополнения								
ФИО наблюдателя, адрес, телефон								

Таблица 7

*Пример заполнения таблицы с результатами учета амфибий в период размножения*

№ п/п	Вид	Число особей		Примечание
		самец	самка	
1	Травяная лягушка	23	10	
2	Обыкновенный тритон	2	3	

### Глава 3. УЧЕТ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО ИХ СЛЕДАМ

Знание следов диких животных, умение читать их являются необходимой частью знаний студента-биолога. Эти знания и навыки нужны для изучения закономерностей размещения животных в различных типах угодий, определения размеров индивидуальных участков, необходимых для нормального существования особи. Также знание следов необходимо для определения оптимальной численности диких животных на неосвоенной человеком территории и в угодьях, занятых сельским или интенсивным лесным хозяйством. Информация, которую дают следы животных, обязательно используется при решении вопросов охраны и рационального использования ресурсов живой природы.

В рамках зоолого-ботанической практики студентов биологов, изучение следов млекопитающих целесообразно приурочить к сезонной практике и проводить эти экскурсии поздней осенью, зимой или ранней весной, так как в нашей полосе наиболее информационными являются следы, оставленные животными на снегу.

Нужно учитывать, что следы, изображенные на рисунках (см. прил. 2), могут не вполне совпадать со следами, которые вы встретите в природе. Идеальные отпечатки, на которых видны все пальцы зверя, все его коготки, встречаются довольно редко. Часто бывает, что на найденном вами следе число пальцев не совпадет с рисунком или из-за неровности или сыпучести грунта исказится форма или размер отпечатка.

Нетрудно заметить, что даже у одного и того же зверя в разных условиях отпечатки лап будут различаться. След на пыльной дороге будет не таким, как на заиленном берегу водоема, а на сухом песке – не таким, как на том же песке, но после дождя. Если зверь пробежит по неглубокому снегу в оттепель, то по его отпечаткам можно изучать строение конечностей – настолько четко будет видна форма каждого пальца, отпечаток каждого коготка. Если этот же зверь пробежит по глубокому снегу в морозный день, его наслед будет представлять собой ряд воронкообразных ямок и «автора» следа сможет определить лишь опытный следопыт.

Свежий и старый следы зверя тоже значительно отличаются друг от друга. Первый имеет четкие очертания с ясно выраженными мелкими



деталюми, у второго все очертания сглажены, а мелкие черты как бы стерты.

Сильно изменяются следы на снегу и под воздействием солнца. Расплавшийся на солнце след зайца не уступает по размерам следу волка или рыси.

У многих зверей, например у соболя, куницы, рыси и отчасти у лисицы, зимние следы значительно отличаются от летних. Лапы у этих зверей к зиме обрастают грубым упругим волосом, отпечатки становятся вдвое крупнее – ведь зверю с такими лапами легче ходить по рыхлому снегу.

У некоторых зверей с возрастом изменяется не только величина, но и форма следа. Так, поросята дикой свиньи при ходьбе опираются только на два пальца, а взрослые особи – на четыре. Самцы и самки у многих животных тоже имеют разные по форме следы. Уловить эти различия помогают знания, опыт и природная наблюдательность следопыта.

Наиболее простой способ – учет окладом. Заключается он в следующем: наблюдатель (окладчик) обходит вокруг определенный участок угодий и подсчитывает все входные и выходные следы зверей, а затем по разнице тех и других следов определяет, сколько животных находится на данном участке. Следует иметь в виду, что при равном числе входных и выходных следов зверь может оказаться как внутри оклада, так и вне его. Учет окладом эффективен лишь при проведении его на небольших участках.

Для оценки угодий большой площади применяются два способа учета фауны: относительный и количественный (приблизительно-точный).

**1. Относительный учет** на исследуемой территории проводят: с целью оценки различных типов угодий по продуктивности, т. е. по степени их заселенности отдельными видами зверей и птиц; выяснения соотношения различных видов на данной территории и в отдельных ее станциях, в частности соотношения в системе «хищник – жертва»; сопоставления встречаемости животных в текущем году с предыдущим годом, а также встречаемости отдельных видов в начале зимы и после промысла.

Техника проведения относительного учета несложна и заключается в следующем. На изучаемой территории намечают маршруты, которые должны пересекать основные имеющиеся станции: хвойные и лиственные

насаждения, гари, вырубки, болота, пойменные, сельскохозяйственные и другие уголья. Желательно, чтобы длина маршрутов в каждом типе станций была пропорциональна их площади на изучаемой территории. Например, если ельник занимает 30 % площади изучаемой территории, то 30 % всех маршрутов должны пролегать по ельникам. Маршруты не должны совпадать с наезженными дорогами и просеками. Их нужно прокладывать по непроторенным тропам, узким визирам, а если таковые отсутствуют, то по компасу. Маршруты следует нанести на карту местности и пометить на местности, чтобы была возможность повторно проложить их в последующие годы.

Учет проводят при установившейся погоде, когда нет резких перепадов температур и атмосферного давления. Чтобы не быть связанными с порошами, учет выполняют в течение двух дней подряд. В первый день осуществляют так называемую затирку следов, когда наблюдатель проходит маршрут и лыжной палкой перечеркивает все встреченные следы. Во второй день – подсчет появившихся в течение суток свежих следов. Если по условиям погоды свежие следы легко отличить от старых (двухсуточной давности), учет можно проводить без затирки, т. е. в течение одного дня. Звериная тропа, которая встретилась на маршруте, условно считается за 4 следа.

Если маршрут пересекает место жировки зверя, где следы очень запутаны, лучше обойти жировку стороной и, как при учете окладом, подсчитать входные и выходные следы. Все учетные данные (маршрут, пройденное расстояние в шагах, которые впоследствии пересчитывают на метры, смена типов угодий, встреченные следы) изображают графически на маршрутном листе. Следы можно изображать либо условными значками, либо записывать название животного, указывая стрелкой направление его хода.

После окончания учета обрабатывают полученные данные. За единицу учета (показатель учета) принимается количество следов на 10 км маршрута. Суммируется длина отрезков маршрута по сходным типам угодий, и вычисляется показатель учета при помощи формулы:

$$y = 10 n / L,$$

где  $y$  – показатель учета;  $n$  – число встреченных следов;  $L$  – длина маршрута, км.

Например, если по бору пройдено 16 км и обнаружено 20 следов белки, а в ельнике на 8 км найдено 18 следов, то показатель учета численности белки будет равен для бора:  $(20 \cdot 10)/16 = 12,5$ ; для ельника:  $(18 \cdot 10)/8 = 22,5$ , а для хвойных лесов хозяйства в целом:  $20 + (18 \cdot 10)/(16 + 8) = 15,8$ .

Если проводится комплексный учет (т. е. учитывают не один вид), то таким же способом определяют показатель учета для других животных, следы которых обнаружены на маршруте.

Относительный учет хотя и не дает точных данных о числе животных, обитающих на определенной территории, но позволяет сравнивать различные угодья, районы и даже области по обилию в них тех или иных промысловых животных.

**2. Количественный или приближенно-точный учет** дает возможность определить число животных, обитающих на изучаемой территории, плотность их обитания (количество на единицу площади), т.е. высчитать показатель запаса. Приближенно-точный учет сложнее, чем относительный, более трудоемок и требует более подготовленных специалистов – биологов-охотоведов. Дело в том, что здесь, кроме подсчета следов на маршрутах, необходимо определить среднюю длину суточного наследа учитываемого вида. Для этого нужно провести несколько суточных троплений разных особей, т. е. пройти по следам весь охотничий или кормовой путь зверя от одной лежки-дневки до другой. Длина суточного наследа зверя зависит от наличия, обилия и доступности корма в угодьях в данный период, а потому этот показатель различен не только в разных точках ареала вида, но может значительно изменяться по годам, и даже по сезонам одного и того же года. Это и понятно: чем больше кормов, чем они доступнее, тем короче суточный ход зверя. Так, например, длина суточного наследа лесной куницы на Кольском полуострове в среднем равна 17 – 25 км, в Архангельской области – 14, в Калининской – 5 - 7, а на Кавказе, где разнообразных кормов много и они доступнее для этого хищника, длина его суточного наследа нередко равняется всего 2 км.

Закладка маршрутов и подсчет следов при количественном учете ведутся тем же способом, что и при относительном. Далее, имея данные о пройденном маршруте, о числе пересеченных свежих следов зверя и длине его суточного наследа, можно приблизительно определить число животных учитываемого вида на  $1 \text{ км}^2$  территории.

Для подобного расчета в 1932 году А.Н. Формозовым [64] была предложена следующая формула:

$$S = n / (Ld),$$

где  $S$  – число животных на  $1 \text{ км}^2$ ;  $n$  – число пересечений линии маршрута со следами животных;  $L$  – длина маршрута, км;  $d$  – средняя длина суточного наследа, км.

Так, если в угодьях при прохождении 30-километрового маршрута наблюдатель пересек 15 следов куницы, а ее суточный наслед в среднем 5 км, то плотность вида на  $1 \text{ км}^2$  при данных условиях будет ориентировочно равна  $15 / (30 \cdot 5) = 0,1$ , т. е. примерно одна куница приходится на каждые  $10 \text{ км}^2$ , или на 1000 га, изучаемой территории.

Применяя формулу А.Н. Формозова, можно учитывать большинство промысловых зверей, оставляющих ясные следы и имеющих постоянные участки суточной деятельности (соболь, куница, лисица, рысь и др.). Нужно оговориться, что данные, полученные указанным выше способом, не могут претендовать на абсолютную точность, но при тщательном проведении учетных работ весьма близки к истинным. В последующие годы для получения более точных данных и применительно к разным видам предлагались различные пересчетные коэффициенты и дополнения к формуле Формозова, но принцип учета остался прежним.

В частности, для корректировки недоучета за счет того, что не все наследа прямолинейны и часть из них располагается под углом к учетному маршруту и т.п., вводится дополнительный множитель  $\pi/2$ , в результате формула приобретает следующий вид [6]:

$$S = \pi n / (2Ld),$$

где  $S$  — число животных на  $1 \text{ км}^2$ ;  $n$  — число пересечений линии маршрута со следами животных;  $L$  — длина маршрута, км;  $d$  — средняя длина суточного наследа, км. Величина  $\pi n / (2L)$  может интерпретироваться как показатель густоты следовых линий.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

### Вопросы для самоконтроля

1. Какой вид птиц в гнездовой сезон численно преобладает во всех развитых древостоях (леса, перелески, широкие лесополосы) Владимирской области?
2. Почему с уменьшением размера лесного массива доля лесного конька в гнездовом населении птиц, как правило, существенно возрастает?
3. На какую часть суток в гнездовой период у большинства видов птиц приходится максимум активности пения?
4. У каких видов птиц наиболее точные значения плотности населения могут быть получены в результате ночных учетов?
5. Какой (по силе увеличения) бинокль оптимален для проведения стандартного учета птиц? Почему более мощные бинокли подходят меньше? В каких случаях требуются более мощные бинокли?
6. Почему записи в полевых условиях рекомендуется выполнять простым карандашом?
7. Какие преимущества и недостатки имеет метод учетов птиц с картированием на площадках? Для каких целей он обычно применяется?
8. Как связаны размеры площадки и точность материалов, получаемых на ней в ходе учета гнездящихся птиц? Чем это объясняется?
9. Чем можно объяснить завышенные показатели плотности населения вида при площадочном учете? Каковы в этом случае пути повышения точности учетов?
10. Почему оптимальная ширина учетной полосы при маршрутном учете птиц на трансектах не может быть очень большой?
11. Почему, как правило, при маршрутном учете плотности гнездового населения птиц в одном и том же типе местообитания ниже, чем при площадочном?
12. В чем особенности метода финских линейных трансектов по сравнению с «обычным» трансектным учетом птиц?

13. В каких учетных методиках используется непосредственное измерение радиальных расстояний? Если сравнить их между собой, каковы наиболее важные возможные источники искажения результатов в каждой из них?
14. В чем преимущества и недостатки кругового учета населения птиц по сравнению с площадочным?
15. В чем преимущества и недостатки кругового учета населения птиц по сравнению с маршрутным? Завышенные или заниженные результаты дает круговой учет птиц по сравнению с маршрутным при условии применения одинаковых способов пересчета на площадь?
16. Как при круговом учете с ограничением радиуса обнаружения вычисленная плотность гнездового населения птиц может зависеть от величины радиуса? С чем это связано?

### **Расчетные задачи**

#### Задача № 1

В гнездовой сезон в лесах на маршрутах общей протяженностью 60 км проводился учет птиц методом финских линейных трансектов. Всего на учетных маршрутах зарегистрировано 685 поющих самцов зяблика, 76 поющих самцов зарянки, 27 – пеночки-теньковки, 18 – пеночки-трещотки, 14 – пеночки-веснички. Вычисленные на основании проведенных учетов поправочные коэффициенты равны: для зяблика - 5,045; зарянки – 7,236; пеночки-теньковки – 6,203; пеночки-трещотки – 4,560; пеночки-веснички – 4,744.

Чему равны плотности населения для каждого из видов, вычисленные по методике финских линейных трансектов? Сколько поющих самцов каждого вида было зарегистрировано в главной и сколько в дополнительной учетной полосе? Каковы были бы значения плотностей населения птиц этих видов, если бы учет проводился в ограниченной полосе по 25 м в обе стороны от учетчика?

## Задача № 2

В ходе маршрутного учета выполнялась регистрация расстояний всех встреченных птиц от наблюдателя с точностью до 2,5 м. Вид X отмечался на расстоянии от наблюдателя не более 30 м, всего на маршруте общей протяженностью 50 км отмечено 87 особей данного вида. При этом 20 особей зарегистрированы на расстоянии от 2,5 до 5 м; 15 особей – от 5 до 7,5 м; 10 особей – от 7,5 до 10 м; 11 особей – от 10 до 12,5 м; 8 особей – от 12,5 до 15 м; 6 особей – от 15 до 17,5 м; 5 особей – от 17,5 до 20 м; 4 особи – от 20 до 22,5 м; 2 особи – от 22,5 до 25 м. Из птиц, обнаруженных на расстоянии более 25 м от наблюдателя, половина отмечена ближе 25 м от линии маршрута. Каковы будут вычисленные значения плотности населения птиц, если проводить пересчет на площадь тремя методами: методом финских линейных трансектов, методами Ю.С. Равкина и Е.С. Равкина - Н.Г. Челинцева? В каком случае вычисленные значения плотности населения вида будут наибольшими, в каком – наименьшими? Объясните результат.

## Задача № 3

В широколиственных лесах проводился маршрутный учет птиц в гнездовой сезон в неограниченной полосе. Всего на маршрутах общей длиной 40 км зарегистрировано 576 поющих самцов зяблика, 206 – мухоловки-пеструшки, 133 – большой синицы, 164 поющих самца пеночки-трещотки, 75 – певчего дрозда, 48 – зеленой пересмешки, 43 – пеночки-веснички, 38 – обыкновенной горлицы. Вычислите плотность населения каждого вида по методике А.П. Кузьякина, принимая коэффициент активности равным 0,7. Для тех же видов вычислите плотности населения по методике Р.Л. Наумова.

#### Задача № 4

При проведении кругового учета птиц с регистрацией радиальных расстояний на 20 точках на расстоянии до 10 м зарегистрировано 25 поющих самцов серой мухоловки, на расстоянии около 10 м – 18 самцов; на расстоянии около 15 м – 9; 20 м – 11; 30 м – 9, на расстоянии около 40 м – 6 поющих самцов, на расстоянии около 50 м – 3 и, наконец, на расстоянии около 70 м отмечен 1 токующий самец серой мухоловки. Вычислите плотность населения вида.

#### Тестовые задания

1. В какое время суток нужно учитывать чесночниц?  
а) Утром; б) днем; в) ночью; г) в любое время.
2. Протяженность маршрутного учета змей должна составлять не менее...  
а) 1 – 2 км; б) 3 – 4 км; в) 5 – 6 км; г) 7 – 8 км.
3. Ширина учетной ленты в высокой траве при учетах амфибий и рептилий для одного человека составляет:  
а) 1 м; б) 1,5 м; в) 2 м; г) 2,5 м.
4. Минимальная площадь пробной площадки при учете амфибий составляет:  
а) 5×5 м; б) 10×10 м; в) 12×12 м; г) 15×15 м.
5. Для каких видов лягушек маршрутные учеты закладываются по береговой линии водоемов?  
а) Прудовая лягушка, остромордая лягушка, серая жаба;  
б) гребенчатый тритон, чесночница; в) краснобрюхая жерлянка; озерная лягушка, остромордая лягушка; г) озерная лягушка, прудовая лягушка, краснобрюхая жерлянка.



6. За какое количество следов считается звериная тропа, встреченная на учете?
- а) 2 следа; б) 3 следа; в) 4 следа; г) 5 следов.
7. Для чего необходима затирка следов при учете млекопитающих?
- а) Чтобы не путать старые следы со свежими; б) таким образом учетчик показывает подсчитанные следы; в) чтобы эти следы не считал другой учетчик; г) при учете млекопитающих затирка следов никогда не проводится.
8. За единицу относительного учета принимается количество следов на ... км маршрута.
- а) 5; б) 10; в) 15; г) 20.
9. Относительный учет млекопитающих по следам нужно проводить:
- а) при любой погоде в строго установленные графиком дни; б) при наиболее теплой погоде, когда активность животных максимальна; в) при установившейся погоде, когда нет резких перепадов температур и атмосферного давления; г) сразу после выпадения первого снега.
10. Жировка зверя – это...
- а) место кормежки животного; б) место лежки животного; в) убежище животного; г) территория со следами разных видов животных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задача настоящего пособия – не только объяснить, «как посчитать наземных позвоночных животных», но и, прежде всего, познакомить читателя с многообразием применяемых методов количественного учёта животных и принципами выбора методики в зависимости от целей и задач исследования.

При проведении исследования позвоночных животных какой-либо территории важно знать фауну (списочный состав видов) таксона и набор численно преобладающих видов. Необходимо научиться быстро определять животных (особенно наиболее распространенных) изучаемой группы в полевых условиях. Для этой цели используют так называемые полевые определители, основанные на применении признаков, позволяющих определять животное на расстоянии, не беря в руки.

Часто главной задачей работы является выявление количественных изменений, произошедших в сообществах животных за более-менее длительный промежуток времени, в том числе путем сравнения с материалами предшествующих исследований. В этом случае необходимо и важно соблюдение методического единообразия. Лучше пользоваться той же методикой либо (если она представляется недостаточно точной и «устаревшей») ввести необходимые дополнения в собственную методологию сбора материала, чтобы сделать свои материалы максимально сравнимыми с данными предшественников.

Всегда важно перед началом исследования точно обозначить конкретный набор проблем, которые предполагается разрешить, и изучить специфику природных объектов, с которыми предстоит работать. Необходимо заранее ознакомиться по литературе с особенностями экологии изучаемых видов, а также различными аспектами специфики заселяемых ими местообитаний. Очень полезно предварительно провести рекогносцировку местности на предмет возможного удобства применения тех или иных методов.

Идеальных методов, одинаково пригодных для всех случаев, не существует. Каждая методика имеет определенные достоинства, недостатки и поле для применения.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ***Приложение 1. ОТЛОВ, ИЗМЕРЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ***

Для определения и измерения земноводных и пресмыкающихся их желательно отлавливать. Обычно это несложно: большинство амфибий и рептилий можно ловить руками. Следует помнить, что неподвижный предмет эти животные не воспринимают как опасность, поэтому движения ловца должны быть до самого последнего момента – решительного броска – плавны и медлительны. Следует избегать попадания тени ловца на животное.

В водоемах амфибий добывают сачком, осторожно подводя его сбоку и снизу под животное и резко поднимая вверх. Чтобы отыскать днем жаб и тритонов, необходимо осматривать убежища под поваленными деревьями, хворостом, камнями и т.д. Следует внимательно осматривать ямы с крутыми стенками, в которые часто попадают мелкие животные. Нужно иметь в виду, что тритоны, жабы и чесночницы, попавшие в яму, обычно здесь же неглубоко закапываются или прячутся под упавшие на дно ямы листья, ветки и прочий мусор.

При ловле ящериц нужно медленно подвести к ним руку и быстрым движением накрыть ладонью, прижав переднюю часть туловища. Нельзя брать ящерицу за хвост (даже прижимать его), поскольку животное может отбросить его.

Всех незнакомых змей во избежание последствий лучше ловить как ядовитых. Ловят змей, прижимая к земле палкой или крючком из толстой проволоки. Прижатую к земле змею берут пальцами за шею позади головы. Брать змею нужно аккуратно и осторожно, чтобы не повредить ее. Встреченных гадюк брать в руки и промерять неспециалистам не рекомендуется. Уж и медянка не ядовиты, их можно отлавливать и промерять без особых опасений (однако даже укусы ужа, что встречается довольно редко, может быть болезненным и привести к воспалению укушенного места).

Земноводных нельзя долго держать зажатыми в руках - это приводит к повреждению их нежных кожных покровов и тепловому шоку. Пойманных животных следует помещать в матерчатые (не полиэтиленовые!) мешочки. Мешочки для земноводных постоянно должны быть влажными! Как земноводных, так и пресмыкающихся в мешочках надо предохранять от перегрева, не допуская их нахождения под прямыми солнечными лучами.

Отловленных земноводных и пресмыкающихся, слегка прижав к ровной поверхности, измеряют линейкой, рулеткой или штангенциркулем. Измеряют длину тела ( $L$ ) - от кончика морды до отверстия клоаки и длину хвоста ( $C$ ) - от отверстия клоаки до кончика хвоста.

Длину тела отловленных лягушек измеряют со спинной стороны, подведя указательный и средний пальцы под брюхо соответственно у передних и задних лапок, а большим пальцем слегка нажав на крестец так, чтобы животное выпрямилось.

Измерение черепах осуществляется сверху по средней линии верхнего щита (карапакса) от переднего края шейного (переднего) щитка до заднего края надхвостового щитка.

### **Определение видов амфибий и пресмыкающихся**

Для определения видов амфибий и рептилий Владимирской области можно использовать приведенные ниже таблицы. Определительные таблицы составлены по так называемой «шведской» системе, при которой все изложение разбито на пронумерованные тезы и антitezы. Рядом с номером тезы в скобках указан номер соответствующей антitezы. Если признаки, перечисленные в тезе, соответствуют таковым у определяемого объекта, то можно переходить к следующей по порядку тезе. В противном случае следует обратиться к антitezе, номер которой указан в скобках, и двигаться в такой же последовательности дальше. Прежде чем делать выбор между тезой и антitezой, рекомендуется подробно ознакомиться с признаками, указанными в каждой из них. Определение продолжается до тех пор, пока очередная подходящая теза или антitezа не приведет к названию определяемого нами вида. Для удобства рядом с установленным

названием в скобках указана страница текста, на которой дано описание данного вида.

Для примера рассмотрим ход определения серой жабы, широко распространенной на территории Владимирской области.

Обращаемся к началу таблицы для определения земноводных.

1 (14). Хвост есть.

*Не подходит, поэтому обращаемся к антитезе (14).*

14 (1). Хвоста нет.....Отряд Бесхвостые (взрослые)

*Подходит, следовательно, определяемое животное относится к отряду бесхвостых амфибий. Для дальнейшего определения вида переходим к следующей тезе (15).*

15 (16). Брюхо красное, с темными пятнами; зрачок глаза треугольный.....Краснобрюхая жерлянка

*Теза не подходит, поэтому обращаемся к антитезе (16).*

16 (15). Брюхо не красное, зрачок глаза не треугольный.

*Подходит, поэтому переходим к следующей тезе (17).*

17 (18). Брюхо однотонное, светлое; зрачок глаза вертикальный, выпуклый.....Обыкновенная чесночница

*Не подходит, поэтому обращаемся к антитезе (18).*

18 (17). Зрачок не вертикальный; лоб не выпуклый.

*Подходит, поэтому обращаемся к следующей тезе (19).*

19 (22). Зубов в верхней челюсти нет (определять ногтем, иголкой); кожа крупнобугорчатая; сзади глаз хорошо развиты околоушные железы почковидной формы; зрачок горизонтальный, узкий.....Род Жабы

*Подходит, поэтому нам остается выбрать между тезой 20 и антитезой 21, так как каждая из них приводит к названию вида. В нашем случае подходят признаки, приведенные в антитезе 21 (20).*

21 (20). Окраска однотонная, или с неясными крупными пятнами; часть сочленовных бугорков на нижней стороне пальцев задней лапы парные (рис. 2).....Серая жаба

После того как видовая принадлежность определяемого животного установлена, необходимо свериться с его описанием, приведенным на

указанной странице. Если определение конкретного животного до вида все же вызывает сомнения у определяющего, то желательно сфотографировать его крупным планом, либо зарисовать и составить подробное описание его внешнего вида и затем проконсультироваться со специалистами.

### Определительная таблица земноводных

- 1 (14). Хвост есть.
- 2 (3). Наибольшая ширина туловища укладывается в его длине менее трех раз.....Отряд Бесхвостые (личинки «головастики»)
- 3 (2). Наибольшая ширина туловища укладывается в его длине более трех раз.....Отряд Хвостатые
- 4 (9). Наружные жабры отсутствуют (взрослые).
- 5 (6). На задних ногах четыре пальца; по бокам туловища 12 - 14 поперечных бороздок; голова широкая, уплощенная, с заметными околушными железами паротидами.....Сибирский углозуб (*на территории Владимирской области не встречен, однако обитает в Нижегородской области, возможно обнаружение в долине реки Оки*).
- 6 (5). На задних лапах пять пальцев; поперечных борозд на туловище и паротид на голове нет.
- 7 (8). Кожа гладкая; окраска светлая; голова с продольными темными полосками; спинной гребень у самцов в брачном наряде фестончатый, не обособлен выемкой от хвоста.....Обыкновенный тритон
- 8 (7). Кожа грубозернистая; окраска темная; голова без продольных полосок; спинной гребень у самцов в брачном наряде глубоко зазубренный, резко обособлен выемкой от хвоста.....Гребенчатый тритон
- 9 (4). Наружные жабры есть (личинки).
- 10 (11). На задних лапах четыре пальца; окраска тела темная.....Сибирский углозуб
- 11 (10). На задних лапах пять пальцев; окраска тела светлая или пятнистая.
- 12 (13). Конец хвоста нитевидный.....Гребенчатый тритон

- 13 (12). Конец хвоста заострен, но не вытянут в нить.....  
 .....Обыкновенный тритон
- 14 (1). Хвоста нет.....Отряд Бесхвостые (взрослые)
- 15 (16). Брюхо красное, с темными пятнами; зрачок глаза  
 треугольный.....Краснобрюхая жерлянка
- 16 (15). Брюхо не красное, зрачок глаза не треугольный.
- 17 (18). Брюхо однотонное, светлое; зрачок глаза вертикальный; лоб  
 между глазами выпуклый.....Обыкновенная чесночница
- 18 (17). Зрачок не вертикальный; лоб не выпуклый.
- 19 (22). Зубов в верхней челюсти нет (определять ногтем, иголкой);  
 кожа крупнобугорчатая; сзади глаз хорошо развиты околоушные железы  
 почковидной формы; зрачок горизонтальный, узкий .....Род Жабы
- 20 (21). Окраска пятнистая; по светлому фону разбросаны крупные,  
 четкие темно-зеленые пятна; все сочленовные бугорки на нижней стороне  
 пальцев задней лапы одинарные (рис. 1).....Зеленая жаба
- 21 (20). Окраска однотонная или с неясными крупными пятнами; часть  
 сочленовных бугорков на нижней стороне пальцев задней лапы парные  
 (рис. 1).....Серая жаба
- 22 (19). Зубы в верхней челюсти имеются; кожа гладкая; околоушные  
 железы неразвиты; зрачок горизонтальный, эллиптический  
 .....Род Лягушки
- 23 (26). Темных височных пятен нет; окраска спины обычно зеленая; у  
 самцов в углах рта имеются наружные резонаторы.
- 24 (25). Если голени и бедра прижать друг к другу и перпендикулярно  
 оси тела, голеностопные суставы не соприкасаются; резонаторы самца  
 светлые; внутренний пяточный бугор высокий (рис. 2); брюхо обычно без  
 пятен.....Прудовая лягушка
- 25 (24). Если голени и бедра прижать друг к другу перпендикулярно  
 оси тела, голеностопные суставы заходят один за другой; резонаторы  
 самцов темные; внутренний пяточный бугор низкий (рис. 2); брюхо  
 обычно с пятнами.....Озерная лягушка
- 26 (23). По бокам головы обычно имеются темные височные пятна;  
 окраска спины не зеленая (обычно бурая); резонаторы самцов скрыты под  
 кожей горла.

- 27 (28). Брюхо светлое, без пятен; внутренний пяточный бугор высокий (рис. 3).....Остромордая лягушка
- 28 (27). Брюхо пятнистое с темным мраморным рисунком; внутренний пяточный бугор низкий (рис. 3).....Травяная лягушка

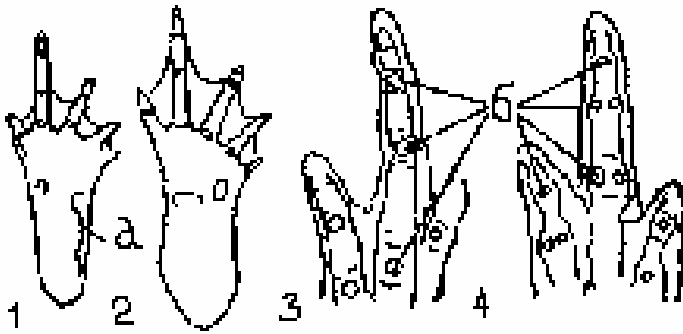


Рис. 1. Задние лапки (1, 2) и пальцы задних лапок (3, 4) с нижней стороны:

- 1, 3 – зеленая жаба;  
2, 4 – серая жаба;  
а – складка предплюсны;  
б – сочленовные бугорки

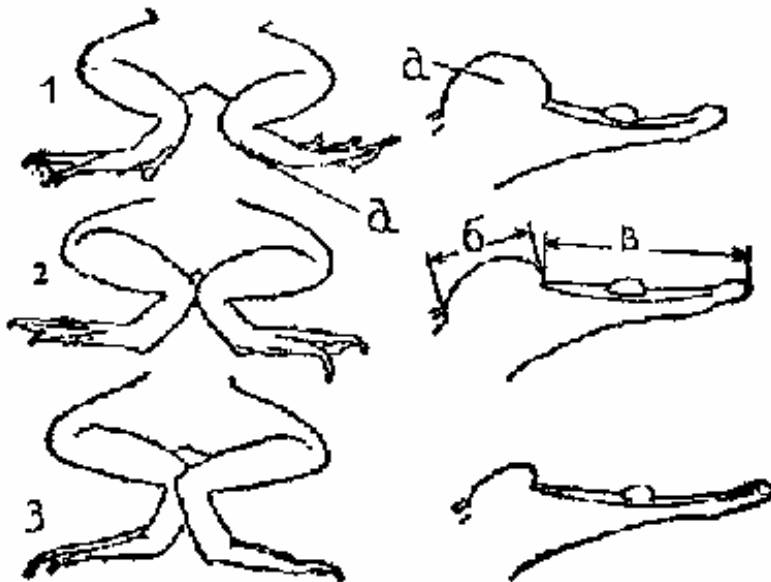


Рис. 2. Сравнительные морфологические признаки прудовой лягушки (1), озерной лягушки (3) и гибридной формы (2);  
а – внутренний пяточный бугор; б – ширина внутреннего пяточного бугра; в – длина первого пальца задней ноги

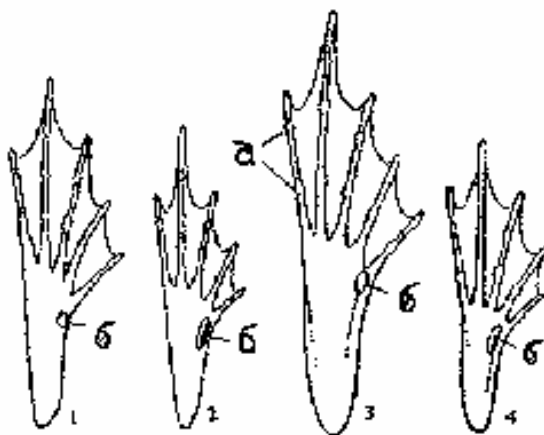


Рис. 3. Задние лапы лягушек:

- 1 – травяная; 2 – остромордая; 3 – озерная; 4 – прудовая; а – сочленовные бугорки, б – внутренний пяточный бугор

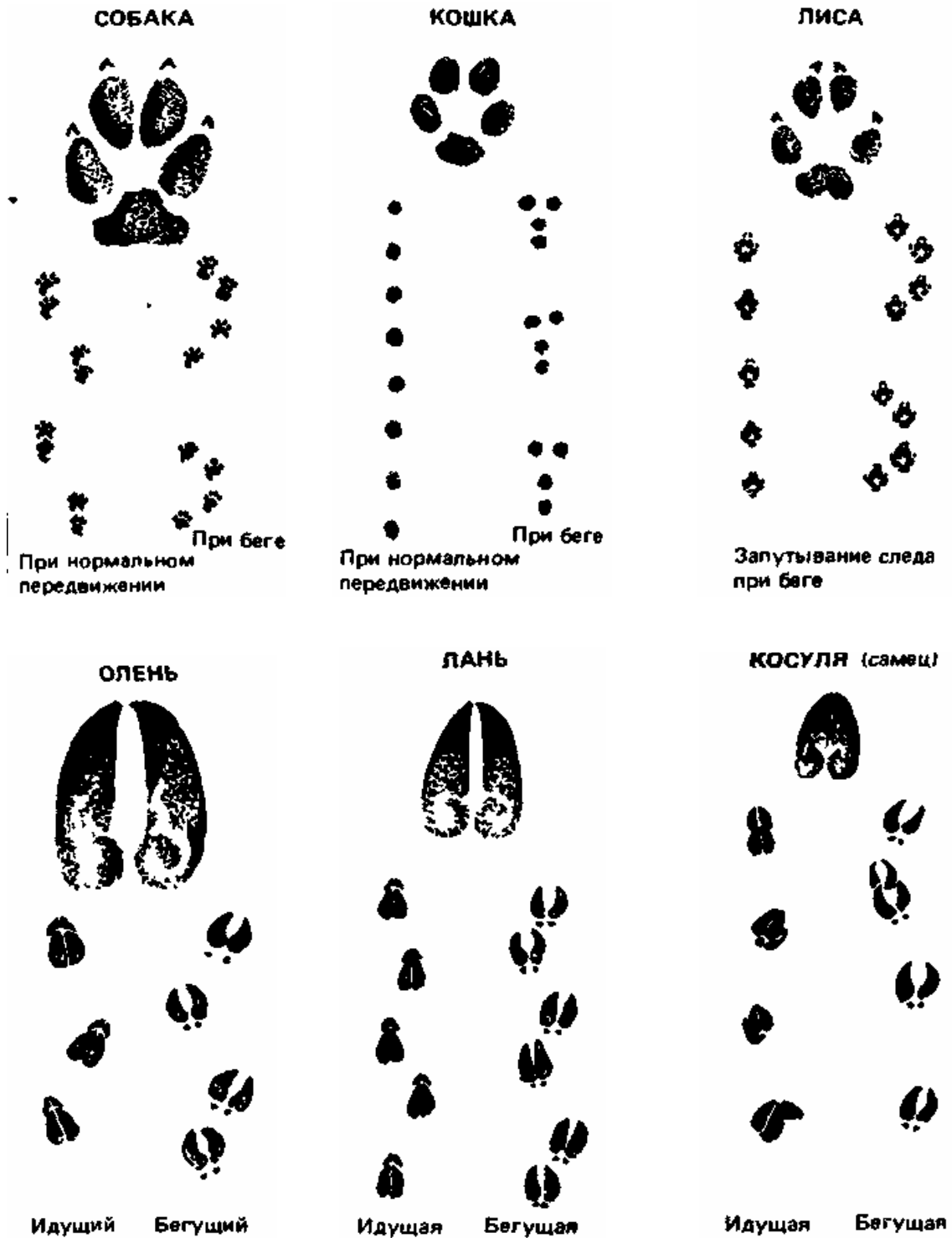


## Определительная таблица пресмыкающихся

- 1 (2). Тело заключено в костный панцирь, покрытый роговыми щитками .....Отряд Черепахи, Болотная черепаха
- 2 (1). Тело покрыто роговой чешуей.....  
.....Отряд Чешуйчатые (змеи и ящерицы)
- 3 (6). Конечности имеются.
- 4 (5). Окраска верха тела от буровато-коричневой до черной с пятнами или без них; вдоль хребта обычно проходит темная узкая полоса; брюхо часто красновато-оранжевое.....Живородящая ящерица
- 5 (4). Окраска верха тела буровато-серая (у самок) или зеленая (у самцов) с пятнами или без них; вдоль хребта обычно проходят три узкие светлые полосы; брюхо без красно-оранжевых тонов  
.....Пряткая ящерица
- 6 (3). Конечности отсутствуют.
- 7 (8). Имеются подвижные веки, длинный ломкий хвост (в неповрежденном состоянии примерно равен длине тела).....  
.....Ломкая веретеница
- 8 (7). Подвижных век нет; хвост короче туловища в 3 - 11 раз.
- 9 (10). Округло-треугольная голова покрыта сверху мелкими щитками и чешуей; зрачок глаза вертикальный; туловище толстое; хвост короткий (короче туловища в 6-11 раз).....Обыкновенная гадюка
- 10 (9). Голова овальная, сверху покрыта крупными щитками; зрачок круглый; туловище стройное; хвост длинный (короче туловища в 3 - 6 раз).
- 11 (12). Чешуя туловища с ярко выраженными продольными ребрышками; по бокам головы - характерные желтые пятна  
.....Обыкновенный уж
- 12 (11). Чешуя туловища гладкая; от ноздри через глаз проходит характерная темная полоска.....Обыкновенная медянка

*Приложение 2. КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ СЛЕДОВ*

**Следы некоторых млекопитающих Владимирской области**



**ДИКАЯ СВИНЬЯ**



Идущая    Бегущая

**ЗАЯЦ**



Скачущий    Убегающий

**БЕЛКА**



Прыгающая

**МЫШЬ**



Дорожка следов  
с отпечатком хвоста

**ЗЕМЛЕРОЙКА**



Дорожка следов

**КУНИЦА ЛЕСНАЯ**



При быстром  
движении

**ЛАСКА**



Во время прыжка

**ГОРНОСТАЯ**



При бегстве

**ОНДАТРА**



При медленном движении

**БАРСУК**



При ходьбе

**ЕЖ**

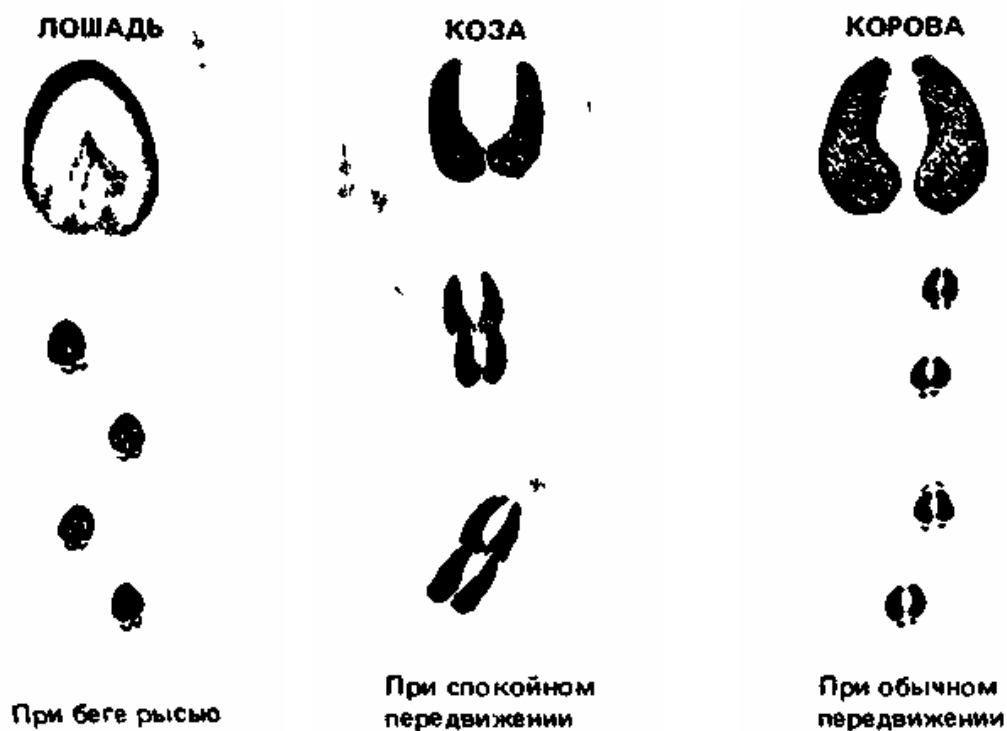


При спокойном передвижении

**МЕДВЕДЬ**



При спокойном передвижении



### Коллекционирование следов

Для студента-биолога кроме умения определять следы животных необходимо также уметь их коллекционировать. Наиболее простой способ – коллекционирование следов с помощью гипса [57].

Снять гипсовую копию следа можно практически на любой почве. Этот материал передает мельчайшие детали оригинала, вплоть до рисунка на коже подошвы зверя и отдельных волосков. Изделия из него достаточно прочны и долговечны, хорошо сохраняются в экспедиционных условиях.

Для создания гипсового слепка необходимо иметь с собой гипс в непромокаемой емкости, котелок, кружку, ложку, нож и две-три полоски мягкой жести длиной 40 – 50 и шириной 4 – 5 см. Обнаружив четкий отпечаток звериного следа, следует очистить поверхность вокруг него от камешков, веточек, травинок и т.д. Затем, чтобы гипс не растекался, вокруг следа делают бортик из полоски жести, которую сгибают в форме прямоугольника или квадрата и слегка вдавливают в грунт. Далее порцию гипса (количество можно определять на глаз) разводят водой до консистенции жидкой сметаны, размешивают до полного растворения

комочков и приготовленную смесь выливают на след слоем 1 - 2 см. Через 10 - 15 мин, в течение которых необходимо вымыть использованную посуду, гипс затвердевает. Образовавшийся кирпичик при помощи ножа легко извлекают из грунта, затем освобождают его от полоски жести, а остатки прилипшей почвы отмывают в воде, пользуясь пучком травы, как мочалом. Таким образом, получаем как бы негативный отпечаток с выпуклым изображением следа. Кирпичик-форму следует обернуть мхом, травой или куском ткани, после чего его можно носить в рюкзаке, так как он становится достаточно прочным.

«Позитив» отпечатка следа получают уже камерально, дома или в лаборатории. Из плотного картона делают коробочку площадью, равной площади слепка, и вдвое глубже его толщины. Форму помещают в коробочку строго горизонтально, лицевой стороной вверх. Чтобы гипс легко отделился от формы, ее поверхность нужно покрыть тонкой мыльной пленкой с помощью акварельной кисточки. Для этого 1 – 2 г любого мыла растворяют в 1/5 стакана горячей воды. Потом разводят гипс и выливают его в коробку так, чтобы он покрыл наиболее выпуклые части следа не менее чем на 0,5 см. Пока гипс не застыл, в его толщу следует погрузить заранее приготовленную из тонкой проволоки (медной или алюминиевой) петлю, за которую впоследствии отпечаток можно будет повесить. Через 5 – 10 мин форму вместе с отливкой вынимают из коробочки и осторожно разъединяют их.

Пока гипс не совсем затвердел, края полученной пластинки можно подровнять ножом. Зачистку фона и краев лучше сделать через несколько дней наждачной бумагой, когда гипс окончательно затвердеет. Готовое изделие также следует покрыть тонкой мыльной пленкой, чтобы в поры гипса не забивалась пыль и чтобы он не пачкал руки. При осторожном обращении с формой с негативного отпечатка можно получить несколько отливок, а из готовой отливки при необходимости получить новую форму, произведя все манипуляции в обратном порядке.

Коллекция следов охотничье-промысловых животных может служить не только интересным музейным экспонатом, но и имеет большое практическое значение как ценное наглядное пособие для учебных заведений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Наземные позвоночные животные в целом

1. **Кузьмин, Л.Л.** Животные, подлежащие охране на территории Владимирской области. В 2 ч. Ч. 2. Позвоночные / Л.Л. Кузьмин. – Владимир, 1999. – 40 с.
2. **Кузьмин, Л.Л.** Каталог позвоночных животных Владимирской области / Л.Л. Кузьмин, В.А. Сербин. – Изд. 2-е. – Владимир : Владинформэкоцентр, 1998. – 24 с. – ISBN 5-89916-001-2.
3. **Новиков, Г.А.** Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г.А. Новиков. – М. : Сов. наука, 1953. – 503 с.
4. **Ошмарин, П.Г.** Следы в природе / П.Г. Ошмарин, Д.Г. Пикунов. – М. : Наука, 1990. – 296 с. – ISBN 5-02-006077.
5. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе : учеб. пособие / под ред. В.М. Константинова, А.В. Михеева. – М.: Изд. центр «Академия», 1999. – 200 с. – ISBN 5-7695-0405-6.
6. **Челинцев, Н.Г.** Математические основы учета животных / Н.Г. Челинцев. – М. : Изд-во ГУ «Центрохотконтроль», 2000. – 431 с. – ISBN 5-87560-023-3.

### Млекопитающие и птицы

7. **Бабенко, В.Г.** Фауна и население птиц антропогенных ландшафтов центрального района Европейской части СССР / В.Г. Бабенко, В.М. Константинов // Распространение и систематика птиц : тр. зоомузея МГУ. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – С.160 - 185.
8. **Беме, Р.Л.** Птицы лесов и гор СССР / Р.Л. Беме, А.А. Кузнецов. – М. : Просвещение, 1981. – 223 с.
9. **Беме, Р.Л.** Птицы открытых и околородных пространств СССР / Р.Л. Беме, А.А. Кузнецов. – М. : Просвещение, 1983. – 176 с.
10. **Бибби, К.** Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц : пер. с англ. / Колин Бибби, Мартин

- Джонс, Стьюарт Марсен. – М. : Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с. – ISBN 5-94018-004-3.
11. **Благосклонов, К.Н.** Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных / К.Н. Благосклонов, В.И. Осмоловская, А.Н. Формозов. – М. : Изд-во АН СССР, 1952. – 316 с.
  12. **Боголюбов, А.С.** Методика учетов и изучения экологии лесных зимующих птиц по программе «Parus» / А.С. Боголюбов, Е.С. Преображенская // Современная орнитология, 1991. – М. : Наука, 1992. – С. 244 - 254. – ISBN 5-02-005839-4.
  13. **Боголюбов, А.С.** Методы учетов численности птиц: маршрутные учеты : метод. пособие / А.С. Боголюбов. – М. : Экосистема, 1996. – 17 с.
  14. **Боголюбов, А.С.** Методы учетов численности птиц: точечные учеты : метод. пособие / А.С. Боголюбов. – М. : Экосистема, 1996. – 9 с.
  15. **Бутьев, В.Т.** Зимнее население лесных птиц Московской области / В.Т. Бутьев // Материалы IV Научной конференции зоологов педагогических институтов. – Горький, 1970. – С. 337 - 339.
  16. **Бутьев, В.Т.** Некоторые общие закономерности структуры населения птиц лесов Европейского центра СССР / В.Т. Бутьев // Фауна и экология наземных позвоночных животных на территориях с разной степенью антропогенного воздействия. – М. : Изд-во МПГИ, 1985. – С. 83 - 98.
  17. **Бутьев, В.Т.** Население птиц дубово-еловых лесов [Волго-Окского междуречья] / В.Т. Бутьев // Птицы Волго-Окского междуречья. – Владимир, 1986. – С. 12 - 19.
  18. **Быков, Ю.А.** Анализ зимнего населения птиц северо-восточной Мещеры / Ю.А. Быков // Краеведение: методика преподавания и результаты научных исследований. – Владимир, 2003. – С. 147 - 151. – ISBN 5-87846-338-5.
  19. **Герасимов, Ю.Н.** Птицы Ивановской области / Ю.Н. Герасимов, Г.М. Сальников, С.В. Буслаев. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2000. – 125 с. – ISBN 5-85941-233-9.



20. **Гудина, А.Н.** Методы учета гнездящихся птиц: картирование территорий / А.Н. Гудина. – Запорожье : Дикое Поле, 1999. – 241 с. – ISBN 966-7037-26-6.
21. **Зиновьев, В.И.** Население птиц еловых лесов [Волго-Окского междуречья] / В.И. Зиновьев // Птицы Волго-Окского междуречья. – Владимир, 1986. – С. 19 - 25.
22. **Измайлов, И.В.** Материалы по населению птиц поймы реки Клязьмы во Владимирской области / И.В. Измайлов // Современная орнитология 1992. – М., 1994. – С. 213 - 216. – ISBN 5-02-004537-3.
23. **Измайлов, И.В.** Места и сроки полевых работ авторов сборника, методы исследований, некоторые понятия и термины / И.В. Измайлов // Птицы Волго-Окского междуречья. – Владимир, 1986. – С. 3 - 6.
24. **Измайлов, И.В.** Многолетние изменения населения птиц в Пенкинском сосновом лесу (Владимирская область) / И.В. Измайлов // География и экология наземных позвоночных Нечерноземья. Птицы. – Владимир, 1981. – С. 5 - 21.
25. **Измайлов, И.В.** Население птиц речных пойм [Волго-Окского междуречья] / И.В. Измайлов, Г.М. Сальников // Птицы Волго-Окского междуречья. – Владимир, 1986. – С. 46 - 60.
26. **Измайлов, И.В.** Население птиц сосновых лесов [Волго-Окского междуречья] / И.В. Измайлов, Г.М. Сальников // Птицы Волго-Окского междуречья. – Владимир, 1986. – С. 26 - 37.
27. **Измайлов, И.В.** О некоторых географических и экологических закономерностях размещения птиц в пойме реки Клязьмы / И.В. Измайлов, Г.М. Сальников // География и экология наземных позвоночных. Птицы. – Владимир, 1978. – Вып. 3. – С. 54 - 65.
28. К методике количественного учета птиц в лесных ландшафтах / И.В. Измайлов [ и др. ] // География и экология наземных позвоночных. – Владимир, 1973. – Вып. 1. – С. 3 - 17.
29. **Корытин, С.А.** Повадки диких зверей / С.А. Корытин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 319 с.
30. **Крусков, С.В.** Млекопитающие Подмосковья / С.В. Крусков. – М. : МГСЮН, 2002. – 172 с.

31. **Кузякин, А.П.** Зоогеография СССР / А.П. Кузякин // Ученые записки МОПИ им. Н.К. Крупской. – 1962. – Т. 109, вып. 1. – С. 3 - 182.
32. **Кузякин, А.П.** Метод учета лесных птиц / А.П. Кузякин // География и экология наземных позвоночных Нечерноземья. Птицы. – Владимир, 1981. – С. 38 - 48.
33. **Мальчевский, А.С.** Орнитологические экскурсии / А.С. Мальчевский. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1981. – 296 с.
34. **Мельников, В.Н.** Соколообразные Ивановской области: распределение, численность, тенденции ее динамики / В.Н. Мельников, Г.М. Сальников // Орнитология. – М. : Изд-во МГУ, 1998. – Вып. 28. – С. 100 - 104. – ISBN 5-211-03495-3.
35. Методы изучения и охраны хищных птиц : метод. рекомендации / под ред. С.Г. Приклонского, В.М. Галушина, В.Г. Кревера. – М. : ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1989. – 316 с.
36. **Михеев, А.В.** Биология птиц. Определитель птичьих гнезд / А.В. Михеев. – М. : Цитадель, 1996. – 462 с. – ISBN 5-7657-0022-5.
37. **Михлин, В.Е.** Население птиц нагорных дубрав [Волго-Окского междуречья] / В.Е. Михлин // Птицы Волго-Окского междуречья. – Владимир, 1986. – С. 37 - 46.
38. **Михлин, В.Е.** Структура населения птиц сложного леса / В.Е. Михлин, В.Д. Попов // Тезисы докладов VII Всесоюзной орнитологической конференции. – Черкассы ; Киев, 1977. – С. 85 - 86.
39. **Морозов, Н.С.** Методология и методы учета в исследованиях структуры сообществ птиц: некоторые критические соображения / Н.С. Морозов // Успехи современной биологии. – М. : Наука, 1992. – Т. 112, вып. 1. – С. 139 – 153. – ISSN 0042-1324.
40. Наземные звери России : справочник-определитель / И.Я. Павлинов [ и др. ]. – М. : Изд-во КМК, 2002. – 298 с. – ISBN 5-87317-094-0.
41. **Наумов, Р.Л.** Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период / Р.Л. Наумов // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 137 - 147.
42. **Наумов, Р.Л.** Методика абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период на маршрутах / Р.Л. Наумов // Зоологический журнал. – 1965. – Т. 44, вып. 1. – С. 81 - 93.

43. О структуре населения птиц смешанных лесов Владимирской области / И.В. Измайлов [ и др. ] // География и экология наземных позвоночных. – Владимир, 1974. – Вып. 2. – С. 23 - 32.
44. **Павлинов, И.Я.** Природа России: жизнь животных. Млекопитающие. В 2 ч. / И.Я. Павлинов. – М. : Изд-во АСТ, 1999. – Ч. 1 : Хищные, копытные. – 608 с. – ISBN 5-237-01129-2; – Ч. 2 : Насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные, ластоногие, китообразные. – 624 с. – ISBN 5-237-02113-1.
45. **Преображенская, Е.С.** Географическая изменчивость численности зимующих птиц лесов Восточно-Европейской равнины (по данным программ зимних учетов «Parus» и «Евразийский рождественский учет») / Е.С. Преображенская, А.Б. Панков // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : материалы XI Междунар. орнитолог. конф. – Казань, 2001. – С. 508 - 510. – ISBN 5-89120-156-9.
46. **Преображенская, Е.С.** Географическое и биотопическое распределение массовых видов зимующих птиц Восточно-Европейской равнины (по данным многолетних зимних учетов) / Е.С. Преображенская, А.Б. Панков // Вестник ВООП. – 2002. – Вып. 8. – С. 1 - 23.
47. **Преображенская, Е.С.** Экология воробьиных птиц Приветлужья / Е.С. Преображенская. – М. : КМК Scientific Press Ltd, 1998. – 200 с. – ISBN 5-87317-058-4.
48. **Приедниекс, Я.Я.** Атлас гнездящихся птиц Латвийской ССР. 1. Методика и первые результаты / Я.Я. Приедниекс, М.Д. Страздс // Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. – Рига, 1984. – С. 129 - 146.
49. **Приедниекс, Я.Я.** Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике / Я. Приедниекс, А. Курессо, П. Курлавичюс. – Рига : Зинатис, 1986. – 63 с.
50. Птицы Европейской России : полевой определитель / А.А. Мосалов [ и др. ] ; под ред. В.Е. Флинта. – М. : Союз охраны птиц России : Алгоритм, 2001. – 224 с. – ISBN 5-94018-003-5.

51. **Птушенко, Е.С.** Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий / Е.С. Птушенко, А.А. Иноземцев. – М. : Изд-во МГУ, 1968. – 464 с.
52. **Равкин, Е.С.** Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц / Е.С. Равкин, Н.Г. Челинцев. – М. : Изд-во ВНИИ «Природа», 1990. – 33 с.
53. **Равкин, Ю.С.** К методике учета птиц в лесных ландшафтах / Ю.С. Равкин // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66 - 75.
54. **Равкин, Ю.С.** К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время / Ю.С. Равкин, Б.П. Доброхотов // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 130 - 136.
55. **Рогачева, Э.В.** Методы учета численности лесных воробьиных птиц / Э.В. Рогачева // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 117 - 129.
56. **Романов, В.В.** Население птиц долинно-балочной сети малого речного бассейна Владимирского ополья / В.В. Романов // Экология речных бассейнов : материалы докл. II Междунар. науч.-практ. конф. – Владимир, 2002. – С. 156 – 160.
57. **Руковский, Н.Н.** По следам лесных зверей / Н.Н. Руковский. – М. : Агропромиздат, 1988. – 176 с. – ISBN 5-10-000245-X.
58. **Рябицев, В.К.** Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири : справочник-определитель / В.К. Рябицев. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2002. – 608 с. – ISBN 5-7525-0989-0.
59. **Сальников, Г.М.** Величина колоний грача во Владимирской области / Г.М. Сальников // Экология и охрана окружающей среды : тез. докл. III Междунар. конф. – Владимир, 1996. – С. 187 - 188.
60. **Симкин, Г.Н.** Певчие птицы / Г.Н. Симкин. – М. : Лесн. пром-сть, 1990. – 399 с. – ISBN 5-7120-0285-X.
61. **Суханова, О.В.** Коростель в Московской, Владимирской и Смоленской областях / О.В. Суханова, А.Л. Мищенко // Коростель в Европейской России: численность и распространение. – М. : Союз охраны птиц России, 2000. – С. 88 - 97. – ISBN 5-8125-0062-2.

62. **Флинт, В.Е.** Млекопитающие СССР / В.Е. Флинт, Ю.Д. Чугунов, В.М. Смирин. – М. : Мысль, 1970. – 437 с.
63. **Фокин, С.Ю.** Коростель в пойме Клязьмы / С.Ю. Фокин // Коростель в Европейской России: численность и распространение. – М. : Союз охраны птиц России, 2000. – С. 105 - 109. – ISBN 5-8125-0062-2.
64. **Формозов, А.Н.** Формула учета млекопитающих по следам / А.Н. Формозов // Зоологический журнал. – 1932. – Т. 11, вып. 2. – С. 66 - 69.
65. **Формозов, А.Н.** Спутник следопыта / А.Н. Формозов. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 320 с. – ISBN 5-211-00150-8.
66. **Челинцев, Н.Г.** Круговой учет птиц и его сравнение с маршрутным учетом / Н.Г. Челинцев, Е.С. Равкин // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии : материалы XI Междунар. орнитолог. конф. – Казань : Изд-во «Матбугат йорты», 2001. – С. 636 - 637. – ISBN 5-87317-058-4.
67. Численность и распределение коростеля в Ивановской области (по учетам 1995 – 1996 гг.) / В.Т. Бутьев [ и др. ] // Коростель в Европейской России: численность и распространение. – М. : Союз охраны птиц России, 2000. – С. 113 - 121. – ISBN 5-8125-0062-2.
68. **Шептуховский, М.В.** О структуре населения птиц на участках смешанного леса различного возраста / М.В. Шептуховский // География и экология наземных позвоночных Нечерноземья. Птицы. – Владимир, 1981. – С 93 - 100.
69. **Щеголев, И.В.** Количественный учет птиц в лесной зоне / И.В. Щеголев // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. – Вильнюс : Изд-во «Мокслас», 1977. – Ч. 1. – С. 95 - 102.

#### **Земноводные и пресмыкающиеся**

70. **Гаранин, В.И.** Земноводные и пресмыкающиеся Волго-Камского края / В.И. Гаранин. – М. : Наука, 1983. – 176 с.
71. Жизнь животных. Т. 5. Земноводные. Пресмыкающиеся / А.Г. Банников [ и др. ]. – М. : Просвещение, 1985. – 399 с.

72. Земноводные и пресмыкающиеся / Н.Б. Ананьева [и др.]. – М. : АБР, 1998. – 576 с. – (Серия «Энциклопедия природы России»). – ISBN 5-87484-066-4
73. Изучение земноводных и пресмыкающихся Владимирской области : метод. пособие / авт.-сост.: М.В. Пестов [ и др. ]. – Муром ; Владимир, 2001. – 45 с.
74. **Кудрявцев, С.В.** Террариум и его обитатели / С.В. Кудрявцев, В.Е. Фролов, А.В. Королев. – М. : Лесн. пром-сть, 1991. – 350 с. – ISBN 5-7120-018-2.
75. **Кузьмин, С.Л.** Земноводные бывшего СССР / С.Л. Кузьмин. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 1999. – 298 с. – ISBN 5-87317-070-3
76. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР : учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / А.Г. Банников [ и др. ]. – М. : Просвещение, 1977. – 415 с.
77. **Орлова, В.Ф.** Природа России: жизнь животных. Земноводные и пресмыкающиеся / В.Ф. Орлова, Д.В. Семенов. – М. : Изд-во АСТ, 1999. – 480 с. – ISBN 5-237-01809-2.
78. **Пестов, М.В.** Опыт проведения кадастровых герпетологических работ в Нижегородской области / М.В. Пестов, Е.И. Маннапова // Тезисы докладов Второй конференции герпетологов Поволжья. – Тольятти, 1999. – С. 27 - 28.
79. **Терентьев, П.В.** Определитель пресмыкающихся и земноводных / П.В. Терентьев, С.А. Чернов. – М. : Сов. наука, 1949. – 340 с.
80. **Ушаков, В.А.** Амфибии и рептилии Горьковской области (материалы к истории их изучения) / В.А. Ушаков // Эколого-фаунистические исследования в нечерноземной зоне РСФСР. – Саранск, 1983. – С. 131 - 134.
81. **Ушаков, В.А.** К истории формирования ареала сибирского углозуба в Европе / В.А. Ушаков // Фауна Нечерноземья, ее охрана, воспроизведение и использование. – Калинин : Изд-во Калининского гос. ун-та, 1980. – С. 131 – 134.

Учебное издание

РОМАНОВ Владимир Владимирович  
МАЛЬЦЕВ Илья Владимирович

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОЛОГИИ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ  
ЖИВОТНЫХ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ УЧЕТЫ

Учебное пособие

Редактор И.А. Арефьева  
Корректор Е.В. Афанасьева  
Компьютерная верстка В.В. Романова  
Дизайн обложки В.В. Романова

На обложке – репродукция из книги А.Э. Брэма «Жизнь животных».  
Лесной конек

ЛР № 020275. Подписано в печать 17.10.05.

Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.  
Печать на ризографе. Усл. печ. л. 4,69. Уч.-изд. Л. 4,89. Тираж 100 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.