

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. А. Сидорович

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОЗВОНОЧНЫХ ХИЩНИКОВ:
ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
по естественнонаучному образованию в качестве
учебно-методического пособия для студентов
учреждения высшего образования, обучающихся
по специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)»,
направление специальности 1-31 01 01-01 «Биология
(научно-производственная деятельность)»,
1-31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)»*

МИНСК
БГУ
2014

УДК 599.74(075.8)
ББК 28.693.3я73
С34

Рецензенты:

кандидат биологических наук *И. А. Соловей*;
кандидат биологических наук *В. В. Ивановский*

Сидорович, А. А.
С34 Методология исследования позвоночных хищников: изучение
питания : учеб.-метод. пособие / А. А. Сидорович. — Минск : БГУ,
2014. — 88 с. : ил.
ISBN 978-985-566-003-4.

Изложены методы изучения питания хищников, а также сбора, хранения материалов для исследования и статистической обработки. Приведены краткие атласы-определители и общие рекомендации по оформлению полученных результатов.

Для студентов учреждения высшего образования, обучающихся по специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)», направление специальности 1-31 01 01-01 «Биология (научно-производственная деятельность)», 1-31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)».

УДК 599.74(075.8)
ББК 28.693.3я73

ISBN 978-985-566-003-4

© Сидорович А. А., 2014
© БГУ, 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время имеется много англоязычных публикаций, касающихся методологии исследований позвоночных животных [4, 17, 19, 23–26, 31]. Русскоязычные работы на подобную тематику крайне редки [1, 3, 5, 6] или являются устаревшими [4].

В предлагаемом учебно-методическом пособии рассматриваются основные существующие методы изучения питания хищников, их недостатки, пути преодоления или минимизации ошибок в полученных данных.

Питание составляет основу жизнедеятельности каждого вида, поэтому изучение состава рациона и трофической ориентации важно для понимания функционирования данного вида в сложной изменяющейся среде. Подобная информация необходима для разработки концепций поддержания стабильных популяций, восстановления малочисленных видов или популяционного контроля слишком многочисленных видов, представляющих значительную угрозу здоровью людей или существованию других видов. Кроме того, оценка объемов потребления какого-либо вида жертв позвоночными хищниками также зависит от корректного расчета состава рациона. Существует несколько методов изучения питания. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Выбор конкретной методики во многом зависит от целей исследования, а также возможностей и опыта исследователя.

Пособие предназначено студентам, обучающимся в высших учебных заведениях по биологическим специальностям, также может быть полезным зоологам, экологам, педагогам и учащимся общеобразовательных школ, интересующимся жизнью позвоночных хищников.

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК И ИХ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА

Все многообразие методов изучения питания позвоночных хищников можно свести к нескольким группам, которые будут описаны далее.

Непосредственное наблюдение за животными в природе. Этот метод дает самую точную информацию о составе рациона и количестве съедаемой пищи отдельными особями, а также о стратегиях кормодобывания и особенностях пищевого поведения. Это самый трудоемкий метод, требующий от исследователя наработанных полевых навыков и терпения. За процессом питания хищных птиц (например, канюков), которых не сильно беспокоит присутствие человека, можно наблюдать с небольшого расстояния. Этот метод можно комбинировать с радиослежением, тогда помимо информации о перемещении животного и его активности можно собрать минимальную информацию об индивидуальных (а иногда и групповых) особенностях питания. Наблюдение за животными позволяет также обнаружить места, где можно собрать пищевые пробы для лабораторного анализа (например, присады и гнезда хищных птиц, латрины и убежища млекопитающих). Найденные при наблюдении за животным остатки жертв и других кормовых объектов дадут дополнительную ценную информацию.

Изучение питания птенцов хищных птиц (наложение шейной лигатуры, метод маски, метод клетки). Суть этого метода – перевязывание нижней части шеи птенцов шелковой или хлопчатобумажной мягкой нитью таким образом, чтобы она не затрудняла дыхание, но и не позволяла проходить съеденной пище. Этот метод раньше был широко распространен, и существовало несколько его вариантов. Иногда вместо лигатуры использовали кожаные колпачки (метод маски), которые

одевались птенцам на клюв. Впоследствии было установлено, что кроме удушья вследствие задержки погадок у птенцов наблюдается «болезнь маски» [2]. Птенцы погибают в течение суток, причем гибели предшествует появление общей слабости и апатии. Лишь птенцы ястреба-тетеревятника и черного коршуна не погибали от масок. Птенцы ястреба-перепелятника при применении масок раньше покидали гнездо, и часть из них погибала. Также отрицательно маска влияет на терморегуляцию и голос птенцов, а последний является важным фактором в жизнедеятельности взрослых птиц.

Г. Р. Каспарсоном в 1954 г. был предложен так называемый метод клетки [2]. К одной половине гнезда прикреплялась полукруглая в горизонтальном разрезе клетка, желательна с косой крышей, изготовленная из проволочной сети, натянутой на устойчивую раму из жесткой, толстой проволоки или дерева. Проволочная решетка была достаточно частой, и взрослые птицы не могли передавать сквозь нее пищу находящимся внутри птенцам. В клетке имелась дверца для подачи пищи птенцам исследователями. Клетка была такого размера, чтобы все птенцы могли там свободно лежать и по крайней мере один мог стоять во весь рост, расправив крылья. Метод был опробован на птенцах нескольких видов. Автор указывал, что во время эксперимента все птенцы ястреба-перепелятника и черного коршуна чувствовали себя хорошо и нормально развивались. Птенцы ястреба-тетеревятника сильно бились в клетке и вследствие порчи оперения утрачивали способность летать. В большинстве случаев качество собираемого материала было лучше, чем при использовании масок. В некоторых случаях самки ястреба-тетеревятника сами съедали неиспользованную пищу, иногда так же поступали самки канюков и ястреба-перепелятника.

Изучение содержимого пищеварительного тракта. Достаточно надежный и универсальный способ изучения питания представляет собой анализ содержимого желудка и кишечника животных. Как правило, им пользуются для изучения питания промысловых видов (регулярно отстреливаемых охотниками). Иногда для этого используются туши погибших естественной смертью животных или попавших под машину на дорогах. В редких случаях животных отстреливают намеренно. Столь крайние меры необходимы, когда на определенных территориях элиминируют нежелательные виды (например, интродуцентов, которые угрожают аборигенной фауне), и в ходе исследования смотрят, как изменился состав рациона хищника и его воздействие на популяции угрожаемых видов. При работе со змеями применяли прижизненные способы изучения содержимого желудка. У живых змей удавалось выдавить содержи-

мое желудка массированием пищеварительного тракта от кишечника к ротовому отверстию. По утверждению герпетологов, использующих эти методы исследований (здесь мы воздержимся от фамилий, пусть это будет на их совести), подобная процедура безопасна для животных. Однако намеренное наблюдение за змеями после таких манипуляций показало, что животные перестают питаться и погибают. Последующее вскрытие погибших змей не оставило никаких сомнений по поводу причины гибели — внутренние кровоизлияния из-за разрывов внутренних органов (в основном желудочно-кишечного тракта). Поэтому мы категорически не рекомендуем использовать эту методику, гуманней будет сразу умертвить животных, если в подобном исследовании есть большая необходимость. В целом можно отметить, что анализ пищеварительного тракта — процедура, несомненно, трудоемкая и сопряжена с риском для исследователя заразиться гельминтами или иными инфекционными агентами.

Изучение содержимого погадок, остатков добычи и экскрементов. Из всех существующих методов большинство исследователей выбирает именно этот. Он имеет ряд несомненных преимуществ при незначительном количестве недостатков. Так, можно собрать большой объем материала практически из любого места, в любой сезон, при этом нет необходимости в умерщвлении животного. Из недостатков можно отметить риск заразиться яйцами гельминтов (из экскрементов млекопитающих), а также некоторую погрешность при анализе питания и в промежуточных расчетах. Погадки некоторых видов хищных птиц могут оставаться в гнездовых убежищах, откуда их необходимо доставать, что может быть крайне опасно. Но в большинстве случаев применение этого метода не вызывает затруднений.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ТРОФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Далее мы не будем подробно останавливаться на методах наложения шейных лигатур птенцам (ввиду их антигуманности) и способах непосредственного наблюдения в природе (тут поможет только наработка личного опыта полевых исследований). Речь пойдет об анализе пищевых проб (содержимого пищеварительного тракта, погадок, экскрементов и остатков жертв).

Сбор и анализ материала должны быть тщательно спланированы таким образом, чтобы полученные данные давали ответы на все по-

ставленные вопросы. Чаще всего для этого необходимо проведение пилотного исследования. Оно в первую очередь поможет установить, каким должен быть объем выборки. Для первичного анализа необходимо собрать несколько пищевых проб в разные сезоны года, охватив все многообразие условий обитания (совокупно не менее 50 штук). Исходя из результатов первичного анализа, можно запланировать объем выборки для полномасштабного исследования. Для специализированных видов достаточно будет около 200 пищевых проб, чтобы в полной мере установить все потребляемые объекты и их соотношение. Иначе обстоит дело с видами-генералистами, или, как их еще называют, полифагами. Состав их рациона может меняться: 1) по сезонам (хотя сезонная динамика свойственна в той или иной мере практически всем видам позвоночных хищников); 2) по годам, отражая динамику в обилии основных жертв; 3) в зависимости от особенностей населенных местообитаний. Кроме того, питание может зависеть от возраста, пола и индивидуальных особенностей. В этом случае не менее 100 пищевых проб должно быть собрано отдельно для каждой экологической ситуации (в зависимости от цели исследования), причем совокупный объем материала для исследования высокого уровня должен составлять порядка 2000 пищевых проб (по желанию можно больше). Важно также спланировать сбор материала в разных условиях. Например, экскременты млекопитающих сохраняются лучше зимой, а в теплое время года они размываются дождем, съедаются копрофагами (иногда в течение нескольких дней), растаскиваются мелкими грызунами и птицами для постройки нор и гнезд.

3. СБОР И ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА

Редко удается разобрать пробы на месте, в полевых условиях. Чаще приходится везти материал в лабораторию для дальнейшей обработки, поэтому следует заранее запастись пакетами и емкостями для транспортировки проб. Как правило, все необходимое можно найти в обычных хозяйственных магазинах или на рынке. В лаборатории для хранения проб понадобится достаточно вместительный морозильник. Хранить собранные пробы дома на балконе или в морозильнике крайне опасно из-за вероятности заражения паразитами или инфекционными заболеваниями.

3.1. СБОР И ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО АНАЛИЗА СОДЕРЖИМОГО ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

Извлечение желудочно-кишечного тракта лучше осуществлять в полевых условиях, как только представится такая возможность. У добытых животных аккуратно вскрывают брюшную полость и извлекают желудок, а у млекопитающих и рептилий – также кишечник. Внутреннее содержимое пищеварительного тракта быстро разлагается под влиянием ферментов, которые продолжают действовать даже после гибели животного. При отсутствии возможности рассмотреть содержимое пищеварительного тракта в полевых условиях, пищеварительный тракт (не содержимое) замораживают (зимой) или консервируют, предварительно завернув в марлю. В качестве консерванта можно использовать 70 % раствор этилового спирта или 4 % раствор формалина. Каждую пробу следует снабдить отдельной этикеткой, содержащей основную информацию о видовой принадлежности пробы, дате, месте сбора и авторстве. Замороженные пробы хранят в морозильнике при температуре от -10 до -30 °С, а законсервированные – в холодильнике в герметичной пластиковой или стеклянной емкости. Вскрытые туши и исследованные пищеварительные тракты необходимо закопать на глубину не менее 1,5 м или сжечь.

3.2. СБОР И ХРАНЕНИЕ ЭКСКРЕМЕНТОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Экскременты млекопитающих проще всего собирать около нор и других убежищ, а также в местах, имеющих маркировочное значение (для большинства собачьих и куниц – это обочины дорог и перекрестки, для околородных куньих – мосты и шлюзы). Естественно, для сбора материала необходимо хорошо разбираться в особенностях жизнедеятельности того или иного вида, чтобы установить точную видовую принадлежность собираемых пищевых проб. Экскременты некоторых видов хищных млекопитающих изображены на рис. 1–3. Если нет непосредственного визуального подтверждения присутствия вида, можно опираться на ряд косвенных признаков. Например, по убежищам и следам в настоящее время есть несколько хороших определителей, которые будут важным подспорьем в любых экологических исследованиях [7, 18]. Экскременты удобно собирать в герметично закрывающиеся пластиковые пакеты при помощи пинцета. Размеры пакетов зависят от вида млекопитающего (от 5×9 см для мелких куньих до 20×35 см для волка и медведя). Сбор следует произво-

дить в резиновых перчатках, не касаясь руками экскрементов, даже промытых дождем и высушенных. Собранные пищевые пробы лучше сразу заморозить при температуре около -10°C .

Внешний вид и характеристика экскрементов хищных млекопитающих

Отряд ХИЩНЫЕ (*CARNIVORA*)

Семейство Куны (*Mustelidae*)

Экскременты кунных разнообразны по форме и размерам (рис. 1). Содержимое зависит от пищевой специализации вида.



Рис. 1. Экскременты некоторых представителей семейства Куны (*Mustelidae*):

- 1 – ласки (*Mustela nivalis*); 2 – хорька (*Mustela putorius*);
- 3 – лесной куницы (*Martes martes*); 4 – каменной куницы (*Martes foina*);
- 5 – выдры (*Lutra lutra*); 6 – барсука (*Meles meles*)

Ласка (*Mustela nivalis*)

Экскременты, состоящие в основном из шерсти мелких млекопитающих, имеют прямую нитевидную форму, иногда с закрученным концом. Костные фрагменты, как правило, отсутствуют. Размер экскрементов $1,0-2,0 \times 0,1-0,3$ см. Вид встречается повсеместно.

Горноста́й (*Mustela erminea*)

Экскременты в целом похожи на экскременты ласки, только больших размеров (1,5–3,0 × 0,2–0,5 см). Предпочитает долинные экосистемы. Встречается в антропогенных местообитаниях.

Лесной хорек (*Mustela putoris*)

Экскременты хорька имеют форму небольших валиков, часто покрытых слизью. Содержат много костей амфибий, рептилий, мелких грызунов и насекомых. Иногда встречаются остатки экзоскелета насекомых и раков. Похожи на экскременты американской норки, поэтому собирать их следует только при наличии четких отпечатков лап, по которым можно установить видовую принадлежность животного. Размер экскрементов 2,0–4,5 × 0,4–1,0 см. Предпочитает долинные экосистемы, в меньшей мере встречается в лесных массивах.

Американская норка (*Neovison vison*)

Экскременты очень похожи на экскременты хорька. Размер экскрементов 2,0–4,5 × 0,4–1,0 см. Зимой населяет долины крупных рек, в теплый сезон может перемещаться на более мелкие водотоки и их окрестности.

Лесная куница (*Martes martes*)

Экскременты лесной куницы состоят из небольшого количества фекалия и непереваренных остатков (в основном мелких млекопитающих, птиц и ягод). Шерсть в экскрементах сильно закручена и часть имеет вид нескольких перекрученных тонких жгутов. Населяет преимущественно лесные массивы, но может заходить на территорию деревень, окруженных лесом. Лесные куницы чаще всего оставляют одиночные экскременты на стволах упавших деревьев, реже — на обочинах лесных дорог. Размер экскрементов 5,0–8,0 × 0,8–1,3 см.

Каменная куница (*Martes foina*)

Экскременты каменной куницы похожи на экскременты лесной. Встречается на территории практически всех типов поселений человека, кроме крупных городов. В отличие от лесной куницы, каменная потребляет больше растительных кормов, в том числе с огородов и садов. Каменная куница устраивает латрины на чердаках сараев и деревенских домов, состоящие из нескольких десятков экскрементов. Размер экскрементов 6,0–10,0 × 0,9–1,5 см.

Выдра (*Lutra lutra*)

Экскременты выдры имеют форму, близкую к цилиндрической. Как правило, образуют кучки округлой или неправильной формы. Содержат

непереваренные остатки (кости и чешую рыб, кости амфибий, рептилий, кости и шерсть мелких млекопитающих, экзоскелет насекомых и раков), а также много темно-коричневого жидкого фекалия и слизи. Имеют резкий запах, похожий на запах тухлой рыбы. Диаметр кучки от 3 до 7 см при ширине самого экскремента 1,0–1,8 см. Населяет поймы крупных рек.

Барсук (*Meles meles*)

Экскременты барсука имеют цилиндрическую форму. Содержат непереваренные остатки и темно-коричневый жидкий фекалий. Среди непереваренных остатков в экскрементах могут содержаться хитиновые покровы насекомых, соты перепончатокрылых, шерсть и кости мелких млекопитающих, кости амфибий и рептилий, остатки ягод, зерен злаков, корневищ и надземных побегов растений. Если барсук питается преимущественно дождевыми червями и личинкам жуков, то в экскрементах непереваренные остатки практически отсутствуют, остается лишь крупнозернистый фекалий. Такие экскременты могут приобретать вид бесформенной массы. Барсуки часто делают латрины в выкопанных неглубоких ямках, в которых иногда находится до нескольких десятков экскрементов, присыпанных землей. Размер экскрементов 4,0–8,0 × 2,0–2,5 см. Барсук зимой впадает в спячку. Населяет лесоболотные комплексы и долины рек со старым древостоем. Изредка встречается в антропогенных местообитаниях, где устраивает норы внутри островов леса на холмистых возвышениях.

Семейство Собачьи (*Canidae*)

Экскременты в основном цилиндрической формы, отличаются по размерам и соотношению длины и толщины (рис. 2). Содержимое зависит от пищевой специализации вида. Костные остатки в экскрементах молодых животных переварены в большей мере, чем у взрослых. Собирать экскременты лучше около выводковых нор, убежищ и троп, где четко видны видоспецифические особенности конфигурации лапы и расположения отдельных отпечатков в цепочке следов.

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*)

Экскременты имеют форму укороченных широких слегка дуговидных цилиндров с тупыми концами. Енотовидные собаки устраивают латрины из множества старых и новых экскрементов, которые имеют вид горок до 30 см в диаметре. Характерен резкий мускусный запах, чувствующийся даже на значительном расстоянии. Поскольку этот вид является полифагом, в экскрементах можно обнаружить остатки самых разнообразных кормов растительного и животного происхождения, а также всевозможный мусор от антропогенных продуктов. Размер экскрементов

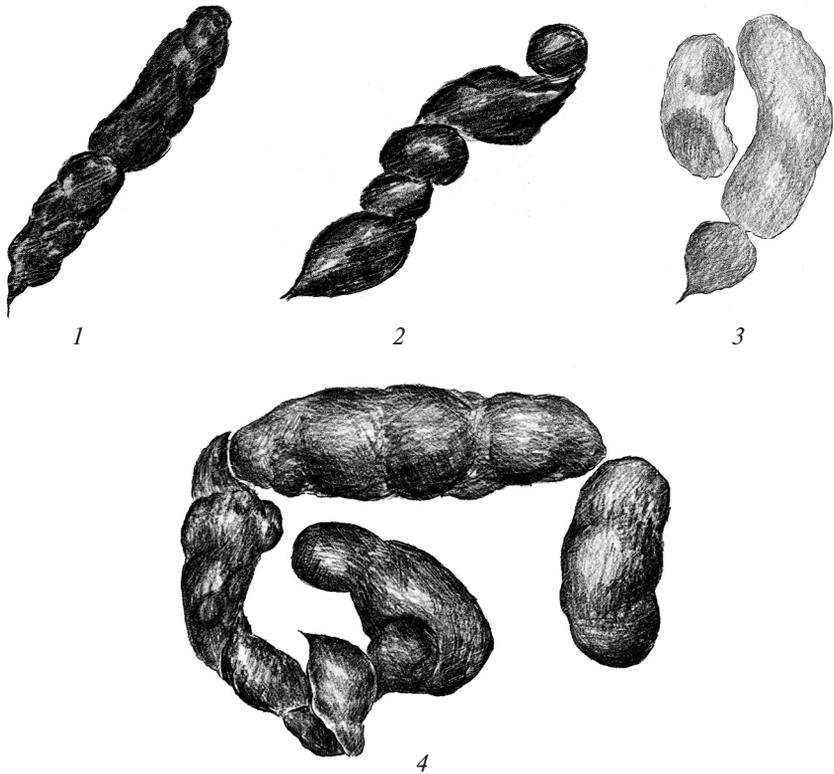


Рис. 2. Экскременты некоторых представителей семейства Собачьи (*Canidae*):
 1 – лисицы (*Vulpes vulpes*); 2 – енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*) (зимой);
 3 – енотовидной собаки (в теплый сезон); 4 – волка (*Canis lupus*)

2,0–6,0 × 2,0–3,0 см. Цвет варьирует от пепельно-серого до темно-бурого или темно-серого. Зимой экскременты тоньше и более закрученные, чем напоминают экскременты лисицы, только примерно в полтора раза крупнее. Енотовидные собаки встречаются повсеместно. Зимой они в основном неактивны, но при теплой зиме могут ходить недалеко от норы.

Лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*)

Экскременты лисицы имеют форму продолговатого заостренного с концов цилиндра, поделенного на 2–3 фрагмента. Как и у енотовидной собаки, у лисицы широкий спектр питания, однако растительные корма в рационе последней составляют значительно меньшую часть. Одиночные экскременты лисицы оставляют на заметных местах – на обочинах дорог,

на пнях, пучках травы, около своих нор. Характерен резкий запах. Размер экскрементов $5,0-9,0 \times 1,5-2,0$ см. Вблизи поселений человека собирать экскременты следует только при наличии следов самой лисицы, так как экскременты могут быть оставлены бродячими собаками или крупными котами. В лесных массивах за экскременты лисицы можно принять экскременты некрупной рыси. По морфологии подушечки лапы и характеру наследа все эти виды хорошо различимы [7, 18]. Встречается повсеместно.

Собака обыкновенная (*Canis lupus familiaris*)

Экскременты средней собаки легко перепутать с экскрементами лисицы или крупного кота, а крупной собаки — с экскрементами волка. Поэтому при необходимости изучения питания бродячих собак собирать экскременты следует только при наличии следов животного около экскрементов. Спектр кормов, используемых бродячими собаками, достаточно широк и включает как естественные, так и антропогенные корма. Размер экскрементов сильно варьирует. Одиночные бродячие собаки населяют города, а за их пределами могут образовывать постоянные стаи. На значительном удалении от поселений человека встречаются редко.

Волк (*Canis lupus*)

Экскременты волка по форме такие же, как у лисицы, только намного крупнее. В экскрементах содержится много крупных (до 3 см в диаметре) костных остатков, так как волки, в отличие от рысей, съедают губчатые головки костей жертв. Волки часто оставляют экскременты на заметных возвышенных местах, характерно также расположение посередине лесных дорог. Размер экскрементов варьирует в зависимости от размеров особи и количества съеденной пищи, как правило, для взрослых волков это $9,0-30,0 \times 2,5-4,0$ см. Населяет все типы естественных местообитаний.

Семейство Кошачьи (*Felidae*)

Рысь (*Lynx lynx*)

Экскременты рыси (рис. 3) можно легко перепутать с экскрементами лисицы или молодого волка. Имеются лишь незначительные отличия. В частности, в экскрементах рыси один конец, как правило, сильно утончен и имеет вид нити, сам экскремент распадается на 3–5 валиков с закругленными концами (у лисицы и волка концы между фрагментами экскремента заостренные). В диаметре экскременты рыси несколько толще, чем у лисицы. Крупные костные остатки в экскрементах рыси отсутствуют (в отличие от волка). Размер экскрементов $5,0-9,0 \times 2,0-3,0$ см. Населяет все типы естественных местообитаний, кроме обширных внепойменных болот.

Кот домашней (*Felis catus domesticus*)

Экскременты кота похожи на экскременты собаки и лисицы, поэтому собирать их следует только при наличии следов. Размер экскрементов 3,0–7,0 × 1,0–2,0 см. Бродячие особи встречаются вблизи поселений человека.

Семейство Медвежьи (*Ursidae*)

Медведь (*Ursus arctos*)

Экскременты медведя (рис. 3) имеют вид бесформенной массы, состоящей из овса, ягод, насекомых и изредка шерсти. Размер экскрементов 9–13 см в диаметре. Зимой медведи в основном неактивны, но в теплые зимы могут бодрствовать. Населяет все типы естественных местообитаний, изредка посещая антропогенные местообитания. Встречается в северной части Беларуси, изредка заходя в центральные районы. Предпринимаются попытки расселить его в южные области страны.

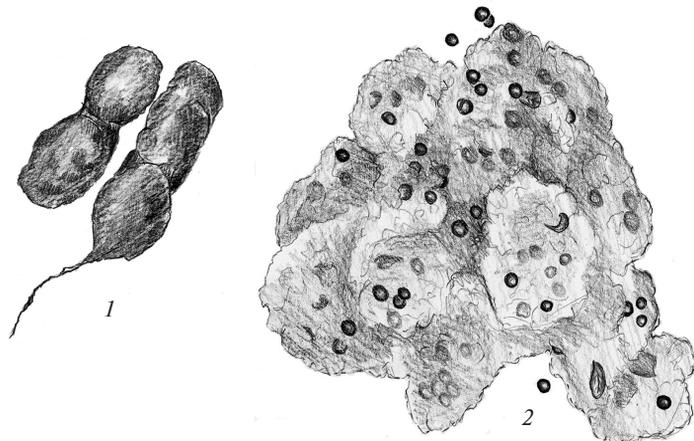


Рис. 3. Экскременты рыси (семейство Кошачьи (*Felidae*)) (1) и медведя (семейство Медвежьи (*Ursidae*)) (2)

3.3. СБОР И ХРАНЕНИЕ ПОГАДОК ХИЩНЫХ ПТИЦ

Погадки хищных птиц лучше собирать около известных гнезд и присад. По следам жизнедеятельности хищных птиц также есть ряд неплохих определителей [1, 7], позволяющих установить вид хищника. Собирать погадки следует в герметичные пластиковые пакеты. Пробы можно хранить не замораживая, но перед хранением их необходимо хорошо просушить, обработать инсектицидами и поместить в плотно закрывающиеся пластиковые контейнеры. В таком виде они могут храниться около года.

Внешний вид и характеристика погадок хищных птиц

Отряд СОКОЛООБРАЗНЫЕ (*FALCONIFORMES*)

Семейство Ястребиные (*Accipitridae*)

Разнообразные по размерам погадки (рис. 4) никогда не содержат остатков растений, за исключением погадок птенцов, в которых можно обнаружить части растений из выстилки гнезда. Кости внутри погадок, как правило, раздроблены, сильно перемешаны, составляют не более 20 % от объема погадки. Чем моложе птица, тем меньше в погадке костных остатков. У птенцов они почти полностью перевариваются. Остатки экзоскелета насекомых (вероятно, из желудков жертв) также сильно измельчены и равномерно перемешаны с остальным содержимым погадок. Погадки можно обнаружить под довольно крупными (относительно размера птиц) гнездами на больших деревьях и под присадами.

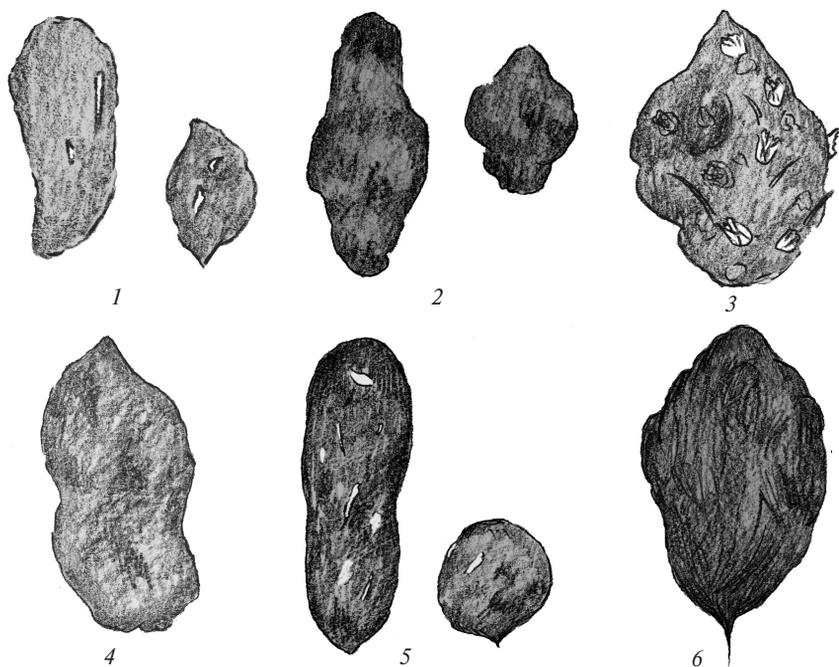


Рис. 4. Погадки некоторых представителей семейства Ястребиные (*Accipitridae*):
1 – ястреба-перепелятника (*Accipiter nisus*); 2 – ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis*);
3 – черного коршуна (*Milvus migrans*); 4 – луны полевого (*Circus cyaneus*);
5 – канюка обыкновенного (*Buteo buteo*); 6 – орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*)

Ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*)

Мелкие светло-серые цилиндрические погадки оставляет у гнезда и под присадами. Погадки с закругленными концами, не очень плотные, могут разваливаться при ударе о землю на несколько фрагментов. Добывает в основном мелких воробьинообразных птиц. Остатки перьев в погадках могут сохранять пигментацию, иногда попадаются клювы, лапки и мелкие косточки. Насекомых не ест, но могут встречаться остатки экзоскелета из желудков птиц. Размер погадок 2,0–3,0 × 1,0–1,5 см. Встречается повсеместно в течение всего года.

Ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentilis*)

Довольно рыхлые погадки при падении с высоты разламываются на разные по величине и форме кусочки. Погадки цилиндрические от светло-серого (при питании птицами) до буро-черных (при потреблении млекопитающих) цвета с закругленными концами. Размер погадок 3,5–6,0 × 2,0–2,5 см. Встречается повсеместно в течение всего года. Из диких животных добывает в основном среднеразмерных птиц и млекопитающих в размерном диапазоне от мелких грызунов до куницы. Если гнездится поблизости от жилищ человека, то охотится на голубей, кур, некрупных домашних уток, а из млекопитающих — на котят и щенков, крыс, кроликов. Может гнездиться даже на территории больших городов в городских парках. Очень активная и шумная птица, чем выдает свое присутствие.

Лунь луговой (*Circus pygargus*)

Погадки плотные, цилиндрические, с закругленными краями. Остатки перьев в них у взрослых птиц темно-серого цвета, а у птенцов могут сохранять естественную пигментацию. Добывает мелких млекопитающих и некрупных среднеразмерных птиц. Размер погадок 4,0–5,0 × 2,0–2,5 см. Населяет разнообразные обширные открытые пространства как естественного, так и антропогенного происхождения. Гнездится на земле. Погадки оставляет у гнезда и под невысокими присадами (кустами, корягами, кочками, заборами). Присутствует только в теплый сезон.

Лунь полевой (*Circus cyaneus*)

Погадки практически не отличимы от погадок лугового луня лишь немного больше. Перья птиц в них светло-серого цвета. Размер погадок 4,5–7,0 × 2,5–3,0 см. Предпочитает мозаичные местообитания с чередованием открытых (вырубки, суходольные луга, поля, низинные и верховые болота) и лесных участков. Гнездо устраивает прямо на земле. Присутствует только в теплый сезон.

Лунь болотный (*Circus aeruginosus*)

Населяет пойменные и внепойменные низинные болота. Гнездо из растительности устраивает на земле. Погадки плотные, крупнее, чем у дру-

гих видов луней. В погадках помимо кроющих перьев можно обнаружить также скрученные маховые и рулевые перья некрупных птиц. В отличие от других луней, может добывать относительно крупных околоводных птиц (уток, куликов, поганок и т. д.). Цвет погадок варьирует от темно-серого до почти черного. Размер погадок 6,5–8,5 × 2,5–3,5 см. Присутствует только в теплый сезон.

Коршун черный (*Milvus migrans*)

Погадки коршуна разнообразны по форме, размерам и цвету, в зависимости от состава потребленного корма. При потреблении умерщвленных жертв и падали погадки имеют цилиндрическую форму размером 3,5–4,5 × 2,0–3,5 см. Если птица питалась рыбой, то при падении с высоты погадка напоминает горстку чешуи диаметром примерно 2 см в перемешку с костями ранее съеденных жертв. Населяет лесо-болотные и долинные местообитания. Присутствует только в теплый сезон.

Коршун красный (*Milvus milvus*)

Погадки похожи на погадки черного коршуна. Размер погадок 3,5–4,5 × 2,0–3,5 см. Населяет лесо-болотные и долинные местообитания. Присутствует спорадично в теплый сезон в западной части Беларуси.

Канюк обыкновенный (*Buteo buteo*)

Погадки этих хищных птиц встречаются чаще других. Их можно обнаружить под гнездами этого вида, под крупными деревьями в полях и вдоль дорог, под кустами, около шлюзов на каналах и одиночно вдоль каналов, под столбами, на стогах сена и т. п. Средние по размерам погадки имеют цилиндрическую форму и закругленные концы. Погадки достаточно плотные, но при падении на землю могут разламываться на 2–3 плотных кусочка с выпуклыми и вогнутыми стенками. Питаются эти птицы разнообразными кормами животного происхождения, но большую часть рациона составляют мелкие грызуны. Размер погадок 4,0–7,0 × 2,0–2,5 см. Вид встречается повсеместно. Обыкновенные канюки в Беларуси остаются зимовать только в теплые зимы, но в основном к началу декабря подавляющее их большинство улетает на зимовку, а прилетает к середине марта, чем отличаются от мохноногих канюков.

Канюк мохноногий, зимняк (*Buteo lagopus*)

Погадки не отличимы от погадок канюка обыкновенного. Поэтому собирать погадки нужно только свежие погадки при визуальном наблюдении птицы на присаде. Размер погадок 4,0–7,0 × 2,0–2,5 см. В Беларуси мохноногие канюки встречаются в обширных открытых местообитаниях (как относительно естественных, так и антропогенных) с начала ноября по конец марта.

Осоед (*Pernis apivorus*)

Погадки оставляет лишь при питании мелкими млекопитающими и мелкими птицами (в основном птенцами). Погадки похожи на погадки канюка обыкновенного, но немного мельче. Собирать погадки следует лишь при визуальном наблюдении птицы. Размер погадок $3,5-6,0 \times 1,5-2,0$ см. Населяет лесо-болотные и долинные местообитания. Присутствует только в теплый сезон.

Орел-карлик (*Hieraaetus pennatus*)

Погадки похожи на погадки канюка обыкновенного, но немного крупнее и более плотные. В качестве присад обычно использует крупные деревья на опушках среди крупных лесных массивов. Собирать погадки следует лишь при визуальном наблюдении птицы. Размер погадок $5,5-7,5 \times 2,0-3,0$ см. Изредка встречается в южной половине Беларуси и только в теплый сезон.

Змеяяд (*Circaetus gallicus*)

Погадки имеют цилиндрическую немного изогнутую форму и содержат большое количество чешуй рептилий, иногда немного костей рептилий и амфибий. Размер погадок $7,0-9,0 \times 3,0-4,0$ см. Змеяяд встречается по окраинам болот и в лесных массивах. Присутствует только в теплый сезон.

Подорлик малый (*Aquila pomarina*)

Погадки серого цвета имеют типичную для орлов яйцевидную форму. При падении с высоты погадки расплющиваются, приобретая форму котлеты, но не распадаются на отдельные куски, как, например, у канюков. Костных остатков больше, чем в погадках более мелких ястребиных птиц. Иногда попадаются целые черепа мелких грызунов, но чаще их крупные фрагменты и челюсти. Встречаются также конечности и фрагменты хвоста, локализующиеся в разных участках погадки. Погадки, содержащие перья и кости птиц имеют более рыхлую консистенцию и светлее. В погадках могут встречаться остатки других кормов животного происхождения. Размер погадок $5,0-8,0 \times 2,5-3,5$ см. Малый подорлик встречается там, где есть достаточно мелких грызунов, а фактор беспокойства сведен к минимуму. Присутствует только в теплый сезон.

Подорлик большой (*Aquila clanga*)

Погадки не отличимы от погадок малого подорлика, поэтому собирать их следует лишь при визуальном наблюдении птицы. При скрещивании большой и малый подорлики дают плодовитые гибриды, что также затрудняет изучение различий в составе рациона этих видов. При-

нято считать, что большой подорлик добывает более крупные виды мелких грызунов (например, водяную полевку (*Arvicola terrestris*), полевку-экономку (*Micrtus oeconomus*)) и больше птиц [1, 28]. Размер погадок 5,0–8,0 × 2,5–3,5 см. Населяет лесо-болотные и долинные местообитания, отдавая предпочтения последним. Присутствует только в теплый сезон.

Орел-карлик (*Aquila pennata*)

Погадки по консистенции напоминают погадки канюков, но несколько крупнее. В качестве присад использует крупные деревья на опушках леса. Размер погадок 5,0–7,0 × 2,0–3,0 см. Населяет крупные лесные массивы. Присутствует спорадично в теплый сезон.

Беркут (*Aquila chrysaetos*)

Погадки довольно крупные. Один конец может быть вытянут в «нить». Погадки, состоящие из шерсти и костных остатков среднеразмерных млекопитающих, как правило, яйцевидной формы или напоминают цилиндр с одним или двумя зауженными концами. Цвет зависит от вида млекопитающего. Чаще всего беркуты добывают зайцев и тетеревиных птиц, иногда – хищных млекопитающих (все куньи, лисицы, енотовидные и обыкновенные собаки, коты), изредка – молодых косуль и кабанов. Взрослые копытные могут потребляться в виде падали. Костных остатков в таких погадках мало. При питании среднеразмерными или крупными птицами погадки изогнутой формы с большим содержанием костей (до 10 % от объема), имеют более рыхлую консистенцию и светлее. Размер погадок 7,0–11,0 × 3,0–4,0 см. В качестве присад беркуты используют большие деревья вдоль крупных открытых биотопов (всех, кроме сельскохозяйственных полей). Под присадами, кроме погадок, много клякс белого помета (у филина с желтыми вкраплениями). Населяет лесо-болотные и долинные местообитания. В Беларуси встречается круглый год.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*)

Погадки яйцевидной или округлой формы. В погадке могут быть обнаружены остатки различных кормов животного происхождения, но в основном это мелкие грызуны и рыба. При падении с высоты погадки, содержащие чешую и кости рыб, разбиваются в кучки. Присадами, как правило, служат высокие деревья около берегов рек, озер и вдоль границы обширных открытых биотопов (кроме полей). Размер погадок 6,0–8,0 × 4,0–5,0 см. В период гнездования встречается только у больших озер и прудов рыбхозов, а также в долинах крупных рек, зимой может залетать в лесо-болотные комплексы.

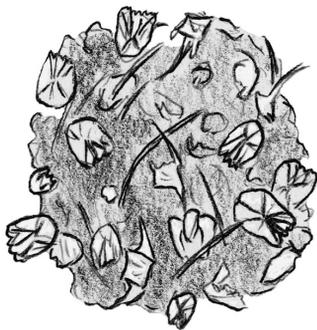


Рис. 5. Погадка скопы (*Pandion haliaetus*)

Семейство Скопиные (*Pandionidae*)

Скопа (*Pandion haliaetus*)

В качестве присад обычно использует крупные деревья по берегам крупных рек и озер. Погадки после падения с высоты имеют вид кучек диаметром 3–6 см и состоят в основном из чешуи и костей рыб (рис. 5). Исходный размер погадок 3,5–4,5 × 1,5–2,5 см. Присутствует только в теплый сезон.

Семейство Соколиные (*Falconidae*)

Погадки цилиндрической формы, как правило, с одним закругленным и одним заостренным концами или двумя закругленными (рис. 6). Погадки разных видов отличаются размерами и составом кормов. У более мелких видов в питании больше насекомых и мелких птиц, а у более крупных – мелких и среднеразмерных птиц, мелких млекопитающих. При питании птицами погадки имеют пепельно-серый цвет, а при потреблении мелких млекопитающих – несколько темнее. Крупные одиночные перья часто выдаются за границы погадки, образуя «хвосты» длиной до 3 см или прикрывают погадку сверху. Своих гнезд не сооружают, используя гнезда любых других видов подходящего размера или откладывают яйца прямо на субстрат, выкапывая ямку.

Погадки цилиндрической формы, как правило, с одним закругленным и одним за-

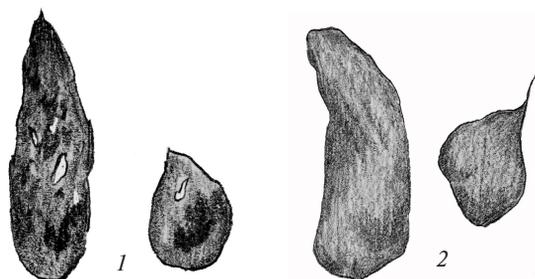


Рис. 6. Погадки некоторых представителей семейства Соколиные (*Falconidae*): 1 – пустельги (*Falco tinnunculus*); 2 – сапсана (*Falco peregrinus*)

Кобчик (*Falco vespertinus*)

Питается кобчик преимущественно насекомыми, поэтому погадки бурого цвета, ломкие, легко крошатся. Размер погадок 1,0–2,2 × 0,7–1,1 см. Встречается очень редко на юге Беларуси. Обычно занимает гнезда врановых. Может гнездиться колониями, причем иногда совместно с грачами. Встречается только в теплый сезон.

Дербник (*Falco columbarius*)

Питается дербник в основном мелкими птицами, реже насекомыми и мелкими грызунами. В качестве присад может использовать пни, выворотни, стога, крупные камни и т. д. Размер погадок $1,0-2,5 \times 0,8-1,2$ см. Отдает предпочтение открытым местообитаниям. Гнездится только в северной половине Беларуси в основном на верховых болотах и заброшенных торфоразработках. Может занимать гнезда других птиц или гнездиться на земле. Зимой встречается на юге страны.

Чеглок (*Falco subbuteo*)

Питается чеглок мелкими птицами и насекомыми (в основном жуками и стрекозами). Последние у взрослых птиц не превышают 40 % от объема погадок, а у молодых могут достигать до 90 % рациона. Размер погадок $1,5-3,0 \times 1,0-1,5$ см. Населяет практически все местообитания, отдавая предпочтение относительно естественным. Занимает гнезда других птиц (обычно врановых). Встречается только в теплый сезон.

Пустельга обыкновенная (*Falco tinnunculus*)

Погадки пустельги могут быть различной консистенции и цвета в зависимости от состава кормов. Добывает пустельга в основном мелких млекопитающих. Погадки, содержащие их останки, темно-серого цвета, довольно плотные. Кости в погадках сильно переварены и раздроблены. Даже если имеется череп грызуна целиком, при попытке его извлечь, он разваливается на мелкие костные пластинки. Помимо млекопитающих, пустельга может добывать амфибий и рептилий, птиц, насекомых. В этом случае погадки более рыхлые, содержащие сильно измельченные, перемешанные остатки этих животных. Размер погадок $2,5-3,5 \times 1,0-1,5$ см. Пустельга может населять как открытые относительно естественные местообитания, так и значительно урбанизированные. Ее выводок можно обнаружить даже в нишах заброшенных (и не только) многоэтажных зданий. Встречается в основном в теплый сезон.

Сапсан (*Falco peregrinus*)

Питается сапсан в основном птицами, поэтому погадки имеют пельно-серый цвет. Размер погадок $4,0-5,0 \times 1,5-2,0$ см. Гнездование этого вида в Беларуси не известно уже более 40 лет. Ранее в северной Беларуси гнездился на земле на верховых болотах, а в южной Беларуси — на деревьях в гнездах других птиц.

Отряд СОВООБРАЗНЫЕ (*STRIGIFORMES*)

Семейство Совиные (*Strigidae*)

Разнообразные по размерам погадки (в зависимости от вида) никогда не содержат остатков растений (рис. 7). Погадки цилиндрической или близкой

к округлой формы. Иногда один конец заужен и вытянут. При потреблении мелких грызунов черепа или отсутствуют, или располагаются в целом виде внутри погадки в толще шерсти. Кости сохраняются намного лучше, чем в погадках дневных пернатых птиц; их объем в погадке может достигать 50 %. При заглатывании жертвы целиком ее скелет можно обнаружить практически в естественном положении. Гнездятся в дуплах и расщелинах деревьев, на чердаках, в скворечниках, некоторые виды — на земле.

Сплюшка (*Otus scops*)

Питается преимущественно насекомыми. Погадки более рыхлые, чем у кобчика, и состоят из более крупных фрагментов тел насекомых. Из всех совообразных оставляет самые мелкие погадки. Размер погадок 0,6–1,0 × 0,3–0,5 см. Гнездится во всех типах леса, а в поселениях человека — в садах, городских парках и скверах, на деревьях вдоль дорог. В Беларуси встречается в теплый сезон.

Сыч воробьиный (*Glaucidium passerinum*)

Погадки серого цвета, имеющие округлую или цилиндрическую форму, состоят, как правило, из остатков мелких млекопитающих (грызунов и насекомоядных). Иногда встречаются перья и кости мелких птиц (в основном синиц). Один конец погадки может быть заострен. Размер погадок 1,5–2,5 × 0,9–1,1 см. Встречается в разнообразных лесных биотопах недалеко от открытых травостоев и поселений человека. Присутствует в течение всего года.

Сыч домовый (*Athene noctua*)

Погадки мелкие, округлые, цилиндрические или бесформенные, серого цвета. Добывает мелких млекопитающих (в основном мышей и землероек) и амфибий (в основном жаб), но может добывать и других животных. Размер погадок 1,5–3,0 × 1,0–1,5 см. Встречается домовый сыч в населенных пунктах на деревьях вдоль дорог, в садах, в парках, на чердаках домов и сараев. Погадки можно перепутать с погадками сорокопутов. Присутствует в течение всего года.

Сыч мохноногий (*Aegolius funereus*)

Питается преимущественно мелкими млекопитающими (полевками, мышами, землеройками). Иные корма в погадках практически не встречаются. Населяет лесные биотопы. Погадки можно обнаружить под деревом, на котором находится выводок, и поблизости на других деревьях. Размер погадок 2,0–3,0 × 1,5–2,0 см (рис. 7). Встречается в течение всего года.

Сова ушастая (*Asio otus*)

Погадки цилиндрические, округлые или бобовидные, темно-серого цвета. Один конец погадки может быть заужен. В питании преобладают мелкие грызуны, но могут встречаться и другие корма животного проис-

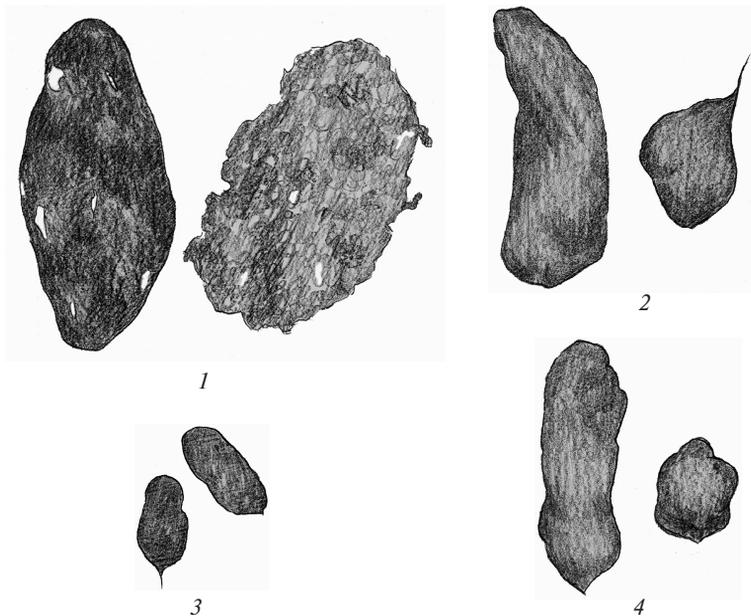


Рис. 7. Погадки некоторых представителей семейства Совиные (*Strigidae*):
 1 – филина (*Bubo bubo*); 2 – неясыти длиннохвостой (*Strix uralensis*);
 3 – сыча мохноногого (*Aegolius funereus*); 4 – неясыти серой (*Strix aluco*)

хождения. Размер погадок $3,0-7,0 \times 2,0-2,5$ см. Населяет ушастая сова фрагментированные местообитания из чередующихся открытых и лесных участков, реже сельскохозяйственные поля. В качестве выводкового убежища использует гнезда сорок, иногда ворон и грачей. Под конец гнездового периода гнездо сильно утоптанно. Погадки можно обнаружить вперемешку с подстилкой на дне гнезда, а также в большом количестве под присадами вблизи гнезда. Встречается в течение всего года.

Сова болотная (*Asio flammeus*)

Погадки похожи на погадки ушастой совы, лишь немного крупнее и более изогнутые. Размер погадок $4,0-7,0 \times 2,0-2,5$ см. Населяет болотная сова практически все типы открытых местообитаний. Гнезда всегда располагаются на земле. Использует невысокие присады, например, кусты, стога сена, куртины травы, заборы. Может сидеть на нижних ветвях невысоких деревьев (в отличие от других сов, которые предпочитают ветви в кроне дерева). Иногда сидит прямо на земле (например, на грунтовых дорогах или посреди поля). Погадок под присадами оставляет немного (от одной до пяти). Встречается в течение всего года.

Неясыть серая (*Strix aluco*)

Погадки цилиндрической или округлой формы, практически никогда не бывают изогнутыми (см. рис. 7). Похожи на погадки канюков, но в последних меньше костей, и кости более раздроблены. Состав рациона имеет ландшафтную и сезонную специфику. В питании преобладают мелкие млекопитающие (грызуны и насекомоядные), однако остальные корма животного происхождения могут составлять в совокупности до 50 %. Размер погадок 4,0–7,0 × 2,0–2,5 см. Встречается практически повсеместно. В качестве присад этот хищник использует деревья на окраине открытых биотопов, а в деревнях и на дачах — чердаки сараев и домов (даже жилых). Присутствует в течение всего года.

Неясыть длиннохвостая (*Strix uralensis*)

Погадки цилиндрической или округлой формы, иногда немного изогнутые (см. рис. 7). Добывает длиннохвостая неясыть в основном мелких грызунов, дополняя рацион белками, молодыми зайцами, мелкими и некрупными средними птицами. Изредка может потреблять и другие корма животного происхождения. Размер погадок 5,5–8,5 × 2,5–3,0 см. Населяет долинные экосистемы и лесо-болотные комплексы. В качестве присад этот хищник использует крупные деревья, реже чердаки заброшенных деревянных зданий (хуторского типа). Встречается в течение всего года.

Неясыть бородатая (*Strix nebulosa*)

Погадки немного меньше, чем у филина, но в целом похожи, цилиндрические или бобовидные. Размер погадок 6,0–9,0 × 3,5–4,0 см. Населяет в основном долинные лесные массивы, иногда встречается в иных относительно естественных местообитаниях. В качестве присад использует крупные деревья. Встречается в течение всего года.

Филин (*Bubo bubo*)

Крупные с ладонь погадки содержат много костей (см. рис.7). Кости в погадке находятся в близком к естественному положению. Мозговая капсула может быть проломлена. Погадки цилиндрической формы или слегка изогнуты посередине. При питании птицами погадки рыхлые пепельно-серые, при питании млекопитающими они темнее (темно-серого или бурого цвета). Могут добывать достаточно крупных жертв, таких как зайцы и глухари. Размер погадок 8,0–10,0 × 3,5–4,5 см. На севере Беларуси зимой можно перепутать с погадками белой совы. Филин населяет преимущественно старые лесные массивы в долинах рек, изредка встречается в иных местах, где водятся крупные виды полевок. В качестве присад использует крупные деревья, под которыми

можно обнаружить от одной до пяти погадок. Встречается в течение всего года.

Сова белая (*Nyctea scandiaca*)

Погадки похожи на погадки филина. 8,0–14,0 × 3,5–4,0 см. Спорадично встречается в холодный сезон во всех типах открытых биотопов. Погадки можно встретить на стогах сена и любых других невысоких присадах, филин же в качестве присады предпочитает большие деревья.

Семейство Сипуховые (*Tutionidae*)

В Беларуси встречается один вид.

Сипуха (*Tuto alba*)

Погадки цилиндрические, немного изогнутые. Основу рациона составляют мелкие грызуны, но может потреблять любые другие корма животного происхождения. Размер погадок 4,0–7,0 × 2,0–2,5 см. Тяготеет к поселениям человека, населяет также иные места. В Беларуси встречается спорадично в теплый сезон.

О т р я д А И С Т О О Б Р А З Н Ы Е (*CICONIIFORMES*)

Семейство Аистовые (*Ciconiidae*)

Представители этого семейства, потребляя мелких грызунов и других позвоночных животных, оставляют погадки, похожие на погадки таксономических хищников.

Аист белый (*Ciconia ciconia*) и аист черный (*C. nigra*)

Потребляют в большом количестве амфибий, рептилий и беспозвоночных. Локально могут добывать мелких грызунов, тогда оставляемые ими погадки можно перепутать с погадками канюков или малого подорлика. Погадки аистов, в отличие от погадок хищных птиц, очень рыхлые и при падении с высоты расплющиваются, напоминая по форме эллипсовидную котлету. В них много костей. Все кости, даже мелкие, довольно хорошо сохраняются, а в погадках хищных птиц кости, особенно их головки, частично переварены, мелких костей нет. Черепа мелких грызунов в погадках аистов хорошо сохраняются, при извлечении не рассыпаются. В случае с хищными птицами при попытке извлечь череп из погадки, он рассыплется. Размер погадок сильно варьирует, составляя 6,0–15,0 × 3,0–7,0 см при толщине погадки около 2–2,5 см. Аист белый населяет в основном антропогенный ландшафт и открытые заболоченные территории, а черный — относительно естественные лиственные и смешанные лесные массивы с участками открытых травостоев.

Отряд ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ (*PASSERIFORMES*)

Семейство Врановые (*Corvidae*)

Ворон (*Corvus corax*)

Потребляет целый спектр кормов животного происхождения. Чаще питается падалью, но может и активно добывать некрупных животных. Погадки достаточно рыхлые, цилиндрические и более вытянутые, чем у дневных хищных птиц. Могут лежать под разнообразными присадами, на земле, на стогах сена. Как правило, под одной присадой лежит не больше трех погадок, в то время как большинство ястребообразных оставляет до нескольких десятков погадок под наиболее излюбленными присадами. Размер погадок $4,0-6,0 \times 1,2-2,0$ см. Встречаются практически во всех относительно естественных биотопах и в антропогенном ландшафте, где фактор беспокойства сведен к минимуму. Часто кормится вдоль крупных автомобильных дорог, питаясь останками животных, погибших под колесами автотранспорта. Встречается как в теплое время года, так и зимой.

Семейство Сорокопуть (*Laniidae*)

Сорокопут-жулан (*Lanius collurio*)

Потребляет насекомых и ящериц, поэтому в местах его обитания погадки этого вида можно легко перепутать с погадками мелких соколов и сов. Размер погадок $1,5-2,5 \times 0,8-1,2$ см. Населяет лесные участки с хорошо развитым подлеском вблизи открытых травостоев, а также заросли кустов в открытых ландшафтах. Погадки оставляет под деревьями и иными присадами. Встречается только в теплый сезон.

Сорокопут серый (*Lanius excubitor*)

Помимо насекомых добывает мелких грызунов, мелких птиц, ящериц и амфибий. Погадки похожи на погадки сычей. Размер погадок $1,5-3,0 \times 0,8-1,5$ см. Населяет антропогенный ландшафт. Погадки можно обнаружить под деревьями и кустами на окраинах и посреди полей, суходольных лугов, реже в садах и парках. Встречается нечасто, в течение всего года.

Отряд РЖАНКООБРАЗНЫЕ (*CHARADRIIFORMES*)

Семейство Чайковые (*Laridae*)

Питаются преимущественно рыбой и беспозвоночными. Однако крупные представители этого семейства оставляют иногда погадки, содержащие шерсть мелких грызунов и других млекопитающих (которых в основном едят в виде падали), кости и чешуи рептилий и кости амфибий. Погадки практически всегда лежат на земле, реже под заборами или низ-

кими ветвями деревьев. Их отличительной чертой является сильно вытянутая цилиндрическая форма (длина превышает диаметр более чем в три раза) с тупыми закругленными концами. Почти в каждой погадке будут остатки насекомых или моллюсков. Размер зависит от вида чайки. Представители этого семейства обитают не только около водоемов и рек, но и активно осваивают антропогенный ландшафт (особенно большие свалки мусора) на значительном удалении от крупных источников воды.

3.4. СБОР И ХРАНЕНИЕ НЕСЪЕДЕННЫХ ОСТАТКОВ ЖЕРТВ И ИНЫХ КОРМОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Нередко помимо отходов жизнедеятельности хищников можно обнаружить также недоеденные остатки их жертв и других кормов. Это может оказаться очень ценным материалом, поскольку некоторые хищники не съедают всю жертву целиком, а только мясо, оставляя кожный покров с его производными и кости (особенно если жертва достаточно крупная). Это же касается и других кормов (растений, насекомых и т. д.). В таких случаях установление видовой принадлежности обнаруженных остатков будет хорошим подспорьем в исследовании. Обнаруженные остатки раскладываются в герметичные пакеты, причем в каждый пакет кладутся остатки только одного объекта. Все упакованные пробы кладутся в общий пакет, снабженный этикеткой. Хранятся пробы либо в холодильнике, если они содержат мягкие ткани, либо в сухом месте при комнатной температуре после предварительной просушки и обработки инсектицидами (последнее настоятельно рекомендуется).

Для определения вида хищника, оставившего недоеденные остатки кормов, поможет следующая информация. Для разделки туш хищные птицы часто используют присады: пни деревьев, стога сена, горизонтально отходящие ветви деревьев, разрушенные бетонные и кирпичные конструкции и т. д. Если в гнезде находятся птенцы, то жертвы будут раздвигаться там. Лишь луны могут разделять жертв не только на присадах, но и на земле. В большом количестве под присадой, гнездом или в гнезде будут лежать перья птиц, пучки шерсти, отдельные куски и вывернутые «наизнанку» шкуры добытых млекопитающих. Головы жертв и конечно-сти остаются нетронутыми. В редких случаях можно обнаружить череп с обломленной задней стенкой, на черепе отсутствуют пробитые отверстия, которые могут оставить клыки млекопитающего. На выдернутых перьях могут быть заметны остатки мяса и сухожилий. Хищные птицы обдирают мясо с костей, поэтому около нетронутых головок будут также видны ошметки сухожилий.

При обнаружении останков птиц в виде костей и перьев следует обратить внимание на очины перьев: млекопитающие их откусывают, особенно у крупных птиц (рис. 8). Также млекопитающие начисто обгладывают кости, съедая, по возможности, хрящи, сухожилия и головки костей. В этом случае на головках костей будут видны следы зубов. Зачастую остается только трубчатое вещество кости, а губчатое полностью съедается. Головы крупных жертв также обгладываются, остается только череп со следами от зубов. Что касается птиц-орнитофагов, то ястребиные птицы ощипывают все перья с жертвы, а соколы — только мелкое перо. После трапезы соколов от мелких жертв остается плечевой пояс, скелет передних конечностей с первостепенными маховыми перьями (рис. 9), от более крупных жертв можно обнаружить более полный набор костей, часто без головы и без лап.

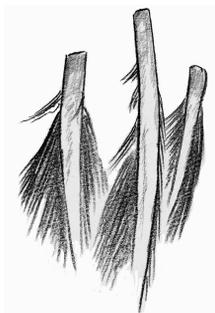


Рис. 8. Очины перьев тетерева (*Lirurus tetrix*), съеденного лисицей (*Vulpes vulpes*)

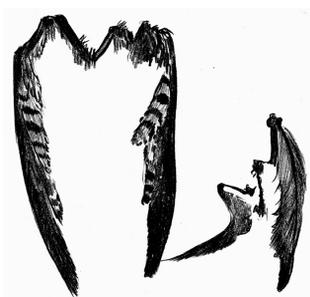


Рис. 9. Плечевой пояс и крылья мелких птиц, съеденных дербником (*Falco columbarius*)

Многие хищники не брезгают падалью. В теплое время года падали мало и туши павших животных быстро утилизируются сразу несколькими видами хищников разных таксономических групп. А вот в зимнее время, когда падали, казалось бы, много, съесть ее сможет не каждый. Если труп крупного копытного животного находится на морозе более часа, то его шкура уплотняется настолько, что «открыть» его смогут лишь волк, рысь или медведь. Лишь после этого остатки мяса с костей становятся доступными другим хищникам. Если лисицы или енотовидные собаки обнаружат сильно ослабленное животное, которое практически не может сопротивляться, то они начнут выгрызать ему брюшную стенку, выедавая внутренности. Предварительно задушить копытное эти хищники не в состоянии, так как короткие челюсти и клыки не позволяют им сделать это. В суровые зимы нередки случаи, когда лисицы по насту догоняли ослабленных морозами и проваливающихся в сугробы косуль, разрывая им

брюхо прямо на ходу. Иногда енотовидные собаки и куницы, проделывая дыру в брюхе павшего, но еще теплого лося, забираются внутрь туши, поедая животное изнутри.

Из хищных птиц падалью зимой могут питаться мохноногие канюки и обыкновенные канюки, оставшиеся на зимовку. Летом падаль потребляют практически все крупные дневные пернатые хищники. Вопрос о потреблении падали совами достаточно дискуссионный. Одни исследователи склонны считать, что совы ни при каких обстоятельствах не едят падаль. В качестве аргументов они указывают короткий клюв сов и поедание только свежеумерщвленной добычи. Однако конфигурация клюва позволяет крупным совам отрывать куски от зайцев, бобров и ондатр. А в зоопарках и цирках сов успешно кормят кусочками говяжьего мяса, что опровергает предположение о необходимости живой добычи. В своей практике автор пособия установила наличие волос косули в погадках серой неясыти, которые составляли в некоторых случаях до 20 % от объема погадки (было около шести таких погадок). Волосы оленьих невозможно ни с чем перепутать. Предположить иные пути поступления в погадку также сложно. Аналогичные случаи отмечены в работе И. С. Соловей [8]. А в Польше Нурии Сельве удалось получить снимок серой неясыти, сидевшей на падали оленя. В трех погадках мохноногого сыча автором пособия также были обнаружены в небольшом количестве волосы среднеразмерного млекопитающего, видовую принадлежность которого установить было сложно. Вероятнее всего, это был еж.

Кроме таксономических хищников некоторые врановые птицы (*Corvus spp.*) и крупные чайки (в основном рода *Larus*) могут потреблять падаль животных. Клюв этих птиц не приспособлен для отрывания кусочков мяса, поэтому они многократно долбят его, размягчая, а затем съедают оторвавшиеся кусочки. Оторвать шкуру от трупа они не способны — многочисленные отверстия делаются прямо поверх нее. Голову павшего животного вороны практически не трогают, но обязательно выклеивают глазные яблоки. Изредка дятлы (*Picidae spp.*) нападают на птенцов других птиц, поедая их на удобных присадах в виде пней и у основания горизонтально отходящих ветвей деревьев. Мышечную ткань дятлы, как правило, не съедают, а выклеивают у жертв внутренние органы и мозг, оставляя все остальное нетронутым.

Яйца крупные хищные млекопитающие съедают целиком, а вот хищники помельче (например мелкие куны) прогрызают дырку с одного конца яйца или на боковой стороне, выедавая содержимое. Млекопитающие редко едят яйца в гнезде, обычно они спускаются с ними на землю (если гнездо находится над землей) или перетаскивают подальше от назойливых атакующих родителей (если гнездо расположено на земле).

В этом случае на скорлупе видны отверстия от клыков (рис. 10). Кроме хищных млекопитающих яйцами птиц могут питаться некоторые грызуны, например крысы (*Rattus* spp.); прямоугольные отверстия от их зубов практически невозможно спутать с отверстиями от острых клыков. Хищные птицы не способны переносить яйца, поэтому они едят их прямо в гнезде. Они проделывают клювом дыру, а затем, придерживая одну половину яйца лапой, разрывают его пополам. Врановые и чайки выдалбливают клювом необходимое по размерам отверстие, выедая затем содержимое яйца. В отличие от отверстий, оставляемых млекопитающими, после трапезы врановых и чаек край отверстия на скорлупе имеет мелкие симметричные зубцы, единичные из них загнуты внутрь.

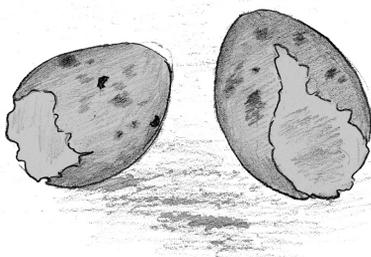


Рис. 10. Скорлупа от яиц речной крачки (*Sterna hirundo*), съеденных американской норкой (*Neovison vison*) (на левом яйце видны следы от клыков)

Многие хищные млекопитающие, а также хищные птицы скопа и орлан-белохвост добывают рыбу. Мелкую рыбу млекопитающие поедают целиком, а крупную разгрызают на берегу, съедая ее вместе с мелкими костями. На останках (как правило, это передняя часть головы и хвост с хребтом) можно заметить следы клыков и других зубов. По расстоянию между клыками можно установить если не вид, то примерный размер хищника. Орлан отрывает от крупной рыбы куски, заглатывая их. На тушке можно заметить отпечатки когтей в виде глубоких конических дыр, на мясе остаются следы работы клюва. Скопа разделяет рыбу на деревьях или крупных камнях около воды. Птица сначала сдирает с рыбы кожу вместе с чешуей, как бы выворачивая ее наружу, а потом поедает мясо.

Несмотря на то что амфибии являются одними наиболее многочисленных жертв, тем не менее лишь единичные виды питаются ими в большом количестве. Это связано с наличием ядовитых желез в коже многих видов амфибий. Кроме того, все внутренние органы, особенно

яйцеводы и икра, всех без исключения амфибий содержат ядовитые вещества. В большом количестве есть амфибий может только уж. Они составляют порядка 90 % его рациона. Остальные виды хищников добывают амфибий лишь при малой численности их основных жертв. При этом часто приходится ошкуривать пойманных амфибий и вынимать из них внутренности. Млекопитающие (американская норка, хорек, выдра) делают это на земле. Шкурки аккуратно выворачиваются наизнанку (рис. 11). Зверь тянет за тушку, поэтому на коже амфибий разрывов от клыков не остается. Внутренности в неразобранном виде лежат там же. Лягушки съедаются с головой, а череп жаб вместе с паротитами остается нетронутым вместе со шкуркой. Хищные птицы (например малый подорлик) проделывают эту процедуру менее аккуратно, сидя на присаде. Шкурка будет валяться под деревом в одной стороне, а развернутый кишечник и яйцеводы самок – в другой или будут висеть на нижних ветвях дерева.

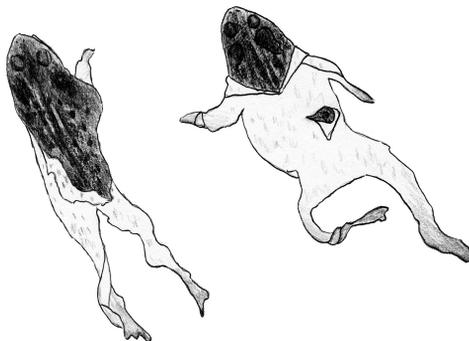


Рис. 11. Остатки серых жаб (*Bufo bufo*), съеденных выдрой (*Lutra lutra*)

После трапезы барсука можно обнаружить разрушенные гнезда перепончатокрылых (земляных ос и шмелей). Ямки-копанки имеют диаметр до 15 см. Одна-две кучки земли находятся непосредственно около края ямки, а на стенках ямки видны следы от когтей – глубокие узкие прорезы, расположенные группами из 4–5 параллельных прямых. Около копанки и внутри нее разбросаны куски разрушенных сот с жеванными краями. Личинками перепончатокрылых питается также осоед. В отличие от барсука он выкапывает землю из ямки в разных направлениях, раскидывая ее далеко от края ямки. Прорезы от когтей осоеда располагаются группами по 2–3. На остатках сот в гнезде видны следы от клюва, а около гнезда лежат взрослые насекомые, передавленные поперек гру-

ди. Осоед нападает также на гнезда ос, висящие на деревьях. В этом случае он сдергивает гнездо с ветки и, сидя на ветке либо на земле, раздирает внешнюю стенку, доставая оттуда соты. Соты птица уносит с собой, а внешнюю стенку выкидывает.

Нападения на муравейники может совершать медведь. Энергичными быстрыми движениями он разрывает муравейник, начиная с верхушки. Личинок муравьев он подбирает, как правило, на земле, а не на муравейнике. Медведь боится укусов взрослых муравьев, поэтому все происходит быстро и хаотично. Подобные набеги на муравейники совершают также кабаны, но обладая достаточно прочной шкурой и плотно прилегающей жесткой щетиной, они не опасаются укусов муравьев. Методично разрывая носом муравейник, кабаны поедают личинок и взрослых муравьев вместе со строительным материалом прямо на муравейнике, разрушая его практически до основания. Иногда такие разрушенные (видимо, покинутые) муравейники могут использоваться кабанами в качестве лежанок. Подобно барсуку медведь может также раскапывать гнезда земляных ос, но, учитывая размер его лап и зубов, такие копанки трудно с чем-либо перепутать. Изредка медведи совершают набеги на пасеки, разрушая ульи и бортни, съедая мед и личинок пчел. А вот посещение деревенских яблоневых садов медведями вещь обычная. Животные съедают яблоки не только под деревьями, но и на них, ломая даже крупные ветви. На стволе деревьев остаются следы от крупных когтей. Рядом, на подходах к саду, можно обнаружить экскременты медведя в виде кучек диаметром около 10 см.

Помимо несъеденных хищниками остатков жертв, можно обнаружить их запасы «на черный день». Так, например, многие совы насаживают мелких грызунов и мелких птиц на сучья деревьев и острые куски обломанной древесины. Воробьиный сычик осенью и зимой делает в дуплах запасы, состоящие из трупов мелких грызунов, землероек и птиц. Канюки часто прячут мелких грызунов с перебитым позвоночником в расщелины между корнями деревьев. Накальвать крупных насекомых, ящериц, амфибий и мелких грызунов на ветви и шипы могут также некоторые нетаксономические хищники, например сорокопуть.

Из млекопитающих хорьки и норки запасают лягушек в нишах гниющих деревьев и норах вдоль берегов рек. Причем у многих лягушек перекушен хребет, т. е. они обездвижены, но остаются живыми, сохраняясь дольше. Есть сведения, что перед щенением самки лисиц приносят в свои выводковые норы тушки зайцев, молодых особей косули, кабана, оленя, иногда даже лося и других крупных жертв, которые, по-видимому, съедаются непосредственно после рождения детенышей.

4. ЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДУЕМЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОБ

Целью лабораторного анализа является установление как можно более подробного состава содержимого желудков или пищевых проб и определение соотношения отдельных категорий кормов. Для анализа необходимо сито с диаметром ячейки 0,5 мм, пинцет медицинский, пинцет глазной (с тонкими заостренными прямыми концами), предметные стекла, лезвия или хорошо заточенный скальпель, желатин или канцелярский клей-карандаш, ветви бузины (лучше брать побеги бузины черной первого года, при отсутствии подойдет и бузина красная, но ее сердцевина темней), микроскоп. Для вскрытия пищеварительного тракта нужен также стеклянный или металлический поддон. Все манипуляции с материалом необходимо осуществлять в халате, резиновых перчатках и медицинской повязке на рот и нос. Последней не стоит пренебрегать, так как экскременты и фекальные массы из желудков хищных млекопитающих могут содержать яйца и членики тела очень опасных для человека гельминтов (например, *Echinococcus multilocularis*, *E. granulosus*, *Toxocara canis*). Особенно высок риск при работе с просушенным материалом, поскольку яйца этих гельминтов достаточно легкие и могут переноситься по воздуху, попадая в дыхательные пути и рот.

4.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛА

При анализе содержимого пищеварительного тракта исследуемый материал необходимо заморозить до -80°C для инактивации яиц гельминтов. Если такой возможности нет, то минимальной необходимой мерой будет заморозка при -10°C в течение пяти суток. Размораживают материал при комнатной температуре до 0°C (при более высокой температуре появится неприятный запах). В желудке и кишечнике делается продольный разрез и на предварительно взвешенный металлический или стеклянный поддон с высокими краями извлекается его содержимое. Поддон с содержимым опять взвешивается. Вес содержимого вычисляется как разность между вторым и первым взвешиванием. К извлеченному содержимому добавляется точно измеренное количество воды и оставляется на 3–5 мин. Объем добавляемой воды зависит от количества содержимого желудка, примерно один объем воды к двум объемам содержимого. Затем необходимо отделить микроскопические фрагменты (щетинки дождевых червей, бородки перьев) от макроскопических, ис-

пользуя сито с диаметром ячеек 0,5 мм. Непереваренные остатки промываются под проточной водой от фекалий, высушиваются на листах картона и, если не было глубокой заморозки материала, прокаливаются в сушильном шкафу 5 мин при температуре не менее 70 °С, чтобы инактивировать яйца гельминтов.

При работе с экскрементами последовательность действий та же. Замороженные экскременты размораживаются и заливаются водой (предварительно измеренным количеством). Через сито микроскопическая фракция отделяется от макроскопической. Макроскопическая фракция промывается от фекалий и просушивается на листках из картона. Все экскременты взвешиваются с точностью до 1 мг.

У дневных хищных птиц и сов микроскопическая фракция практически отсутствует, поэтому погадки перед анализом можно просто хорошо просушить. Во взвешивании погадок нет необходимости, так как их сухая масса не нужна для дальнейших расчетов. Однако при наличии шерсти мелких млекопитающих, ее нужно тщательно отделить от костных остатков и взвесить для последующего установления количества особей жертв в погадке.

4.2. АНАЛИЗ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ ФРАКЦИИ

В микроскопической фракции могут обнаруживаться части тела дождевых червей (р. *Lumbricus*), покровы личинок и имаго некоторых насекомых, бородки первого и второго порядка перьев птиц, волоски подшерстка млекопитающих, прожилки и остатки кожицы овощей и фруктов, а также измельченные остатки костей и сухожилий при потреблении падали крупных животных (при обгладывании костей).

Дождевых червей поедают барсуки, енотовидные собаки, лисицы. Не исключено, что и другие виды хищников также могут есть дождевых червей. Несложно установить наличие дождевых червей в исследуемом материале, но сложно корректно установить их количество относительно общего объема съеденной пищи. Существует несколько альтернативных подходов.

1. Пренебречь микроскопической фракцией при небольшой вероятности обнаружения червей в питании вида.

2. При обнаружении щетинок червей в любом количестве, в итоговом расчетном составе рациона изучаемого вида отметить их наличие в объеме 0,1–0,5 %. Щетинки не превышают 1 мм в длину.

3. Отфильтровать микроскопическую фракцию через сито и исследовать фильтрат порционно в чашках Петри. Щетинки можно подсчи-

тать, используя бинокляр с $\times 50$ увеличением. У одного червя имеется приблизительно 1000 щетинок. Кроме того, одна щетинка *Lumbricus terrestris* соответствует примерно 1,9 мг сырого веса [32]. Это позволит пересчитать количество съеденных особей, учитывая, что один взрослый червь весит около 1,0 г. Помимо *Lumbricus terrestris* в Беларуси обитают и другие виды, сходные с ним. В отношении их можно условно воспользоваться той же процедурой, учитывая, что их размеры достаточно близки по значениям.

4. Можно подсчитать количество глоточных колец в исследуемом материале. У одного дождевого червя имеется только одно такое образование (рис. 12). Его максимальный размер не превышает 5 мм. Следует, однако, учитывать что это довольно сложно, так как эти структуры являются достаточно ломкими и разрушаются при заморозке или сушке.

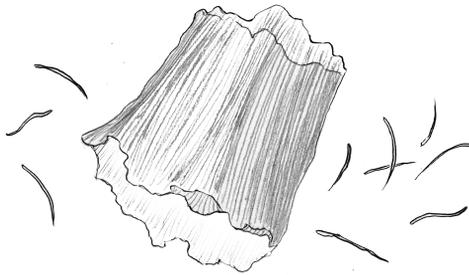


Рис. 12. Щетинки и глоточное хитиновое кольцо дождевого червя (*Lumbricus terrestris*), обнаруженные в микроскопической фракции в экскрементах млекопитающих

Таким образом, на сегодняшний день не существует точного способа определения количества потребленных дождевых червей. Выбор конкретной стратегии действия остается за исследователем с учетом его опыта и интуиции.

Что касается всех остальных компонентов, которые могут обнаружиться в микрофракции, то чаще всего остатки этих категорий будут также присутствовать и в макрофракции. Например, при потреблении птиц очины перьев присутствуют в макрофракции, а фрагментированные участки опахала (бородки) в большом количестве встречаются в микрофракции. Редко, когда в исследуемых пробах сохраняются перья целиком. В погадках хищных птиц перья деформируются меньше, чем в экскрементах млекопитающих, а у взрослых особей млекопитающих —

меньше, чем у молодых (у молодых интенсивней перистальтика и лучше работают ферменты). От фруктов в экскрементах млекопитающих можно обнаружить кожуру и косточки. При потреблении падали крупных животных в макрофракции будут обнаружены как минимум единичные волоски от потребленного животного и, возможно, более менее крупные остатки костей. Основная проблема при поедании этих групп кормов заключается не в трудности их обнаружения, а в их существенной недооценке при расчете потребленной биомассы, поскольку расчеты делаются по соотношению сухих остатков разных кормовых категорий в макрофракции. Соответственно, если часть съеденной пищи переходит в микрофракцию, то эта часть недооценивается, и ее доля в совокупной потребленной биомассе кормов будет меньше реальной.

4.3. ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРУПНЫХ ОСТАТКОВ

При работе с содержимым пищеварительного тракта, экскрементами и погадками остатки в каждой пробе необходимо разделить на отдельные категории (кости и их фрагменты, шерсть мелких млекопитающих, шерсть других млекопитающих, перья птиц, фрагменты экзоскелета жуков и других беспозвоночных, растительные остатки и т. д.).

Следующий этап – установление относительного количества сходных пищевых объектов. Лучше всего определять весовые доли для каждой категории в исследуемой пробе. Некоторые исследователи указывают объемный процент или же пользуются балльной шкалой для выражения относительного обилия объектов. В любом случае, что бы вы ни выбрали, шерсть мелких млекопитающих (без костей и их фрагментов) нужно будет взвесить отдельно.

Далее начинается самая сложная часть – установление таксономической принадлежности съеденных объектов. Для этого обычно используют специальные ключи и определители, но работающим в области трофологии неплохо иметь свою коллекцию костей, перьев, чешуй, волос животных и плодов растений. Также можно воспользоваться музейными коллекциями, если к ним имеется доступ. Это существенно облегчает дальнейшую работу.

4.3.1. Идентификация растительных кормов

При работе с растительными остатками можно воспользоваться специальными определителями. Однако чаще всего в этом нет необходимости, поскольку в большинстве случаев (когда растительные кор-

ма составляют незначительную часть рациона) достаточно отнести их к одной из следующих категорий: остатки травянистой растительности (в некоторых исследованиях ими пренебрегают, так как они практически не дают питательных веществ, а используются хищниками для прочистки желудка от гельминтов), культурные овощи и фрукты, культурные злаки, лесные ягоды. Встречаемость для каждого вида растительного корма при наличии его в пищевой пробе берется равной единице (т. е. не надо считать количество ягод черники или зерен кукурузы в экскременте). Хорошим подспорьем при идентификации может стать заранее собранная коллекция плодов и содержащихся в них семян. В большинстве случаев достаточно легко установить вид съеденного растения, однако иногда это может быть затруднительно. Например, когда в достаточно больших количествах животное потребляет ядовитые ягоды. (Из наблюдений автора можно привести пример, когда в летне-осеннем питании лисиц встречались ягоды ландыша.) В некоторых экскрементах семена этого растения составляли до половины объема всего содержимого.

Краткий атлас-определитель растений, встречающихся в питании хищных млекопитающих, по их остаткам в экскрементах

После прохождения через желудочно-кишечный тракт животного все мягкие ткани плодов растения перевариваются. Непереваренными остаются содержащиеся в плодах семена, оболочки плодов, проводящие волокна в стеблях и листьях, зерна склеренхимы. Фекалия при этом много и он окрашен пигментами из плодов растений. Чаще всего в питании хищных млекопитающих встречаются: а) лесные ягоды; б) плоды садовых деревьев; в) плоды овощей; г) зерна злаков.

Черника (*Vaccinium myrtillus*). При потреблении черники в экскрементах встречаются серповидной формы темные коричнево-синие семена 1,2–1,6 мм в длину, а также темно-лиловые оболочки ягод (рис. 13).

Брусника (*Vaccinium uliginosum*). Розово-красные семена серповидной формы, но менее изогнутые по сравнению с черникой. Длина семян 1,2–1,6 мм. В экскрементах попадают розово-красные оболочки ягод (рис. 14).

Земляника (*Fragaria vesca*). Розово-красные семена длиной 1,0–1,2 мм имеют форму капли (рис. 15).



Рис. 13



Рис. 14



Рис. 15

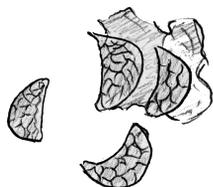


Рис. 16



Рис. 17

Малина (*Rubus idaeus*). Семена дугообразно изогнутые, светло-желтые, длиной 1,6–2,1 мм. На поверхности семян имеется ребристый ячеистый рисунок. Некоторые семена соединены между собой засохшей кожицей (рис. 16).

Костяника (*Rubus saxatilis*). Семена длиной 3–4 мм похожи на семена малины, только в два раза крупнее (рис. 17).

Шиповник (*Rosa canina*). В экскрементах млекопитающих встречаются семена каштанового цвета и красно-оранжевые оболочки. Длина семян 3–4 мм (рис. 18).



Рис. 18

Ландыш майский (*Convallaria majalis*). Семена кофейного цвета имеют сердцевидную форму. Поверхность семян гладкая, по ней от более темного основания к зауженному концу отходят четыре не очень четких ребра. Длина семян 3,5–4,0 мм. В экскрементах часто можно обнаружить очень тонкую, матовую, полупрозрачную кожицу ягоды светло-серого цвета (рис. 19).

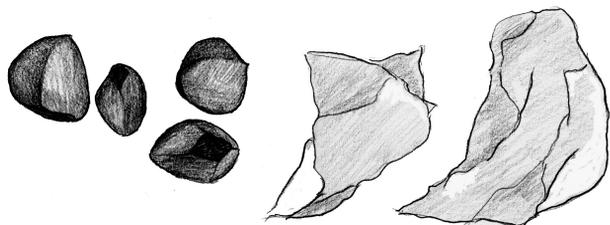


Рис. 19

Яблоня (*Malus domestica*). Коричневые семена длиной 4–5 мм имеют форму капли. В экскрементах попадают прозрачные гладкие перегородки плода и иногда кожа ржавого цвета (рис. 20).

Груша (*Pyrus communis*). Семена плода груши похожи на семена яблока, только более узкие и удлиненные. Цвет варьирует от белого до черного. В экскрементах попадают твердые гранулы склеренхимы, которые содержались в мякоти плода, также много кусков плотной зернистой кожуры бурого цвета (рис. 21).

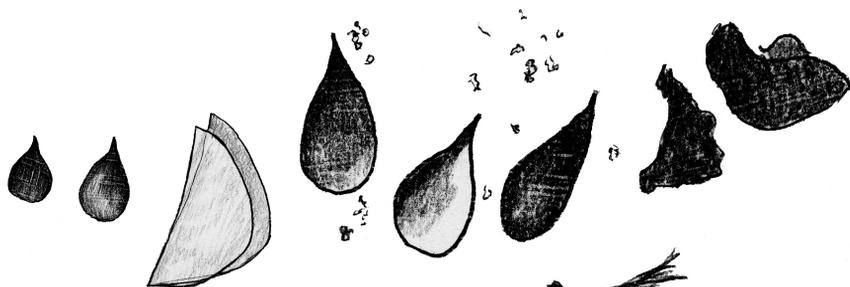


Рис. 20

Рис. 21

Вишня (*Prunus cerasus*). Круглые семена песочно-желтого цвета имеют диаметр 6–7 мм. Поверхность семян гладкая, по бокам проходят два четких ребра (по одному с каждой стороны) (рис. 22).

Слива (*Prunus domestica*). Семена миндалевидной формы желто-оранжевого цвета с твердой ребристой поверхностью. Длина семян 20–25 мм (рис. 23).

Кукуруза (*Zea mays*). В экскрементах после переваривания остаются только куски от прозрачных гладких оболочек (рис. 24).

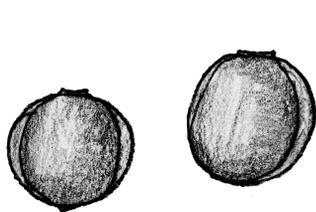


Рис. 22



Рис. 23

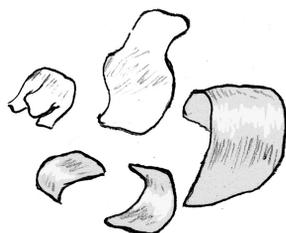


Рис. 24

Овес (*Avena sativa*). В экскрементах млекопитающих можно обнаружить песочно-желтые оболочки, разломанные непереваренные куски зерен, а также целые зерна. На одном конце зерна имеется «коготок» от которого тянется желобок. Длина плода 13–17 мм (рис. 25).

Пшеница (*Triticum* spp.). Зерна пшеницы короче и толще, чем зерна овса. Длина 10–15 мм. «Коготок» отсутствует. По поверхности проходит несколько продольных желобков (рис. 26).



Рис. 25



Рис. 26

4.3.2. Идентификация беспозвоночных

Насекомых обычно относят к достаточно крупным сборным категориям: жуки (они же жесткокрылые, *Coleoptera*), равнокрылые, прямокрылые и т. д. В пробах могут встречаться элементы экзоскелета имаго, от личинок обычно остается только головной конец с челюстями и оболочкой глаз. Иногда обнаруживаются соты жалящих перепончатокрылых, это говорит о том, что животное поедало личинок этих насекомых из их гнезд (в случае с медведем это может свидетельствовать о посещении пасеки для того, чтобы полакомиться медом). Моллюски и ракообразные чаще всего до более мелких таксонов не дифференцируются. В макроскопической фракции остатков съеденных червей и пиявок не наблюдается. Тело и мягкие покровы этих животных перевариваются почти полностью. Об идентификации остатков дождевых червей в микроскопической фракции экскрементов млекопитающих было сказано в п. 4.2.

4.3.3. Идентификация амфибий и рептилий

Таксономическую принадлежность амфибий можно установить по их костям, рептилий – по костям и чешуям [9, 21]. Следует быть особенно внимательным при работе с животными, которые размерно схожи с мелкими грызунами. При изучении питания батраховатов достаточным будет определение таксономической принадлежности жертвы до уровня семейства. При работе с другими группами хищников можно остановиться, выделив соответствующий класс жертв. Все представители подкласса Бесхвостые (*Anura*) легко идентифицируются по тазовым костям и уrostилию – косточке, образованной слиянием хвостовых позвонков (рис. 27). Позвонки быстро перевариваются, поэтому в пробах сохраняются редко. Если таковые все же имеются, то они также легко определяются. У амфибий они в большинстве случаев вогнутые спереди и выпуклые сзади (процельный тип), однако могут встречаться двояковогнутые (амфицельные, как у рыб), а также выпуклые спереди и вогнутые сзади (опистоцельный тип). У всех млекопитающих прилегающие друг к другу поверхности тел позвонков плоские (платицельные). У ящериц, с которыми можно перепутать амфибий, позвонки также процельные. Однако атлант – первый шейный позвонок – у амфибий имеет тело, а у рептилий его тело становится зубовидным отростком второго шейного позвонка. Кроме того, скелетные образования рептилий окостеневают в большей мере, поэтому в экскрементах

млекопитающих сохраняются лучше. Количество съеденных особей можно определить по количеству костных структур, имеющихся в единственном экземпляре (уростиль, первый шейный позвонок) или по парным элементам (две кости таза, две бедренные и плечевые кости и т. д.). Если съедена была рептилия, то в пробах обязательно будет содержаться чешуйчатый эпидермис (рис. 28). Кожа амфибий переваривается полностью.

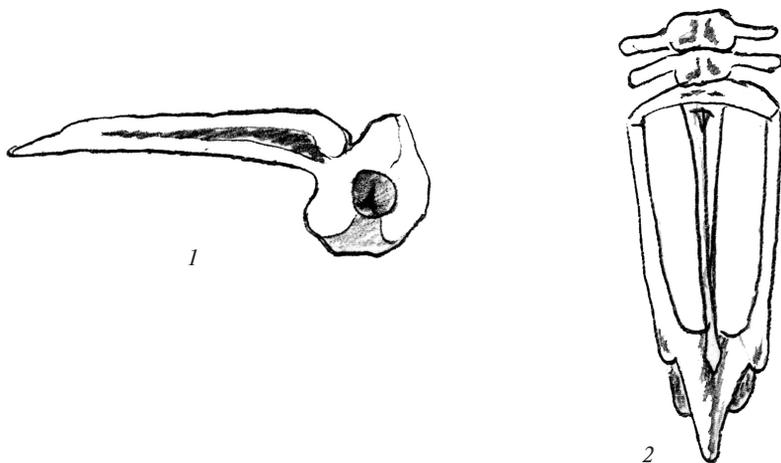


Рис. 27. Кости амфибий, облегчающие их идентификацию:
1 – тазовая (безымянная) кость; 2 – позвонки, уростиль и тазовые кости

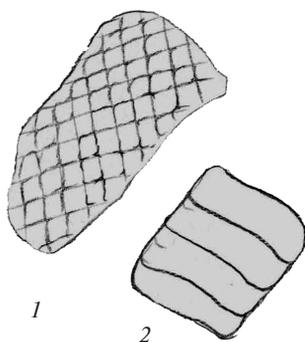


Рис. 28. Чешуя со спины (1)
и с брюшной стороны (2) прыткой ящерицы (*Lacerta viridis*)

4.3.4. Идентификация птиц

Остатки птиц из поедой определяют по костям [21] и перьям [10]. Перья в погадках и экскрементах, как правило, обесцвечиваются, поэтому смотрят на особенности морфологии пера, а не на его окрас. Перья тетеревиных птиц легко распознаются по наличию дополнительного «перышка» на очине у основания опахала (рис. 29). Сложнее всего работать с мелкими перьями, поэтому обычно их всех относят к категории мелких птиц (даже не воробьинообразных, так как в других отрядах встречаются небольшие по размерам птицы со сходным строением перьев). Трубочатые кости птиц, по сравнению с костями других позвоночных животных, имеют большие по размерам внутренние полости, более тонкие (но при этом более прочные) стенки.



Рис. 29. Перо тетерева (*Lyrurus tetrix*) с дополнительным «перышком»

4.3.5. Идентификация млекопитающих

Идентификацию млекопитающих в пищевых пробах осуществляют по костным элементам и шерсти. Когда необходимо установить состав рациона хищника, питающегося преимущественно крупными жертвами, или когда сравнивают питание нескольких видов в ассамблее, для мелких млекопитающих достаточным будет определение принадлежности к отряду грызунов или насекомоядных по внешним признакам шерсти. В частности, у грызунов волосы от 0,5 до 2,5 см, окрас шерсти варьирует от светло-серого до почти черного цвета, имеет хорошо выраженный подшерсток и прямые остевые волосы. У мелких насекомоядных, таких как бурузубки, куторы и крот, шерсть очень мелкая (до 0,5 см) и ломкая, волосы выются, ость и подшерсток трудноразличимы, цвет может быть бурый (молодые особи) или иссиня-черным (взрослые особи). Если в ходе исследования необходимо установить состав рациона хищников-генералистов или потенциальных мюзифагов, то определение, как минимум, до рода является обязательным. Наиболее простым способом является установление видовой принадлежности мелких грызунов по рисунку поверхности зубов. Этот метод в XX в. был широко распространен. Зубы и поверхность зубов разных видов мелких млекопитающих, которые наиболее часто встречаются в хвойно-мелколиственных комплексах центральной полосы Европы изображены рис. 30–32.

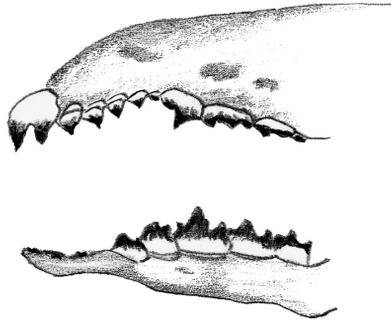


Рис. 30. Челюсть обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*)

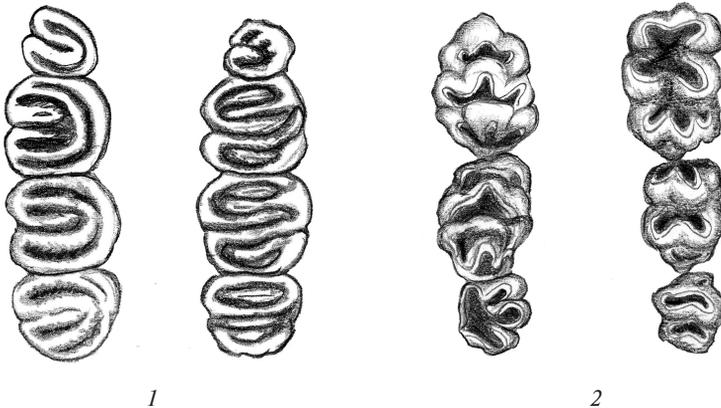


Рис. 31. Верхний и нижний зубные ряды:
 1 – лесной сони (*Dryomys nitedula*);
 2 – желтогорлой мыши (*Sylvaemus flavicollis*)

Однако даже если в погадке или экскременте содержатся хорошо сохранившиеся элементы скелета (череп или зубы), позволяющие точно установить видовую принадлежность животного, дальнейший анализ по микроструктуре волос все равно необходим, поскольку по шерсти можно выявить другие виды животных, не установленных по костным остаткам. Так, например, точность определения вида по фрагментам черепа мелких млекопитающих в погадках сов составляет от 16 до 93 %, сравнивая с анализом по микроструктуре волос (табл. 1). Это часто связано с тем, что хищники не всегда съедают голову, а у молодых особей хищных млекопитающих мелкие кости полностью перевариваются.

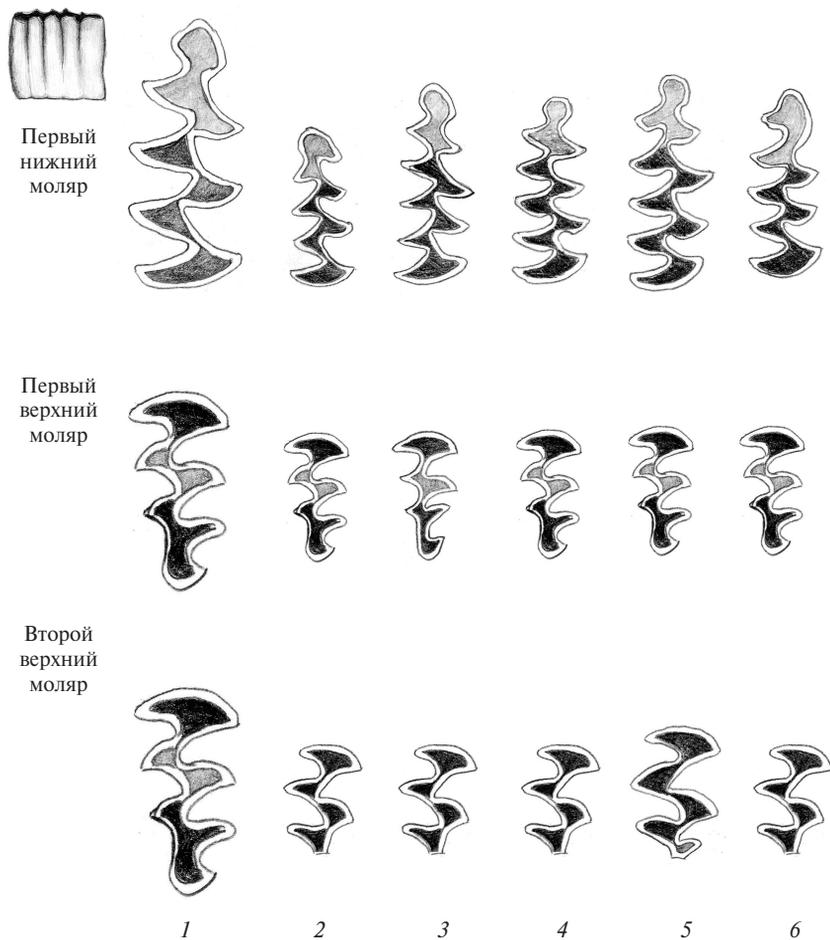


Рис. 32. Зубные ряды часто встречаемых видов полевок сем. *Microtidae* (отличающиеся участки закрашены светло-серым цветом):

- 1 – водяной полевки (*Arvicola terrestris*);
- 2 – рыжей полевки (*Myodes glareolus*);
- 3 – полевки подземной (*Pitymys subterraneus*);
- 4 – полевки обыкновенной (*Microtus arvalis*);
- 5 – полевки темной (*Microtus agrestis*);
- 6 – полевки-экономки (*Microtus oeconomus*)

**Сравнение количества особей жертв, идентифицированных
по остаткам черепа в погадках сов
и по микроструктуре волос из тех же погадок [29]**

Показатель	Вид совы						
	S.u.	S.n.	S.a.	B.b.	A.f.	A.o.	G.p.
Количество проанализированных погадок	114	57	90	28	161	59	73
Количество особей жертв, выявленных по черепам и их фрагментам в погадках	591	224	492	231	388	228	164
Количество особей жертв, выявленных по микроструктуре шерсти в тех же погадках	632	240	645	291	563	271	302
Процент жертв, пропущенных при определении по черепам по сравнению с определением по микроструктуре шерсти	7	7	31	26	45	19	84

* П р и м е ч а н и е . S.u. – длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*); S.n. – бородатая неясыть (*S. nebulosa*); S.a. – серая неясыть (*S. aluco*); B.b. – филин (*Bubo bubo*); A.f. – мохноногий сыч (*Aegolius funereus*); A.o. – ушастая сова (*Asio otus*); G.p. – воробьиный сыччик (*Glaucidium passerinum*)

Помимо выявления всех видов мелких грызунов, необходимо установить количество особей каждого вида в пищевой пробе. Это можно сделать по костным элементам или по массе шерсти. В табл. 2 приведены значения массы шерсти одной особи для разных видов мелких млекопитающих.

Процедуру определения вида млекопитающего по микроструктуре шерсти можно свести к следующему. Сердцевина молодых веток бузины нарезается на цилиндры длиной 1,5–2,0 см. Из всего объема шерсти в пробе (из разных участков) отбирают десять остевых волос. В кусочке бузины делается продольный разрез лезвием через середину цилиндра, как это показано на рис. 33. Одна половинка бузины смазывается канцелярским клеем-карандашом. На нее в продольном направлении с одного конца укладываются отобранные волоски параллельно друг другу. Бузина накрывается второй половинкой. Обе половинки немного сдавливаются. На поперечной стороне цилиндра ручкой отмечается тот ко-

Таблица 2

Масса шерсти разных видов мелких млекопитающих, добытых в разнотипных ландшафтах Воложинского района в сентябре – ноябре 2002–2008 гг.

Вид мелкого млекопитающего	Масса шерсти, мг			Объем выборки
	min	max	X±SD	
О т р я д Г Р Ы З У Н Ы (R O D E N T I A)				
Рыжая полевка (<i>Myodes glareolus</i>)	421	503	501	13
Обыкновенная полевка (<i>Microtus arvalis</i>)	545	559	550	29
Темная полевка (<i>M. agrestis</i>)	545	562	549	11
Полевка-экономка (<i>M. oeconomus</i>)	604	771	630	5
Водяная полевка (<i>Arvicola terrestris</i>)	–	–	892	1
Серая крыса (<i>Rattus norvegicus</i>)	–	–	917	1
Полевая мышь (<i>Apodemus agrarius</i>)	585	625	617	8
Желтогорлая мышь (<i>Sylvaemus flavicollis</i>)	624	763	751	7
Лесная мышь (<i>S. sylvaticus</i>)	607	732	713	4
Мышь-малютка (<i>Micromys minutus</i>)	112	157	149	3
Домовая мышь (<i>Mus musculus</i>)	163	173	168	2
О т р я д Н А С Е К О М О Я Д Н Ы Е (I N S E C T I V O R A)				
Обыкновенная бурозубка (<i>Sorex araneus</i>)	108	115	112	5
Средняя бурозубка (<i>S. caecutiens</i>)	107	115	109	5
Малая бурозубка (<i>S. minutus</i>)	–	–	84	1
Кутора обыкновенная (<i>Neomys fodiens</i>)	132	133	131	2
Крот (<i>Talpa europea</i>)	–	–	1945	1

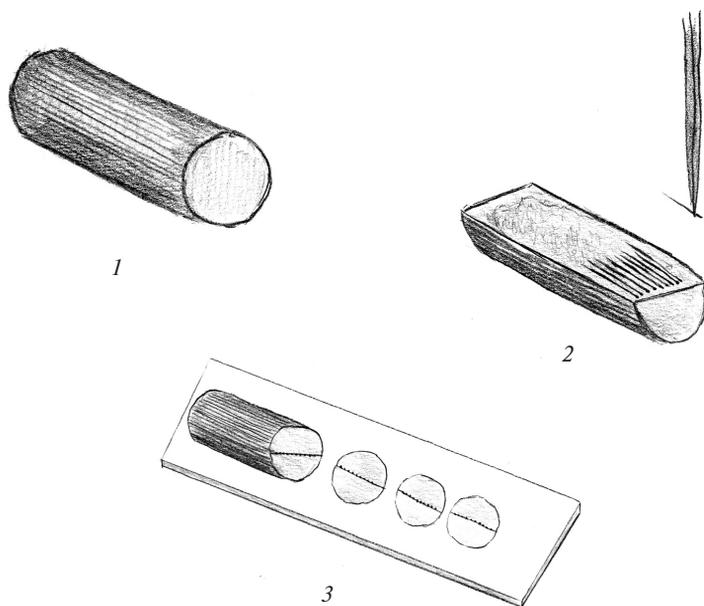


Рис. 33. Последовательность изготовления поперечных срезов волос млекопитающих:
 1 – сердцевина молодых веток бузины, очищенная от кожицы и нарезанная цилиндрами;
 2 – сердцевина бузины с заложенными в клей волосами; 3 – поперечные срезы

нец, ближе к которому располагаются волоски. Бузина оставляется на 10–15 мин. Далее на предметное стекло лезвием делаются как можно более тонкие поперечные срезы по всей длине волос. Делая срезы нужно немного пилить их «как ножом», а не надавливать сверху. Срез должен быть практически прозрачным, менее 1 мм в толщину. Срезы просматриваются под микроскопом в проходящем свете под двадцатикратным увеличением. Для определения вида млекопитающего можно воспользоваться кратким атласом-определителем, приведенным далее, а при необходимости – более содержательными специальными изданиями [13, 31]. Если шерсть выявленных видов хорошо отличается, то соотношение записывается как объемный или весовой процент. Если у выявленных видов шерсть совершенно одинаковая по макропризнакам (например, у всех грызунов она мелкая и серая), в этом случае соотношение записывается по количеству волосков, принадлежащих тому или иному виду. Например, мы определили, что два волоска принадлежат

рыжей полевке и восемь волосков — полевке-экономке. Тогда 20 % мы запишем первому виду и 80 % — второму. Причем, зная массу шерсти в пробе, мы сможем установить количество особей этих видов в пищевой пробе. Так, если масса шерсти грызунов (без костей) в экскременте или погадке составляла 2000 мг, то на долю рыжей полевки придется 400 мг, что соответствует одной особи (см. табл. 1), а на долю полевки-экономки — 1600 мг, это приблизительно 3 особи.

Иногда таксономическую принадлежность млекопитающего в пищевой пробе можно установить только до рода. В этом случае полезными могут оказаться знания по экологии и особенностям жизнедеятельности хищника, питание которого мы изучаем. Например, когда крупные хищные млекопитающие (такие как волк и рысь) съедают копытное животное из семейства оленьих (*Cervidae*), шерсть жертвы в экскременте сильно изломана. На поперечных срезах мы увидим одинаковые овально-круглые волоски с ячеистой полостью внутри. Но в большинстве случаев, когда волк или рысь добывают косулю, они едят не только мясо и шкуру, но и большую часть костей, которые крупными кускам до 2 см в диаметре будут обнаружены в экскрементах. У оленя и тем более лося эти хищники способны съесть только сухожилия, поэтому в экскрементах останется только шерсть (сухожилия в большинстве своем перевариваются или вымываются с фекалиями). Есть также затруднения при идентификации бобра и ондатры. Срезы шерсти у них одинаковые, но у бобра сами волоски до 3 см в длину (т. е. в полтора-два раза длиннее, чем у ондатры) и, как правило, гораздо темнее.

Краткий атлас-определитель видов млекопитающих по поперечным срезам остевых волос

Срезы приводятся по направлению от основания волоса к его концу. Окрас срезов волос может существенно варьировать, но, как правило, они темно-серые.

О т р я д ГРЫЗУНЫ (*RODENTIA*)

Срезы волос



Рис. 34. Рыжая полевка (*Myodes glareolus*)



Рис. 35. Серые полевки (*Microtus* spp.)



Рис. 36. Водяная полевка (*Arvicola terrestris*)



Рис. 37. Мышь-малютка (*Micromys minutus*)



Рис. 38. Лесная мышь spp. (*Sylvaemus* spp.)

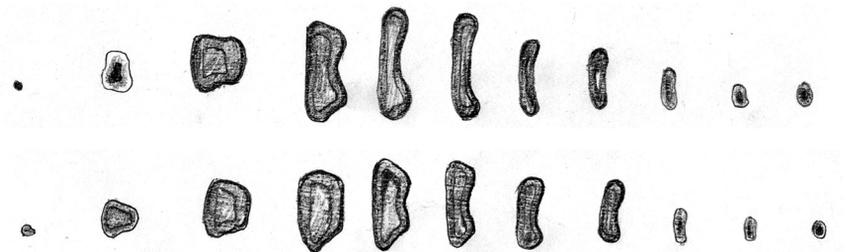


Рис. 39. Полевая мышь (*Apodemus agrarius*)

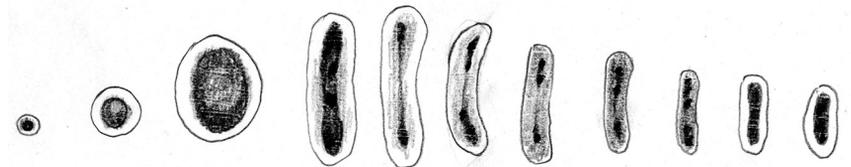


Рис. 40. Серая крыса (*Rattus norvegicus*)



Рис. 41. Мышь домовая (*Mus musculus*)



Рис. 42. Мышовка лесная (*Sicista betulina*)



Рис. 43. Сося лесная (*Dryomys nitedula*)

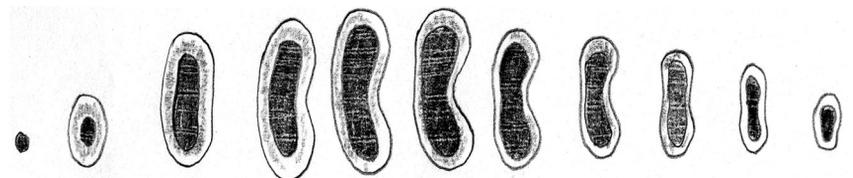


Рис. 44. Белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris*)
(шерсть буро-оранжевого цвета)

Ондатра (*Ondatra zibethica*). Длина волос около 3 см. Окрас светло-кофейный. По всему срезу видны гранулированные включения пигмента (рис. 45).

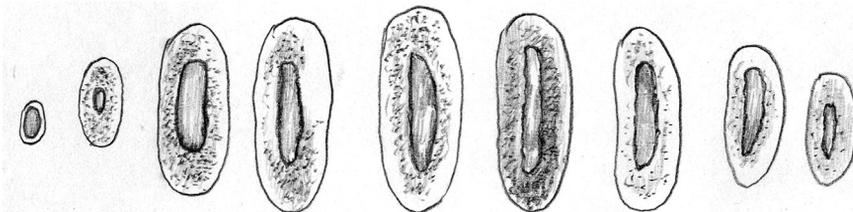


Рис. 45. Ондатра (*Ondatra zibethica*)

Бобр речной (*Castor fiber*). В срезах видны гранулированные включения пигмента. В отличие от ондатры, волосы у бобра длиннее (около 5 см) и темнее (ость темно-бурого цвета, подшерсток светлее) (рис. 46).

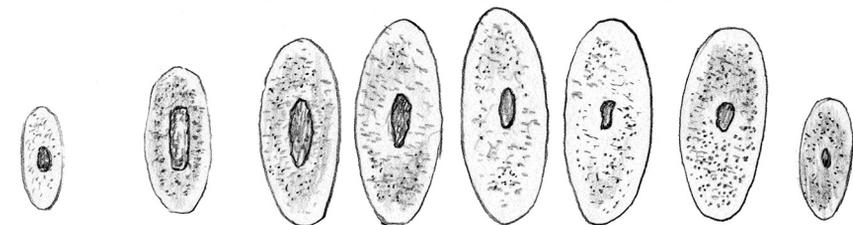


Рис. 46. Бобр речной (*Castor fiber*)

Отряд РУКОКРЫЛЫЕ (*CHIROPTERA*)

У представителей этого отряда шерсть очень мелкая. Остевые волоски практически отсутствуют. Волоски подшерстка не более 2 мм в длину, немного извитые. Срезы могут иметь любую близкую к округлой форму с изломанными краями, изготовить их крайне сложно.

Отряд НАСЕКОМОЯДНЫЕ (*INSECTIVORA*)

Срезы волос

Бурозубка (*Sorex spp.*), **кутора** (*Neomys spp.*). У всех мелких насекомоядных волосы похожи. У молодых особей шерсть светло-бурая, у взрослых животных она черная. Остевые волоски практически отсутствуют, хорошо развит подшерсток. Волоски очень мелкие (не более 3 мм в длину), мягкие, трудноотделимые друг от друга. Срезы бывают двух типов — либо на срезах круглые, иногда с обломанными стенками, либо прямоугольные с вырезками по краям в виде буквы *v* или *w* (рис. 47).



Рис. 47. Бурозубка (*Sorex spp.*)

Крот европейский (*Talpa europaea*). По структуре шерсть такая же, как и у бурозубок, но срезы несколько крупнее, округлой или овальной формы (рис. 48).

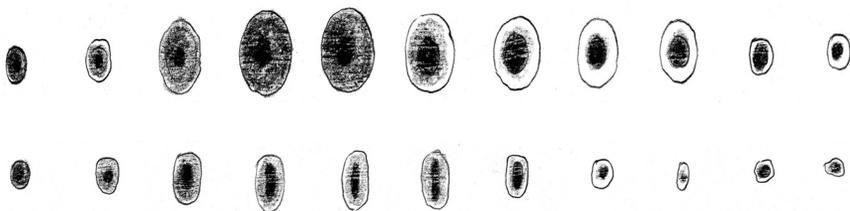


Рис. 48. Крот европейский (*Talpa europaea*)

Еж белогрудый (*Erinaceus concolor*), **еж европейский** (*E. europaeus*). Хищники никогда не едят иголок ежей, поэтому в пищевых пробах попадает только шерсть с брюшка, которая похожа на шерсть любого другого среднеразмерного млекопитающего. Цвет варьирует от светло-серого до

темно-серого. Срезы волос небольших ежей похожи на срезы волос домового кота (рис. 49).

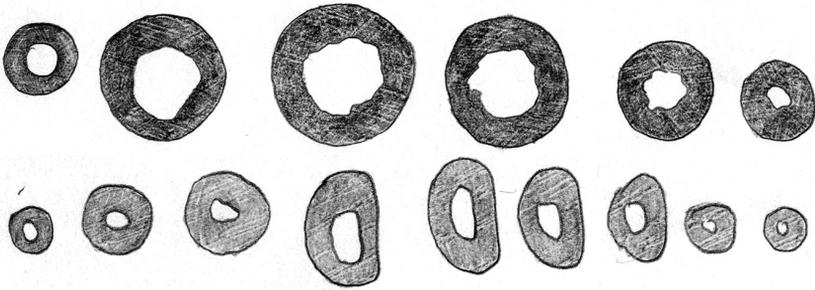


Рис. 49. Еж белогрудый (*Erinaceus concolor*)

Отряд ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ (*LAGOMORPHA*)

Заяц-беляк (*Lepus timidus*). Волосы ости и подшерстка комкуются разными кучками. Остевые волоски белые или светло-серые, с желтоватым оттенком. Полоски подшерстка всегда бело-желтые. Внутри срезов видны многочисленные крупные полости (рис. 50).

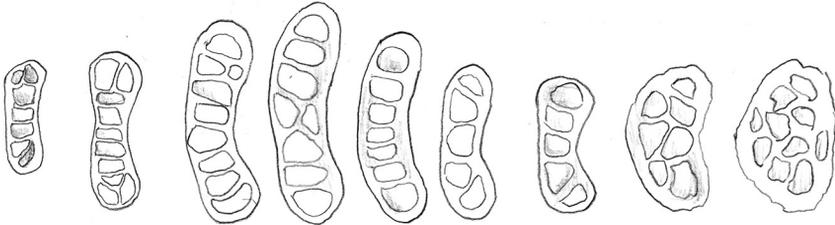


Рис. 50. Заяц-беляк (*Lepus timidus*)

Заяц-русак (*Lepus europaeus*). Шерсть темнее, чем у беляка. Форма срезов волос несколько иная, но также с внутренними крупными полостями (рис. 51).

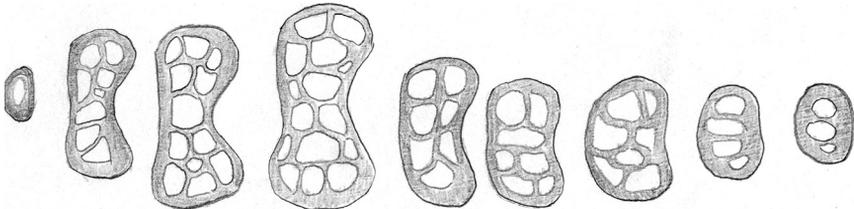


Рис. 51. Заяц-русак (*Lepus europaeus*)

Отряд ПАРНОКОПЫТНЫЕ (*ARTIODACTYLA*)

Срезы волос, волосы

Косуля европейская (*Capreolus capreolus*). Шерсть с туловища имеет длину около 5 см, волнистая, мягкая, ломкая. На ногах более жесткая и короче. Пигмент волос взрослых косуль при переваривании полностью утрачивается, поэтому шерсть становится белой. Если съеден был теленок косули, то шерсть в пищевых пробах не депигментируется, а сохраняет свой исходный рыжий цвет. Волосы при этом жесткие, около 2–3 см в длину. Срезы волос взрослых и молодых косуль одинаковые. Стенка срезов очень тонкая. Внутри могут быть видны перегородки полостей, но в большинстве случаев они отсутствуют, и стенка ограничивает одну большую внутреннюю полость, заполненную воздухом. Цвет стенки среза различен – у взрослых он светло-серый, а у молодых – рыжий (рис. 52).

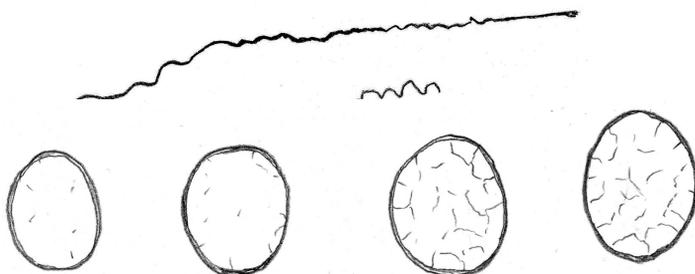


Рис. 52. Косуля европейская (*Capreolus capreolus*)

Олень благородный (*Cervus elaphus*). Шерсть по консистенции такая же, как у косули, но некоторые срезы помимо круглой могут иметь овальную форму (рис. 53).

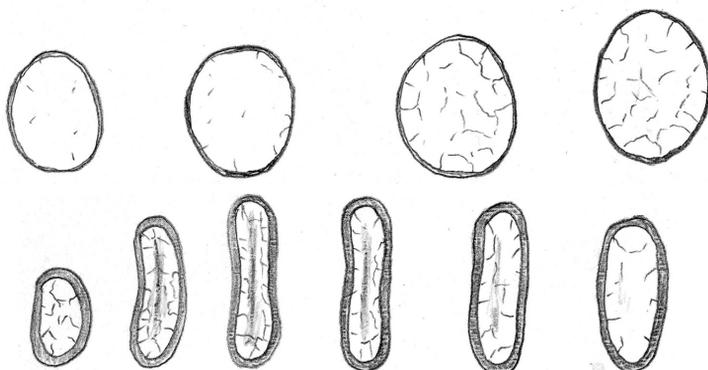


Рис. 53. Олень благородный (*Cervus elaphus*)

Лось (*Alces alces*). Шерсть по консистенции такая же, как у косули, но значительно крупнее — до 2 мм в диаметре при длине до 15 см (рис. 54).

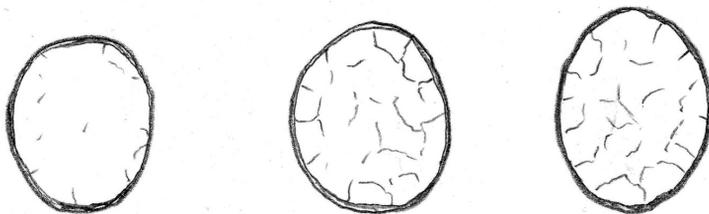


Рис. 54. Лось (*Alces alces*)

Кабан дикий (*Sus scrofa*). Волосы длинные (до 12 см), очень жесткие. Остевые волосы взрослых особей угольно-черного цвета, имеют на конце «кисточку». Волосы подшерстка короче, сильно извитые, матового желтого цвета. В экскрементах хищных млекопитающих и птиц в большом количестве встречаются волоски подшерстка, остевые волоски попадают единично. У поросят кабана остевые волоски несколько короче и тоньше в диаметре, серо-желтого цвета. Небольшие «кисточки» на концах остевых волос также хорошо различимы. При поедании хищниками молодых особей кабана в пищевых пробах ость и подшерсток обнаруживаются в равном количестве (рис. 55). Срезы волос взрослых кабанов крупные, имеют близкую к округлой неправильную форму, черного цвета со светлой окантовкой по краю. У молодых особей размер срезов гораздо меньше, цвет — кофейный.



Рис. 55. Кабан дикий (*Sus scrofa*)

Отряд ХИЩНЫЕ (*CARNIVORA*)

Срезы волос

Ласка (*Mustela nivalis*), **горноста́й** (*Mustela erminea*). В пищевых пробах в теплый период шерсть серая, похожая на таковую мелких грызунов, зимой она белая. Срезы по всей длине волос только овальной формы (рис. 56).



Рис. 56. Ласка (*Mustela nivalis*)

Лесной хорек (*Mustela putoris*). Срезы овальной формы, крупнее, чем у ласки или горноста́я (рис. 57). Шерсть в пищевых пробах серая.



Рис. 57. Лесной хорек (*Mustela putoris*)

Американская норка (*Neovison vison*). Шерсть в пищевых пробах от кофейного до темно-бурого цвета (рис. 58).

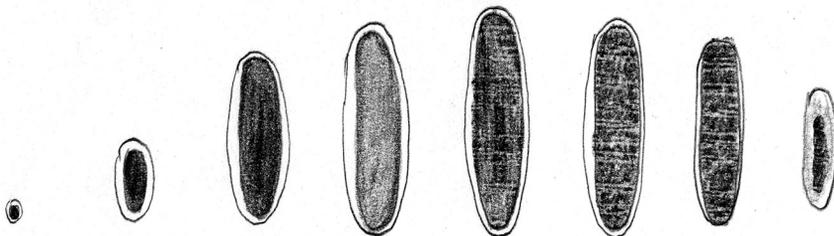


Рис. 58. Американская норка (*Neovison vison*)

Лесная куница (*Martes martes*), **каменная куница** (*Martes foina*). Шерсть в пищевых пробах темно-бурая, местами светло-желтая (рис. 59).



Рис. 59. Лесная куница (*Martes martes*)

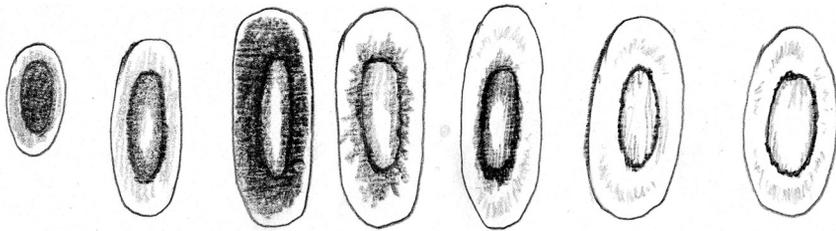


Рис. 60. Барсук (*Meles meles*)



Рис. 61. Лисица (*Vulpes vulpes*),
енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*)

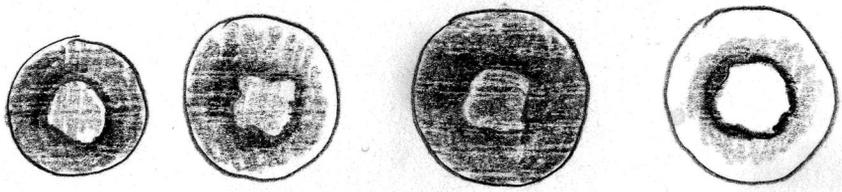


Рис. 62. Собака обыкновенная (*Canis lupus familiaris*)

Кот домашний (*Felis catus domesticus*). Шерсть кошек по консистенции и цвету очень похожа на шерсть мелких представителей семейства Собачьи и шерсть ежей (рис. 63).

Срезы волос этих видов также похожи. Отличительной особенностью волос кошек является наличие срезов, имеющих форму, близкую к треугольной. Стенки срезов немного тоньше, чем у волос ежей.



Рис. 63. Кот домашний (*Felis catus domesticus*)

4.3.6. Идентификация рыб

Определение съеденных рыб до вида крайне затруднительно. Черты, характерные для основных наиболее многочисленных семейств костных рыб, часто встречаемых в питании хищников, приведены на рис. 64–67.

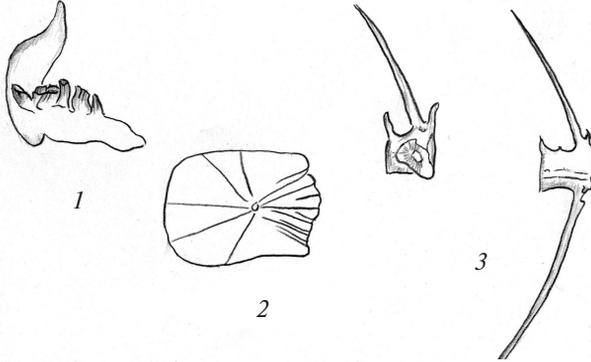


Рис. 64. Плотва (*Rutilus rutilus*) сем. *Cyprinidae*:

1 – глоточные зубы; 2 – чешуя;

3 – позвонки представителей

(по телу позвонка проходит продольный гребень, основания гемальных и невральных поперечных отростков находятся на одном уровне)

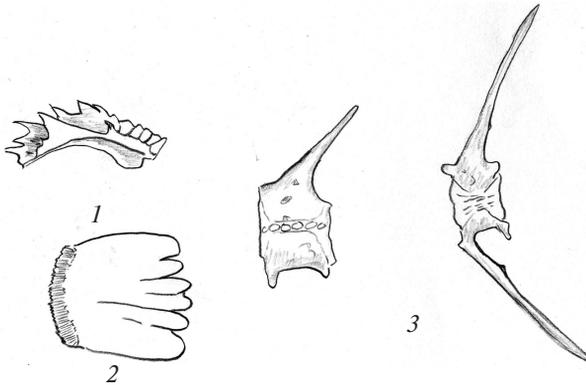


Рис. 65. Речной окунь (*Perca fluviatilis*) сем. *Percidae*:

1 – элемент крышки; 2 – чешуя;

3 – позвонки (на теле позвонка имеется продольный узор, основания гемальных и невральных поперечных отростков находятся на разных уровнях)

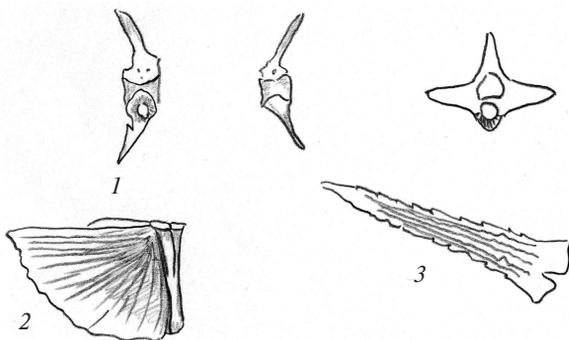


Рис. 66. Колюшка трехиглая (*Gasteroseus aculeatus*) сем. *Gasterosteidae*:
 1 – позвонки; 2 – чешуя; 3 – другие кости
 (позвонки имеют блестящую поверхность, передние позвонки
 (в правом верхнем углу) при рассмотрении спереди треугольной формы)

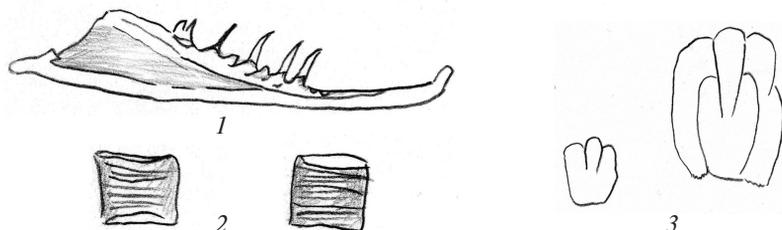


Рис. 67. Щука (*Esox lucius*) сем. *Esocidae*:
 1 – нижняя челюсть; 2 – позвонки; 3 – чешуя (позвонки имеют губчатую сердцевину с
 многочисленными продольными гребнями)

Если кости и чешуя рыб в пищевых пробах какого-либо хищника представлены в незначительном количестве, то достаточно будет указать лишь наличие этой категории в питании без указания подробного систематического положения объекта.

4.3.7. Идентификация других съеденных объектов

У видов-генералистов в пищевых пробах можно обнаружить остатки съеденных продуктов антропогенного происхождения. Это может быть полиэтилен от сосисок, косточки экзотических фруктов и даже куски кожи от обуви и сумок. Некоторые из этих объектов действительно обладают пищевой ценностью, а некоторые съедаются животными из-за запаха мяса, которого в обертках уже нет. Молодые животные могут грызть предметы, когда у них растут зубы, или просто играя. Как поступить в том или ином случае, каждый выбирает по своему усмотрению. Мы считаем, что стоит записать подобные находки в категорию «мусор» или «иные

корма», приняв встречаемость в пищевой пробе за единицу, а для расчета биомассы поставить символическое значение (например 0,1 мг). Однако если животное вблизи свалки питается преимущественно таким мусором, то можно предположить, что там достаточно съедобных остатков, которые стоит отметить при расчете биомассы.

5. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Для хранения и оперативной обработки материала удобно пользоваться специальными базами данных. Расчеты вручную также возможны, однако они для большого объема материала могут оказаться крайне трудоемкими. В базу данных (написанную в программе EXCEL или ACCESS) вносят информацию о дате, месте и условиях сбора материала, авторство. Потом заносят информацию о кормовых объектах, обнаруженных в пищевой пробе (на каждую пищевую пробу в базе данных создается свой документ), в частности – встречаемость, сухую массу и объемный или весовой процент для каждой категории. Встречаемость (количество съеденных объектов данной категории) для неисчисляемых (например, мусор) и растительных кормов берется равной единице.

Следующий этап – составление отчета, состоящего для млекопитающих из трех колонок, для хищных птиц – из двух. В первой колонке список всех выявленных кормовых категорий, во второй – количество встреченных объектов из каждой категории (т. е. встречаемость), в третьей только для хищных млекопитающих указывается сухая масса всех объектов из данной категории во всех проанализированных пробах. При расчете состава рациона хищных птиц (сов или дневных хищников) встречаемость каждой категории умножают на массу особей из этой категории для получения значения потребленной биомассы. Если вероятность добычи взрослых особей такая же, как и молодых, тогда берется значение средневзвешенной массы особи в популяции на данный сезон, с учетом половозрастной структуры. В некоторых случаях потребляются молодые особи жертв, так как взрослые слишком крупные для того, чтобы быть добытыми. Например, бородатая неясыть может добыть молодого зайца или бобра, но не сможет добыть взрослых особей этого вида. В таких случаях надо уточнить приблизительный период рождения детенышей у видов-жертв, их вес при рождении и среднесуточный привес к массе. Зная период сбора пищевых проб можно рассчитать приблизительную массу жертвы на момент ее добычи. Значения массы тела жертв представлены в табл. 3–8.

В случае потребления достаточно крупных животных применяется следующая процедура. Зная количество особей жертв и их видовую принадлежность в погадках с мелкими жертвами можно рассчитать биомассу, из которой получилась одна погадка. Например, погадки обыкновенного канюка в основном содержат 3–7 (в среднем 5) особей мелких грызунов (обычно это обыкновенная полевка). Масса обыкновенной полевки около 20 г. Следовательно, канюку необходимо было съесть 100 г полевки, чтобы вышла одна погадка. Далее, если какая-либо погадка состоит наполовину из шерсти косули, съеденной в виде падали, то в расчетах ее исходную массу возьмем как половину от 100 г, т. е. 50 г. Получив абсолютные значения потребленной биомассы, рассчитываем процент потребленной биомассы для каждой категории, затем процент встречаемости (за 100 % берем совокупное количество всех кормовых объектов, встреченное во всех пробах).

Таблица 3

Средняя масса тела мелких грызунов в разнотипных естественных местообитаниях Поозерской пуши, северная Беларусь [29]

Вид	Средняя масса тела, г	
	Апрель	Октябрь
Мышовка лесная (<i>Sicista betulina</i>)	9,2	8,5
Мышь желтогорлая (<i>Sylvaemus flavicollis</i>)	34,5	30,2
Мышь лесная (<i>Sylvaemus sylvaticus</i>)	28,2	20,5
Мышь малая лесная (<i>Sylvaemus microps</i>)	19,7	14,8
Мышь-малютка (<i>Micromus minutus</i>)	7,8	6,9
Мышь полевая (<i>Apodemus agrarius</i>)	29,9	22,9
Полевка водяная (<i>Arvicola terrestris</i>)	200,7	90,1
Полевка обыкновенная (<i>Microtus arvalis</i>)	26,8	23,3
Полевка рыжая (<i>Myodes glareolus</i>)	21,6	19,7
Полевка темная (<i>Microtus agrestis</i>)	34,7	30,2
Полевка-экономка (<i>Microtus oeconomus</i>)	44,9	34,3
Соня лесная (<i>Dryomys nitedula</i>)	28,4	26,4

Таблица 4

**Средняя масса тела мелких грызунов на сельскохозяйственных полях,
окружающих Налибокскую пушу, центральная Беларусь***

Вид	Средняя масса тела, г	
	Апрель	Октябрь
Крыса серая (<i>Rattus norvegicus</i>)	235,8	110,1
Мышь домовая (<i>Mus musculus</i>)	17,4	11,8
Мышь-малютка (<i>Micromys minutus</i>)	7,7	5,9
Мышь полевая (<i>Apodemus agrarius</i>)	25,3	19,0
Полевка обыкновенная (<i>Microtus arvalis</i>)	31,0	27,2
Полевка темная (<i>M. agrestis</i>)	35,7	31,5
Полевка-экономка (<i>M. oeconomus</i>)	43,1	32,7

* Данные автора

Таблица 5

**Средняя масса тела мелких насекомоядных в разнотипных местообитаниях
Налибокской пуши, центральная Беларусь***

Вид	Средняя масса тела, г
Бурозубка малая (<i>Sorex minutus</i>)	3,1
Бурозубка обыкновенная (<i>Sorex araneus</i>)	8,5
Бурозубка равнозубая (<i>Sorex isodon</i>)	15,7
Бурозубка средняя (<i>Sorex caecutiens</i>)	4,1
Кутора обыкновенная (<i>Neomys fodiens</i>)	15,8

* Данные автора

Таблица 6

**Средняя масса тела хищных млекопитающих, которые могут
стать жертвами для других хищников, в разнотипных естественных
местообитаниях Поозерской пуши, северная Беларусь [29]**

Вид	Средняя масса тела, г
Барсук (<i>Meles meles</i>)	10900
Выдра (<i>Lutra lutra</i>)	7613
Горностай (<i>Mustela erminea</i>)	160

Окончание табл. 6

Вид	Средняя масса тела, г
Енотовидная собака (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	6487
Куница лесная (<i>Martes martes</i>)	1008
Лисица обыкновенная (<i>Vulpes vulpes</i>)	6112
Ласка (<i>Mustela nivalis</i>)	67
Норка американская (<i>Neovison vison</i>)	1007
Хорек лесной (<i>Mustela putorius</i>)	831

Таблица 7

Масса тела взрослых особей среднеразмерных млекопитающих в Беловежской пуше, центральная Польша [23]

Вид	Масса тела, г	
	минимальная	максимальная
Еж белогрудый (<i>Erinaceus concolor</i>)	238	1232
Еж обыкновенный (<i>Erinaceus europaeus</i>)	257	1375
Крот европейский (<i>Talpa europaea</i>)	70	120
Белка обыкновенная (<i>Sciurus vulgaris</i>)	215	400
Бобр речной (<i>Castor fiber</i>)	9000	30000
Ондатра (<i>Ondatra zibethica</i>)	750	1450
Зяец-беляк (<i>Lepus timidus</i>)	3100	4200
Зяец-русак (<i>Lepus europaeus</i>)	3000	5500

Таблица 8

Средняя масса тела взрослых особей птиц в разнотипных естественных местообитаниях Поозерской пуши, северная Беларусь [29]

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
О т р я д В О Р О Б Ъ И Н О О Б Р А З Н Ы Е (PASSERIFORMES)		
Варакушка (<i>Luscinia svecica</i>)	16	Теплый сезон
Воробей домовый (<i>Passer domesticus</i>)	26	В течение года

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
Воробей полевой (<i>Passer montanus</i>)	26	В течение года
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	1194	В течение года
Ворона серая (<i>Corvus corone</i>)	505	В течение года
Гаичка буроголовая (<i>Parus montanus</i>)	12	В течение года
Гаичка черноголовая (<i>Parus palustris</i>)	12	В течение года
Галка (<i>Corvus monedula</i>)	230	В течение года
Горихвостка обыкновенная (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	14	Теплый сезон
Горихвостка-чернушка (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	17	Теплый сезон
Грач (<i>Corvus frugilegus</i>)	460	В течение года
Дрозд-белобровик (<i>Turdus musicus</i>)	51	Теплый сезон
Дрозд деряба (<i>Turdus viscivorus</i>)	120	Теплый сезон
Дрозд певчий (<i>Turdus philomelos</i>)	70	Теплый сезон
Дрозд-рябинник (<i>Turdus pilaris</i>)	139	Теплый сезон
Дрозд черный (<i>Turdus merula</i>)	95	Теплый сезон
Дубонос (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	49	Теплый сезон
Жаворонок лесной (юла) (<i>Lullula arborea</i>)	36	Теплый сезон
Жаворонок полевой (<i>Alauda arvensis</i>)	36	Теплый сезон
Завирушка лесная (<i>Prunella modularis</i>)	18,7	Теплый сезон
Зеленушка (<i>Chloris chloris</i>)	28	В течение года
Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)	22	Теплый сезон
Иволга (<i>Oriolus oriolus</i>)	70	Теплый сезон
Каменка обыкновенная (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	27	Теплый сезон
Камышевка-барсучок (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	12	Теплый сезон
Камышевка болотная (<i>Acrocephalus palustris</i>)	11	Теплый сезон
Камышевка дроздовидная (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	36	Теплый сезон

Продолжение табл. 8

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
Камышевка тростниковая (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	13	Теплый сезон
Кедровка (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	185	В течение года
Клест-еловик (<i>Loxia curvirostra</i>)	40	В течение года
Клест-сосновик (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)	53	В течение года
Козодой обыкновенный (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	70	В течение года
Конек лесной (<i>Anthus trivialis</i>)	23	Теплый сезон
Конек луговой (<i>Anthus pratensis</i>)	19	Теплый сезон
Конек полевой (<i>Anthus campestris</i>)	23	Теплый сезон
Коноплянка (<i>Acanthis cannabina</i>)	19	Теплый сезон
Королек (<i>Regulus regulus</i>)	6	Теплый сезон
Крапивник (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	9	Теплый сезон
Кукушка обыкновенная (<i>Cuculus canorus</i>)	200	Теплый сезон
Лазоревка (<i>Parus caeruleus</i>)	11	В течение года
Ласточка-береговушка (<i>Riparia riparia</i>)	15	Теплый сезон
Ласточка городская (<i>Delichon urbica</i>)	18	Теплый сезон
Ласточка деревенская (<i>Hirundo rustica</i>)	15	Теплый сезон
Малиновка (<i>Erithacus rubecula</i>)	17	Теплый сезон
Мухоловка малая (<i>Ficedula parva</i>)	13	Теплый сезон
Мухоловка-пеструшка (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	13	Теплый сезон
Мухоловка серая (<i>Muscicapa striata</i>)	13	Теплый сезон
Овсянка камышовая (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	20	Теплый сезон
Овсянка обыкновенная (<i>Emberiza citrinella</i>)	28	Теплый сезон
Оляпка (<i>Cinclus cinclus</i>)	63	Холодный сезон
Пеночка-весничка (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	9	Теплый сезон
Пеночка-теньковка (<i>Phylloscopus collybita</i>)	9	Теплый сезон
Пеночка-трещотка (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	9	Теплый сезон
Пересмешка зеленая (<i>Hippolaris icterina</i>)	13	Теплый сезон
Пищуха обыкновенная (<i>Certhia familiaris</i>)	9	В течение года
Поползень (<i>Sitta europaea</i>)	29	В течение года
Ремез (<i>Remiz pendulinus</i>)	28	Теплый сезон

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
Сверчок обыкновенный (<i>Locustella naevia</i>)	18	Теплый сезон
Сверчок речной (<i>Locustella fluviatilis</i>)	15	Теплый сезон
Сверчок соловьиный (<i>Locustella luscinioides</i>)	14	В течение года
Свиристель (<i>Bombycilla garrulus</i>)	68	Теплый сезон
Синица большая (<i>Parus major</i>)	20	В течение года
Синица длиннохвостая (<i>Aegithalos caudatus</i>)	9	В течение года
Синица-московка (<i>Parus ater</i>)	11	В течение года
Синица хохлатая (<i>Parus cristatus</i>)	11	В течение года
Чечетка обыкновенная (<i>Acanthis flammea</i>)	13	Холодный сезон
Пуночка (<i>Plectorophenax nivalis</i>)	33	Холодный сезон
Скворец обыкновенный (<i>Sturnus vulgaris</i>)	80	Теплый сезон
Славка-завирушка (<i>Sylvia curruca</i>)	18	Теплый сезон
Славка садовая (<i>Sylvia borin</i>)	20	Теплый сезон
Славка серая (<i>Sylvia communis</i>)	16	Теплый сезон
Славка черноголовая (<i>Sylvia atricapilla</i>)	16	Теплый сезон
Славка ястребиная (<i>S. nisoria</i>)	17	Теплый сезон
Снегирь (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	30	В течение года
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	156	В течение года
Соловей обыкновенный (<i>Luscinia luscinia</i>)	26	В течение года
Сорока (<i>Pica pica</i>)	193	В течение года
Сорокопут-жулан (<i>Lanius collurio</i>)	47	Теплый сезон
Сорокопут серый (<i>Lanius excubitor</i>)	47	Теплый сезон
Трясогузка белая (<i>Motacilla alba</i>)	21	Теплый сезон
Трясогузка желтая (<i>Motacilla citreola</i>)	21	Теплый сезон
Трясогузка желтоголовая (<i>Motacilla flava</i>)	21	Теплый сезон
Чекан луговой (<i>Saxicola rubetra</i>)	16	Теплый сезон
Чечевица обыкновенная (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	22	Теплый сезон
Чиж (<i>Carduelis spinus</i>)	13	В течение года
Щегол (<i>Carduelis carduelis</i>)	16	В течение года
Юрок (<i>Fringilla montifringilla</i>)	23	Теплый сезон

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
О т р я д ДЯТЛООБРАЗНЫЕ (PICIFORMES)		
Вертишейка (<i>Junx torquilla</i>)	35	Теплый сезон
Дятел белоспинный (<i>Dendrocopos leucoton</i>)	108	В течение года
Дятел большой пестрый (<i>Dendrocopos major</i>)	70	В течение года
Дятел зеленый (<i>Picus viridis</i>)	195	В течение года
Дятел малый пестрый (<i>Dendrocopos minor</i>)	25	В течение года
Дятел седой (<i>Picus canus</i>)	135	В течение года
Дятел трехпалый (<i>Picooides tridactylus</i>)	60	В течение года
Желна (<i>Dryocopus martius</i>)	320	В течение года
О т р я д РЖАНКООБРАЗНЫЕ (CHARADRIIFORMES)		
Бекас (<i>Gallinago gallinago</i>)	108	Теплый сезон
Вальдшнеп (<i>Scolopax rusticola</i>)	310	Теплый сезон
Веретенник малый (<i>Limosa limosa</i>)	315	Теплый сезон
Дупель (<i>Gallinago media</i>)	175	Теплый сезон
Зуек малый (<i>Charadrius dubius</i>)	40	Теплый сезон
Крчка белокрылая (<i>Chlidonias leucopterus</i>)	68	Теплый сезон
Крчка черная (<i>Chlidonias niger</i>)	75	Теплый сезон
Крчка речная (<i>Sterna hirundo</i>)	100	Теплый сезон
Кроншнеп большой (<i>Numenius arquata</i>)	950	Теплый сезон
Кроншнеп средний (<i>Numenius phaeopus</i>)	385	Теплый сезон
Перевозчик (<i>Actitis hypoleucos</i>)	50	Теплый сезон
Травник (<i>Tringa totanus</i>)	115	Теплый сезон
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	140	Теплый сезон
Улит большой (<i>Tringa nebularia</i>)	170	Теплый сезон
Фифи (<i>Tringa glareola</i>)	68	Теплый сезон
Чайка озерная (<i>Larus ridibundus</i>)	285	Теплый сезон
Чайка малая (<i>Larus minutus</i>)	130	Теплый сезон
Чайка сизая (<i>Larus canus</i>)	390	Теплый сезон
Чайка серебристая (<i>Larus argentatus</i>)	400	Теплый сезон
Черныш (<i>Tringa ochropus</i>)	80	Теплый сезон
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	214	Теплый сезон

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
О т р я д К У Р О О Б Р А З Н Ы Е (GALLIFORMES)		
Глухарь (<i>Tetrao urogallus</i>)	2975	В течение года
Куропатка белая (<i>Lagopus lagopus</i>)	550	В течение года
Куропатка серая (<i>Perdix perdix</i>)	399	В течение года
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)	90	Теплый сезон
Рябчик (<i>Tetrastes bonasia</i>)	370	В течение года
Тетерев (<i>Lyrurus tetrix</i>)	1260	В течение года
О т р я д С Т Р И Ж Е О Б Р А З Н Ы Е (APODIFORMES)		
Стриж черный (<i>Apus apus</i>)	35	Теплый сезон
О т р я д Г У С Е О Б Р А З Н Ы Е (ANSERIFORMES)		
Гоголь (<i>Bucephala clanga</i>)	830	Теплый сезон
Гусь белолобый (<i>Anser albifrons</i>)	2298	Теплый сезон
Крохаль большой (<i>Mergus merganser</i>)	1420	Теплый сезон
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	971	Теплый сезон
Лебедь-кликун (<i>Cygnus cygnus</i>)	11100	Теплый сезон
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	8150	Теплый сезон
Нырок красноголовый (<i>Aythya ferina</i>)	870	Теплый сезон
Свиязь (<i>Anas penelope</i>)	640	Теплый сезон
Серая утка (<i>Anas strepera</i>)	800	Теплый сезон
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	3200	Теплый сезон
Синьга (<i>Melanitta nigra</i>)	200	Холодный сезон
Чернеть хохлатая (<i>Aythya fuligula</i>)	695	Теплый сезон
Чирок-свиистунок (<i>Anas crecca</i>)	330	Теплый сезон
Чирок-трескунок (<i>Anas querquedula</i>)	330	Теплый сезон
Шилохвость (<i>Anas acuta</i>)	865	Теплый сезон
Широконоска (<i>Anas clypeata</i>)	580	Теплый сезон
О т р я д Ж У Р А В Л Е О Б Р А З Н Ы Е (GRUIFORMES)		
Журавль серый (<i>Grus grus</i>)	5325	Теплый сезон
Камышница (<i>Gallinula chloropus</i>)	345	Теплый сезон
Коростель (<i>Crex crex</i>)	165	Теплый сезон

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
Лысуха (<i>Fulica atra</i>)	680	Теплый сезон
Пастушок водяной (<i>Rallus aquaticus</i>)	145	Теплый сезон
Погоныш малый (<i>Porzana parva</i>)	60	Теплый сезон
Погоныш обыкновенный (<i>Porzana porzana</i>)	95	Теплый сезон
О т р я д П О Г А Н К О О Б Р А З Н Ы Е (P O D I C E P I D I F O R M E S)		
Поганка большая (чомга) (<i>Podiceps cristatus</i>)	771	Теплый сезон
Поганка красношейная (<i>Podiceps auritus</i>)	420	Теплый сезон
Поганка малая (<i>Podiceps ruficollis</i>)	150	Теплый сезон
Поганка серошекая (<i>Podiceps grisegena</i>)	771	Теплый сезон
О т р я д А И С Т О О Б Р А З Н Ы Е (C I C O N I I F O R M E S)		
Аист белый (<i>Ciconia ciconia</i>)	3090	Теплый сезон
Аист черный (<i>Ciconia nigra</i>)	2967	Теплый сезон
Волчок (<i>Ixobrychus minutus</i>)	148	Теплый сезон
Выпь (<i>Botaurus stellaris</i>)	920	Теплый сезон
Цапля серая (<i>Ardea cinerea</i>)	1632	Теплый сезон
О т р я д Р Ж А Н К О О Б Р А З Н Ы Е (C O R A C I I F O R M E S)		
Зимородок (<i>Alcedo atthis</i>)	40	Теплый сезон
Удод (<i>Upupa epops</i>)	65	Теплый сезон
О т р я д Г О Л У Б Е О Б Р А З Н Ы Е (C O L U M B I F O R M E S)		
Вяхирь (<i>Columba palumbus</i>)	510	В течение года
Горлица кольчатая (<i>Streptopelia decaocto</i>)	120	Теплый сезон
Горлица обыкновенная (<i>Streptopelia turtur</i>)	130	Теплый сезон
Клинтух (<i>Columba oenas</i>)	280	В течение года
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)	345	В течение года
О т р я д Г А Г А Р О О Б Р А З Н Ы Е (G A V I I F O R M E S)		
Гагара чернозобая (<i>Gavia arctica</i>)	2268	Теплый сезон
О т р я д С О К О Л О О Б Р А З Н Ы Е (F A L C O N I F O R M E S)		
Ястреб-перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)	199	В течение года
Лунь болотный (<i>Circus aeruginosus</i>)	539	Теплый сезон
Канюк обыкновенный (<i>Buteo buteo</i>)	844	Теплый сезон
Канюк мохноногий (<i>Buteo lagopus</i>)	954	Холодный сезон

Вид	Средняя масса тела, г	Присутствие на территории Беларуси
Осоед (<i>Pernis apivorus</i>)	793	Теплый сезон
Дербник (<i>Falco columbarius</i>)	171	Теплый сезон
Чеглок (<i>Falco subbuteo</i>)	225	Теплый сезон
О т р я д С О В О О Б Р А З Н Ы Е (<i>STRIGIFORMES</i>)		
Сычик воробьиный (<i>Glaucidium passerinum</i>)	66	В течение года
Сыч мохноногий (<i>Aegolius funereus</i>)	145	В течение года
Сова ушастая (<i>Asio otus</i>)	308	Теплый сезон
Сова болотная (<i>Asio flammeus</i>)	381	Теплый сезон
Неясыть серая (<i>Strix aluco</i>)	557	В течение года
Неясыть длиннохвостая (<i>Strix uralensis</i>)	796	В течение года

Для млекопитающих процент встречаемости вычисляется также, а к расчету потребленной биомассы подход иной. Из общего объема данных получаем сухой вес каждой кормовой категории во всех пробах. Для получения величины потребленной биомассы (сырой вес) умножаем сухой вес категории (оставшихся непереваренных остатков, отмытых от фекалия) во всех экскрементах на коэффициенты перевариваемости. В табл. 9, 10 приведены коэффициенты перевариваемости для основных видов (обратите внимание, что значения сходны для размерно близких видов). С выбором некоторых значений коэффициентов перевариваемости могут возникнуть проблемы. Например, в природе, потребляя косулю, волк будет съедать хрящи и головки костей, которые будут содержаться в экскрементах, а съедая оленя или лося, волк в первую очередь съест мясо, в редких случаях и хрящи с костями. Поэтому коэффициенты перевариваемости этих двух случаев будут отличаться. Все коэффициенты перевариваемости получают в условиях вольерного содержания животных. Остатки туши не забирают, поэтому волки имеют возможность максимально доесть до конца принесенную тушу. Поэтому значение коэффициентов перевариваемости будет больше в природных условиях, чем в искусственных. Зная такие нюансы, можно скорректировать значения коэффициентов под свое исследование. Кроме того, значения коэффициентов перевариваемости, полученные разными исследовательскими группами, отличались. Вероятно, все дело было в диаметре ячейки сита, используемого для отмытки экскрементов от фекалия. Совершенно очевидно, что чем крупнее ячейки, тем больше будет значение пересчетного коэффициента.

**Значения коэффициентов перевариваемости
для расчета потребленной биомассы в составе рациона
некоторых представителей семейства Куны (*Mustelidae*)**

Кормовая категория	Вид млекопитающего			
	Лесной хорек (<i>Mustela putorius</i>)	Американская норка (<i>Neovison vison</i>), выдра (<i>Lutra lutra</i>)	Лесная куница (<i>Martes martes</i>)	Барсук (<i>Meles meles</i>)
Землеройки, крот, летучие мыши	15[25]	5 [14]	23 [15]	23 [15]
Мелкие грызуны, белка, ласка	18 [25]	9 [14]	23 [15]	23 [15]
Млекопитающие средних размеров	—	25[14]	50 [15]	50 [15]
Копытные как жертвы	—	—	—	—
Падаль оленьих	15 [17]	—	15 [17]	15 [17]
Падаль дикого кабана	118 [15]	—	118 [15]	118 [15]
Падаль домашнего скота	—	—	118 [15]	118 [15]
Птицы	12 [25]	12 [14]	35 [15]	35 [15]
Амфибии, рептилии	41 [25]	18 [14]	18 [14]	41 [14]
Рыба	25 [14]	25 [14]	—	25 [14]
Моллюски, раки	7 [14]	7 [14]	5 [20]	7 [14]
Насекомые	5 [20]	5 [20]	5 [20]	5 [20]
Овощи, фрукты, зерна злаков, грибы	—	—	14 [20]	14 [20]
Вегетативные части растений	14 [20]	4 [20]	14 [20]	4 [17]

Пр и м е ч а н и е. В квадратных скобках приведен источник данных

Определившись со значениями коэффициентов перевариваемости, рассчитываем процент потребленной биомассы для каждой категории. Таким образом получим состав рациона, выраженный в процентах встречаемости и процентах потребленной биомассы. В некоторых давних исследованиях при расчете процентов встречаемости за 100 % принимали общее количество экскрементов или погадок. Тогда, например, если было

**Значения коэффициентов перевариваемости
для расчета потребленной биомассы в составе рациона
некоторых представителей семейств Собачьи (*Canidae*) и Кошачьи (*Felidae*)**

Кормовая категория	Вид млекопитающего			
	Лисица (<i>Vulpes vulpes</i>)	Енотовидная собака (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	Рысь (<i>Lynx lynx</i>)	Волк (<i>Canis lupus</i>)
Землеройки, крот, летучие мыши	23 [15]	23 [15]	23 [15]	23 [15]
Мелкие грызуны, белка, ласка	23 [15], 33 [27]	23 [15]	23 [15], 28 [27]	23 [15], 34 [27]
Млекопитающие средних размеров	25 [27], 50 [15]	50 [15]	50 [15], 53 [27]	23 [27], 50 [15]
Копытные как жертвы	–	–	113 [27], 118 [15]	50 [27], 118 [15]
Падаль оленях	15 [17], 52 [27]	15 [17]	–	–
Падаль дикого кабана	118 [15]	118 [15]	–	–
Падаль домашнего скота	118 [15]	118 [15]	118 [15]	118 [15]
Птицы	35 [15]	35 [15]	35 [15]	35 [15]
Амфибии, рептилии	18 [14]	41 [14]	18 [14]	18 [14]
Рыба	25 [14]	25 [14]	25 [14]	25 [14]
Моллюски, раки	5 [20]	7 [14]	5 [20]	5 [20]
Насекомые	5 [20]	5 [20]	5 [20]	5 [20]
Овощи, фрукты, зерна злаков, грибы	14 [20]	14 [20]	–	–
Вегетативные части растений	14 [20]	4 [17]	4 [17]	4 [17]

Примечание. В квадратных скобках приведен источник данных

проанализировано 100 пищевых проб, а мелкие грызуны были обнаружены в 40 из них, то их встречаемость составляла 40 %. Такой подход показывает на равномерность кормодобывающей активности и хорош для олигофагов. Если же вид — полифаг, и в каждом экскременте или погадке встречаются сразу все кормовые объекты, то мы можем получить ситуацию, когда для всех категорий встречаемость составит по 100 % или около того. По этой причине в современных исследованиях от расчета этого показателя ученые отказались.

Получив необходимые данные, переходим к следующему этапу — статистическим расчетам.

6. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Основным показателем для отнесения вида к генералистам или специалистам является ширина трофической ниши. Для оценки разнообразия потребляемых кормовых объектов Р. Левинс (1968) предложил использовать индекс видового разнообразия Симпсона. В модифицированном виде формула индекса Левинса (1) имеет следующий вид [19]:

$$B = 1/(P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2), \quad (1)$$

где P — доля кормовой категории в питании вида.

Значение индекса Левинса будет тем больше, чем больше число фактически потребляемых кормовых категорий и выравненность их долей в рационе. Обратите внимание, что при расчете используются не проценты, а доли, которые в сумме дадут единицу. Виды позвоночных хищников, у которых значение индекса Левинса превышает 6, можно отнести к генералистам [29]. Этот индекс рассчитывают как для процентов встречаемости, так и для потребленной биомассы. В первом случае индекс Левинса покажет, сколько в рационе хищника часто потребляемых кормов, а во втором случае — сколько кормовых категорий питают организм животного. Например, если хищник часто потребляет насекомых, то для этой категории будет высокое значение процента встречаемости, однако ввиду очень маленьких размеров насекомых значение процента потребленной биомассы будет незначительным и значение индекса Левинса для встречаемости будет больше, чем для потребленной биомассы соответственно. С потреблением падали все наоборот. Хищник может изредка поедать падаль, но в больших количествах.

В качестве показателя структурного сходства питания разных видов или одного вида в разных кормовых условиях можно использовать информационный индекс Морисита (C_H) [19], который изменяется от 0 до 1. Для этой цели подойдет также индекс Пианки, но он дает больший статистический сдвиг. Формула индекса Морисита (2) имеет следующий вид:

$$C_H = \frac{2(P_1 + Q_1 + P_2 + Q_2 + \dots + P_n + Q_n)}{(P_1^2 + \dots + P_n^2)(Q_1^2 + \dots + Q_n^2)}, \quad (2)$$

где P и Q – доли соответствующих кормовых категорий в сравниваемых рационах.

Для оценки различий между отдельными процентами либо долями из различных групп, а также целыми процентажами, либо структурами, выраженными в долях, используют G -критерий максимального правдоподобия [30]. Он представляет собой модифицированный хи-квадрат (χ^2), его формула достаточно сложна и меняется в зависимости от значений, поэтому расчет производится только при помощи основных статистических программ (например, R, SPSS) или специально написанных для этих целей расчетных программ. В простейшем случае для этого можно использовать обычный хи-квадрат (χ^2), расчет которого производится в программе STATISTICA.

Для того чтобы сравнить доли разных видов в питании хищника и их соотношение в природном сообществе, можно использовать индекс избирательности (селективности) Ивлева (3) в модификации Якобса [16]:

$$D = (r - p)/(r + p - 2rp), \quad (3)$$

где r – доля вида в сообществе; p – доля этого же вида в питании.

Значение индекса Ивлева варьирует от -1 (полное избегание) до $+1$ (крайне избирательное потребление). Значение, равное 0, означает, что этот вид потребляется в тех же пропорциях, в каких он представлен в сообществе. Такой расчет можно производить не только для всего списка кормовых категорий, так как иногда трудно оценить их реальное соотношение в природе, а для группы сходных категорий (например, отдельно для мелких грызунов). Этот индекс, по сути дела, показывает трофическую ориентацию вида, т. е. равнозначны или жертвы для хищника, или же добыча каких-либо видов энергетически более выгодна. Случается, что доли отдельных видов в питании могут быть одинаковыми, а значение индекса Ивлева для одного из видов значительно больше.

К выделению различных гильдий в сообществе позвоночных хищников существует несколько подходов. Можно выделить гильдии по преобладающей в питании категории. Например, к гильдии орнитофагов будут относиться те хищники, которые в основном добывают птиц, а хищники, относящиеся к гильдии мюзифагов – мелких грызунов, и т. д. Хищников-генералистов целесообразно будет отнести к отдельной гильдии. Большинство ученых относит один вид к какой-то одной конкретной гильдии, хотя в некоторых случаях граница довольно условная. Кроме того, пластичные виды довольно быстро меняют свою трофическую ориентацию при изменении относительного обилия пищевых ресурсов.

Для выделения гильдий и наглядного представления результатов можно воспользоваться математическими методами, например, кластерным анализом, который включен в любые статистические пакеты программ, в том числе и в STATISTICA. Построить дендрограмму можно двумя способами, которые будут описаны далее. Исходные данные взяты из работы В. Е. Сидоровича [29].

Способ первый. В качестве вводных данных используется состав рациона всех выбранных хищников. При этом количество кормовых категорий для всех видов должно быть одинаковым. В нашем случае мы выделяли 21 категорию. Файл с введенными данными представлен на рис. 68.

Названия строк – это названия кормовых категорий, название столбцов – виды хищников (в данном случае в сокращенном варианте на латыни). Далее во вкладке Statistics выбираем Multivariate Exploratory Techniques / Cluster Analysis / Joining (tree clustering). На вкладке Advanced указываем диапазон данных в Variables. В строке Input file ставим Raw data. В строке Amalgamation (linkage) rule выбираем Single Linkage. В строке Distance measure выбираем Euclidean distances. Нажимаем на ОК и получаем дендрограмму (рис. 69).

Способ второй. В качестве вводных данных используется матрица трофического сходства. Для ее построения необходимо рассчитать индекс Морисита по формуле (2) для каждой пары хищников, перебрав все виды. Столбцы матрицы дублирует строки (рис. 70).

Далее во вкладке Statistics выбираем Multivariate Exploratory Techniques / Cluster Analysis / Joining (tree clustering). На вкладке Advanced указываем диапазон данных в Variables. В строке Input file ставим Raw data. В строке Amalgamation (linkage) rule выбираем Unweighted pair-group average. В строке Distance measure выбираем 1-Pearson r. Нажимаем на ОК и получаем дендрограмму (рис. 71).

Сопоставив две полученные дендрограммы, мы видим, что в них имеются некоторые расхождения. Это связано с тем, что один вид хищника может вносить существенный вклад сразу в несколько гильдий. Расчеты разными способами могут дать разные результаты.

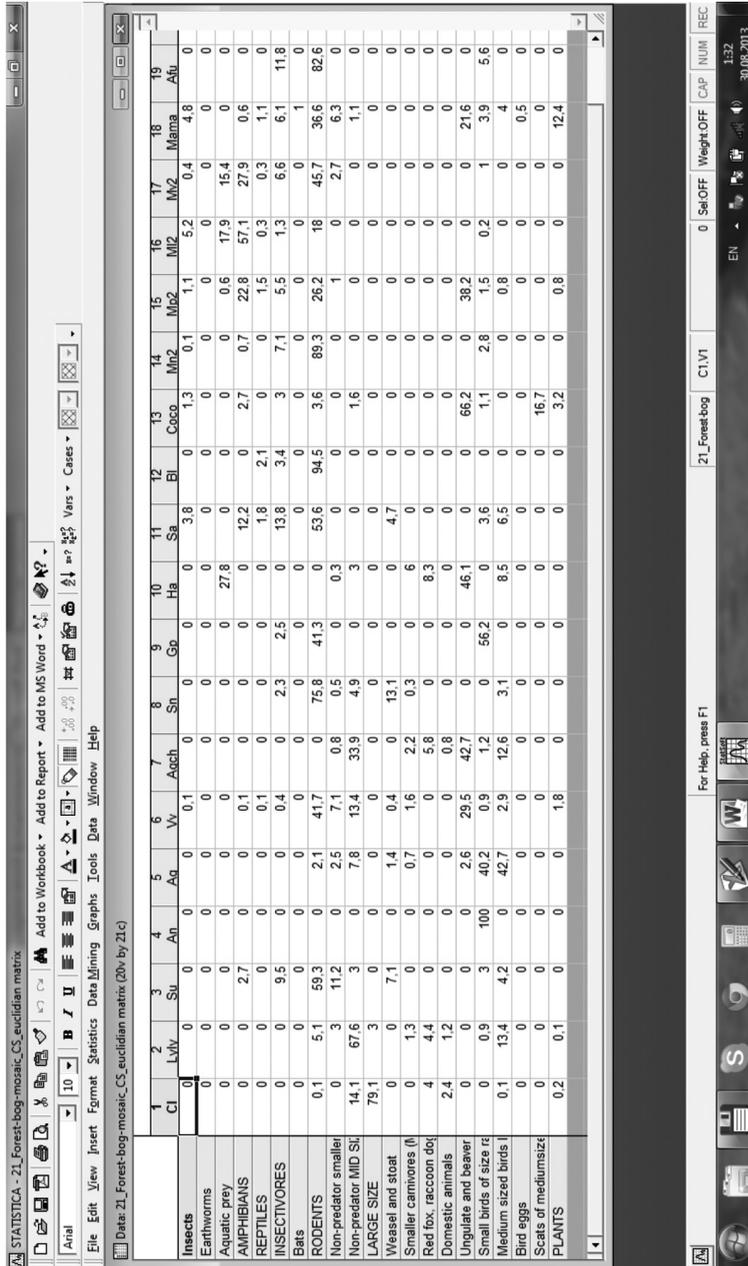


Рис. 68. Файл с исходными данными, выраженными в долях потребленной биомассы, для построения дендрограммы графического сходства

Forest-bog mosaic, cold season, 21 food items
 Unweighted pair-group average
 Euclidean distances

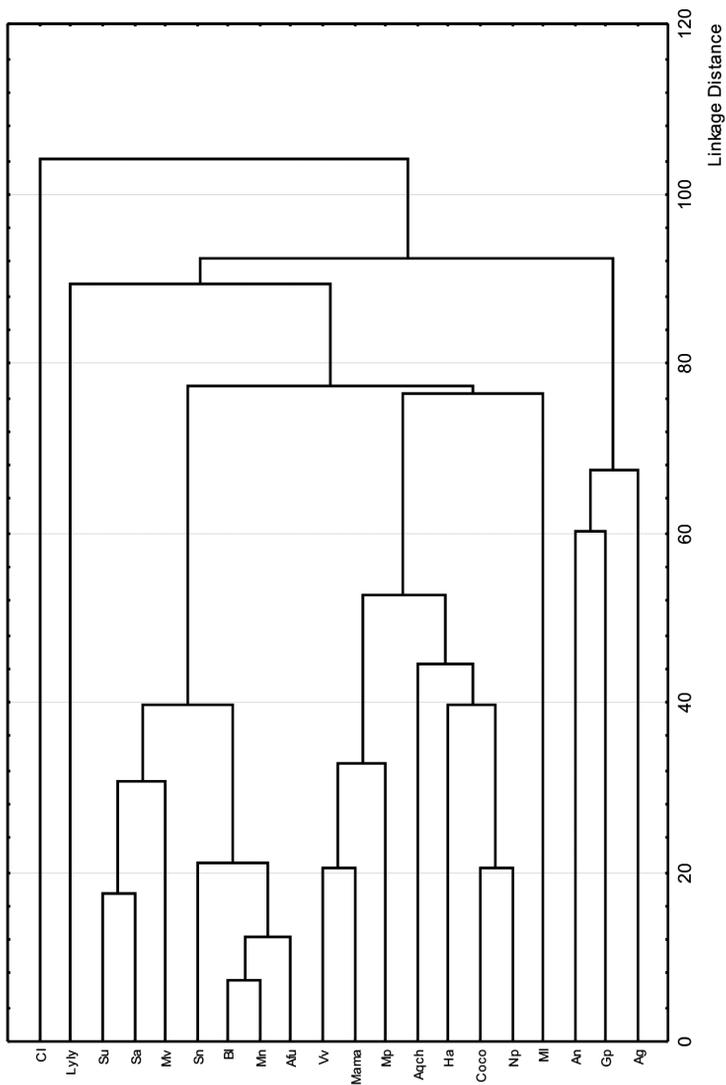


Рис. 69. Дендрограмма трофического сходства (первый способ)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CI	LvV	Su	An	Ag	Vv	Acqch	Sn	Gp	Ha	Sa	El	Coco	Mn2	Mp2	Ml2	Mm2	Mama	Afu	Np2
CI	1	0.215	0.009	0	0.023	0.042	0.105	0.012	0.001	0.016	0.001	0.004	0.001	0.001	0	0.001	0.005	0	0
Lvly	0.215	1	0.138	0.012	0.277	0.308	0.624	0.141	0.054	0.092	0.09	0.027	0.071	0.04	0.021	0.061	0.098	0	0
Su	0.009	0.138	1	0.043	0.132	0.783	0.048	0.949	0.608	0.014	0.957	0.883	0.06	0.906	0.517	0.318	0.825	0.788	0
An	0	0.012	0.043	1	0.595	0.014	0.018	0	0.756	0	0.054	0	0.015	0.031	0.024	0.003	0.015	0.064	0
Ag	0.023	0.277	0.132	0.595	1	0.141	0.288	0.074	0.559	0.155	0.159	0.032	0.057	0.052	0.081	0.012	0.043	0.173	0
Vv	0.042	0.308	0.783	0.014	0.141	1	0.584	0.737	0.459	0.484	0.736	0.668	0.685	0.805	0.223	0.643	0.915	0	0
Acqch	0.105	0.624	0.048	0.018	0.288	0.584	1	0.045	0.017	0.716	0.027	0	0.732	0.001	0.559	0	0.001	0.387	0
Sn	0.012	0.141	0.949	0	0.074	0.737	0.045	1	0.579	0.01	0.902	0.962	0.054	0.97	0.462	0.277	0.764	0.698	0
Gp	0.001	0.054	0.608	0.756	0.559	0.459	0.017	0.579	1	0	0.589	0.566	0.046	0.599	0.312	0.172	0.488	0.501	0
Ha	0.016	0.092	0.014	0	0.155	0.484	0.716	0.01	0	1	0.017	0	0.785	0	0.617	0.142	0.137	0.4	0
Sa	0.001	0.09	0.957	0.054	0.159	0.736	0.027	0.902	0.599	0.017	1	0.835	0.069	0.865	0.591	0.47	0.893	0.782	0
El	0.001	0.07	0.883	0	0.032	0.668	0	0.962	0.566	0	0.835	1	0.051	0.997	0.429	0.265	0.717	0.631	0
Coco	0.004	0.027	0.06	0.015	0.057	0.564	0.732	0.054	0.046	0.785	0.069	0.051	1	0.055	0.731	0.053	0.066	0.48	0
Mn2	0.001	0.071	0.906	0.031	0.052	0.685	0.001	0.97	0.599	0	0.865	0.997	0.055	1	0.447	0.277	0.742	0.656	0
Mp2	0.001	0.04	0.517	0.024	0.061	0.805	0.559	0.462	0.312	0.617	0.591	0.429	0.731	0.447	1	0.542	0.643	0.777	0
Ml2	0	0.021	0.318	0.003	0.012	0.223	0	0.277	0.172	0.142	0.47	0.265	0.053	0.277	0.542	1	0.762	0.241	0
Mm2	0.001	0.061	0.825	0.015	0.043	0.643	0.001	0.764	0.488	0.137	0.893	0.717	0.066	0.742	0.643	0.762	1	0.668	1
Mama	0.005	0.098	0.788	0.064	0.173	0.915	0.387	0.698	0.501	0.4	0.782	0.631	0.48	0.656	0.777	0.241	0.668	1	0
Afu	0.001	0.072	0.929	0.066	0.076	0.702	0.001	0.971	0.633	0	0.895	0.984	0.058	0.995	0.461	0.275	0.76	0.686	0
Np2	0.002	0.015	0.035	0.006	0.069	0.545	0.711	0.028	0.021	0.79	0.033	0.025	0.951	0.026	0.694	0.026	0.038	0.53	0

Рис. 70. Файл с исходными данными в виде симметричной матрицы индексов трофического сходства для построения дендрограммы

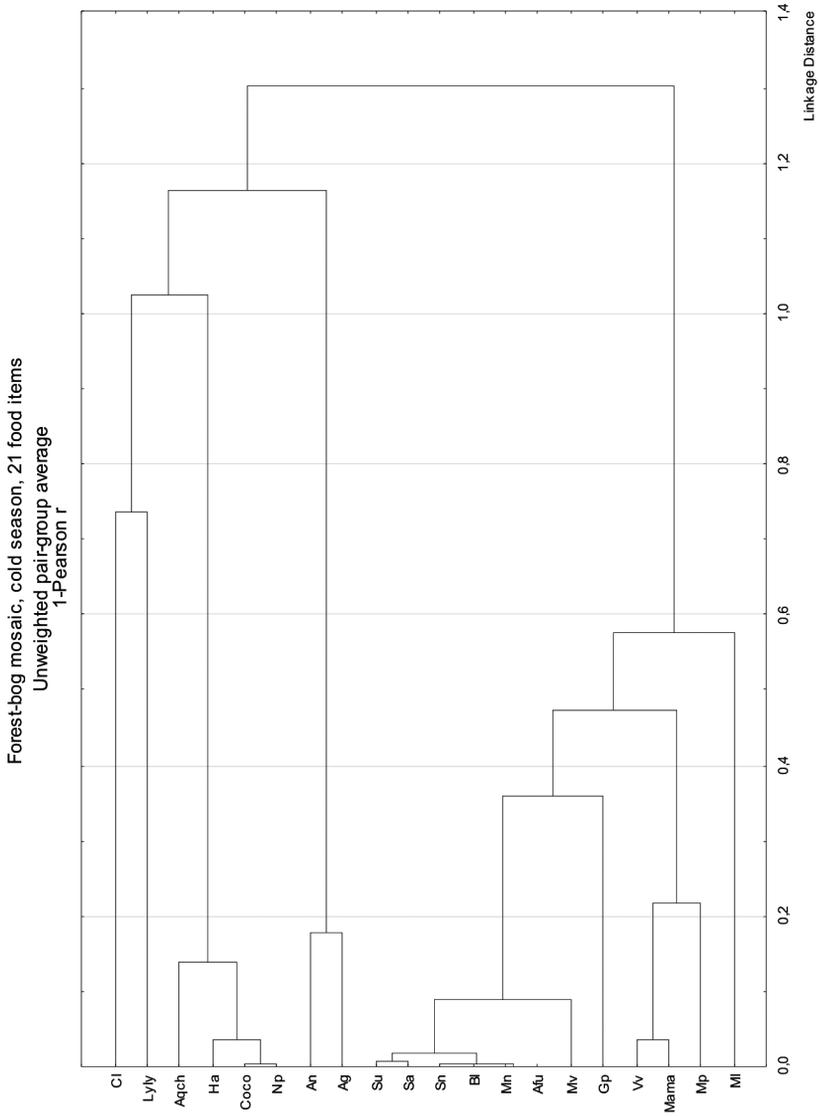


Рис. 71. Дендрограмма трофического сходства (второй способ)

Далее, опираясь на данные по составу рациона этих видов, две дендрограммы и собственную интуицию, пытаемся выделить гильдии. Какое из графических отображений использовать — вам решать.

7. ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИЩНИКОВ НА ПОПУЛЯЦИИ ЖЕРТВ

Одной из наиболее важных областей применения трофологических данных может быть оценка влияния хищничества видов на популяции своих жертв. Рассчитать средний и предельно высокий уровень трофического изъятия без больших погрешностей и ряда умозрительных допущений достаточно сложно. Более-менее достоверно можно оценить вероятный минимальный уровень воздействия. Если после проведенных расчетов окажется, что он достаточно высок, это означает, что хищник оказывает существенное воздействие на популяцию жертвы. Сравнив минимальный уровень хищнического воздействия с уровнем воспроизводства в популяции жертвы, можно сказать, как такое воздействие скажется на дальнейшей динамике численности популяции жертвы. Когда популяция какого-либо вида жертвы находится в депрессивном состоянии, любое, даже самое минимальное изъятие хищниками (особенно многочисленными) может значительно усугубить ситуацию. Хотя бывает и наоборот: какого-либо хищника обвиняют в плачевном состоянии популяций его жертв только на основании того, что эти жертвы составляют основу рациона хищника. Однако при этом не учитывается численность самого хищника и его суточная потребность в корме. Популяции многих хищников после столетий гонения и намеренного уничтожения находятся на грани исчезновения и, что совершенно очевидно, не могут причинять популяциям жертв приписываемый им ущерб. Поэтому достоверная оценка трофического воздействия хищников на популяции жертв крайне важна, и стоит затрат времени и сил на получение данных.

Итак, для расчетов необходимы следующие показатели: 1) плотность популяции хищника (только взрослых особей); 2) суточная потребность в корме хищника; 3) доля жертвы в питании хищника, оцененная по потребленной биомассе; 4) количество дней присутствия хищника на данной территории (актуально для впадающих в спячку млекопитающих и перелетных птиц, для остальных этот показатель составляет 365 дней); 5) средняя масса взрослой особи жертвы (если в популяции потребление молодых и взрослых особей равновероятно) или масса потребляемой молодой особи (в случае преимущественной добычи молодых особей).

Суточную потребность в корме умножаем на долю жертвы в питании хищника, затем — на количество дней пребывания хищника на данной территории, затем — на плотность популяции хищника. В итоге получа-

ем биомассу жертвы, съеденную всеми особями данного хищного вида за один год. Поделив этот показатель на среднюю массу жертвы, получим количество особей вида-жертвы, съеденных особями вида-хищника за год. Если эту цифру поделить на плотность популяции жертвы и умножить на 100, то так мы оценим процент изъятия из популяции. Но лучше находить процент от количества родившихся за год особей жертвы (процент от годового воспроизводства вида). Значения средней массы позвоночных животных Беларуси представлены в табл. 3–8, значения суточной потребности в корме для некоторых видов хищников – в табл. 11–13.

Таблица 11

**Суточная потребность в корме взрослых особей
некоторых видов хищных птиц отряда Соколообразные**

Вид	Суточная потребность в корме, г
Ястреб-перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)	40–50 самцы [11], 50–70 самки [11]
Ястреб-тетеревятник (<i>Accipiter gentilis</i>)	161 [11]
Лунь луговой (<i>Circus pigargus</i>)	79 [11]
Канюк обыкновенный (<i>Buteo buteo</i>)	100 [17], 138 [12], 90–140 [11]
Канюк мохноногий (<i>Buteo lagopus</i>)	150–180 [11]
Змеяяд (<i>Circaetus gallicus</i>)	120–125 [11]
Подорлик малый (<i>Aquila pomarina</i>)	101 [17], 150–200 [11]
Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)	260–310 [11]
Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	500–600 [11]
Скопа (<i>Pandion haliaetus</i>)	200–400 [11]
Дербник (<i>Falco columbarius</i>)	35–50 [11]
Чеглок (<i>Falco subbuteo</i>)	56 [17]
Пустельга обыкновенная (<i>Falco tinnunculus</i>)	41 [12]
Сапсан (<i>Falco peregrinus</i>)	141 самки [11], 113 самцы [11]

Примечание. В квадратных скобках приведен источник данных

Таблица 12

**Суточная потребность в корме взрослых особей некоторых
видов хищных птиц отряда Согообразные [22]**

Вид	Суточная потребность в корме, г
Сплюшка (<i>Otus scops</i>)	40
Сычик воробьиный (<i>Glaucidium passerinum</i>)	30
Сыч домовый (<i>Athene noctua</i>)	65

Вид	Суточная потребность в корме, г
Сыч мохноногий (<i>Aegolius funereus</i>)	65
Сова ушастая (<i>Asio otus</i>)	105
Сова болотная (<i>Asio flammeus</i>)	105
Неясыть серая (<i>Strix aluco</i>)	180
Неясыть длиннохвостая (<i>Strix uralensis</i>)	180
Неясыть бородатая (<i>Strix nebulosa</i>)	250
Сова белая (<i>Nyctea scandiaca</i>)	315
Филин (<i>Bubo bubo</i>)	435
Сипуха (<i>Tuto alba</i>)	73

Таблица 13

Суточная потребность в корме некоторых видов хищных млекопитающих [17]

Вид	Суточная потребность в корме, г	
	Взрослые	Молодые
Енотовидная собака (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	300	240
Лисица обыкновенная (<i>Vulpes vulpes</i>)	470	447
Рысь (<i>Lynx lynx</i>)	2200	2200
Волк (<i>Canis lupus</i>)	5348	5348
Ласка (<i>Mustela nivalis</i>)	36	31
Горностай (<i>Mustela erminea</i>)	51	41
Хорек лесной (<i>Mustela putorius</i>)	175	140
Норка американская (<i>Neovison vison</i>)	150	120
Куница лесная (<i>Martes martes</i>)	190	151
Выдра (<i>Lutra lutra</i>)	110	880
Барсук (<i>Meles meles</i>)	600	500

Если данные по суточной потребности какого-либо вида хищных птиц отсутствуют, то приблизительно ее можно принять как 25 % от массы тела.

8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

О грамотном изложении научных результатов написано много печатных работ как на русском, так и на английском языке, поэтому отдельно на этом останавливаться не будем. Здесь следует отметить лишь основные моменты.

Для научной работы необходимо, чтобы результаты сходных исследований были сравнимы между собой. В представлении результатов трофологических исследований следует детально описать лабораторную процедуру или сослаться на опубликованную работу, где она детально описана, указав отклонения от нее. В частности, есть два принципиальных вопроса, на которые стоит дать ответ:

1. Была ли микроскопическая фракция исключена из анализа?
2. Исключены ли из анализа неперевариваемые объекты (трава, мусор)?

Лучше, чтобы *все* обнаруженные объекты были отражены при расчете процентов встречаемости.

В методологической части должен быть указан объем выборки. При необходимости объем выборки дублируется в таблицах. Когда анализируется изменчивость питания в разных ситуациях, объем выборки указывается отдельно для каждого случая.

Представленные данные должны быть описаны доступным научным языком. Текст должен быть логичным от общего к более частным деталям. Абзацы в тексте должны быть связаны между собой, не следует перескакивать от одной мысли к другой. Используемые термины должны иметь одно значение. Если есть русскоязычный термин и новый, заимствованный из другого языка, отдайте предпочтение русскоязычному. Например, «селективность» можно заменить на «избирательность» и т. д. Однако это не относится к уже устоявшимся и широко используемым терминам иностранного происхождения.

Таблицы и рисунки должны быть самодостаточны. Это означает, что каждый, кто откроет вашу работу, сможет посмотреть первичную информацию и преобразованные данные, не теряя времени на прочтение текста (где не всегда все полноценно раскрыто). Во всех таблицах для видов дублируйте латынь (при наличии таковой), приводите место и время сбора материала, а также другую необходимую информацию.

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТРОФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Антропогенная трансформация экосистем (*англ.* human alteration of environment) — изменения состояния природных экосистем под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Ассамблея видов (*англ.* species assemblage) — совокупность филогенетически близких видов животных, характерных для определенной территории (например, ассамблея сов Белорусского Поозерья, ассамблея кунных хвойно-мелколиственных комплексов центральной Беларуси и т. д.).

Биотоп (в английском языке не употребляется) — однородный участок суши или водоема с однотипными условиями рельефа, климата и другими абиотическими факторами, занятый определенным биоценозом.

Воспроизводство (*англ.* reproduction) — популяционный процесс воспроизведения половозрелой части популяции на основе размножения.

Гильдия (*англ.* guild) — совокупность видов животных, использующих сходные ресурсы среды в пределах определенной экосистемы (например, гильдия орнитофагов или гильдия хищников-генералистов хвойно-мелколиственных комплексов центральной Беларуси)

Генералист (*англ.* generalist), синоним **полифаг** — вид, потребляющий корма, разнообразные по систематической принадлежности и экологической специфике.

Интенсивность (скорость) потребления (*англ.* predation rate) — в данном контексте — это количество особей жертв, добытых хищниками на определенной территории за определенное время.

Конкуренция (*англ.* competition) — тип взаимодействия, при котором особи одного или разных видов соревнуются за одни и те же ресурсы внешней среды при недостатке последних.

Кормодобывание (*англ.* foraging) синоним **пищевое поведение** (используется редко) — для хищника — это процесс поиска, выбора, захвата и умерщвления жертвы.

Местообитание (*англ.* habitat) — участок суши или водоема, занятый частью популяции особей одного вида и обладающий всеми необходимыми для их существования условиями (климат, ландшафт, пища и др.). Это понятие используется по отношению к конкретному виду с учетом его потребностей.

Перекрытие трофических ниш (*англ.* food niche overlap) — мера использования сходных пищевых ресурсов разными видами или разными группами особей одного вида.

Питание (*англ.* feeding) — совокупность процессов, включающих поступление в организм (кормодобывание), переваривание, всасывание и усвоение пищевых веществ.

Популяция (*англ.* population) — минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, на протяжении эволюционно длительного времени населяющая определенное пространство, образующая самостоятельную генетическую систему и формирующая собственное экологическое гиперпространство (экологическую нишу).

Разделение ресурсов (*англ.* resource partitioning) — мера использования разных пищевых ресурсов разными видами или разными группами особей одного вида на одной и той же территории (в противоположность перекрыванию ниш).

Смертность (*англ.* mortality) — демографический параметр, обозначающий долю особей какой-либо половозрастной группы или популяции в целом, которые умерли в определенном биологическом году.

Состав рациона (*англ.* diet) — перечень и соотношение разных кормовых объектов в питании вида.

Сообщество (*англ.* community) — совокупность совместно обитающих живых организмов различных видов, в значительной мере структурно и функционально взаимосвязанных в пределах определенной экосистемы (например, сообщество хищников и их жертв хвойно-мелколиственных комплексов центральной Беларуси).

Специалист (*англ.* specialist) синоним **олигофаг** — вид, трофически ориентированный на немногочисленную группу видов, характеризующихся филогенетической общностью и (или) экологической спецификой.

Суточная потребность в корме (*англ.* daily food intake) — количество корма, съедаемое особями данного вида за день, необходимое для поддержания нормально функционирования организма.

Трофический оппортунизм (*англ.* feeding opportunism) — ориентация на потребление наиболее обильных и доступных кормов. При этом изменения рациона четко соответствуют динамике обилия и доступности различных кормов.

Трофическая ориентация вида (*англ.* feeding habits) — потребление определенных кормовых объектов особями какого-либо вида в совокупности определенных условий среды.

Участок обитания (*англ.* home range) — территория, занимаемая одной особью или семейной группой особей, где данную особь или группу особей можно обнаружить с 95 % долей вероятности.

Хищник (*англ.* predator) — в узком смысле этого слова — это вид, потребляющий другие виды своего жизненного уровня или выше. Иными словами, умерщвление и поедание одного позвоночного животного другим будет считаться истинным хищничеством, а потребление насекомых этим же животным можно рассматривать как собирательство, хотя граница здесь достаточно условная. Также можно выделять хищников по таксономическому признаку, например, всех сов относят к хищникам, хотя некоторые из них питаются только насекомыми.

Хищническое воздействие (*англ.* predatory impact) — количество особей жертв, изымаемых из популяции хищниками. Может быть выражено как в абсолютных значениях, так и в процентах.

Экологическая емкость (*англ.* carrying capacity of environment) — характеристика состояния среды, обеспечивающая стабильное существование определенного биоценоза. В отношении конкретного вида живых организмов под емкостью экосистемы понимается совокупность условий, обеспечивающих стабильное в межгодовом отношении обитание определенного максимального количества особей этого вида.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. *Карякин И. В.* Пернатые хищники (методические рекомендации по изучению соколообразных и совообразных). Нижний Новгород, 2004. 351 с.
2. *Каспарсон Г. Р.* Питание некоторых дневных хищных птиц в Латвийской ССР // Зоологич. журн. 1958. № 37(9). С. 1389–1396.
3. *Клевезаль Г. А.* Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. М., 1988. С. 285.
4. *Приклонский С. Г.* Пересчетные коэффициенты для обработки данных зимнего маршрутного учета промысловых зверей по следам // Бюл. МОИП. Отд. Биологии. 1965. № 70(6). С. 5–12.
5. *Сидорович В. Е., Сидорович А. А.* Методы учета лисицы в условиях Беларуси / М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, Ин-т зоологии НАН Беларуси. Минск, 2006. 17 с.
6. *Сидорович В. Е., Соловей И. А.* Методические рекомендации по постановке и сопровождению телеметрических исследований (живоотлов, обездвиживание, установка радиопередатчика, передержка, выпуску, проблемно ориентированная технология ведения радиослежения) на рыси, барсуке, лисице и енотовидной собаке / М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, Ин-т зоологии НАН Беларуси. Минск, 2006. 17 с.
7. *Сідаровіч В. Я.* Атлас-вызначальнік адзнак дзейнасці сысуноў і птушак. Мінск, 2009. 236 с.
8. *Соловей И. А., Сидорович В. Е., Янута Г. Г.* Анализ изменчивости питания серой неясыти (*Strix aluco*) в природном комплексе Налибокской пуши // Известия НАН Беларуси. 2011. № 3. С. 95–103.
9. *Böhme G.* Zur Bestimmung quartärer Anuren Europas an Hand von Skelettelementen. // Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultäten. 1977. № 26. P. 283–300.
10. *Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D.* Tracks and Signs of the Birds of Britain and Europe. London, 1999. 232 p.
11. *Cramp S.* Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. Vol. II. 1994. 635 p.

12. Crocker D., Hart A., Gurney J., McCoy C. Methods for estimating daily food intake of wild birds and mammals. Final report (project PN0908). London, 2002. 52 p.
13. Debrot S. Atlas des poils de mammifères d'Europe. Neuchâtel, 1982. 358 p.
14. Fairley J. S., Ward D. P., Smal C. M. Correction factors and mink faeces // Irish Naturalist Journal. 1987. № 22. P. 334–336.
15. Goszczyński J. Studies on the food of foxes // Acta Theriologica. 1974. № 19. P. 1–18.
16. Jacobs J. Quantitative measurements of food selection; a modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index // Oecologia. 1974. № 14. P. 413–417.
17. Jędrzejewska B. Predation in Vertebrate Communities. The Białowieża Primal Forest as a Case Study. Berlin, 1998. 450 p.
18. Jędrzejewski W., Sidorowicz W. Sztuka tropienia zwierząt. Białowieża, 2010. 227 s.
19. Krebs J.K. Ecological Methodology. 2-nd ed. Oslo, 1999. 620 p.
20. Lockie J.D. The food of the pine marten *Martes martes* in West Ross Shire, Scotland // Proceedings of the Zoological Society of London. 1961. Vol.136. P. 187–195.
21. März R. Gewoll- und Rupfungskunde. Berlin, 1987. 398 p.
22. Mikkola H. Owls of Europe. London, 1983. 541 p.
23. Pucek Z. Keys to Vertebrates of Poland Mammals. Warsaw, 1981. 367 p.
24. Reynolds J. C., Aebischer N.J. Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes* // Mammal Review. 1991. № 21. P. 97–122.
25. Roger M., Pascal M., Prunier P. Facteurs correctifs de quantification du régime alimentaire du putois *Mustela putorius* L // Gibier Faune Sauv. 1991. № 7. P. 343–357.
26. Roulichova J., Andera M. Simple method of age determination in red fox, *Vulpes vulpes* // Folia Zoologica. 2007. № 56(4). P. 440–444.
27. Ruhe F., Ksinská M., Kiffner C. Conversation factors in carnivore scat analysis: sources of bias // Wildlife Biology. 2008. № 14. P. 500–506.
28. Sidorovich V.E., Ivanovsky V.V., Adamovich S.V. Food niche and dietary overlap in owls of northern Belarus // Vogelwelt. 2003. № 124. P. 271–279.
29. Sidorovich V.E. Analysis of vertebrate predator-prey community. Minsk, 2011. 734 p.
30. Sokal R.R., Rolf F.J. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York, 1995. 887 p.
31. Teerink B.J. Hair of West-European Mammals. Cambridge, 1991. 224 p.
32. Wroot A. J. A quantitative method for estimating the amount of earthworms (*Lumbricus terrestris*) in animal diets // Oikos. 1985. № 44. P. 239–242.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК И ИХ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА.....	4
2. ВЫПОЛНЕНИЕ ТРОФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	6
3. СБОР И ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА	7
3. 1. Сбор и хранение материала для дальнейшего анализа содержимого пищеварительного тракта.....	8
3. 2. Сбор и хранение экскрементов млекопитающих	8
3. 3. Сбор и хранение погадок хищных птиц	14
3. 4. Сбор и хранение несъеденных остатков жертв и иных кормовых объектов	27
4. ЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДУЕМЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОБ	33
4. 1. Предварительная подготовка материала.....	33
4. 2. Анализ микроскопической фракции	34
4. 3. Идентификация крупных остатков.....	36
4.3.1. Идентификация растительных кормов.....	36
4.3.2. Идентификация беспозвоночных	41
4.3.3. Идентификация амфибий и рептилий.....	41
4.3.4. Идентификация птиц	43
4.3.5. Идентификация млекопитающих	43
4.3.6. Идентификация рыб.....	58
4.3.7. Идентификация других съеденных объектов	59
5. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ	60
6. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ	73
7. ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИЩНИКОВ НА ПОПУЛЯЦИИ ЖЕРТВ	80
8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	83
СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТРОФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	84
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ.....	86

Учебное издание

Сидорович Анна Андреевна

**МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОЗВОНОЧНЫХ ХИЩНИКОВ:
ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. Ф. Акулич*

Художник обложки *Т. Ю. Таран*

Технический редактор *Т. К. Раманович*

Компьютерная верстка *Г. И. Василевской*

Корректор *В. А. Шпигель*

Подписано в печать 28.04.2014. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,11. Уч.-изд. л. 5,87. Тираж 100 экз. Заказ 244.

Белорусский государственный университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/270 от 03.04.2014.
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Республиканское унитарное предприятие
«Издательский центр Белорусского государственного университета».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/63 от 19.03.2014.
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.