

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. И. Ровкач

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением
учреждений высшего образования Республики Беларусь
по образованию в области природопользования
и лесного хозяйства в качестве пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-89 02 02 «Туризм и природопользование»*

Минск 2012

УДК 338.48-6:502/504(075.8)

ББК 75.81:28.081я73

P58

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра зоологии Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка

(кандидат биологических наук,

заведующий кафедрой *А. В. Хандогий*);

кандидат биологических наук, начальник управления природных комплексов и сельского хозяйства

Управления делами Президента Республики Беларусь

И. М. Качановский

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Ровкач, А. И.

P58 Фаунистические ресурсы экологического туризма : пособие для студентов специальности 1-89 02 02 «Туризм и природопользование» / А. И. Ровкач. – Минск : БГТУ, 2012. – 290 с.

ISBN 978-985-530-133-3.

Предлагаемое пособие содержит теоретический материал, который соответствует учебному плану и учебным программам по дисциплине «Фаунистические ресурсы экологического туризма». Издание включает основные сведения о формировании фауны Земли, и в частности Беларуси, очерки морфофизиологических особенностей земноводных, пресмыкающихся, птиц и зверей, а также отдельное внимание в книге уделяется методам изучения фауны.

УДК 338.48-6:502/504(075.8)

ББК 75.81:28.081я73

ISBN 978-985-530-133-3

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2012

© Ровкач А. И., 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Фаунистические ресурсы экологического туризма» является одним из основных в цикле общепрофессиональных и специальных дисциплин специальности «Туризм и природопользование». Дисциплина изучается студентами после усвоения курсов «Экология с основами метеорологии», «Лесоведение и болотоведение».

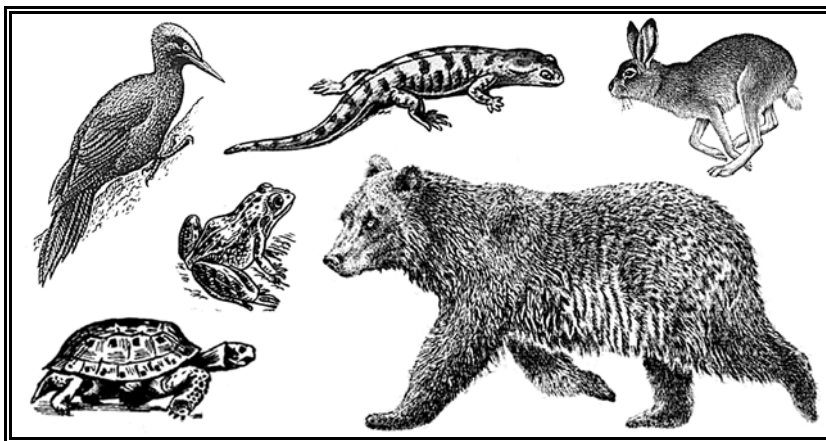
Туризм – отрасль хозяйства страны. Экологический туризм – вид туризма, основанный на туристском спросе, связанный с туристскими потребностями в познании природы и внесении вклада в сохранение экосистем при уважении интересов местного населения. Фаунистическое разнообразие оценивается как своеобразный рекреационный ресурс, притягивающий в лес туристов, отдыхающих людей, учащихся, орнитологов, энтомологов, зоологов, путешественников с научными и познавательными целями.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов, будущих специалистов по туризму и природопользованию, представления о биологических закономерностях распространения и видовом разнообразии животных на Земле и в Беларуси в связи с условиями существования.

Задачи курса включают ознакомление студентов с фаунистическим разнообразием; изучение причин, определяющих характер географического распространения, и закономерностей формирования фаун под влиянием природных и антропогенных факторов. Полученные в результате прохождения курса знания необходимы студентам для успешной работы в сфере экологического туризма.

Содержание дисциплины включает: происхождение современной фауны; ареал и его изменение; расселение животных; районирование материковой фауны; зоогеографическое районирование Беларуси; основы систематики фауны; характеристика земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих; фауна лесов, аграрных ландшафтов, болот и водоемов; изменение фауны под воздействием человека; фауна Красной книги Республики Беларусь; обнаружение, слежение, регистрация и способы учета фауны как объекта экологического туризма; методы изучения фауны; обеспечение безопасных условий при демонстрации фаунистических ресурсов.

1. ПОНЯТИЕ О ФАУНИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ



1.1. Классификация фаунистических ресурсов

1.2. Элементы фаунистических ресурсов

1.3. Приоритетные виды животных для экологического туризма и организация их показа

1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАУНИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Животный мир разнообразен. Животные – главная составляющая всего земного шара, они отличаются друг от друга формой, строением, окраской, интеллектом, приспособленностью и т. п. Нашу планету населяет огромное количество животных, от простейших – беспозвоночных (амебы, инфузории, эвглены и т. д.) до наивысших хордовых – позвоночных (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).

Животный мир – один из важнейших биологических ресурсов, наше национальное и мировое достояние. Разнообразие животного мира Беларуси в настоящее время представлено 457 видами позвоночных животных и более 20 тысячами видов беспозвоночных животных.

Ряд представителей фауны Беларуси имеют ресурсное значение и используются в хозяйственной деятельности. Из млекопитающих наибольшее ресурсное значение имеют лось, кабан, косуля, зайцы (русак и беляк), белка, волк, лисица. Существенное значение могут иметь также олень, бобр, ондатра, американская норка и куница.

Объектами охоты являются 21 вид млекопитающих и 30 видов птиц. Среди них лось, кабан, олень, косуля, заяц, бобр, волк, лисица, ондатра, американская норка, лесная куница, а также водоплавающие, тетерев и глухарь.

Урбанизация удаляет человека от природы. В условиях урбанизированной среды человек лишается возможности ежедневно видеть, слышать дикую природу.

Общеизвестно, что общение с живой природой, нахождение в ее ложе – лучший способ восстановления сил, затраченных на работе. Рекреация протекает как пассивно, так и активно, т. е. часть людей, отдыхая, стремится познавать окружающую их природу, представленную различными природными ресурсами: водой, лесом, полем, лугом и населяющей их фауной (звери, птицы, насекомые, рыбы, пресмыкающиеся и др.).

Под *рекреационными ресурсами* понимаются компоненты природной среды и феномены социокультурного характера, которые благодаря определенным свойствам (уникальность, оригинальность, эстетическая привлекательность, лечебно-оздоровительная значимость) могут быть использованы для организации различных видов и форм рекреационных занятий. Для рекреационных ресурсов характерна контрастность с привычной средой обитания человека и сочетание различных природных и культурных сред.

Рекреационными ресурсами признается чуть ли не любое место, отвечающее двум критериям:

- 1) место отличается от среды обитания, привычной человеку;
- 2) место представлено сочетанием двух или более различных в природном отношении сред.

Рекреационные ресурсы можно классифицировать следующим образом:

- по происхождению;
- в зависимости от вида рекреационного использования;
- исходя из скорости исчерпания;
- в соответствии с возможностью экономического восполнения;
- по возможности замены одних ресурсов другими;
- в зависимости от возможности самовосстановления и культивирования.

Вовлечение рекреационных ресурсов в процесс рекреационной деятельности может быть различным по характеру:

- 1) восприниматься зрительно – пейзажи, экскурсионные объекты;
- 2) использоваться без прямого расходования;
- 3) непосредственно расходоваться в процессе рекреации.

Последнее приводит к прямому их расходованию и, следовательно, требует рационального использования, восстановления и даже полного воспроизводства этих ресурсов.

По происхождению природные рекреационные ресурсы подразделяются на физические, биологические, энергоинформационные.

Физическими рекреационными ресурсами являются все компоненты неживой природы, отнесенные к физико-географическим ресурсам (геологические, геоморфологические, климатические, гидрологические, термальные).

Под **биологическими рекреационными ресурсами** понимаются все компоненты живой природы, включая почвенные, фаунистические, флористические.

Энергоинформационные рекреационные ресурсы представляют собой поля ноосферной природы, служащие факторами аттрактивности местности или ландшафта и положительно влияющие на психофизическое (эмоциональное и духовное) состояние человека. Этот тип ресурсов является основой для развития культурного и религиозного туризма.

Все природные рекреационные ресурсы – физические, биологические, энергоинформационные – объединены между собой и неразрывно связаны потоками вещества и энергии, формируют комплексные рекреационные ресурсы природно-территориальных рекреационных комплексов.

На этой основе выделены следующие типы природных рекреационных ресурсов: геологические, морфологические, климатические и др. Каждый тип природных рекреационных ресурсов обладает свойственными, присущими только им признаками, на основе которых различают виды:

- по возможности использования (прямые и опосредованные);
- в зависимости от степени аттрактивности;
- применительно к лечебно-оздоровительным свойствам;
- исходя из исторической и эволюционной уникальности;
- по экологическим критериям.

Под **туристическими ресурсами** понимаются сочетания компонентов природы, социально-экономических условий и культур-

ных ценностей, которые выступают как условия удовлетворения туристических потребностей человека. Туристические ресурсы можно разделить на следующие группы:

1) природные – климат, водные ресурсы, рельеф, пещеры, растительный и животный мир, национальные парки, живописные пейзажи;

2) культурно-исторические – культурные, исторические, археологические, этнографические объекты;

3) социально-экономические условия и ресурсы – экономико-географическое положение территории, ее транспортная доступность, уровень экономического развития, трудовые ресурсы и т. д.

Надо отметить, что рекреационные ресурсы более широкое понятие, чем туристические, поскольку включает компоненты природы, социально-экономические условия и культурные ценности как условие удовлетворения всех рекреационных потребностей человека, в том числе и лечебных.

Фаунистические рекреационные ресурсы – это природные ресурсы, объединяющие все разнообразие животного мира, который обладает научной, научно-познавательной, природно-эстетической и медико-биологической ценностью, и используемые в процессе восстановления духовных и физических сил человека, его трудоспособности. Фаунистические рекреационные ресурсы относятся к возобновимым, так как они обладают способностью к самовосстановлению, незаменимы и экономически восполнимы. Они выступают одновременно и технологически обязательными ресурсами, непосредственно участвуя в процессе восстановления духовных и физических сил человека, а также способствуют рекреационному процессу, формируя почвенные и комплексные рекреационные ресурсы. Все вместе они создают высокую степень аттрактивности любого ландшафта.

Таким образом, фауна, выступающая как объект восприятия органами чувств человека в ходе рекреационной деятельности, является фаунистическим ресурсом экологического туризма. Одинаково интересно наблюдать жизнь в природе слона, льва, лося, волка, ежа, белки, беркута, синицы, сойки, крокодила, ужа, лягушки и других представителей животного мира. Спрос на такой вид рекреационной деятельности растет.

Специальных классификаций фаунистических ресурсов в литературе не встречается. Однако учитывая различные потребности

экологических туристов и существующую классификацию животного мира, можно предложить следующую классификацию фаунистических ресурсов (табл. 1).

Таблица 1

Классификация фаунистических ресурсов

Вид фаунистического ресурса	Форма восприятия ресурса	Потребители фаунистического ресурса
Звери: – хищные; – растительноядные; – редкие виды; – эндемики; – совокупность видов на определенной территории	Морфология отдельного вида или особи. Поведенческие явления животных. Размножение. Условия обитания.	Первая группа – специалисты: териологи, орнитологи, ихтиологи, энтомологи. Вторая группа – неспециалисты, не подготовленные к восприятию фаунистического ресурса: учащиеся, отдыхающие. Третья группа – неспециалисты, подготовленные к восприятию фаунистического ресурса: учащиеся, отдыхающие
Птицы: – растительноядные; – редкие виды; – эндемики; – совокупность видов на определенной территории		
Рыбы		
Пресмыкающиеся		
Амфибии		
Насекомые		
Фауна конкретного пространства		

1.2. ЭЛЕМЕНТЫ ФАУНИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Научный элемент фаунистических ресурсов экологического туризма – это явление, имеющее международное значение и заключающееся в том, что специалисты в области исследований фауны вне рамок научных программ изъявляют желание в индивидуальном порядке или небольшими группами (2–3 человека) провести наблюдения за тем или иным объектом фаунистических ресурсов в конкретных природных условиях. Такими объектами могут выступать виды животного мира, имеющие ограниченное распространение на территориях их государств. Организация и обслуживание таких групп туристов требует высокой квалификации гидов.

Образовательный элемент фаунистических ресурсов – это явление, имеющее местное значение. В ходе каникул для учащихся организуются экологические туры для знакомства с фауной территории их проживания и других районов страны. Это позволяет перейти от формального знакомства с фауной в ходе изучения биологии в школе к восприятию и закреплению образов фауны в сознании учащихся.

Познавательный элемент фаунистических ресурсов – это явление, основанное на стремлении людей в свободное от работы время (в выходные дни или в период отпуска) знакомиться самим, демонстрировать для своих детей животный мир того пространства, в котором они проживают.

Коллекционный элемент фаунистических ресурсов – это явление приобретения экологическими туристами вещественных доказательств своего восприятия объектов фауны (видео- и фотоснимки).

1.3. ПРИОРИТЕТНЫЕ ВИДЫ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ПОКАЗА

Конкурентоспособный туристический продукт для территории Беларуси на европейском рынке должен быть основан на подготовке наблюдений следующих видов птиц: отряд дятлов – типичных обитателей лесных биотопов – с приоритетом трехпалого дятла как представителя темнохвойных лесов; отряд курообразных – глухарь, рябчик, тетерев, белая куропатка; лесные виды сов – длиннохвостая неясыть, воробьиный сычик, мохноногий сыч, бородатая неясыть; дневные хищные птицы – скопа, орлан-белохвост, беркут, малый подорлик; кулики верховых болот – средний кроншнеп, золотистая ржанка, большой улит и др.; целый ряд мелких воробьиных птиц – садовая камышевка, зеленая пеночка, малая мухоловка, хохлатая синица, ястребиная славка, дрозд-белобровик, желтоголовая трясогузка и др. Следует учесть, что для отечественных начинающих экологических туристов Беларусь может предоставить еще много интересных объектов для наблюдений.

Полесье входит в зону сосново-широколиственных лесов. Пойменные дубравы и черноольшаники являются здесь наиболее уникальными лесами. Для южных районов Беларуси визитной

карточкой считаются также обширные травяные низинные болота в широких поймах рек. Эти экосистемы наряду с заливными лугами поймы Припяти представляют наиболее привлекательные ландшафты для экологических туристов на юге Беларуси.

Среднее течение Припяти, Национальный парк «Припятский» и окрестности Турова представляют собой центр экологического туризма на Полесье. Экотуристы приезжают сюда в первую очередь с целью наблюдения за птицами, из которых важнейшее значение имеют группы куликов (мородунка, дупель, турухтан, большой веретенник и др.), дневных хищных птиц (большой подорлик, орлан-белохвост, змеяд и пр.) и мелких воробьиных птиц (белая лазоревка, вертлявая камышевка, мухоловка-белошейка и др.).

Многие приоритетные виды птиц, привлекающие экотуристов в Беларусь, можно с успехом наблюдать на всей территории нашей страны (например, обыкновенная чечевица, речной и обыкновенный сверчки, белоспинный дятел).

Птицы составляют основу объектов экологического туризма на территории Беларуси в силу их большого многообразия и относительной легкости наблюдений большинства видов. Наблюдение за млекопитающими представляет собой высший уровень сложности при организации экологических туров. В первую очередь это связано с особенностями экологии этой группы животных. Имея возможности улететь в случае появления опасности, как это могут сделать птицы, млекопитающие проявляют значительную осторожность, активно используя, кроме органа зрения, еще и органы слуха и обоняния, что позволяет им заранее определить приближение потенциальной угрозы (например, группы туристов) и ускользнуть от наблюдателей. Именно поэтому наблюдение любого зверя в ходе экологического тура всегда приветствуется его участниками. Тем более сложно заранее гарантировать наблюдение за млекопитающими при рекламировании туристического ресурса, поскольку это наблюдение должно состояться в сжатые сроки тура, что весьма непросто. Таким образом, экологический тур, предоставляющий значительную вероятность наблюдения за млекопитающими в естественной среде обитания, однозначно свидетельствует о высокой квалификации принимающей стороны и значительно повышает свою конкурентоспособность на рынке.

Доступность наблюдения за млекопитающими также весьма различна. Север и юг Беларуси несколько отличаются вероятно-

стью наблюдения отдельных видов зверей, хотя эти различия не так сильно выражены, как для птиц. Наиболее желанным объектом наблюдения для всех туристов являются крупные хищники (медведь, волк, рысь), некоторые копытные (зубр, лось), ряд видов куньих (выдра, европейская норка) и грызунов (бобр, водяная полевка). При формировании высококачественного туристического продукта для Беларуси в программу туров нужно стремиться включить наблюдение рыси (северно-белорусская популяция является частью обширной балтийской популяции рыси; плотность рыси вдоль границы с Псковской областью России одна из наивысших по стране), медведя (Россонский, Городокский, Витебский районы и Березинский заповедник), лося (повсеместно). В южной половине Беларуси акцент следует делать на зубрах. В Припятском регионе проще организовать качественные наблюдения бобра, выдры и даже волка.

Искусственно поддерживаемые плотные популяции копытных (дикий кабан, благородный олень, отчасти косуля) не представляют какой-либо значительной ценности для экологического туризма. Особенно стоит всячески избегать демонстрирования этих животных в вольерах, пусть даже и больших по площади. Такая практика однозначно свидетельствует о низкой квалификации принимающей стороны и говорит о затруднении в организации профессиональных наблюдений в дикой природе. Однозначно намного лучше попытаться увидеть животное в состоянии свободы, чем предлагать экологическим туристам наблюдение в вольерах. К этому следует приучать и отечественных начинающих экологических туристов.

Кроме птиц и млекопитающих, экологических туристов интересуют растения, земноводные, рептилии, насекомые и другие группы организмов, составляющие неотъемлемую часть экосистем. Анализ уникальности видового состава этих групп для экологического туризма на территории Беларуси – дело будущего. Из этого следует, что гид экологического тура должен быть специалистом высокого класса и стремиться получить как можно больше практических и теоретических навыков в отношении всех групп организмов.

Программа экологического тура. Принцип построения программы экологического тура прост. Вначале указывается краткий перечень видов животных и растений, которые являются ключевыми при организации наблюдений. Уникальность этих

видов и служит первым критерием конкурентоспособности тура на рынке.

Далее следует описание территории проведения тура, его природных особенностей и собственно программа наблюдений по дням тура. Однако в этой «простоте» кроется бесчисленное множество подводных камней.

Следует четко представлять, какие же виды животных интересуют экологических туристов в первую очередь, чтобы не потеряться на развитом рынке экологического туризма в странах Западной Европы. Принцип выбора этих видов опять-таки прост – туристы хотят увидеть тех животных и те экосистемы, которые невозможно либо очень трудно увидеть у них на родине. Эти виды, как правило, редки и у нас, но встречаются и такие, которые в Беларуси довольно обычны. В то же время ряд наших «красно-книжных» видов мало будет интересовать западных туристов, поскольку они вполне обычны у них в стране.

Крайне важным является соответствие заявленной программы реальным возможностям наблюдения. Некоторые организации, развивающие экологический туризм в Беларуси, чрезмерно увлекаются описанием перечня и численности видов на их территории, не учитывая тот факт, что для экологического туриста абсолютно не важно, сколько здесь обитает, скажем, глухарей, если в ходе тура он не увидит ни одного. В конкурентной борьбе однозначно выигрывает та фирма, которая сможет профессионально организовать наблюдение как можно большего количества видов, заявленных в программе, несмотря на их численность. Здесь возникает вопрос наличия специалистов, способных организовать такие наблюдения.

Критерием оценки качества экологического тура является количество увиденных видов в дикой природе, а также их уникальность. Большинство туроператоров из стран Западной Европы будут работать с территорией, предлагающей услуги экологического туризма только в том случае, если она сможет предложить наблюдения определенного количества приоритетных видов.

Продолжительность экологического тура в Беларуси и размер групп. Первичный анализ показывает, что в среднем продолжительность экологического тура составляет 9 дней, а средний размер группы – 13 человек. Это то количество участников, при котором еще можно организовать наблюдения в природе, но кото-

рое уже становится выгодным с экономической точки зрения для крупных компаний.

Оптимальным размером группы для этого вида туризма, сочетающим возможность организации наблюдения в природе и экономическую целесообразность, является группа из 8–12 человек. Размер группы фотоохотников должен быть не более трех человек, по крайней мере, для условий лесов Беларуси и существующего уровня инфраструктуры принимающей стороны.

Необходимо работать над созданием такого туристического продукта, который задерживает туристов на территории как можно дольше. Провести недельный тур только на территории одного заказника или национального парка весьма сложно. Каждый день должен быть непохожим на другой и представлять новые возможности наблюдений. Поэтому, как правило, программа тура значительно выигрывает в своей привлекательности на рынке, если в нее включено посещение нескольких природных территорий, с задержкой в одном месте не более 4–5 дней. Организовать достойную программу наблюдений на одной территории в течение 7–10 дней для группы экологических туристов под силу только сочетанию профессионализма гидов и уникальности природной составляющей.

Не следует стремиться увеличить срок пребывания группы туристов на «своей» территории, а лучше увеличить количество групп туристов, одновременно посещающих в ходе тура другие природные уголки Беларуси.

2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ФАУНЫ



- 2.1. *О возникновении жизни. Теории происхождения фаун*
- 2.2. *Главные этапы развития животного мира*
- 2.3. *Структура и сравнительный анализ фауны*

2.1. О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЖИЗНИ. ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ФАУН

В развитии учений о происхождении жизни существенное место занимает теория, утверждающая, что все живое происходит только от живого – теория биогенеза.

Абиогенез – идея о происхождении живого из неживого – исходная гипотеза современной теории происхождения жизни.

В 1924 г. известный биохимик А. И. Опарин высказал предположение, что при мощных электрических разрядах в земной атмосфере, которая 4–4,5 млрд. лет назад состояла из аммиака, метана, углекислого газа и паров воды, могли появиться простейшие органические соединения, необходимые для возникновения жизни. Предсказание академика Опарина оправдалось. В 1955 г. американский исследователь С. Миллер, пропуская электрические заряды через смесь газов и паров, получил простейшие жирные кислоты, мочевины, уксусную и муравьиную кислоты и несколько аминокислот. Таким образом, в середине XX в. был экспериментально осуществлен абиогенный синтез белковоподобных и дру-

гих органических веществ коацерватов в условиях, воспроизводящих условия первобытной Земли. Коацерваты – это обособленные в растворе органические многомолекулярные структуры. Это еще не живые существа. Их возникновение рассматривают как стадию развития преджизни.

В 1865 г. немецкий врач Г. Рихтер выдвинул гипотезу космозоов (космических зачатков), в соответствии с которой жизнь является вечной и зачатки, населяющие мировое пространство, могут переноситься с одной планеты на другую.

Сходную гипотезу – гипотезу панспермии в 1907 г. выдвинул известный шведский естествоиспытатель С. Аррениус, предположив, что во Вселенной вечно существуют зародыши жизни.

Панспермия – гипотеза о повсеместном распространении во Вселенной зародышей живых существ. Согласно панспермии, в мировом пространстве рассеяны зародыши жизни (например, споры микроорганизмов), которые движутся под давлением световых лучей, а попадая в сферу притяжения планеты, оседают на ее поверхности и закладывают на этой планете начало живого.

Жизнь существовала уже 3,5–4 млрд. лет назад. Органический мир Земли возник в океане, условия существования в котором резко отличались от современных по температурному режиму, условиям солености и обилию растворенного и взвешенного в воде органического вещества, давшего начало живым организмам. Длительное время Земля оставалась безжизненной. Она была горячей, в атмосфере отсутствовал кислород, не было озонового экрана. Условия для развития жизни на суше создались значительно позже.

Первым этапом после возникновения жизни было ее развитие в Мировом океане. Одними из древнейших обитателей Мирового океана были прокариоты – бактерии. Вслед за ними появились и фотосинтезирующие формы, в первую очередь сине-зеленые водоросли, для которых источником энергии был солнечный свет, падающий на Землю.

Первыми обитателями Земли были, видимо, анаэробы, которые постепенно обогащали атмосферу и воды кислородом, что сделало возможным существование на Земле и аэробных организмов. В конце архея и в начале протерозоя (2,2–2,6 млрд. лет назад) атмосфера уже содержала достаточное количество кислорода для осуществления окислительных процессов. Наличие свободного кислорода в водах и атмосфере послужило условием для существования первых

представителей простейших животных. Вслед за ними в верхнем протерозое появились и более сложные формы.

Вторым существенным этапом был выход организмов на сушу. В этот период состав атмосферы резко отличался от современного, содержание кислорода было незначительным, зато углекислоты было много. Большая концентрация углекислоты препятствовала проникновению к поверхности почвы ультрафиолетовых лучей, доля которых в солнечном спектре была в эту эпоху значительно меньшей по сравнению с современной.

Вопрос о времени появления жизни на суше решается по-разному. Обычно его относят к кембрийскому периоду палеозойской эры, т. е. около 430–550 млн. лет назад (некоторые авторы считают в конце протерозоя, т. е. порядка 1 млрд. лет назад). Позже, с развитием озонового экрана, препятствующего проникновению на Землю губительных для жизни космических лучей, вышли на сушу многочисленные эукариоты (высшие организмы, ядра клеток которых обладают оболочкой, отделяющей его от протоплазмы).

В ходе эволюции животных возрастала их подвижность, обеспечивающая возможность ухода от неблагоприятных условий; развивались все более сложные формы поведения, связанные с усилением деятельности органов чувств; осуществлялся переход от лучевой к двусторонней симметрии, обеспечивающей большие скорости передвижения. При выходе на сушу передвижение их стало более быстрым, образовались надежные защитные покровы, предохраняющие как от высыхания, так и от повреждения врагами. В частности, первые стадии развития яиц на суше привели к образованию плотных яйцевых оболочек и созданию запасов питательных веществ в яйцах.

Следующим важным моментом явилось заметное изменение состава атмосферы, связанное с мощным развитием древовидных споровых растений: плауновидных, клинолистных (предков современных хвощовых) и голосемянных. Резко возросшая интенсивность процессов фотосинтеза привела к значительному снижению концентрации углекислоты в атмосфере, а следовательно, к уменьшению ее роли в качестве «тепловой рубашки» Земли, к проникновению к поверхности планеты значительно большего количества ультрафиолетовых лучей и, вероятно, к развитию большей дифференциации климатов Земли. Вымирание древовидных форм, выделявших массы углекислого газа в атмосферу, вы-

звало отложение в земной коре каустобиолитов, что вывело значительные количества CO_2 из круговорота веществ в природе.

На границе триасового и юрского (160–200 млн. лет назад) периодов смена высших споровых и голосемянных растений покрытосемянными (цветковыми) привела к быстрому развитию насекомых, которые были тесно связаны с покрытосемянными растениями, участвуя в переносе их семян и в опылении цветков. Несколько позже, в меловом периоде (40–90 млн. лет назад), гигантские рептилии, возникшие в конце палеозоя, уступили место гомойотермным животным (птицам и млекопитающим), что было связано с дифференциацией климатов и появлением холодного периода года.

В меловом периоде лик Земли претерпевает колоссальные перемены. Выражена интенсивная горообразовательная деятельность, продолжается распад материка Гондваны, начинает образовываться Атлантический океан и формироваться материки Северная и Южная Америка, Африка, Австралия и Антарктида.

Возраст современных систематических групп различен. Некоторые современные крупные систематические группы (типы губок, членистоногих, класс радиолярий) существуют на Земле еще с верхнего протерозоя. Другие появились позднее: рыбы – в силуре, насекомые – в девоне, голосемянные растения – в пермском, покрытосемянные растения и млекопитающие (по внешнему облику напоминающие крысу насекомоядного типа и хищного) – в меловом периодах. В третичном периоде происходило максимальное передвижение материков, расширение океанических бассейнов и формирование складчатости, близкой к современному облику земной коры.

В настоящее время процветают покрытосемянные растения, млекопитающие и птицы из наземных позвоночных, насекомые из наземных беспозвоночных, брюхоногие моллюски из наземных и водных беспозвоночных.

Таким образом, современное разнообразие наземных организмов связано как с длительным временем, прошедшим после выхода их на сушу, так и с пестротой тех экологических условий, в которых они в настоящее время обитают. Вымирание ряда видов и более крупных таксономических групп в одних районах и сохранение их в других – одна из существенных причин разнообразия современной фауны; другой причиной является разнообразие условий существования.

Теории происхождения фаун. Прежние и современные очертания континентов и океанов оказали огромное влияние на фаунистическое и флористическое расчленение Земли. При изучении геологического и палеонтологического прошлого нашей планеты выдвигалось несколько точек зрения с обоснованием современного распространения растений и животных.

Первые воззрения, объясняющие распространение организмов на планете, строились на утверждении, что основа очертаний материков всегда оставалась неизменной или была близкой к современной конфигурации.

Одной из первых теорий, объясняющих географическое распределение организмов, была *теория мостов суши*, имевшая много сторонников преимущественно в XIX в. Согласно этой теории, сходство флор и фаун различных континентов объясняется тем, что в разное время эти регионы были соединены континентальными мостами. Теория мостов суши была опровергнута на основании исследования строения дна океанов, поэтому от этой теории в ее общем виде отказались, несмотря на кажущуюся простоту объяснения сходства флоры и фауны.

На смену ей пришла *теория фиксизма* (постоянства континентов). В соответствии с этой теорией очертания материков и океанов менялись лишь в своих второстепенных чертах: наступление океана на сушу и суши на океан наблюдалось только в пределах континентальной ступени (в пределах подъема и падения уровня Мирового океана). Основа же очертаний суши всегда оставалась неизменной. При опускании уровня океана обнажалось дно, позволяющее организмам расселяться на новые территории. Однако и эта теория не в состоянии объяснить многих разрывов ареалов, которые могли возникнуть только в результате заметных изменений соотношения между океанами и континентами.

Теория дрейфа материков разработана немецким ученым А. Вегенером в начале XIX в. Суть ее в том, что материковые глыбы из кремния и алюминия плавают в более глубоком слое Земли, состоящем преимущественно из кремния и магния, частично погружаясь в него. Все материки в палеозое составляли единую сушу – Пангею.

Под влиянием вращения Земли Пангея начала разламываться на части, которые стали смещаться в направлении к западу и югу. Еще в триасе Пангея (160–200 млн. лет назад) существовала, но уже в юрское время (90–160 млн. лет назад) возникли линии раз-

лома, и связи между материками начали прерываться. Связи между Индией и Австралией существовали до юрского периода, между Африкой и Южной Америкой, Африкой и Индией – до эоцена (10 млн. лет назад), между Австралией и Южной Америкой, Австралией и Антарктидой – примерно до конца палеогена (6–7 млн. лет назад), между Европой и Северной Америкой, Антарктидой и Южной Америкой – до четвертичного периода (1 млн. лет назад).

А. Вегенер видел подтверждение этой теории даже в сходстве очертаний противоположных берегов океанов, например американского и африканско-европейского берегов Атлантического океана. Для доказательства существования этого горизонтального дрейфа он направился вглубь Гренландии, где и погиб.

Существовали также *теория пендуляций* (качаний), согласно которой земной шар качается вокруг своей оси, что вызывает перемещения материков, и теория расширения Земли, которое якобы вызвало растрескивание Пангеи.

Геологами в XX в. была выдвинута эквивалентная теории движения материков А. Вегенера *теория тектоники плит*, или новая глобальная теория, основанная на системе срединно-океанических хребтов с их осевыми рифтовыми долинами. Оказалось, что эти хребты и остальное океаническое ложе сравнительно молоды: они сформированы всего за последние 150–200 млн. лет, в то время как геологическая история Земли насчитывает 3500–4000 млн. лет.

Возникла гипотеза, что земные оболочки разделяются на хрупкую и жесткую литосферы, полностью включающую земную кору и часть верхней мантии до глубины примерно 70–100 км; глубже нее простирается так называемая *астеносфера*, вещество которой находится в состоянии, близком к плавлению, и способно перетекать. Литосфера на большей части Земли непрерывна. Она разорвана на части лишь в узких местах, соответствующих сейсмически активным районам земного шара: срединным океаническим хребтам, островным дугам и молодым горным цепям. В этих поясах лежат области разлома плит. В срединно-океанических хребтах сквозь разрывы литосферы астеносфера, изливаясь, вызывает «растекание морского дна» (растекающиеся по периферии плиты).

Таким образом, в отличие от теории А. Вегенера, при которой предполагалось, что континенты плавают в магме, в настоящее время полагают, что земная кора вместе с верхней частью мантии представляет единое целое, передвигающееся по астеносфере.

В астеносфере развиваются компенсационные конвекционные течения. Расхождение плит вызывает либо их уничтожение в одной зоне, либо столкновение в другой.

Молодые горно-складчатые сооружения типа Гималаев возникли при столкновении плит. Большинство геологов насчитывает шесть крупных тектонических плит: евроазиатская, американская, африканская, австралийская, антарктическая (все континентальные) и тихоокеанская (океаническая). Толщина плит – 70–100 км, скорость их движения по различным подсчетам колеблется от 1 до 10–16 см в год.

Эта теория основана на всей совокупности наук о Земле и объясняет большую часть закономерностей распространения организмов.

2.2. ГЛАВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО МИРА

Современное распространение животных и растений является результатом общего палеогеографического развития земного шара, начиная с палеозоя (570 млн. лет назад) и до наших дней. Главные этапы этого развития можно коротко охарактеризовать следующим образом (рис. 1).

Начиная с палеозоя и до триасового, или юрского, периода мезозоя Земля имела вид одного (Пангея) или двух (Лавразия и Гондвана) блоков. Группы животных могли свободно расселяться по южным материкам, включая Мадагаскар, Индию и Новую Зеландию. Такое же расселение было между Европой и Северной Америкой (около 160–200 млн. лет назад).

После раскола Гондваны и удаления друг от друга ее фрагментов началось независимое развитие их фаун. Фрагменты Гондваны еще до конца мезозоя были соединены, в частности тропики Южной Америки с Африкой, южные части Южной Америки с Австралией и Новой Зеландией, а также с Антарктидой (40–160 млн. лет назад).

В течение продолжительного третичного периода (5–40 млн. лет назад) к огромному Евроазиатскому матерiku присоединился Индостан (фрагмент Гондваны). Кроме того, указанный материк постоянно сохранял связи с Северной Америкой в районе нынешнего Берингова пролива. Тропики южной Азии в третичном периоде были главным эволюционным центром доминирующих и наиболее конкурентоспособных групп животных, активно расселявшихся и вытеснявших на своем пути древнюю фауну. Так произошло с

древней гондванской фауной Индии. Фауна североазиатского умеренного пояса, родственная фауне южных частей Азии, населила Европу и Северную Америку, образовав здесь эндемичные роды и виды. Юго-восток Северной Америки стал вторичным центром эволюции многих групп, вышедших из Азии. Позднее некоторые из них продвинулись в Южную Америку.

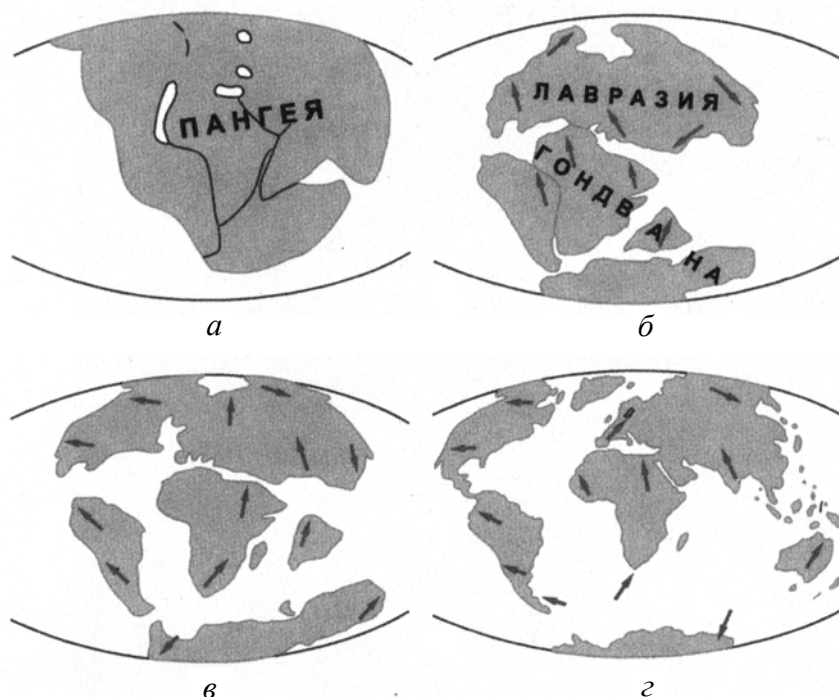


Рис. 1. Последовательность формирования современной конфигурации материков (из С. А. Ушакова и Н. А. Ясаманова, 1984): *а* – в карбоновом периоде; *б* – 65 млн. лет назад; *в* – 5–10 млн. лет назад; *г* – современное; стрелками обозначены векторы движения

В миоцене произошло соединение Африки и Азии, что открыло путь в Африку многим обитателям тропических лесов и саванн – выходцам из Южной Азии. Будучи эволюционно молодыми и прогрессивными формами, они почти полностью вытеснили гондванскую фауну, и в конце третичного периода Африка стала главным центром развития и расселения многих групп животных. После образования Красного моря Африка снова отделилась.

Южная Америка, фрагмент Гондваны, к началу третичного периода (40 млн. лет назад) ненадолго восстановила былое соединение с Северной Америкой, что открыло путь к расселению северных групп животных, особенно млекопитающих, на юг. Это соединение

вскоре нарушилось, и Южная Америка в течение значительной части третичного периода оставалась изолированным континентом, вроде нынешней Австралии. В это время здесь развивались особые фауны, состоявшие из групп гондванского происхождения, а также выходцев из Северной Америки. В плиоцене (1,5 млн. лет назад) снова произошло соединение Северной и Южной Америки, и новые волны переселенцев внедрились в южноамериканскую фауну. Однако они лишь частично вытеснили автохтонную фауну, так что она сохранилась гораздо полнее, чем фауна Африки.

Другой фрагмент Гондваны – Австралия – дрейфовал на северо-восток и в миоцене приблизился к Азии. Через цепочку островов произошло вселение на север Австралии таких азиатских животных, которые были способны пересечь морские проливы. Тем не менее нелетающие звери (за исключением семейства мышиных), большинство амфибий и все строго пресноводные рыбы на австралийский материк так и не попали.

В течение долгих веков географической изоляции континентальных блоков их фаунистическая изоляция не была полной, так как многие животные преодолевали разделяющие их пространства активным или пассивным путем. Это расселение облегчалось и тем, что материки не были удалены друг от друга на большие расстояния. Так, с эоцена до плиоцена изоляция Северной и Южной Америки была полной, и комплексы зверей, амфибий и строго пресноводных рыб развивались независимо друг от друга, но обмен между фаунами птиц был постоянным. Между южными континентами в области южной умеренной зоны и в настоящее время продолжается взаимопроникновение фаун, чему способствуют западные ветры и циркумантарктическое морское течение, несмотря на громадные расстояния. Это касается только мелких животных, особенно членистоногих.

Фауна – эволюционно-исторически сложившаяся совокупность видов животных, обитающих в той или иной области (районе, местности). Так, фауна Беларуси на равных основаниях включает благородного оленя, беркута, щуку, бабочку-махаон, в то время как места обитания их совершенно разные. Вместе с тем нельзя причислять к местной фауне виды, сознательно завезенные человеком и содержащиеся в зоопарках, аквариумах и т. д. Виды же, завезенные случайно, а также преднамеренно, но одичавшие или существующие без помощи человека, необходимо учитывать в составе местной

фауны. К таковым, в первую очередь, относятся вредители, попавшие из других стран или районов (колорадский жук). При изучении истории фауны и путей ее формирования подобные виды выделяют в категорию привнесенных (случайно или преднамеренно).

Фауна характеризуется определенными, свойственными только ей признаками, позволяющими сравнивать ее с другими фаунами.

Видовой состав – самый важный признак любой фауны. Каждое фаунистическое исследование начинается с учета видов, обитающих в пределах изучаемого района, т. е. с инвентаризации фауны. Количество видов, входящих в состав фауны, отражает ее богатство. Изучение видового состава фауны сколько-нибудь обширного района требует длительного времени и коллективных усилий со стороны многих специалистов. К примеру, фаунистические исследования в Беларуси, начатые в XVIII в., продолжаются до настоящего времени.

Степень самобытности фауны выражается в наличии эндемичных представителей. Чем выше систематический ранг эндемиков, тем самобытнее фауна. Так, присутствие в составе фаун эндемичных отрядов и семейств отражает длительность развития фауны в условиях изоляции. В то же время наличие только эндемичных видов свидетельствует об относительной молодости фауны. Примером древней и самобытной фауны служит фауна Австралийской области, в составе которой насчитывается восемь эндемичных семейств млекопитающих (сумчатые) и не менее трех эндемичных семейств птиц, не считая большого количества эндемичных родов всех классов позвоночных животных. Вместе с тем в пределах Голарктического царства, куда относится и фауна Беларуси, всего несколько эндемичных семейств позвоночных животных, хотя эндемичных родов немало.

2.3. СТРУКТУРА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ

Каждая фауна познается через количественное соотношение различных систематических единиц, иначе говоря, обладает определенной **систематической структурой** – специфичным набором видов, родов, семейств и более высоких таксонов.

Для суждения о структуре фауны и сопоставления ее со структурой других фаун необходимо иметь большой объем данных по всем группам животных.

Для характеристики особенностей распространения элементов фауны отдельных территорий используют термины: эндемичные, реликтовые, автохтонные, бореальные, тропические, арктические, средиземноморские, среднеазиатские, нагорно-азиатские, европейско-сибирские и др. Понятие «заносные» означает, что данные виды натурализовались благодаря заносу извне и не являются единой географической группой.

При сравнительном анализе фаун учитывают свойственные им признаки: количественное соотношение различных таксонов, уровень эндемизма ее представителей, экологические особенности распространения, а также происхождение.

Уровень эндемизма характеризует специфический компонент любой фауны и отличает ее от других фаун. Если широко распространенные виды указывают на связи между фаунами, то эндемики отличают их друг от друга. Наиболее высок процент эндемизма в островных фаунах, на континентах – в районах с сильно расчлененным рельефом, т. е. в горных странах. По таксономическому уровню эндемизма можно судить о самобытности и древности фауны.

Обилие эндемиков отражает длительность развития фаун, поэтому в тех частях земного шара, где экологическая обстановка существенно не изменялась с третичного периода, сохраняется большое количество автохтонных эндемичных видов. Примером могут служить влажные экваториальные леса Южной Америки, Западной Африки и Юго-Восточной Азии. За время непрерывного развития этих фаун в них успели обособиться не только эндемичные виды, но и роды и даже виды животных. Наоборот, молодые фауны, сформировавшиеся в областях, которые недавно освободились от четвертичного оледенения (север Европы или Северной Америки), практически не содержат сколько-нибудь значительного количества эндемиков.

К **реликтовым эндемикам** относятся животные, ареал которых в прошлом был гораздо больше, а в настоящее время они сохранились лишь на отдельной территории. Реликтовые эндемики занимают в фауне, как правило, изолированное положение. Реликтовые эндемичные роды часто включают лишь несколько или всего-навсего один вид. Распространение этих видов в ареале носит пятнистый характер, они узколокальны и связаны с ограниченными биотопами. Наличие в фауне реликтовых эндемиков говорит о том, что благоприятная для них обстановка сохраняется

длительное (в геологическом смысле) время, пусть даже на небольшом пространстве. Примером реликтового эндемизма служит *гамтерия* – единственный представитель семейства клинозубых отряда клювоголовых рептилий, живущий в Новой Зеландии.

Чтобы узнать вероятное происхождение видов, пути попадания в состав фауны, требуется установить, какие элементы фауны возникли в пределах изучаемой территории, какие попали в результате расселения из других центров.

Если будет доказана автохтонность того или иного вида, следует выяснить, когда он возник, поскольку вопрос, откуда он проник, отпадает (он образовался на месте). Для решения данной проблемы нужны сведения об экологическом соответствии автохтонного вида современной обстановке и палеонтологические материалы.

У иммигрантов (аллохтонный вид) необходимо установить, откуда они проникли, когда вошли в состав фауны, какими путями совершалось их продвижение. Подобные вопросы требуют изучения ареалов и их динамики. Это позволит определить направление миграции вида. Обилие иммигрантов всегда указывает на молодость рассматриваемой фауны, обилие аборигенов – на ее древность.

Возраст фауны. В состав любой фауны входят элементы, различающиеся не только по географическому распространению, но и по возрасту. Часть из них сформировалась на месте, другие попали в фауну в результате расселения из первичных центров, но все они возникли в различные эпохи истории земного шара. В связи с этим важно установить возраст вида или рода (время возникновения его как вида, рода и т. п.) и время включения его в состав данной фауны.

Если вид относится к автохтонам, ответ на первый вопрос одновременно станет ответом и на второй. Для аллохтонных видов (мигрирующих) проблема решается по-другому. Вид может быть очень древним по происхождению, но в состав изучаемой фауны мог войти недавно, в процессе расселения из первичного очага. Определить абсолютный возраст его удастся редко и только при наличии палеонтологического материала. Для большинства же животных этого материала нет.

Как правило, в фауне обычно выделяется несколько категорий видов в зависимости от степени соответствия их современным экологическим условиям, а значит, и от относительной давности пребывания их в составе данной фауны. Это прогрессивные, консервативные и реликтовые виды.

Для *прогрессивных видов* фауны современные условия среды благоприятны; численность их высока, а границы ареала имеют тенденцию к расширению (признаки биологического прогресса). К ним относятся прогрессивные эндемики, возникшие недавно в пределах территории, занятой фауной, и аллохтонные виды, недавно проникшие в данную область и находящиеся в процессе расширения ареала. Это, например, заяц-русак.

К *консервативной категории*, как правило, относится преобладающее большинство видов любой фауны, находящихся в относительном равновесии с условиями существования. Ни признаков угасания, что выразилось бы в сокращении ареала, ни признаков экспансии (расширения ареала) консервативные элементы не проявляют. Численность их популяций колеблется около какой-то средней величины; они являются устойчивыми компонентами основных биоценозов и хорошо приспособлены к различным местам обитания. Несмотря на «стаж» пребывания в составе фауны, эти виды в настоящее время успешно развиваются.

Реликтами считаются виды (или роды), уже прошедшие эпоху расцвета и сократившие или сокращающие ареал. Современные условия существования не совсем соответствуют их экологическим требованиям – это основной фактор, определяющий выделение реликтовых форм. Процветание последних сегодня невозможно, о чем свидетельствует уменьшение численности их популяций и отступление от прежних границ ареалов.

Реликты могут быть и очень древними по своему абсолютному возрасту (гаттерия) и более молодыми (так называемые ледниковые реликты – заяц-беляк в Центральной Европе).

Генезис фауны. Каждая фауна имеет свою историю. Формирование фауны, или фауногенез, продолжается очень длительное время, измеряемое иногда целыми геологическими периодами. Лучшую опору для познания прежнего облика фауны дают ископаемые находки. Они и являются прямыми доказательствами пребывания какого-нибудь вида в составе изучаемой фауны в определенный период ее развития. Примерами могут служить находки скелетов мамонта в Сибири или окаменевших костей динозавров в Монголии.

Проанализировав способы зарождения и развития фаун на основе прямых и косвенных доказательств, Э. Майр (1965) предложил различать пять типов фауногенеза.

Автохтонная адаптивная радиация – активный процесс видообразования на основе первоначально небольшого количества видов-основателей в географически изолированных районах. Таким путем возникла богатая фауна сумчатых млекопитающих Австралии, птиц и наземных моллюсков Гавайских островов и др. Вновь образующиеся таксоны заполняют свободные экологические ниши островов, архипелагов и даже изолированного материка – Австралии.

Повторяющаяся, или непрерывная, колонизация из одного источника – тип формирования фауны на островах, когда колонисты попадают с одного материка. Подобным образом произошло заселение вулканических Галапагосских островов только из Южной Америки. Подобный путь формирования фауны обычен и для некоторых озер, связанных единой речной сетью.

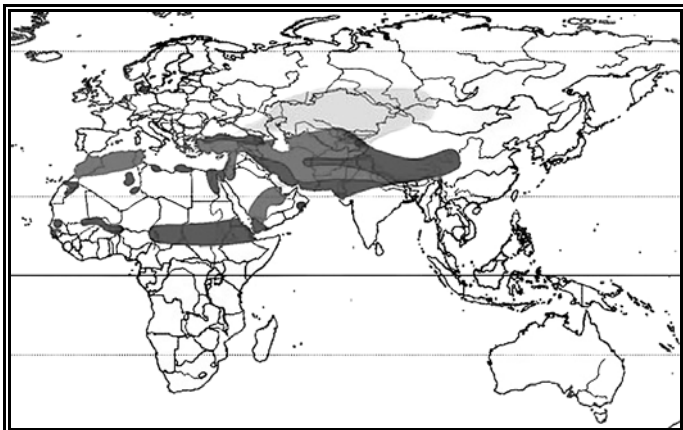
Повторяющуюся, или непрерывную, колонизацию из нескольких источников как форму фауногенеза считают наиболее обычной. Именно таким образом складывались фауны большинства регионов Земли.

Слияние двух фаун, территориально изолированных друг от друга эффективными барьерами, в одну (после исчезновения барьеров) – сравнительно не часто встречающийся тип фауногенеза.

Приспособление к специфическому местообитанию как особый тип фауногенеза. Вследствие колонизации из одного или из нескольких источников происходит естественный отбор с последующей вспышкой видообразования в специфических условиях (в океанических впадинах, глубоких пещерах, на изолированных горных вершинах и т. д.). Это приводит к образованию оригинальных фаун. Так, по всей вероятности, осуществлялся фауногенез в Австралии, где в меловом периоде произошло повторное вселение млекопитающих либо из Южной Америки (через Антарктиду), либо из Южной Азии. Переселенцами были примитивные сумчатые. Процесс фауногенеза можно выяснить по доле участия автохтонов и мигрантов в составе современных фаун.

Наличие большого количества широко распространенных видов при низком проценте эндемизма говорит в пользу преобладания миграционных процессов в фауногенезе. И наоборот, количественное преобладание эндемиков, особенно высокого ранга, свидетельствует о доминировании местных длительных формообразовательных процессов.

3. АРЕАЛ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ



- 3.1. Понятие ареала, биотопа и станции
- 3.2. Области размножения, зимовки, питания и миграционные пути
- 3.3. Методы картирования ареала
- 3.4. Типология ареалов. Размеры ареалов

3.1. ПОНЯТИЕ АРЕАЛА, БИОТОПА И СТАЦИИ

Животные распространены на земном шаре неравномерно. Изучением особенностей распространения животных занимается наука **зоогеография**. Основным объектом изучения зоогеографии является ареал вида. Термин **«ареал»** (от лат. *area* – площадь, пространство) означает часть земной поверхности (территории или акватории), в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития конкретный вид животного. Ареал равнозначен выражению **область распространения**.

Ареалы могут быть естественные (возникшие в результате расселения организмов в процессе адаптации к среде) и искусственные (возникшие под влиянием антропогенного фактора). Ареал – столь же неотъемлемая часть характеристики какого-либо вида, как морфологические и экологические особенности. Наглядное представление о различиях ареала получают после нанесения его на карту, соединив линией крайние точки более или менее сплошного распространения данного вида. Обводя общей линией ареалы видов одного рода, можно получить ареал рода; обводя ареалы видов, принадлежащих к одному семейству, можно получить ареал семейства и т. д.

Организмы заселяют новые территории (расширяют ареал) до тех пор, пока не столкнутся с неподходящей для себя средой, неблагоприятными факторами, конкуренцией другого организма и т. п., что вызывает у них состояния, при которых жизненные процессы подавляются. Дальнейшая экспансия организма прекращается. Существует и обратный процесс, при котором распространение одного организма, разрушение среды обитания или изменение факторов среды могут вызвать сокращение ареала вида. Наиболее показательным примером этого является сокращение ареала европейской норки, вызванное ее расселением. Таков общий механизм формирования границ ареалов любых организмов.

Предпосылками расселения животных являются колебания численности особей в популяциях. Расселение животных предполагает наличие первичного ареала – сравнительно небольшого района, где происходит видообразование.

Сравнение ареалов одних и тех же видов за небольшой промежуток времени (10–20 лет) позволяет судить о тенденциях, которые могут заключаться в сокращении или расширении площади, занимаемой видом. В свою очередь эти показатели свидетельствуют о численности и плотности популяций вида, а значит, о его состоянии. Поэтому знание ареалов очень важно для мониторинга и прогнозирования изменений численности животных в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Формы ареалов и их очертания столь же разнообразны, как и величина. Очертания многих ареалов совпадают с ландшафтными или с физико-географическими рубежами. В умеренных областях северного полушария, а также в высоких широтах ареалы ряда видов вытянуты с запада на восток и значительно меньше – с севера на юг, т. е. носят зональный характер. Это объясняется особенностями распределения климатических условий, которые быстрее изменяются при продвижении с севера на юг, чем с запада на восток. В местах, далеко отстоящих друг от друга, но расположенных на одной широте, условия среды часто сходны.

Наиболее точное совпадение ареала с конфигурацией зоны наблюдается в тех случаях, когда вид связан с зональным типом растительности. Например, *зональные ареалы* связаны с широколиственными лесами у сось – орешниковой, полчка, лесной и садовой.

Вытягивание ареала, обусловленное экологическими факторами, может привести к образованию так называемых *ленточных*,

или *линейных, типов ареалов*. Они свойственны многим околоводным или водным животным, особенно обитателям литорали.

Нередко встречаются и *сопряженные ареалы*. Их очертания определяются границами ареала другого вида. Это бывает в том случае, когда между видами существуют экологические взаимоотношения, которые обычно носят характер пищевой связи. Как правило, она устанавливается между паразитами и хозяевами, хозяевами и сожителями, хищниками и жертвами, животными-фитофагами и их кормовыми растениями.

Все рассмотренные выше ареалы, от узколокальных эндемичных до соизмеримых с размером материка, относятся к *сплошным ареалам*. Форма сплошного ареала объясняется наличием подходящих условий обитания вида на всем его протяжении. Доказано, каждый вид или систематическая группа берет начало из общего центра и возникает на одной территории, затем популяции вида расселяются на смежные участки, и ареал его растет. Таким образом, сплошно (непрерывный) ареал является первичным.

Часто приходится наблюдать, что ареал является *разорванным* на две или даже больше частей. Об этом следует говорить в том случае, когда отдельные части территории либо акватории обособлены друг от друга в такой степени, что никакая связь между заселяющими их популяциями вида невозможна. Так, лесная куница распространена, с одной стороны, по всей Западной Европе и в лесной полосе Восточной Европы, с другой – на Кавказе. Голубая сорока гнездится только на Пиренейском полуострове и на Дальнем Востоке начиная с Забайкалья. Обыкновенный еж водится, с одной стороны, в Европе, Западной Сибири и Передней Азии, с другой – на Дальнем Востоке. Когда ареал представлен отдельными пятнами, сравнительно близко расположенными, его называют *пятнистым*. К примеру, горные разрывы ареалов, когда отдельные их части находятся в верхних поясах горных хребтов и отделены друг от друга более или менее широкими долинами и межгорными понижениями. Серна – высокогорный копытный зверь – в каждом горном массиве имеет изолированный ареал. Популяции ее в Пиренеях, Альпах, на Балканах, горах Таврии в Малой Азии и на Кавказе не связаны друг с другом.

Принципиальной разницы между разорванным и пятнистым ареалом нет. Разорванные формы ареала могут возникать в случае, когда животное преодолевает ту или иную преграду для расселе-

ния, образует за этой преградой новую обособленную колонию, площадь которой может со временем превзойти своими размерами основной ареал. Например, белка, проникшая на Камчатку и образовавшая там обособленное пятно ареала. Подобного рода разорванные ареалы образуются и в результате умышленного и неумышленного завоза животных человеком на новые места.

Причины материковых разрывов ареалов разнообразны. Чаще разъединение объясняется фрагментацией сплошного ареала, вызванной изменением климата, конкуренцией более приспособленных форм, геоморфологическими перестройками или деятельностью человека (вырубка лесов, мелиорация болот, распашка целины и т. п.).

В некоторых случаях дизъюнктивные ареалы имеют антропогенное происхождение, т. е. являются результатом завоза тех или иных видов животных человеком. С развитием межконтинентальных связей, начиная с XV–XVI вв., возможность расселения живых организмов человеком возрастала с каждым столетием, и в настоящее время иногда даже трудно решить, является ли какой-то вид аборигенным или он был завезен в далеком прошлом. Подобные сомнения существуют, например, относительно статуса собаки динго в австралийской фауне.

Ареалы близких видов располагаются рядом, а иногда могут накладываться друг на друга (перекрывание ареалов). Так, ареалы зайцев беляка и русака в Северной Европе на большом протяжении расположены на одной и той же территории. Из-за различных требований, предъявляемых видами к окружающей среде, перекрывание их ареалов – явление нередкое. Иная картина наблюдается при изучении близких видов, ареалы которых могут соприкасаться, но никогда не перекрываются. Каждый вид населяет определенную область и может замещать географически или биологически друг друга, или *викарирует*. Общеизвестно, что европейскому зубру соответствует в Северной Америке викарный вид бизон. В рассмотренных случаях замещающие формы не только близки по происхождению, но и занимают одинаковые биотопы. Такой тип викариата назван систематическим. Если же одинаковые биотопы в разных странах населены различными по систематическому положению и происхождению видами, конвергентно сходными между собой из-за одинакового образа жизни, то пользуются термином «экологический викариат». Примером

экологического викариата является замещение европейского крота в Африке златокротом (другое семейство), а в Австралии – сумчатым кротом (другой подкласс).

Каждый вид занимает ареал неравномерно, так как животные обитают только в подходящих для них биотопах. **Биотоп** – участок земной поверхности, представляющий для населяющих его организмов более или менее однородную среду обитания, например болото, пустынные пески, илистое дно пресного водоема, лиственный лес.

Стация – место с совокупностью условий, необходимых для жизни вида. Понятие «стация» полностью соответствует выражению «местообитание». Стация может занимать часть биотопа, соответствовать биотопу или занимать несколько биотопов. При определении стации следует идти от животного, т. е. стация ондатры, стация глухаря и т. п. Иначе говоря, понятие «стация», не отнесенное к конкретному виду животного, не существует.

3.2. ОБЛАСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ, ЗИМОВКИ, ПИТАНИЯ И МИГРАЦИОННЫЕ ПУТИ

В пределах видового ареала можно установить следующие области: размножения (гнездования), зимовки, питания, миграционного пути. В таком случае области пролета и зимовок перелетных форм и области зимних кочевков птиц и млекопитающих будут частью их ареала, поскольку здесь их пребывание обязательно.

Однако рассматривать ареал лишь как площадь не совсем правильно. Точнее представлять его как трехмерную структуру, поскольку водные биотопы имеют не только горизонтальное, но и вертикальное протяжение, да и наземные животные, распространенные и в горах, и на равнине, располагаются не только на горизонтальной площади, но и в некоем объеме – над и под землей.

Установление границ ареалов у животных, ведущих оседлый образ или обитающих в пределах определенной территории, не вызывает сложностей. В отличие от них некоторые животные в течение своей жизни меняют место обитания, совершая при этом перемещения в пространстве миграции.

Миграция – закономерные перемещения животных между существенно различными средами обитания, пространственно

отстоящими друг от друга. Миграции могут быть периодическими и непериодическими. *Периодические миграции* совершаются постоянно через определенные промежутки времени (суточные, сезонные, годовые и др.), *непериодические*, или спонтанные, происходят нерегулярно и, как правило, связаны с изменением условий среды (засухи, пожары, наводнения и т. п.). Периодические миграции характерны многим видам животных различных классов – насекомым, рыбам, птицам, млекопитающим. Непосредственной причиной таких перемещений является пространственная разобщенность территорий, максимально удобных для размножения, откорма, переживания неблагоприятных климатических периодов.

Перемещения видов внутри ареала. В результате сезонных (периодических) перемещений внутри ареала одна часть ареала вида может оказаться заселенной им, другая незаселенной. Сезонные перекочевки особенно резко выражены у птиц. Ареал перелетного вида птиц включает все сезонные модификации ареала – это область его гнездования, область его зимовок, а также миграционная территория.

Кольцеванием установлено, что многие птицы, которые раньше считались оседлыми, на самом деле оказываются кочующими. Так, вороны из-под Санкт-Петербурга на зиму улетают в Германию, а на смену им в районе Санкт-Петербурга появляются особи из Финляндии. Хотя вороны круглый год держатся под Санкт-Петербургом, отдельные особи сменяются.

Известны и непериодические миграции, совершаемые как в пределах ареала вида, так и за его границами. Белки пересекают при этом обширные территории и нередко появляются в чуждых им ландшафтах. Так, в 20-х гг. XX в. на северо-востоке Сибири белки пересекли Парапольский дол, проникли в леса Камчатки (где их раньше не было) и прижились там.

3.3. МЕТОДЫ КАРТИРОВАНИЯ АРЕАЛА

Ареалы формировались в результате взаимодействия процессов эволюции самих животных и изменений среды их обитания в различные геологические эпохи. Изучение ареалов играет важную роль при выяснении их происхождения, для выяснения палеогеографической эволюции, при сравнении ареалов одних и тех

же видов через небольшие отрезки времени (10–20 лет), для выявления современной тенденции к расширению или сокращению площади, занятой популяциями вида.

Установление границ ареала вида – сложный и многоступенчатый процесс, основная цель которого – выявить популяции животных на данной территории и провести их картирование, т. е. отразить на географической карте закономерности пространственного размещения животных.

Наиболее распространенными методами картирования являются точечный и контурный методы. **Точечный метод** заключается в обозначении обнаруженной популяции или особей точкой на карте. Этот метод используется для установления ареалов редких или мало изученных видов. **Контурный метод**, в отличие от точечного, позволяет определить границы ареала, т. е. очертить территорию, занимаемую видом. Для этого крайние точки соединяют сплошной линией, придавая изображению замкнутую форму.

Как правило, изменение численности и занимаемой площади – четкие показатели состояния вида. Следовательно, по ареалу можно судить о том, что происходит с интересующим нас видом животного в условиях изменяющейся природной среды.

В пределах ареала каждый вид заселяет только пригодные для него места обитания. Распределение популяций вида внутри его ареала получило название **топографии**, или **кружева ареала**.

3.4. ТИПОЛОГИЯ АРЕАЛОВ. РАЗМЕРЫ АРЕАЛОВ

Каждый вид имеет свой собственный ареал, практически нет двух совершенно одинаковых по площади или форме ареалов. Однако, несмотря на это, для удобства описания распространения видов существуют классификации, которые позволяют свести все многообразие ареалов к ограниченному числу типов. В основе классификации лежат размеры ареалов. Узколокальные и локальные ареалы могут занимать территорию в несколько квадратных километров, в свою очередь виды, имеющие космополитические ареалы, распространены всесветно. Полирегиональные виды занимают территорию на нескольких континентах. Границы ареалов могут быть постоянными или подвижными. Подвижные границы подразделяются на расширяющиеся и сужающиеся.

Для номенклатуры ареалов важно использовать три составляющие ареала: *долготную* (распространение с запада на восток), *широтную* (с севера на юг) и *высотную* (вертикальную, от уровня моря вверх и вниз).

Долготная составляющая ареала определяется степенью удаленности от океана, обуславливающей характер климата. Границы ареалов могут быть связаны с континентальным либо морским, аридным либо с влажным климатом.

Широтная составляющая ареала (зональное распространение) является его основным географическим признаком. Она определяется в первую очередь климатическими, особенно температурными, факторами, прямо или косвенно влияющими на распространение большинства видов. Границы ареалов таких видов на определенном протяжении совпадают с границами ландшафтной зоны, хотя зональная приуроченность каждого из них может значительно меняться на всем протяжении ареала. Некоторые животные часто приурочены не к зоне, а к определенным стадиям, встречающимся в нескольких зонах. Признают два типа интразональных группировок:

– *собственно интразональные*, сравнительно ограниченно распространенные в пределах одной или близких зон (обитатели тугайных зарослей, солончаков, бугристых болот и т. д.); как правило, это группировки, связанные с пойменными комплексами, например околородные виды – бобр, норка, цапля, утка;

– *азональные*, похожие на предыдущие, но широко распространенные и не приуроченные к каким-нибудь определенным зонам (виды-убиквисты – лисица, ворона или синантропы – серая крыса, воробей и пр.).

Высотная составляющая ареала (вертикальная поясность – высокогорье, среднегорье, низкогорье) в определенной степени аналогична широтной, поскольку также определяется главным образом температурными градиентами. По характеру вертикального распространения можно различить альпийские виды и виды, которые заселяют среднегорья и высокогорья. Выделяют и промежуточные между ними – субальпийские формы. Иногда приходится сталкиваться с равнинно-горным расселением.

Размеры ареалов. Размеры ареалов могут быть весьма различными. Можно построить иерархическую систему ареалов – от узколокальных до глобальных. Наряду с очень узкими, занимающими территории в несколько квадратных километров и меньше,

встречаются обширнейшие, в несколько тысяч квадратных километров. У некоторых видов колибри площадь ареала совпадает с площадью одной горной вершины или даже с площадью кратера потухшего вулкана. Ареал гаттерии охватывает только небольшие островки около Новой Зеландии.

Некоторые виды животных имеют очень обширные ареалы и могут быть встречены во всех частях света. Виды животных и растений с всесветными ареалами носят название *космополитов* (буквально – гражданин мира). Примером космополитического распространения служит сокол-сапсан, скопа, домовая воробей, дельфин-белобочка, синий кит, серая крыса.

Причины столь резкого различия ареалов весьма разнообразны. Большое влияние на величину ареала оказывает характер стадий, занимаемых видом. Океан с его мало изменяющимися на огромном протяжении жизненными условиями дает приют большому числу космополитов.

Приуроченные к редким стадиям, например к высокогорьям (снежный барс, улар), не могут иметь большого распространения. А виды, способные обитать в разнообразных биотопах и стадиях, имеют большие ареалы. Сапсан, ворон, волк, ласка живут в самых разнообразных условиях: и в тундре, и в лесу, и в степи, и в пустыне, как на равнинах, так и высоко в горах. Их ареалы огромны. Естественно, что площадь ареала не может превышать площадь, на которой имеются необходимые для данного вида условия жизни. Наиболее велики шансы к занятию широких ареалов у видов с большой экологической пластичностью.

Некоторые виды, населяющие более-менее однородные биотопы, например связанные с водой выдра и скопа, имеют обширные ареалы. Выдра распространена почти по всей Евразии и Америке, а скопа отсутствует только в Новой Зеландии и Южной Америке.

Геологический возраст вида, его древность, также влияет на величину ареала: чем древнее вид, тем больше он имел времени и возможностей расселиться по всей подходящей для него территории. Это правило подтверждается на ареалах высших таксономических единиц. Отряды и семейства древних беспозвоночных (скорпионы и многоножки) распространены шире, чем таковые же позвоночных. Надо помнить, что нередко древние виды и даже группы животных имеют очень ограниченный ареал (реликтовый). Здесь идет речь о сокращении ареалов.

Реликты – виды животных, сохранившиеся до наших дней из прошлых геологических эпох, организация жизни и ареалы которых находятся в явном несоответствии с окружающей средой, имеют обычно небольшие ареалы, называемые реликтовыми. Как правило, эти ареалы – только небольшая часть старого, обширного ареала вида (или группы, которой принадлежит вид). Гаттерия – реликт.

Палеонтологические находки подтверждают обмен фаунами между Северной и Южной Америкой, с одной стороны, и Южной Азией со Средиземноморьем и Южной Африкой – с другой, в основном с севера на юг, а не в обратном направлении. Эти факты послужили основанием для **теории оттесненных реликтов**. Согласно ей, северные материки – современная Голарктика – есть тот основной центр, откуда сформировавшиеся здесь фауны одна за другой последовательными волнами расселялись к югу, оттесняя предшествующую волну все далее в том же направлении.

Эндемиком считается вид, населяющий только рассматриваемую территорию (или только часть ее) и нигде больше не живущий (эндемик острова, эндемик озера, эндемик континента, эндемик вершины горы и т. д.). Таким образом, гаттерия – эндемик Новой Зеландии. Прометеева мышь, кавказский тетерев, кубанский и дагестанский туры – эндемики Кавказа. Эндемики могут иметь и обширные ареалы. Эндемик той или иной территории должен водиться только в пределах данной территории. Он может при этом занимать всю эту область или самую незначительную ее территорию. Песец, распространенный почти по всей ландшафтно-географической области тундры, эндемичен для тундры. Розовая чайка, гнездящаяся на незначительной площади на северо-востоке Якутии, тоже эндемик тундры.

Виды и группы животных, издавна живущие на данной территории, называются ее **аборигенами** (коренными жителями). С течением времени в результате действия изменяющихся экологических и антропогенных факторов ареал вида может сокращаться или увеличиваться, меняться по конфигурации или постепенно перемещаться. В одной местности могут существовать виды, давно там живущие и, по-видимому, возникшие в данной местности, и виды, сравнительно недавно поселившиеся в этой местности. Например, на Балхаше издревле живет балхашский окунь, очевидно, он и возник там, а обычный для Балхаша сазан проник туда

только в начале прошлого столетия. Балхашский окунь является для Балхаша *автохтоном*, сазан – *аллохтоном* (иммигрантом).

Величина ареалов и их граница находятся в тесной взаимосвязи. Если размеры ареалов очень часто зависят от экологической пластичности населяющих их видов, то значение экологических факторов, определяющих границы ареалов, еще более велико. Особое значение имеет температура, освещение, питание, характер субстрата. Для наземных животных существенную роль играет еще влажность воздуха, для водных – химизм воды, содержание кислорода и т. д.

Существует разделение границ на климатические, ландшафтные, биоценотические. Их можно назвать экологическими границами, поскольку они определяются совокупностью факторов. С другой стороны, известно немало случаев, когда граница остается стабильной и расширения ареала не происходит, несмотря на то, что условия среды внутри ареала и за его пределами однородны и вполне благоприятны для вида. Подобные явления объясняются историческими причинами и указывают на то, что в прошлом условия среды по обе стороны границы ареала были различными. Границы ареалов, происхождение которых обусловлено минувшими событиями и не оправдывается экологической обстановкой настоящего времени, называются историческими, или реликтовыми.

Биоценотические границы определяются взаимоотношениями разных видов в сообществе. Эти взаимоотношения носят разный характер: симбиоз, комменсализм, конкуренция и т. д. Биологическое соперничество – одна из причин стабильности границ ареалов двух конкурирующих видов. Так, например, обстоит дело с ареалами двух близких видов – лесной куницы и соболя на Урале и в Западной Сибири.

4. РАССЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ



4.1. Понятие о расселении животных

4.2. Активное и пассивное расселение. Преграды к расселению

4.3. Центры происхождения и распространения видов

4.1. ПОНЯТИЕ О РАССЕЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Под *расселением* следует понимать динамический процесс распространения видов за пределы занимаемой ими территории.

Изменения ареалов прослеживаются по пульсации очертаний их границ, которые, как правило, протекают постепенно и ускользают от прямого наблюдения. Предпосылками расселения животных являются изменения соотношения между рождаемостью и смертностью особей. При увеличении численности у членов популяции появляется тенденция к расселению, при уменьшении численности – к потере части занимаемых участков.

Площадь обитания популяции того или иного вида, как правило, не однородна. Где-то есть более благоприятные для нее районы, другие места менее благоприятны, и это приводит к изменению соотношения рождаемости и смертности. Интенсивность размножения животных зависит от запасов кормовых ресурсов, климата, числа врагов и конкурентов и ряда других факторов, выяснить которые часто бывает трудно.

Считается, что самые благоприятные участки расположены в центре ареала или площади, занимаемой популяцией. На периферии этой площади условия жизни хуже. Здесь смертность превышает

рождаемость, и поддержание численности популяции возможно только за счет смещения части особей из центра к периферии. Тогда фактические границы ареала будут определяться постоянным колебанием между тенденцией к их расширению от центра и к уменьшению по периферии. В результате изменяются не только численность, но и занимаемая популяцией площадь, которая в благоприятные периоды расширяется, а в неблагоприятные сокращается. На периферии ареалов из-за этого происходит постоянная пульсация границ, приводящая к их изменениям.

4.2. АКТИВНОЕ И ПАССИВНОЕ РАССЕЛЕНИЕ. ПРЕГРАДЫ К РАССЕЛЕНИЮ

Темпы расширения ареалов различны у разных видов. Подвижность, обеспечивающая возможность широкого распространения вида в пространстве, носит название *вигильности*.

Расселение животных – многофазный процесс, предусматривающий преодоление различных преград и препятствий. Вигильность бывает:

- 1) активная (организмы расселяются благодаря самостоятельному передвижению – полет, плавание, бег);
- 2) пассивная (расстояние преодолевается за счет переноса ветром, течениями, человеком и т. д.);
- 3) смешанная (сочетание активной и пассивной вигильности).

Активное расселение основано на различных формах самостоятельного движения (полет, бег, ползание, плавание и т. д.). Успех расселения зависит от характера и совершенства локомоторных органов. Теоретически полет как самый совершенный метод преодоления расстояния и преград должен приводить к наиболее широкому расселению. В действительности же нередко у отлично летающих птиц узкие ареалы, а плохие летуны, наоборот, весьма широко распространены в какой-то части земного шара. Здесь важно помнить, что расселение – биологическая функция, и его результат зависит от факторов, которые либо способствуют, либо мешают расселению.

Известны факты очень дальних залетов даже мелких певчих птиц из Америки в Европу. Однако для расселения эти одиночные залеты не имеют существенного значения. Только в редких случа-



ях они приводят к расширению ареала. Примером может служить заселение Галапагосских островов американскими вьюрками и их видовая дифференциация, обусловившая образование семейства дарвиновых вьюрков. Чаще всего для укоренения на новом месте требуется залет определенного количества особей одного вида. Активному расселению нередко благоприятствуют определенные обстоятельства.

Отмечены высокие темпы расселения кольчатой горлицы, которая до 1925 г. регистрировалась на севере Болгарии. К 1955–1958 гг. она расселилась по всей Средней Европе, достигла Франции, Дании, отмечалась на гнездовании в Шотландии, на юге Скандинавии и в Прибалтике. Причины столь необычной экспансии неизвестны. Расселение на север и восток европейской части России зайца-русака было вызвано вырубкой лесов. Лоси, расселяясь на запад, попадают на территории ФРГ и Австрии. Расстояние, пройденное мечеными мигрантами на суше, достаточно велико. Например, у белки оно равно 240 км, у песца – значительно более 1000 км.

Залеты нужно считать одним из способов расширения ареалов. Однако в других случаях они могут завершиться лишь кратковременным пребыванием залетного вида в новых местах, поскольку залетный вид вскоре вытесняется местными видами.

Нередко сухопутные звери переплывают водные преграды, заселяя острова, расположенные вблизи материка. Хорошо плавают олени, лоси, косули. В 1999 г. зарегистрирован факт преодоления вплавь лосем пролива Эресунн из Швеции в Данию шириной около 50 км.

Некоторые зимующие особи мигрирующих птиц северного полушария в ряде случаев не возвращаются весной в область гнездового ареала, а размножаются в местах зимовки. Так, хотя и очень редко, происходит образование гнездовых популяций. Примером служат постоянные популяции черного аиста в Южной Африке.

Из внешних факторов существенное влияние оказывает температура воздуха, которая может побудить птиц прекратить полет на окраине ареала или же продолжить его. В холодные весны некоторые особи, возвращающиеся с зимовки, прекращают полет и приступают к размножению намного южнее привычных мест гнездования. В теплые весны, наоборот, возвращающиеся птицы продвигаются гораздо дальше обычного на север и гнездятся

значительно севернее границ своего ареала. Все это может привести к расширению последнего или, во всяком случае, к изменению его очертаний.

Миграционные пути птиц также весьма консервативны. Известны три основных пути, по которым летят на зимовку средне-европейские виды в Африку. Один из них ведет через Пиренейский полуостров в Северную Африку, другой – через Италию и остров Сицилию в Тунис, третий – вдоль побережья Черного моря через Малую Азию, Сирию и долину Нила в Египте, в обход Сахары – в Центральную Африку. Как видно, все эти пути пролегают через самые узкие места Средиземного моря.

Но имеются и противоположные примеры, когда птицы выбирают отнюдь не самый короткий путь. Известно, что бурокрылая ржанка, гнездящаяся в восточносибирской тундре и на Аляске, зимует на островах Полинезии, преодолевая большое расстояние над северной частью Тихого океана. Удивителен пролетный путь полярной крачки. Ее популяции летом гнездятся в тундре Евразии и Северной Америки, а на зиму улетают в умеренные и холодные области южного полушария вплоть до Антарктиды.

У большинства видов птиц пролетные пути соответствуют направлению, по которому они расселялись из областей, служивших убежищами во время оледенения. Таким образом, современные миграционные пути многих видов действительно отражают пути их расселения из первичных очагов или из убежищ.

Пассивное расселение животных осуществляется при помощи разнообразных факторов переноса. Для обитателей Мирового океана наиболее реальным является перенос морскими течениями. При этом литоральные животные, для которых морские глубины являются серьезной преградой, легко преодолевают ее в стадии плавающей личинки. Этим объясняется сходство литоральной фауны отдаленных районов Мирового океана, расположенных на одних широтах. Такие малоподвижные или сидячие животные, как губки, кораллы, усоногие рачки, моллюски, могут переноситься на колоссальные расстояния, используя дрейфующие в океане предметы, чаще всего бревна или стволы деревьев.

Характерно пассивное расселение для пресноводных животных, особенно беспозвоночных. Вся пресноводная фауна в определенной мере имеет приспособления к пассивному переселению. Иначе невозможно объяснить поразительное сходство видового

состава разобщенных водоемов, поскольку водные животные не имеют специальных органов для передвижения на суше. Способы пассивного расселения здесь весьма разнообразны: передвижение при помощи речных течений, транспортировка на плавающих предметах, разнос ветром, перенос мелких организмов на лапах водоплавающих птиц и т. д.

Гидрохория – обычный способ расселения животных проточными водами. Она представляет дополнительную возможность для расселения формам, способным к активному передвижению, например насекомым, паукам и другим членистоногим. С упавшими в воду деревьями переносятся по течению не только мелкие беспозвоночные (моллюски, насекомые), но и змеи, ящерицы, млекопитающие. Сплетенные корнями между собой деревья образуют целые плоты, дрейфующие в открытом море в направлении господствующих ветров.

Анемохория – расселение ветром, особенно характерное для мелких насекомых и других представителей «воздушного планктона». Исследования «воздушного планктона» у побережья Антарктики показали, что на высоте 15–20 м над водой идет целый поток мельчайших членистоногих, транспортируемых ветрами с севера (из Южной Америки и Австралии) на юг. По дороге они частично оседают на субантарктических островах, но в подавляющем большинстве, вероятно, гибнут.

Биохория – расселение при помощи других животных. Оно бывает случайным и закономерным. Особый ее случай – прикрепление на длительное время одного организма к другому, используемое для смены места обитания. Расселение паразитов основано на активном передвижении их хозяев. Исследование 11 тысяч птиц, мигрировавших через Египет, позволило обнаружить на 881 экземпляре 1442 клеща. Изучение миграций птиц в Финляндии показало присутствие на них таких видов клещей, которые ранее не были известны в этой стране. Неоднократно обнаруживались на мигрирующих птицах и зверях иксодовые клещи – носители вирусных заболеваний.

Не все организмы, прибегающие к биохории, являются паразитами. Масса пресноводных животных использует для расселения лапы и оперение водных птиц, на которых разносятся икра и молодые особи моллюсков, яйца и личинки членистоногих, черви и др. Чаще всего они транспортируются вместе с кусочками грязи или

водных растений. В связи с тем, что и животные, и их яйца, и личинки переносятся довольно легко, значение разобщенности водоемов снижается, поэтому в пределах одной ландшафтной зоны они имеют весьма сходные фауны.

Сама природа продемонстрировала возможности пассивного расселения в сочетании с активным. В 1883 г. на острове Раката (в 41 км от Явы) произошел взрыв вулкана Кракатау, уничтоживший две трети этого острова. Остров Раката и близлежащие островки группы Кракатау были покрыты многометровой толщей раскаленного пепла, погубившего все живое. Произошла естественная «стерилизация» острова. А на соседних территориях произрастала пышная тропическая растительность того же типа, которая была до извержения Кракатау на острове Раката.

За 50 лет на нем восстановилось более половины видов. При этом следует отметить, что только 7% видов попали на остров активным путем, все остальные были принесены ветром или преодолели водные преграды на плавающих предметах. Несмотря на то, что ширина водных рубежей там весьма незначительна и для хорошо летающих птиц проливы легко преодолимы, число активных переселенцев было чрезвычайно мало.

Антропохорное расселение – особый вид пассивного расселения, в котором участвует человек. Развитие средств сообщения между отдаленными, часто расположенными на разных материках странами, перевозка различных грузов и товаров делают неизбежным непроизвольный завоз самых разнообразных животных. Кроме того, акклиматизацию животных проводят и целенаправленно.

С давних времен человек выступает в роли фактора пассивного расселения различных видов животных. Еще древние полинезийцы, совершавшие плавания в океане на примитивных челнах, развезли по островам Тихого океана свиней и собак, которые затем одичали и вошли в состав местных фаун.

Завоз животных способствовал распространению вредителей и возбудителей болезней. Для предотвращения попадания из-за рубежа вредителей различных сельскохозяйственных культур во многих странах, в том числе и в Беларуси, созданы карантинные службы. Вместе с тем часто интродукция чужеземных видов желательна. Введение в культуру новых полезных растений, промысловых видов зверей, птиц, рыб, завоз хищников и паразитов для биологической борьбы с вредителями стали повседневной практи-

кой в ряде стран. Завозятся и объекты лабораторных исследований – морская свинка, золотистый хомячок и другие виды.

О масштабах случайного завоза чуждых для местной фауны видов говорят и следующие факты. В крупном портовом городе Гамбурге только за 3 года было зафиксировано около 500 новых видов животных, среди которых большинство было пауками и насекомыми. Выявлено 4 вида ящериц, 7 видов змей, 2 вида лягушек. Завоз тропических видов рептилий в портовые города, чаще всего с грузом бананов, – явление нередкое. Конечно, в умеренном климате у этих видов почти нет шансов укорениться.

Другое дело – сознательный завоз с целью акклиматизации хозяйственно ценных видов животных. Из средиземноморских стран в леса Европы переселена лань. Из Сибири в Центральную Европу специально завозили маралов и изюбров, что в дальнейшем привело к их гибридизации. Высокореzультативным был завоз овцебыков из Северной Америки на Таймыр и остров Врангеля. Ареал акклиматизированной ондатры в Евразии превысил ее ареал на родине.

Переселившимся организмам нужен *биотоп*, или *экологическая ниша*. Если такую нишу вид не найдет, результат вселения может быть двояким: вид либо погибнет, либо изменит экологические потребности. Если параметры новой среды мало чем отличаются от прежних, колонизация может быть успешной. Этим объясняются многочисленные случаи укоренения европейских животных в Новой Зеландии, являющейся климатическим аналогом Великобритании.

Однако проблема колонизации решается не только физическими факторами окружающей среды. Чрезвычайно важно и биоценологическое воздействие. Отсутствие свободных экологических ниш – это, по-видимому, основная причина, препятствующая вселению видов в насыщенные материковые биоценозы. Однако, как известно, островные фауны, за некоторым исключением, бедны видами и имеют много свободных экологических ниш, поэтому колонизация их переселенцами осуществляется практически беспрепятственно. Таким образом, основная задача, стоящая перед расселяющимся видом, заключается в том, чтобы «вписаться» в новую экосистему. Например, европейский кролик превратился в подлинный бич сельскохозяйственной Австралии. Однако примеры эти не столь многочисленны, как может показаться на первый

взгляд. В большинстве случаев причиной процветания колонистов является подходящая климатическая и кормовая обстановка при отсутствии врагов и конкурентов.

В ряде случаев вселение и колонизация нового вида, отличающегося большой конкурентоспособностью и широкими экологическими потенциями, приводит к вытеснению аборигенных видов. Первые признаки этого проявляются в уменьшении численности аборигенного вида. Затем он становится локальным, ареал его дробится и сокращается. Дело может дойти до полного исчезновения аборигена. Ярким примером является вытеснение аборигенной европейской норки американской норкой.

Следует добавить, что хозяйственная деятельность человека нередко способствует вытеснению аборигенных форм и создает благоприятные условия для новых колонистов. Выражается это обычно в изменении ландшафта.

В областях, где имеется много преград (горные системы, архипелаги), чаще образуются изолированные популяции, и географическое видообразование там идет быстрее.

Преграды к расселению можно условно свести к физическим и биологическим.

Физические преграды – это для сухопутных животных все водные пространства, для водных организмов – большие участки суши, разделяющие водные бассейны.

Фауна островов тем беднее, чем шире водная преграда, отделяющая их от ближайшего материка. В ряде случаев роль серьезной преграды к расселению животных выполняют реки. Крупные реки нередко разделяют соседние территории, населенные различной фауной. Амазонка, например, служит границей распространения 50 видов птиц, сотен видов насекомых и других животных. Волга, с одной стороны, представляет западную границу распространения многих степных и пустынных видов млекопитающих (желтого суслика, хомячка Эверсмана, пегой землеройки), а с другой – восточную границу ареала слепыша и крапчатого суслика.

Существенную преграду для расселения наземных животных представляют горы. Общеизвестна роль Гималаев, разделяющих две фаунистические области – Голарктическую и Индо-Малайскую. Определяющее значение имеют боливийские Кордильеры в размещении двух типов орнитофауны. Восточные склоны этих гор покрыты дождевыми и туманными лесами, а к западу от высокого-

рий располагаются сухие прерии или заросли кустарников. Состав фауны птиц по обе стороны гребня Кордильер различный.

Различные типы пустынь – холодные или жаркие, песчаные, глинистые, щебнистые – для большинства неадаптированных к ним животных представляют одну из существенных преград к расселению. Особенно важна в этом отношении протяженность пустынь. Пустыня Сахара, к примеру, отделяет эфиопскую фауну большей части материка от голарктической фауны севера. Индо-малайская фауна юга Азии не распространяется к северу, так как этому препятствуют пустыни Передней Азии и Гималаи. Только на крайнем востоке, где великий пояс азиатских пустынь кончается, наблюдается проникновение индо-малайских видов через Китай.

Преграды антропогенного происхождения. С точки зрения экологии расселения окультуренные земли сравнимы с пустынями. Для ряда видов расселение через них исключено. Судьба многих вымирающих под воздействием человека видов животных – доказательство этому. Меньше всего приспособлены к расселению через «культурную пустыню» лесные и степные виды.

Биологические преграды связаны с растительностью и животным миром. Отсутствие необходимого кормового объекта для монофага, хозяина – для паразита, подходящей жертвы – для хищника создает препятствия для расселения или вообще делает его невозможным. Расселение ограничивается и конкуренцией видов, занимающих одну и ту же экологическую нишу. Граница между ареалами соболя и куницы, желтого и крапчатого суслика служит примером в данном случае. Иногда расселение сдерживается хищником. Так, ондатра, расселяющаяся на луга, поля и в другие чуждые ей места обитания, регулярно уничтожается лисицей.

Непреодолимой преградой для расселения животных может быть отсутствие подходящих биотопов.

Пространство и время также выполняют функцию преград. Расселяясь из центра происхождения по территории, где нет преград и условия однообразны, вид занимает не все пригодное для жизни пространство. Это означает, что расселение не завершилось, и само расстояние служит своеобразной преградой. В данном случае «вид еще не имел времени для продвижения». При прочих равных условиях широта распространения вида служит отражением времени, которым он располагал для расселения.

Сухопутные животные приобретают возможность преодолевать реки при постройке мостов. Так расселяется с востока на юго-запад желтоватый суслик, осваиваясь, прежде всего, в районе переправ.

По степени своеобразия фауны можно судить о давности существования преград. Так, в доледниковое время не существовало морского пролива, отделяющего сейчас Англию от Европы, поэтому современная фауна Британских островов сходна с материковой. Аналогичная история схождения фаун севера Восточной Сибири и Аляски говорит о том, что Берингов пролив появился сравнительно недавно, уже в четвертичное время.

4.3. ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ

Центр происхождения – территория, в пределах которой происходит формирование вида перед более широким распространением, например центр происхождения серой крысы – Восточная Сибирь. Иначе территорию происхождения можно назвать первичным ареалом вида.

Центр распространения, или *очаг видовой разнообразия*, – это место концентрации большого количества видов.

При выяснении центров распространения широко расселившихся родов встречаются непреодолимые трудности, не позволяющие решить вопрос однозначно. На фоне неравномерной видовой насыщенности ареала рода нередко отмечается несколько очагов, так называемые сгустки видов. Например, средиземноморская фауна имеет два очага видовой разнообразия – западный на Пиренейском полуострове и восточный на Ближнем Востоке.

Наличие очага видовой разнообразия в пределах родового ареала свидетельствует о благоприятных условиях существования для видов данного рода. Эти условия, как правило, весьма различны, что служит предпосылкой для усиленного видообразования. Дифференцированность условий среды на ограниченной территории наблюдается в горных странах, что способствует изоляции отдельных популяций вида на обособленных участках с резко расчлененным рельефом. Именно к горам часто приурочены очаги видовой разнообразия.

Для хорошо изученных групп животных выявить центры видового разнообразия несложно. Однако эти центры не могут одновременно считаться и центрами происхождения их, т. е. родиной данных групп. Обнаруживая скопление большинства видов рода в какой-то стране, можно лишь предположить, что эта страна является его родиной и что отсюда началось расселение принадлежащих ему видов.

Систематическое разнообразие видов, наличие архаичных форм свидетельствуют об относительной давности существования рода в определенной части его настоящего ареала. Многочисленность видов при их гомогенности и доказанной генетической близости говорит лишь о том, что процесс видообразования в этом районе идет интенсивно. Необходимо подчеркнуть, что современные очертания ареалов не всегда были такими и многие черты прошлого распространения родов нельзя распознать, исходя из современного расположения видов, принадлежащих тому или иному роду. Когда по материалам палеогеографов и палеонтологов установлено, что родовой ареал за время существования не подвергался регрессивным изменениям, только тогда очаг наибольшего видового разнообразия можно с известной достоверностью считать центром происхождения. Это будет *первичный центр видового разнообразия*.

5. РАЙОНИРОВАНИЕ МАТЕРИКОВОЙ ФАУНЫ



- 5.1. *Понятие районирования*
- 5.2. *Австралийская область*
- 5.3. *Антарктическая область*
- 5.4. *Неотропическая область*
- 5.5. *Эфиопская область*
- 5.6. *Ориентальная (Индо-Малайская) область*
- 5.7. *Голарктическая область*

5.1. ПОНЯТИЕ РАЙОНИРОВАНИЯ

Зоогеографическое районирование – деление территории на отдельные регионы (области, провинции, районы и т. д.), относительно однородные по условиям существования, составу и структуре животного мира. Выполняется в научных и практических целях, позволяет осуществлять дифференцированный подход к проведению необходимых мероприятий по охране животных.

Современная суша земного шара распадается на ряд обособленных массивов, фауны которых в течение долгого геологического времени развивались независимо друг от друга. Следует иметь в виду, что между материками существовали прямые континентальные связи различной давности, поэтому на разных материках могут встречаться представители близких таксонов царств животных (например, в Африке, Австралии и Южной Америке или Ма-

дагаскаре и Южно-Восточной Азии и др.). Также существовали и существуют опосредованные (косвенные) связи между всеми материками. Общность и различие в составе фаун разных частей земного шара приводит к необходимости зоогеографического районирования, к выделению зоогеографических областей и даже к делению их на подобласти.

Основной метод выделения зоогеографических областей – по относительной древности фаун (фауна Африки к югу от Сахары носит эоценовый характер, Южной Азии – миоценовый и т. д.).

Помимо древности учитываются исторические связи и таксономическое сходство между фаунами, предусматривается статистически строгий учет систематической близости и отдаленности фауны, сравнивается число видов в разных группах животных. Учитывают при этом число общих и не общих отрядов, семейств, родов. Чем мельче зоогеографические подразделения (подобласти, провинции и т. д.), тем больше значение современных экологических факторов.

Фауна отдельного небольшого района может характеризоваться как полным списком составляющих ее видов, так и главенствующими, доминантными видами. Для хозяйственных целей более важно последнее. Следовательно, помимо качественной характеристики фауны данного района (перечня видов), особое внимание уделяется количественной характеристике (многочисленность отдельных видов). Более многочисленные виды являются обычно и хозяйственно значимыми: промысловые виды, вредители сельского хозяйства, переносчики заболеваний и т. д.

Выделение границ зоогеографических областей в известной мере условно. Следует только иметь в виду, что зоогеографические границы могут быть проведены строго линейно лишь в тех случаях, когда они оставались постоянными в течение долгого геологического времени и сейчас разделяют два резко различных ландшафта. Хороший пример сказанному представляют Гималаи, которые служат одной из самых резких границ, разделяющих фауны одного материка. Объясняется это как относительной древностью данной границы, так и резким изменением здесь ландшафта. На территориях, где таких рубежей нет, одна фауна постепенно переходит в другую. Если границы между областями неясны, можно выделять широкие переходные полосы.

Первая попытка районирования была предпринята английским орнитологом Ф. Склетером в 1858 г. Он выделил шесть

зоогеографических областей. Впоследствии склетеровские области были объединены в более высокие категории – царства, а в каждой из областей были выделены подобласти, округа, провинции, участки.

В середине XX в. большой вклад в совершенствование и обоснование системы районирования внесли В. Г. Гептнер, И. И. Пузаов, Н. А. Бобринский, Ф. Дарлингтон. Все эти ученые опирались в основном на материалы по фауне наземных позвоночных. Во второй половине XX в. зоогеографы стали все больше привлекать данные по беспозвоночным животным, в первую очередь по моллюскам и насекомым, главным образом по жесткокрылым (жукам). Сведения об истории расселения этих, несомненно, более древних групп животных позволили еще глубже проанализировать объем, ранг и границы уже принятых царств, областей и подобластей. Наиболее интересные и обоснованные схемы зоогеографического районирования с привлечением фауны беспозвоночных предложили О. Л. Крыжановский (1976) и И. К. Лопатин (1989).

По мере более широкого охвата разных групп фауны отмечается сближение категорий фаунистического районирования с таковыми флористического районирования (Тахтаджян, 1970). Эта тенденция привела к мысли о том, что возможно и комплексное – флорофаунистическое, или биотическое, районирование. Первая схема биотического районирования суши была предложена П. П. Второвым и Н. Н. Дроздовым (1978). Таким образом, несмотря на различия в истории возникновения и расселения по земному шару между разными группами животных и между самими животными и растениями, существуют общие закономерности, определяющие главные очаги и пути миграций, барьеры, рефугиумы и другие черты географической специфики и для флоры, и для фауны, т. е. для всей биоты в целом.

Н. Н. Дроздов (2001) предлагает оригинальную схему фаунистического районирования, основанную на анализе истории становления фауны всех достаточно изученных групп наземных животных, как позвоночных, так и беспозвоночных. Изложение предлагаемой схемы районирования проводится с использованием наземных позвоночных как наиболее знакомых и узнаваемых объектов.

Выделение категорий фаунистического районирования разного уровня осуществляется в основном по уровню и глубине энде-

мизма, т. е. по количеству эндемичных групп и их рангу. Так, царства определяются по наличию (или отсутствию) эндемичных отрядов, области – по характеру распространения эндемичных семейств, подобласти – по распространению эндемичных родов, иногда семейств.

Царства являются высшими категориями фаунистического районирования. В настоящее время большинство ученых выделяет четыре царства. Это Нотогея, Неогейя, Палеогейя и Арктогейя. Они определяются в основном степенью древности фауны млекопитающих.

Царство Нотогея включает две области – Австралийскую и Антарктическую. Нотогея отличается древностью и значительной обедненностью фауны. Древность обусловлена существованием южного параметра, объединявшего Австралию, Антарктиду и юг Южной Америки, а бедность современной фауны Нотогеи связана с географической изоляцией и процессами оледенения и аридизации в разных регионах царства. Характерные особенности фауны – присутствие однопроходных (эндемики для этого царства), господство сумчатых млекопитающих и почти полное отсутствие плацентарных, за исключением грызунов, рукокрылых и тонконогих.

В царство Неогейя входит лишь одна область – Неотропическая. Это царство характеризуется отсутствием однопроходных, наличием двух семей сумчатых, отряда неполнозубых (семейства броненосцев, муравьедов и ленивцев) и почти полным отсутствием насекомоядных млекопитающих.

Царство Палеогейя включает две области – Эфиопскую и Индо-Малайскую. В этом царстве эндемичны отряды ящеров (панголинов), даманов, трубкозубов, хоботных (слонов), подотряд полуобезьян (лемуры, долгопяты).

Царство Арктогейя включает лишь одну область – Голарктику, но занимает обширное пространство: всю северную внетропическую часть земного шара. Здесь почти полностью отсутствуют сумчатые млекопитающие, господствуют разнообразные отряды плацентарных, однако среди них ни одного эндемичного. Это объясняется молодостью сложившихся на этой территории фаунистических комплексов. Эндемизм проявляется на уровне отрядов (или подотрядов) птиц – гагарообразные и чистиковые. Млекопитающие представлены эндемичными семействами выхухолевых,

бобровых, тушканчиковых, виниевых, пищуховых, аплодонтовых и вилороговых, причем три из них монотипичны, т. е. содержат лишь по одному виду (селевиния, или боялычная соня, аплодонтия и антилопа-вилорог). Из рептилий эндемично семейство ящериц ядозубов, из хвостатых амфибий – семейства углозубов, гигантских скрытожаберников, амбистом, саламандр и протеев.

5.2. АВСТРАЛИЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

Область отличается особой древностью и оригинальностью фауны млекопитающих. Только здесь обитают самые примитивные яйцекладущие – утконос, ехидна и проехидна. Они выделяются в особый подкласс первозверей, отряд однопроходных и образуют два семейства – утконосных с одним видом и ехидновых с четырьмя видами. Сумчатые звери здесь особенно разнообразны, образуют 13 эндемичных семейств. Это хищные сумчатые, сумчатые мыши, сумчатые тушканчики, сумчатые крысы, сумчатые куньи и знаменитый тасманийский сумчатый дьявол, сумчатые волки (единственный представитель этого семейства вымер в середине XX в.), сумчатые муравьеды (один вид на юго-западе материка, занесен в Красную книгу МСОП), сумчатые кроты (один вид в песчаных пустынях центра материка) и др.

Высшие, или плацентарные, звери представлены двумя отрядами – рукокрылые и грызуны. Грызуны проникли сюда очень давно и включают примитивные и специфичные формы. Это бобровые крысы, кроликовые крысы, кенгуровые мыши, все они из одного семейства мышиных.

Эндемичные для Австралийской области виды встречаются в Тасмании, Новой Гвинее, на Соломоновых островах. Родственные австралийским грызунам виды прослеживаются до острова Лусон (Филиппины).

Граница Австралийской области с Ориентальной проходит по так называемой линии Уоллеса между островами Бали и Ломбок к востоку от острова Ява. Фауна острова Сулавеси носит переходный характер: здесь наряду с быком и свиньей бабирусой имеются два вида сумчатых рода кускусов.

В пределах Австралийской области выделяют две подобласти: Папуасскую и Австралийскую.

5.3. АНТАРКТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Фауна Антарктической области отличается древностью, своеобразием и значительной бедностью, причем последнее связано с мощным оледенением, превратившим Антарктиду в безжизненный ледяной купол, по краям которого животные селятся на грани суши, льда и моря. Однако еще в начале палеогена, т. е. около 70–60 млн. лет назад, Антарктида имела сухопутную связь с Южной Америкой, а с Австралией и вовсе соединялась в общую платформу. В то время (а это был период расцвета примитивных млекопитающих, главным образом сумчатых) климат Антарктиды был теплым и мягким, растительность пышной, и именно здесь были заложены основы последующего видового разнообразия подкласса сумчатых, которое мы теперь наблюдаем в Австралии и Южной Америке. Антарктическая область разделяется на три подобласти: Новозеландскую, Южную и Патагонскую.

Новозеландская подобласть кроме Северного и Южного островов Новой Зеландии охватывает расположенные к югу от них острова. До того как европейцы завезли сюда многие виды млекопитающих из других областей, здесь обитали всего три вида млекопитающих: маорийская крыса (возможно, была завезена сюда древними мореплавателями племени маори) и два вида летучих мышей, причем один из них эндемик (новозеландский футлярокрыл). В фауне птиц имеются эндемичный отряд кивиобразных с тремя видами нелетающих киви, два эндемичных семейства попугаев – несторы (2 вида) и совиные попугаи (1 вид). Из семейства пастушковых эндемичны нелетающие пастушок узка и султанская курочка такахе, которая долго считалась вымершей, но сохранилась близ нескольких горных озер. Из воробьиных птиц эндемично семейство гуйи с тремя видами, особенно примечательна разноклювая гуйя (у самца клюв прямой и короткий, а у самки – длинный и изогнутый). Всего лишь примерно 200 лет тому назад вымерли в Новой Зеландии гигантские нелетающие птицы динорнисы, или моа. Их было более двух видов, самые крупные достигали роста 4 м и массы 300 кг.

Из рептилий эндемична гаттерия, или туатара, – единственный представитель древнего отряда клювоголовых. Ныне гаттерия сохранилась лишь на мелких островках, примыкающих к Новой Зеландии. С больших островов ее вытеснили завезенные человеком

свиньи, крысы. Из бесхвостых амфибий эндемичны лягушки лиопельмы – три вида примитивного семейства гладконогих, сохраняющие ряд черт хвостатых амфибий.

Южная подобласть, охватывающая побережье Антарктиды и острова Субантарктики, отличается обилием птиц субэндемичного отряда пингвинообразных. Этот отряд включает одно семейство с 16 видами, большинство из них эндемичны для Южной подобласти: императорский, королевский, златовласый, Адели и др. Пингвины гнездятся колониями по 10 тысяч птиц. Эндемично семейство белых ржанок. Два вида этих крупных белоснежных куликов населяют острова Субантарктики. Характерны южные виды ластоногих – морской котик, морской лев, морской слон и морской леопард.

Патагонская подобласть занимает южную оконечность Южной Америки и ряд прилежащих островов. В фауне млекопитающих этой подобласти представлены наиболее древние и примитивные группы сумчатых. Эндемично монотипическое семейство колоколовые – единственный вид колоколовых, или чилоэский опоссум, обитает во влажных лесах из южного бука на острове Чилоэ и в лесах на юге Чили. Там же встречается и чилийский ценолест из субэндемичного семейства ценолестов. Оба вида – мелкие, длиной до 13 см, хищные сумчата, живущие на деревьях и под пологом леса. Засушливые равнины Патагонии населяют эндемичные виды грызунов из семейства свинковых – мара, или патагонский заяц, длиной до 1 м. В горах на юге Анд обитают четыре вида горных вискачей из семейства шиншилловых и чилийский туко-туко из семейства гребнемышинных.

Из птиц в этой подобласти субэндемичен отряд нандуобразных. Один из двух видов – нанду Дарвина – эндемик подобласти. Здесь также субэндемично семейство зобатых бегунков. Эти своеобразные кулики обитают в холодных пустынях Южных Анд.

5.4. НЕОТРОПИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Фауна этой области богата и разнообразна, что обусловлено исторически длительным периодом изоляции Южной Америки от других материков. Из сумчатых млекопитающих здесь субэндемичны семейства ценолестовых и американских опоссумов (не-

сколько видов проникают в Голарктику в Патагонскую подобласть Антарктической области). Из плацентарных млекопитающих субэндемичен отряд неполнозубых (эндемичные семейства ленивцев и муравьедов и субэндемичное – броненосцев), целый ряд семейств рукокрылых – футлярохвостые, рыбаодные, присосконогие, воюнкоухие, дымчатые летучие мыши, листоносые и вампировые, надсемейство широконосых обезьян с двумя семействами – игрунковых и цебиовых.

Особенно разнообразны грызуны, среди них субэндемично семейство древесных дикобразов (один вид широко распространен в Северной Америке), эндемичны семейства свинковых (известные по содержанию в неволе юрские свинки), водосвинковых (самый крупный в мире грызун капибара, массой до 60 кг), агутиевых (пака и агути, или золотой заяц), хутиевых (широко расселенная по другим областям и разводимая в неволе нутрия), шиншилловых (высокогорные зверьки с удивительно мягким и теплым мехом).

Из непарнокопытных характерны три вида семейства тапировых (четвертый вид – чепрачный тапир – распространен изолированно в Юго-Восточной Азии). Из парнокопытных субэндемично семейство пекариевых из трех видов пекари, похожих на мелких кабанов (один вид – ошейниковый пекари – проникает на юго-запад Северной Америки), эндемичны вид мелких спицерогих оленей, или мазама, массой до 25 кг, с короткими ветвящимися рогами (4 вида), и род оленей пуду, весом до 10 кг, с крохотными рожками, едва выступающими из шерсти на лбу. Отряд мозолоногих представлен двумя эндемичными родами – это безгорбые верблюды гуанако и викунья (от гуанако ведут свое начало одомашненные породы – лама и альпака).

Разнообразны хищные: эндемичны саванновая лисица, гривистый волк, кустарниковая собака, очковый медведь, характерны несколько видов семейства енотовых – осуха, или коати, енот-ракоед, кинкажу, похожий внешне на обезьяну, и семейства кошачьих – ягуар, оцелот, ягуарунди, онцилла, пампасская кошка. Обычна здесь и пума (кугуар), но этот вид также широко распространен за пределами Неотропиков – в Северной Америке и Патагонии.

Среди птиц в Неотропиках субэндемичны отряды нандуобразных (из двух видов этого отряда северный нанду населяет пампасы Бразилии и Аргентины), тинамуобразных (50 видов тинаму,

или скрытохвостов, древних птиц, внешне похожих на куропаток), а из воробьинообразных – подотряд кричащие, или тиранны (9 семейств, почти 800 видов).

Среди рептилий эндемизм на уровне семейств не выражен, что подтверждает древние континентальные связи Южной Америки с Африкой и Австралией (через Антарктиду), однако родовой эндемизм проявляется очень ярко: бахромчатая черепаха, или матамата, и жабоголовая черепаха из семейства змеиношейных черепах (другие виды этого семейства обитают в Австралии), тартагуга – крупная, до 80 см длиной, черепаха из семейства полomedузовых (другие виды этого семейства населяют Африку и Мадагаскар).

В Неотропиках находится центр происхождения и разнообразия ящериц обширного семейства игуановых (более 700 видов). Семейство ложноногих змей (подсемейство удавов) представлено эндемичными родами: настоящие удавы, узкобрюхие, или древесные, удавы, анаконды. Ядовитые змеи семейства аспидовых включают эндемичный род коралловых аспидов, небольших пестроокрашенных змей (50 видов). В семействе ямкоголовых, или гремучих, змей эндемичны роды ботропс (60 видов) и лахезис (один вид – бушмейстер, самая крупная ядовитая змея Америки, длиной до 3,6 м). В отряде крокодилов эндемичны три рода кайманов из семейства аллигаторов. Из земноводных исключительного разнообразия достигает семейство квакш (16 родов), семейство жаб (только в роде листовых лягушек почти 200 видов). Семейство пиповых иллюстрирует древние связи Неотропиков с Африкой. Пять видов рода пипа, самки которых вынашивают кладку на своей спине, населяют Амазонию, а пять видов шпорцевых лягушек обитают в Южной и Восточной Африке.

Среди рыб следует прежде всего упомянуть древнюю двоякодышащую рыбу – это лепидосирен из семейства чешуйчатниковых, длиной более 1 м, способный впадать в спячку при высыхании водоема. Примечательно, что другой род этого семейства – протоптер (4 вида) – распространен в тропической Африке. Эндемично монотипическое семейство электрических угрей (единственный вид, длиной 1,5 м, населяет реки бассейна Амазонки и может давать разряд до 650 В).

Область делится на четыре подобласти: Чилийскую, Бразильскую, Центральноамериканскую и Антильскую.

5.5. ЭФИОПСКАЯ ОБЛАСТЬ

Фауна млекопитающих отличается особым своеобразием и исключительным богатством. Два эндемичных отряда – трубкозубы (1 вид) и дамены (7 видов) – ведут свое происхождение от древних копытных. Эндемичные семейства: из насекомоядных – выдровые землеройки, тенреки, златокроты и прыгунчики, из полуобезьян – лемуровые, индриевые, руконожковые, из грызунов – тростниковые и скальные крысы, землекоповые, долгоноговые, шилохвостые белки, из парнокопытных – бегемоты, жирафы. Именно здесь находится центр разнообразия семейства полорогие и ряд подсемейств эндемичен: дукеры, карликовые, коровьи и саблерогие антилопы. Отряды ящеров (панголины) и хоботных (слоны), семейство полуобезьян лори (галаго, потто), мартышковых и человекообразных обезьян, носорогов и оленьков являются общими для Эфиопской и Ориентальной (Индо-Малайской) областей, что подтверждает древние фаунистические связи этих регионов.

Орнитофауна Эфиопской области очень разнообразна, эндемизм весьма высок. Имеются два эндемичных отряда – страусообразные (1 вид – африканский страус) и птицы-мыши, а также ряд эндемичных семейств – китоглавые, молотоглавые, птицы-секретари, цесарковые, пастушковые, куропатки, турако, или бананоеды, древесные удоы. Медоуказчики, ширококлювы, птицы-носороги роднят Эфиопскую область с Ориентальной, а нектарницы, ткачики, белоглазки – еще и с Австралийской. Здесь находится центр разнообразия сухопутных черепах, имеется ряд эндемичных родов. Из ящериц наиболее разнообразны гекконы, агами сцинки, хамелеоны, эндемичны семейства слепых сцинков, поясохвостов. Семейство узкоротых змей демонстрирует связи с Неотропиками, подсемейство питонов – с Ориентальной областью. Гадюковые представлены наиболее древними и примитивными родами (земляные и жабы гадюки). Эндемичны узкорылый и тупорылый крокодилы. Узкоротые, веслоногие настоящие лягушки исключительно разнообразны, а квакши, напротив, отсутствуют совершенно. Из пресноводных рыб эндемичны древний отряд многоперых (11 видов) и двоякодышащие рода протоптер (4 вида) из семейства чешуйчатниковых, общего с Неотропиками (лепидосирен).

В Эфиопской области выделяют четыре подобласти: Конголезскую, Суданскую, Капскую и Мадагаскарскую.

5.6. ОРИЕНТАЛЬНАЯ (ИНДО-МАЛАЙСКАЯ) ОБЛАСТЬ

Ее южная граница с Австралийской областью трактуется разными авторами различно: линия Уоллеса, линия Вебера, линия Лидеккера. Наиболее точная граница проходит восточнее Явы, между островами Ломбок и Бали, далее между Калимантаном и Сулавеси, между Каролинскими островами и Новой Гвинеей, между Новыми Гебридами и Соломоновыми островами, между Новой Каледонией и Австралией, между островами Кермадек и Новой Зеландией. В целом ориентальная фауна наиболее насыщена как древними, так и молодыми таксонами высокого ранга. Особенно ярко это проявляется в материковой части области. Многие семейства либо эндемичны, либо имеют здесь центры происхождения и разнообразия.

Млекопитающие представлены эндемичным отрядом шерстокрылов, включающим два вида. Малайский и филиппинский шерстокрылы – растительноядные зверьки длиной до полуметра, планирующие между деревьями с помощью кожистых складок по бокам тела. Богато представлен отряд приматов, три семейства эндемичны – тупайи (16 видов), долгопяты (3 вида) и гиббоны (9 видов).

Из птиц эндемичны семейства кагу (1 вид), листовковых (14 видов), гавайских цветочниц (22 вида). Ряд семейств птиц имеет в этой области центр видового разнообразия и, вероятно, возникновения (фазановые, рогоклювые, белоглазковые). Широко представлены семейства птиц-носорогов, нектарниц, ткачиловых, но центр их разнообразия лежит в Эфиопской области.

В фауне рептилий эндемичны семейства большеголовых черепах (1 вид в реках Индокитая), безухих варанов (1 вид на Калимантане), щитохвостых змей (45 видов в Индии и на Шри-Ланке), гавиалов (единственный вид – гангский гавиал – живет в Инде, Ганге и Брахмапутре).

Среди рыб исключительного разнообразия достигает семейство карповых (примерно тысяча видов), богата фауна лабиринтовых рыб, способных дышать атмосферным воздухом (анабас, или ползун, путешествующий по суше между водоемами, а также знакомые всем петушки, лялиусы, гурами).

Область разделяется на четыре подобласти: Индийскую, Малайскую, Полинезийскую и Гавайскую.

5.7. ГОЛАРКТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

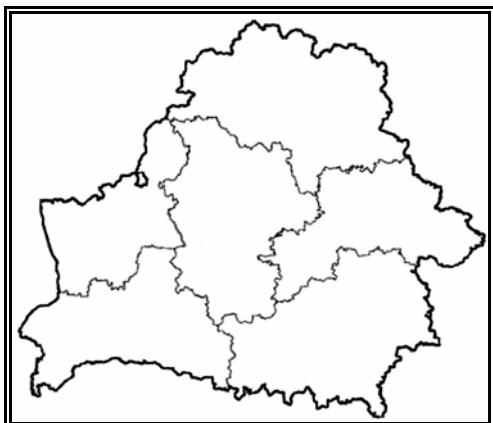
Фауна области исторически молода и сравнительно бедна. Эндемичны семейства выхухолей (из насекомоядных), пищух, или сеноставок (из зайцеобразных), бобров, тушканчиков, селевиний, или боялычных сонь (1 вид в Средней Азии), аплодонтовых (1 вид в Северной Америке), вилорогов (1 вид в Северной Америке). Три семейства субэндемичны – кроты, гоферы и мешотчатые прыгуны. Среди птиц есть один эндемичный отряд гагарообразных и два эндемичных семейства – тетеревиные и чистиковые. Все эти группы птиц распространены кругополярно. У границы с Неотропиками обитает эндемичное семейство ящериц-ядозубов (2 вида). Хвостатые амфибии разнообразны и представлены рядом эндемичных семейств. Это гигантские скрытожаберники (3 вида, длиной до 1,6 м), углозубы, амбистомы, сирены, протеи, настоящие саламандры и амфиумы. Насчитывается почти 20 эндемичных семейств пресноводных рыб (осетровые, веслоносы, панцирные щуки, лососевые, сиговые, хариусы, щуковые, окуневые, байкальские голомянки и др.).

Голарктическая область подразделяется на семь подобластей: Сонорскую, Канадскую, Арктическую, Европейско-Сибирскую, Средиземноморскую, Центральноазиатскую и Восточноазиатскую.

Приведем описание Европейско-Сибирской подобласти, так как территория Беларуси целиком расположена в ней.

В Европейско-Сибирской подобласти эндемичных таксонов мало. Характерна русская выхухоль, бурундук, бобр, сони, летяга, рыжие полевки, мышовки, лесной лемминг, рысь, бурый медведь, горноста́й, ласка, куница, зубр, лось. Из птиц – глухарь, тетерев, кедровка, совы-неясыти. Очень мало пресмыкающихся и земноводных.

6. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БЕЛАРУСИ



- 6.1. Современная фауна Беларуси*
- 6.2. Принципы зоогеографического районирования*
- 6.3. Северная озерная провинция*
- 6.4. Центральная провинция*
- 6.5. Полесская низменная провинция*

6.1. СОВРЕМЕННАЯ ФАУНА БЕЛАРУСИ

Современный состав фауны Беларуси начал формироваться около 250 тыс. лет назад после завершения периода третьего по счету, самого мощного оледенения (днепровского), произошедшего в эпоху плейстоцена, во время которого вся территория страны была покрыта ледником. Поскольку последующие два ледника покрывали не всю территорию Беларуси, история становления некоторых природных комплексов на юге (Полесье) более древняя, чем комплексов на севере страны (Поозерье). По территории Беларуси проходят границы не только древних оледенений, но также и крупнейших водоразделов бассейнов Черного и Балтийского морей. Эти определяющие исторические и географические факторы оказывали и продолжают оказывать существенное влияние на формирование, дифференциацию и динамику биологического разнообразия региона.

Современная фауна Беларуси молодая, сложившаяся под влиянием ледникового периода, а затем наступившей фазы ксеро-термического времени. В связи с этим в фауне Беларуси имеются

комплексы как холодолюбивых северных, так и южных степных видов. Причем, с одной стороны, нетрудно заметить чрезвычайную разбросанность фауны по отдельным биотопам и, с другой, ее однотипность за счет широко распространенных голарктических видов. На численный состав и однородность фауны большое воздействие оказывало окультуривание ландшафта.

Из широко распространенных палеарктических видов в фауне Беларуси представлены: из млекопитающих – обыкновенный еж, крот, рыжая вечерница, лиса, волк, обыкновенная белка, черная крыса, мыши (домовая, полевая, лесная, желтогорлая), водяная крыса, рыжая и обыкновенная полевки, заяц-русак; из птиц – серая куропатка, тетерев, сизый голубь, чибис, вальдшнеп, бекас, обыкновенная чайка, речная и черная крачки, большая поганка, кряква, чирок-свистунок и чирок-трескунок, канюк, болотная и ушастая совы, обыкновенная кукушка, большой пестрый дятел, черный стриж, серая ворона, грач, галка, жаворонки (полевой, лесной, хохлатый), деревенская и городская ласточки, желтая и белая трясогузки, певчий и черный дрозды, пеночки (весничка, теньковка, трещотка), большая и хохлатая синицы, черноголовая гаичка, серая мухоловка, черноголовая и садовая славки, обыкновенная овсянка, лесной конек, зяблик, обыкновенный соловей, обыкновенный скворец, домовый и полевой воробьи; из рептилий – прыткая ящерица; из амфибий – серая жаба, травяная, остромордая и зеленая лягушки. Эти виды составляют основной фон фауны Беларуси, на котором выступают элементы, проникшие из других территорий. Большое значение в формировании комплексов фауны имели миграционные пути. На территории нашей страны, где физические преграды для животных, особенно для сухопутных, почти отсутствуют, обмен элементами фауны с соседними территориями проходит беспрепятственно.

Дифференциация фауны Беларуси наиболее выражена в широтном направлении. Из *северных, северо-западных, северо-восточных видов*, проникших далеко к югу и вошедших в состав фауны, из млекопитающих представлены заяц-беляк, белка-летяга, полевка-экономка, пашенная полевка; из птиц – белая куропатка, черный и трехпалый дятлы, дрозд-белобровик, еловый и сосновый клесты.

К *элементам южной степной фауны* следует отнести зайца-русака, обыкновенного хомяка, крапчатого суслика, малую бурозубку (распространенную в разных биотопах), серую куропатку,

хохлатого жаворонка. Эти виды расселялись на север, в лесные и лесостепные районы, в связи с вырубкой лесов и развитием культуры земледелия. Из других южных и юго-западных видов здесь расселились малая поганка, усатая синица, ремез, обыкновенная горлица, орел-карлик, сипуха, малая крачка, полевой конек, из рептилий – болотная черепаха; из рыб – стерлядь.

Из *западных и юго-западных видов*, связанных с распространением европейских широколиственных и смешанных лесов, представлены большая ночница, европейская широкоушка, малый подорлик, короткопалая пищуха, красноголовый королек. Для этих видов Беларусь является как бы границей распространения их на восток.

К *восточным и северо-восточным элементам*, распространяющимся в Беларуси на запад, относятся: поручейник, мородунка, большой подорлик, садовая камышевка, белая лазоревка. Для этих видов Беларусь является как бы границей распространения их на запад. Некоторые восточные виды проникли на запад за пределы Беларуси. К таким видам принадлежат: орлан-белохвост, дупель, длиннохвостая неясыть, воробьиный сыч, обыкновенный соловей, зеленая пеночка, садовая камышевка, малая мухоловка, чечевица, ореховка.

В зоогеографическом отношении территория Беларуси относится к Голарктической области и Европейско-Сибирской подобласти. В зональном отношении территория нашей страны принадлежит к лесной зоне, подзонам смешанных и частично широколиственных лесов. В пределах Беларуси И. Н. Сержанин (1961) выделяет две природные области: область елово-широколиственных лесов и область европейских широколиственных лесов (Полесье). Граница между ними проходит по линии Каменец – Копаткевичи – Ветка и совпадает с границей сплошного распространения ели. М. С. Долбик (1965) на основании главным образом распространения птиц в пределах Беларуси выделяет пять зоогеографических районов.

6.2. ПРИНЦИПЫ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

В основу зоогеографического деления территории Беларуси положен следующий принцип. Северная, центральная и южная части в значительной степени отличаются рельефом. В централь-

ной части рельеф более холмистый, в северной и южной он более низменный. Озер в центральной части почти нет, и леса имеют переходный характер от зоны смешанных к зоне широколиственных. И, самое главное, в центральной части отсутствуют многие элементы фауны, характерные как для севера, так и для юга Беларуси. Исходя из этих принципов – характера рельефа, климата, растительности, а также распространения позвоночных животных, Ф. Н. Воронин (1967) выделил три зоогеографические провинции: Северную озерную, Центральную переходную и Полесскую низменную (рис. 2).

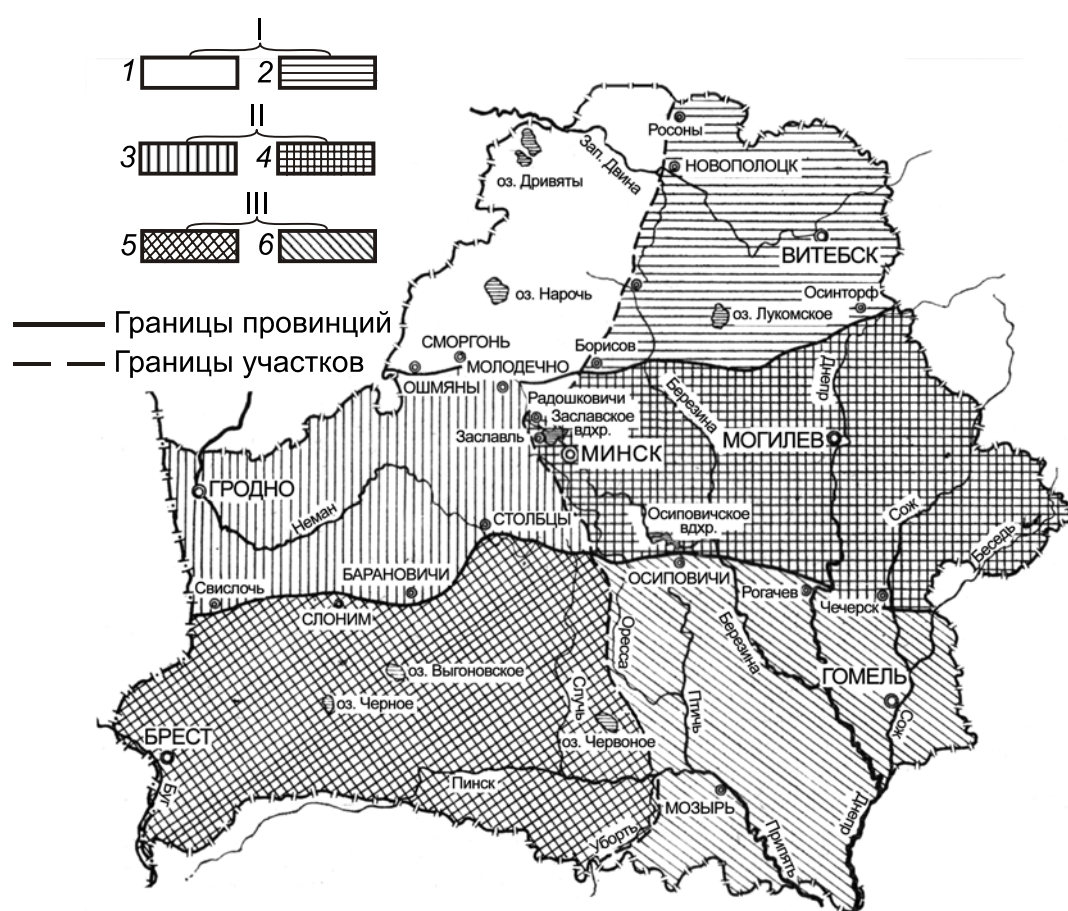


Рис. 2. Зоогеографическое районирование Беларуси (по Ф. Н. Воронину (1967)). Голарктическая область. Палеарктика:

I – Северная озерная провинция:

1 – Браславский участок; 2 – Витебский участок;

II – Центральная переходная провинция:

3 – Гродненский участок; 4 – Могилево-Минский участок;

III – Полесская низменная провинция:

5 – Беловежско-Пинский участок; 6 – Гомельско-Мозырский участок

6.3. СЕВЕРНАЯ ОЗЕРНАЯ ПРОВИНЦИЯ

Северная озерная провинция занимает северную часть Беларуси до линии Ошмяны – Сморгонь – Молодечно – Плещеницы – Осинторф, куда входят северо-восточные районы Гродненской области, почти вся Витебская и северные районы Минской области.

Рельеф этой провинции довольно холмистый и характеризуется чередованием хорошо выраженных конечно-моренных гряд, холмов и небольших возвышенных участков. В пределах этой провинции имеются Невельско-Городокская и Витебская возвышенности, Ушачско-Лепельский гористо-озерный район и северные части Минской и Оршанской возвышенностей. В западной части находятся хорошо выраженные Свенцянская и часть Ошмянской гряды. Из низин наиболее обширной является Полоцкая.

Зима в этой провинции холодная, ветреная, обычно с преобладанием пасмурной или облачной погоды. Средняя январская температура составляет -8°C , а абсолютный минимум равен -42°C . Температура июля обычно не превышает $+17...+18^{\circ}\text{C}$. Вегетационный период с температурой до $+5^{\circ}\text{C}$ длится 170–185 дней. Осадков выпадает до 600–700 мм.

Здесь много озер и хорошо развита речная сеть. Почти все реки и озера, за исключением озера Палик и верховьев реки Березины, принадлежат к бассейну Балтийского моря.

Преобладают елово-широколиственные леса, широколиственных лесов очень мало, березовые и осиновые леса встречаются часто. Площадь лесов составляет примерно 23–24% всей территории провинции. Остальные угодья представлены перелесками, культурными полями, лугами и болотами.

Животный мир Северной провинции довольно разнообразен. Здесь обычны лось, косуля, дикий кабан. Обитателем открытых угодий, полей, перелесков, кустарниковых зарослей является заяц-русак и лесных – заяц-беляк. Типично лесные виды – обыкновенная белка, лесная куница, рысь, черный хорек, значительно реже встречаются выдра, горноста́й, ласка. Широко распространены лесная мышь, лесная рыжая полевка, реже полевка-экономка и лесная мышовка. Только в этой провинции водится летяга. Широко распространены лисица, волк. Весьма многочислен крот. Из птиц на верховых болотах водится белая куропатка (на юге Беларуси, в Полесье, этот вид почти не встречается или очень редок).

В лесах, преимущественно хвойных, обитают глухарь, рябчик. Из других видов – черный и трехпалый дятлы, дрозд-белобровик, клесты – еловик и реже сосновик, кедровка, хохлатая синица, снегирь и др. К югу число этих птиц постепенно уменьшается, и у южных границ Беларуси некоторые из них встречаются очень редко. Характерно, что здесь распространен большой крохаль и обыкновенная чайка.

В борах, смешанных и заболоченных лесах встречаются гадюка и обыкновенный уж. В разреженных участках сосновых боров – прыткая и живородящая ящерицы. Из амфибий широко представлены травяная и остромордая лягушки.

По распространению позвоночных в этой провинции выделено два участка – Браславский и Витебский. Между ними можно провести границу по линии Россоны – Полоцк – река Ушача – Березино – Бегомль – Плещеницы. Браславский участок занимает северо-западную часть провинции. Здесь в понижениях между возвышенностями сохранилось много озер ледникового происхождения. Крупнейшие из них – озера Браславской и Нарочанской групп, а также расположенное на крайнем севере Освейское. Здесь в озерах Браславской группы водятся ледниковые реликты из ракообразных: понтопорей – в озерах Волос Струсто и Рыча; лимнокалянус – в озерах Волос Снуды, Рыча, Дрисвяты; паллазея и мизис – в озере Волос Южный. Эти ракообразные являются излюбленной пищей сиговых рыб.

Витебский участок занимает восточную часть провинции. Граница с Браславским участком указывалась выше. Ландшафт представляет собой чередование распаханых культурных земель с островами хвойных, смешанных березовых и осиновых лесов. Поймы рек Западной Двины и Березины покрыты хвойными и смешанными лесами, а также кустарниками. Здесь много озер и стариц. Климат этой провинции наиболее суровый в Беларуси.

Из птиц обычны тетерев, рябчик, реже глухарь и белая куропатка. Фауна млекопитающих состоит преимущественно из мезофильных видов. Причем преобладают такие лесные виды, как заяц-беляк, лесная куница, изредка встречается бурый медведь. Возле водоемов водятся выдра, европейская норка, обыкновенная кутора и водяная крыса. Широко распространены черный хорек, заяц-русак и акклиматизированная енотовидная собака. Рысь встречается чаще, чем в других районах Беларуси.

Из редких видов только здесь, в Лиозненском районе, водится обыкновенная летяга. Из других весьма многочисленны крот и мышевидные грызуны.

6.4. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОВИНЦИЯ

Центральная провинция занимает среднюю часть территории Беларуси. В ее состав входит большая часть Гродненской области (за исключением некоторых южных районов), а также центральные районы Минской, вся территория Могилевской (за исключением юго-западной части Бобруйского района) и северо-восточные районы Гомельской области. На юге граница провинции проходит по линии Свислочь – Слоним – Барановичи – Столбцы – река Неман – верховья реки Случи – Птичь – Осиповичи – Рогачев – Чечерск и до реки Беседи.

Рельеф провинции довольно разнообразен. Выделяются прежде всего островные возвышенности Белорусской гряды, протянувшейся в северо-восточном направлении и определившей водораздел бассейнов Балтийского и Черного морей. Эти возвышенности чередуются с плоскими понижениями и долинами рек, переходящими на юге в более ровную Полесскую низменность.

Климат на западе более теплый и влажный, так как здесь сказывается влияние морского воздуха; на востоке, в Приднепровье, климат более континентальный. Средняя температура января на западе колеблется от -4 до -6°C , июля – $+19^{\circ}\text{C}$, на востоке соответственно – $-7\dots-8^{\circ}\text{C}$ и $+18^{\circ}\text{C}$. В западной части преобладают грабово-дубово-еловые леса, в восточной – дубово-еловые. Большие площади заняты культурными полями.

Фауна этой провинции носит переходный характер, и резких границ между видами северной и южной фауны в этой провинции провести нельзя. Объясняется это тем, что численность северных видов к югу сокращается постепенно; например, из рыб редкими становятся налим и ручьевая форель, совсем исчезают снеток и ряпушка. Из птиц редкими становятся такие отчасти тундровые виды, как белая куропатка, и северные таежные – трехпалый дятел, дербник, ореховка, клест-еловик, белобровый дрозд, снегирь. По распространению позвоночных в этой провинции можно выделить два участка – Гродненский и Могилевско-Минский с грани-

цей по линии Плещеницы – Радошковичи – Заславль – река Птичь и верховья реки Орессы.

Гродненский участок. Занимает западную часть провинции. Рельеф слегка холмистый. Сюда распространяется западное ответвление Белорусской гряды. Из возвышенностей наиболее выражены Волковысская, Гродненская и Новогрудская. От этих возвышенностей на севере расположены Лидская и Неманская низины.

Климат в сравнении с восточным участком более влажный и теплый. Средняя температура января составляет -5°C , июля – $+19^{\circ}\text{C}$. Продолжительность вегетационного периода варьирует в пределах 190–205 дней. Преобладающими лесами являются грабово-дубово-еловые, имеются также сосновые и мелколиственные. Культурные земли занимают около 20–60% общей площади.

Фауна Гродненского участка отличается от восточного преобладанием видов, более свойственных европейско-широколиственному лесу, однако в целом сохраняет за собой черты мезофильной фауны. Здесь очень редко можно встретить зайца-беляка, однако лось, косуля, дикий кабан, бобр, заяц-русак, белка, ласка и лисица являются обыкновенными. Промысловое значение имеют также лесная куница, выдра, черный хорек, европейская норка, горноста́й, барсук, енотовидная собака, крот и некоторые другие. Орнитофауна представлена обычными лесными видами, а также видами открытых ландшафтов, водоемов и их побережий. Из западных и юго-западных видов обычны канареечный вьюрок и горихвостка-чернушка. Из рептилий водится веретеница и очень редко медянка. Здесь встречается редкий вид амфибий Беларуси – обыкновенная квакша.

Могилевско-Минский участок. Занимает восточную часть провинции. В состав этого участка входят центральная часть Минской области, почти вся Могилевская и северо-восточная часть Гомельской области. Рельеф холмисто-моренный. На севере выделяются крупные конечно-моренные гряды Минской и Оршанской возвышенностей, постепенно снижающиеся к Центрально-Березинской и Оршано-Могилевской приледниковым равнинам.

Климат более континентальный, чем в западной части провинции. Средняя температура января составляет $-7,5^{\circ}\text{C}$, июля – $+18^{\circ}\text{C}$. Период вегетации длится 180–192 дня. Осадков выпадает 550–660 мм. Реки в основном принадлежат к бассейну Черного моря. Наиболее крупные из них – Днепр, Березина, Сож. Преобладают

дубово-еловые леса, встречаются также чистые ельники, сосняки, березняки и ольшаники; последние сильно заболочены. Распаханность земель колеблется от 20 до 60%. Фауна довольно разнообразна. Это объясняется мозаичностью ландшафтов, обусловившей широкое распространение как таежных, так и степных элементов, а также видов восточного комплекса.

Из млекопитающих во многих районах водятся лось, косуля, реже дикий кабан, широко распространен заяц-русак, обыкновенен заяц-беляк. Промысловое значение имеют лесная куница, речной бобр, европейская норка, обыкновенная белка, волк. Из характерных насекомоядных выделяется малая белозубка.

Орнитофауна представлена комплексом лесостепных, восточных и таежных видов. Широко распространены здесь тетерев, серая куропатка, перепел, реже глухарь и редко белая куропатка. На водоемах и по низинным болотам весьма обыкновенны кряква, чирки, бекас, чибис, характерны здесь восточные виды – большой подорлик, чечевица, садовая камышевка, белая лазоревка, зеленая пеночка, малая мухоловка. Изредка встречается дубровник. Широко распространен обыкновенный соловей.

Из герпетофауны обыкновенны гадюка, уж, прыткая ящерица, серая жаба, бурая и зеленая лягушки.

6.5. ПОЛЕССКАЯ НИЗМЕННАЯ ПРОВИНЦИЯ

Полесская низменная провинция занимает южную часть Белорусского Полесья. В ее состав входят Брестская и Гомельская области, а также некоторые южные районы Минской и Могилевской областей. На севере она граничит с Центральной провинцией (южные границы которой указаны выше). Рельеф провинции на юге низменный, на севере – равнинный. В южной части через всю провинцию с запада на восток простирается Полесская низменность, имеющая наклон в восточном направлении. Западная часть этой низменности называется Брестским, восточная – Припятским Полесьем. Северная часть провинции равнинная. Здесь простираются довольно крупные плоские или слегка волнистые равнины: на северо-западе – Прибугско-Барановичская с отрогом конечно-моренной Копыльской гряды; на севере – южная часть Центрально-Березинской, представляющей собой полосу приледниковых равнин.

Реки этой провинции принадлежат к двум бассейнам – Днепровскому и Бугскому. Самые крупные реки провинции – Припять, Днепр с притоками Сож и Березина. Водоемы западной части связаны с бассейном Буга и его правобережным притоком Мухавцом. В районе Беловежской пуши протекает реки Лесная и Нарев. На широких поймах бассейна Припяти много озер, возникших в старицах, отделенных от основных русел рек. Наиболее крупные озера Полесской низменности – Червоное, Выгоновское, Черное, Споровское, Бобровицкое и на юго-западе, в бассейне Буга, – Орехово, Луковское и Олтуш. По своему рельефу Полесские озера довольно однотипны, они лежат в понижениях между небольшими возвышенностями, берега у них плоские, обычно округлой формы. Все они мелки, не глубже 6–8 м, и сильно заболочены. Заболоченность этой территории Полесской низменности составляет около 45–50%.

Климат в провинции неравномерный. Для западной части характерна циклоническая деятельность и связанное с ней сильное влияние атлантических воздушных масс, трансформирующихся затем на востоке в континентальный воздух. Средняя температура января на западе составляет -4°C , на востоке – -7°C ; средняя температура июля колеблется от $+18$ до $+19^{\circ}\text{C}$. Зимой погода чаще пасмурная, ветреная, с продолжительными оттепелями. Весна неустойчивая. Лето умеренно теплое.

Растительность довольно разнообразна. Преобладают широколиственные – дубово-грабовые, дубовые и ясенево-ольховые леса, а в северной части провинции – также сосновые и сосново-широколиственные и смешанные леса. Однако ель в этой провинции распространена редко, на юге ее почти нет. Распаханность земель составляет 10–40%. В период с 1955 по 1970 г. проведена большая работа по мелиорации и освоению заболоченных земель и превращению их в культурный ландшафт.

В фаунистическом отношении эта провинция вследствие особенности расположения ландшафтов носит мозаичный характер. В составе современной фауны позвоночных Полесья отчетливо выделяются четыре экологических комплекса, а именно:

- 1) животные, связанные своей жизнью с произрастанием широколиственных лесов, реже смешанных и еще реже темнохвойных;
- 2) животные, связанные своей жизнью с кустарниками, долинами рек, открытыми ландшафтами и поселениями человека;

3) животные, связанные своей жизнью с водоемами и побережьями, низинными и верховыми болотами;

4) в этой провинции следует выделить четвертую группу характерных видов животных, не встречающихся в других провинциях Беларуси. К таким видам относятся: из млекопитающих – зубр, крапчатый суслик, обыкновенный хомяк; из птиц – орел-карлик; из рептилий – болотная черепаха.

В соответствии с распространением и распределением животных и характером природных условий провинции выделено два зоогеографических участка – Беловежско-Пинский и Гомельско-Мозырский. Граница между ними проходит восточнее озера Червоного по рекам Оресса – Уборть.

Беловежско-Пинский участок. Занимает бассейн Буга и верховья Припяти, т. е. территорию так называемого Брестского Полесья. Сюда входит и Беловежская пуца. Рельеф здесь низменно-равнинный с плоскогорьями на севере и обилием озер. Преобладают широколиственные леса, а на северо-западе – частью смешанные.

Фауна позвоночных этого участка состоит преимущественно из лесных видов. Из них более характерны зубр, благородный олень, косуля, дикий кабан, лесная куница, черный хорек, сони (лесная, полчок, орешниковая, садовая), европейская желтогорлая мышь, лесная рыжая полевка, белобрюхая белозубка, малая кутора, обыкновенный еж. Из птиц наиболее распространены обыкновенная и кольчатая горлицы, клинтух, орел-карлик, красный коршун, сипуха, короткопалая пищуха, зеленая пересмешка, черный дрозд, канареечный вьюрок, зеленый дятел, белоспинный дятел, дубонос; из земноводных – древесная лягушка, или квакша.

Обычны также заяц-русак, обыкновенная белка, лисица, обыкновенный крот, водяная крыса. На бросовых землях встречаются сильнейшие вредители зерновых культур – крапчатый суслик на севере и северо-западе и обыкновенный хомяк на юго-западе. В северной и северо-западной частях обыкновенны тетерев, рябчик, реже глухарь и вальдшнеп. На озерах, реках и на низинных и верховых болотах встречается большое количество водоплавающих птиц. Особое положение занимает озеро Выгоновское. Здесь встречается девять видов водоплавающих птиц, из них восемь охотничьих (кряква, серая утка, чирок-свистунок и чирок-трескунок, хохлатая чернеть, широконоска, лысуха, красноголовая и реже белоглазая чернеть).



Очень редко здесь можно увидеть дроф (в районе Жабчиц) и авдотку.

Гомельско-Мозырский участок. Занимает восточную часть провинции. Расположен в бассейне Днепра и его крупнейших притоков – Припяти, Березины и Сожа. На западе он граничит с Беловежско-Пинским участком и на севере – с Центральной провинцией. Большая часть территории занята Приднепровской низменностью. Рельеф преимущественно равнинный, во многих местах сильно заболоченный; наряду с этим имеются холмистые и грядовые песчаные формы. Озера почти отсутствуют. Климат континентальный. Преобладающими лесами являются дубово-грабовые.

В сравнении с западным участком фауна позвоночных более однотипна. Здесь широко распространены заяц-русак и мыши (желтогорлая, полевая, малютка), обыкновенная полевка. Из промысловых лесных видов обыкновенны лесная куница, черный хорек, обыкновенная белка, лисица, волк, барсук, выдра и американская норка.

Орнитофауна представлена преимущественно лесостепными и степными видами, из них наиболее характерны кобчик, пустельга, чернолобый сорокопуд, полевой и хохлатый жаворонки, полевой конек, мухоловка-белошейка. Обыкновенными охотничьими видами здесь являются серая куропатка, перепел, на лесостепных участках – тетерев, а из водоплавающих – кряква, серая утка, широконоска, чирки, лысуха. В прошлом здесь водилась дрофа.

Характерны для участка обыкновенный хомяк и болотная черепаха. Эти виды севернее Полесья не встречаются.

7. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ ФАУНЫ



- 7.1. *Цель и задачи систематики*
- 7.2. *История систематики*
- 7.3. *Понятие таксона. Принципы систематики*
- 7.4. *Основные таксономические категории*
- 7.5. *Вид как ключевая таксономическая категория*

7.1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СИСТЕМАТИКИ

В настоящее время на земном шаре зарегистрировано более 2,5 миллионов видов животных и ежегодно эта цифра увеличивается на десятки тысяч. Ориентироваться в этом многообразии видов помогает биологическая систематика. **Биологическая систематика** – научная дисциплина, в задачи которой входит разработка принципов классификации живых организмов и практическое приложение этих принципов к построению системы. Под классификацией здесь понимается описание и размещение в системе всех существующих и вымерших организмов. Основная цель систематики – изучение разнообразия животных организмов и построение естественной системы животных, т. е. системы, отражающей естественный ход эволюции.

Завершающим этапом работы систематики, отражающим его представления о некой группе живых организмов, является создание естественной системы. Предполагается, что эта система, с од-

ной стороны, лежит в основе природных явлений, с другой стороны, является лишь этапом на пути научного исследования. В соответствии с принципом познавательной неисчерпаемости природы естественная система недостижима.

«Углубленное изучение уже известных групп, все более разъясняя их взаимные соотношения, будет требовать других сопоставлений или, точнее сказать, перестановки членов. Нам кажется, что естественная система всегда будет подвергаться постоянным изменениям, так как каждая попытка может быть выполнена только в связи с состоянием научных знаний своего времени», – подчеркивал один из выдающихся естествоиспытателей К. М. Бэр.

Основными целями систематики являются:

- наименование (в том числе и описание) таксонов;
- диагностика (определение, т. е. нахождение места в системе);
- экстраполяция, т. е. предсказание признаков объекта, основывающееся на том, что он относится к тому или иному таксону.

Например, если на основании строения зубов мы отнесли животное к отряду грызунов, то можем предполагать, что у него имеется длинная слепая кишка и стопоходящие конечности, даже если нам неизвестны эти части тела.

Систематика всегда предполагает, что:

- 1) окружающее нас разнообразие живых организмов имеет определенную внутреннюю структуру;
- 2) эта структура организована иерархически, т. е. разные таксоны последовательно подчинены друг другу;
- 3) данная структура познаваема до конца, а значит, возможно построение полной и всеобъемлющей системы органического мира (естественной системы).

Эти предположения, лежащие в основе любой таксономической работы, можно назвать аксиомами систематики.

Современные классификации живых организмов построены по иерархическому принципу. Различные уровни иерархии (ранги) имеют собственные названия (от высших к низшим): царство, тип, класс, отряд, семейство, род и, собственно, вид. Виды состоят уже из отдельных особей.

Принято, что любой конкретный организм должен последовательно принадлежать ко всем семи категориям. В сложных системах часто выделяют дополнительные категории, например, используя для этого приставки над- и под- (надкласс, подтип и т. п.). Каждый

таксон должен иметь определенный ранг, т. е. относиться к какой-либо таксономической категории.

Этот принцип построения системы получил название линнеевской иерархии, по имени шведского натуралиста Карла Линнея, труды которого были положены в основу современной научной систематики.

Сравнительно новым является понятие надцарства, или биологического домена. Оно было предложено в 1990 г. Карлом Везе и ввело разделение всей биомассы Земли на три домена:

- эукариоты (домен, объединивший все организмы, клетки которых содержат ядро);
- бактерии;
- археи.

Все однородные биологические явления природы обладают в силу большего или меньшего родства большим или меньшим сходством. Градации сходства или различия находят свое выражение в групповых объединениях, также связанных единством происхождения. Любое животное имеет видовое название и относится к определенному роду, семейству, отряду, классу и типу животных, а этот тип в свою очередь вместе с другими типами составляет царство животных, отличное по ряду признаков от царства растений и микробов.

Вероятно, нет ни одной области науки, техники и искусства, в которой не использовалась бы в большей или меньшей степени классификация. В определенном аспекте она отражает все достижения в данной области человеческого знания и в значительной степени выражает высоту достигнутого ею уровня.

Систематика нужна, прежде всего, потому, что она сводит в систему все многообразие живого и позволяет легко находить в этой системе место для нового факта. Систематика дает наиболее точную характеристику объекта экспериментальных и биологических исследований, без чего само исследование теряет значительную долю, а часто и весь смысл, так как биологические свойства, которыми обладает определенный вид, могут быть не характерны другому, даже очень близкому виду.

Система дает яркую картину филогенетического развития животного мира, отражая родственные связи между отдельными группами и предоставляя возможность решать одну из наиболее важных в теоретическом и практическом отношении проблем биологии –

проблему возникновения новых видов, а также и других систематических категорий. Какой бы биологический вопрос мы ни взяли, нам, прежде всего, необходима точная классификационная характеристика избранных нами объектов и общие представления о происхождении и развитии той группы, к которой они относятся.

Систематику справедливо называют математикой биологии. Следует при этом отметить, что отдельным одноименным систематическим группам может быть свойственно различное современное видовое разнообразие. Так, в класс насекомых включают около миллиона известных науке видов, в класс брюхоногих моллюсков – около 90 тысяч видов, в большинство классов входит по несколько тысяч или сот живущих ныне видов, а в классы наутилоидей и мечехвостов – только по 4–5 видов, к классу кистеперых рыб относят только одну латимерию. Вероятно, все классы с очень малым числом видов – это вымирающие группы, уходящие с арены жизни. Действительно, многие из них в прежние геологические периоды были представлены многими десятками, сотнями, а иногда и тысячами видов. Поэтому особенный интерес вызывает их систематическая обособленность от других ныне живущих групп.

7.2. ИСТОРИЯ СИСТЕМАТИКИ

Первые известные нам попытки классифицировать формы жизни предприняли в античном мире Гептадор, а затем Аристотель и его ученик Теофраст, которые объединяли все живое в соответствии со своими философскими взглядами. Они дали довольно подробную систему живых организмов. Растения были разделены ими на деревья и травы, а животные – на группы с «горячей» и «холодной» кровью. Последний признак имел большое значение для выявления собственной, внутренней упорядоченности живой природы. Так родилась естественная система, отражающая упорядоченность, имеющуюся в природе.

В 1172 г. арабский философ Аверроэс сделал сокращенный перевод трудов Аристотеля на арабский язык. Его собственные комментарии были утеряны, но сам перевод дошел до наших дней на латыни.

Эпоха великих открытий позволила ученым существенно расширить знания о живой природе. В конце XVI – начале XVII в.

начинается кропотливое изучение живого мира, вначале направленное на хорошо знакомые типы, постепенно расширившееся, пока, наконец, не сформировался достаточный объем знаний, составивший основу научной классификации. Использование этих знаний для классификации форм жизни стало долгом для многих известных медиков, таких как Иероним Фабриций (1537–1619), ученик Парацельса Северинус (1580–1656), естествоиспытатель Уильям Гарвей (1578–1657), английский анатом Эдвард Тайсон (1649–1708). Свой вклад сделали энтомологи и первые микроскописты Марчелло Мальпиги (1628–1694), Ян Сваммердам (1637–1680) и Роберт Гук (1635–1702).

Английский натуралист Джон Рей (1627–1705) опубликовал важные работы по растениям, животным и натуральной теологии. Подход, использованный им при классификации растений в его «*Historia Plantarum*», стал важным шагом по направлению к современной таксономии. Рей отверг дихотомическое деление, которое использовалось для классификации видов и типов, предложив систематизировать их по схожести и отличиям, выявленным в процессе изучения.

Ч. Дарвин выразил эту идею словами: «*Всякая истинная классификация есть генеалогическая*». Искусственные системы строятся по немногим признакам, не базируются на родственных связях, и поэтому их может быть сколько угодно.

Начало построения современной научной системы животных приведено в трудах шведского натуралиста Карла Линнея (1707–1778), и главным образом в сочинении «*Systema naturae*» (первое издание вышло в 1735 г.), выдержавшем в течение 43 лет 13 изданий. *Первой заслугой* его явилась формулировка понятия вида. По К. Линнею, вид – это совокупность организмов, сходных между собой, как сходны дети одних родителей, и способных давать плодотворное потомство.

Таким образом, если плодovitого потомства не получается, значит, родители относятся к разным видам. Обычно при скрещивании разных видов потомство не получается. Иногда потомство бывает, но оно не способно к дальнейшему размножению, как, например, мулы (мать – лошадь, отец – осел) и лошаки (мать – осел, отец – лошадь).

Второе чрезвычайно важное *положение* Линнея заключалось в создании иерархической системы соподчиненных категорий, которых у Линнея было четыре: вид, род, отряд и класс. Иерархиче-

ский характер системы Линнея заключался в том, что каждая категория включает несколько категорий низшего порядка: класс – отряды, отряд – роды, род – виды.

Линней предложил каждый вид именовать двумя словами, первое из которых означает название рода, а второе – собственно видовое. Например, зайца-беляка он назвал *Lepus timidus*. Слово *Lepus* (заяц) означает название рода. Второе слово в названии собственно видовое: *timidus* означает «трусливый». Позднее П. Паллас описал другой вид – зайца-русака и назвал его *Lepus europaeus* (заяц европейский). По этим названиям видно, что речь идет о двух разных видах, но относящихся к одному роду (с одинаковым родовым названием). Обозначение вида двумя латинскими словами называют бинарной (двухсловной) номенклатурой. За каждым видом закрепляется одно латинское название (из двух слов), которое применяется в любой стране, независимо от местных (национальных) названий.

Накопилось бесконечное множество случаев, когда один и тот же вид оказался описанным разными авторами, в разное время и под разными названиями. При обнаружении таких случаев за видом закрепляют название, которое было дано раньше.

Кроме того, общепринято к названию добавлять имя ученого, давшего это название, обычно в сокращенном виде. Так, лев обозначается *Felis leo* L. Это значит, что название дал Линней.

В дальнейшем система животных усложнилась. Жорж Кювье (1769–1832) ввел еще **понятие типа как высшей систематической категории**, позднее была добавлена еще одна категория между отрядом и родом – **семейство**. Таким образом, возникло шесть основных категорий: тип, класс, отряд, семейство, род и вид. Однако этого оказалось недостаточно, и стали возникать промежуточные категории с приставками над- и под-, и, таким образом, добавилось еще около десяти категорий – подцарство, надцарство, подтип, надкласс, подкласс, надсемейство и т. д. Но и этого оказалось недостаточно, и появились еще такие категории, как раздел, надраздел, триба и т. п.

Вместе с развитием систематики животных возрастало количество научно описанных видов. Аристотель дал описание 454 видов, у Линнея их уже 4208, у Гмелина – 18 338. Наибольшее количество описаний новых видов приходится на XIX в. К началу века было описано около 50 тысяч видов, а к концу – около 400 тысяч видов. В настоящее время известно около 2,5 миллионов видов.

В эпоху Возрождения, со второй половины XVI в. и в течение последующих трех столетий неуклонно идет накопление зоологических знаний. Если в начале этого периода в обширных зоологических сочинениях замечательные по своей точности описания были перемешаны со сведениями и описаниями совершенно фантастическими, то уже в XVII в. создаются обстоятельные зоологические сочинения, удивляющие своей детальностью и научностью.

В XVII в. появились замечательные сочинения итальянца Марчелло Мальпиги (1628–1694) главным образом по насекомым, голландца Яна Сваммердама (1637–1680) по моллюскам и насекомым и ряд других. В это же время были введены в работу оптические системы и Антони ван Левенгук (1652–1723) открыл мир микроскопических существ. В конце XVII в. (1693) появилось замечательное сочинение английского биолога Джона Рея (1628–1705) «Synopsis methodica animalium» и целая серия анатомических сочинений второй половины XVII в.

XVIII в. ознаменовался выходом в свет (1735) основного сочинения К. Линнея «Systema naturae».

Однако представления о системе животных оставались в основном на уровне аристотелевских. Только начало XIX в. принесло новую систему животных и эволюционное учение с определенными представлениями в области филогении животных. Основоположниками нового этапа в развитии зоологии были два гениальных французских биолога: противник эволюционных представлений Жорж Кювье (1769–1832) и основоположник эволюционного учения Жан Батист Ламарк (1744–1829), причем наибольшее значение для дальнейшего развития зоологии имели сочинения Ламарка «Systeme des animaux sans vertebres» (1801), «Philosophie zoologique» (1809) и вышедшее несколько позднее сочинение Кювье «Le regne animal, distribue d'apres son organisation» (1817). Заслуга Ламарка прежде всего в том, то **он разделил всех животных на беспозвоночных и позвоночных**. Он выделил три основные группы червей – плоских, круглых и кольчатых. В то же время в системе Ламарка имеется группа радиальных (*Radiata*), в которую включены и иглокожие, и кишечнополостные, и оболочниковые, и еще некоторые другие группы. Это по существу та же искусственная группа *Zoophyta*, только под другим названием.

Кювье разделил животных на четыре типа, которые он назвал «ветвями» (сам термин «тип» был введен в зоологию французским

зоологом А. Блэнвилем в 1825 г.): позвоночные, моллюски, членистые и зоофиты (или радиаты).

Одновременно с выходом в свет сочинений Ламарка и Кювье и еще несколько десятилетий позднее пышно расцветали схоластические натурфилософские системы животных.

В настоящее время зоология располагает не менее чем 25 категориями в системе животных. Царство животных делится на 2 подцарства, 4 надраздела, 5 разделов, 6 подразделов, 9 надтипов, 23 типа и 71 класс (рис. 3).

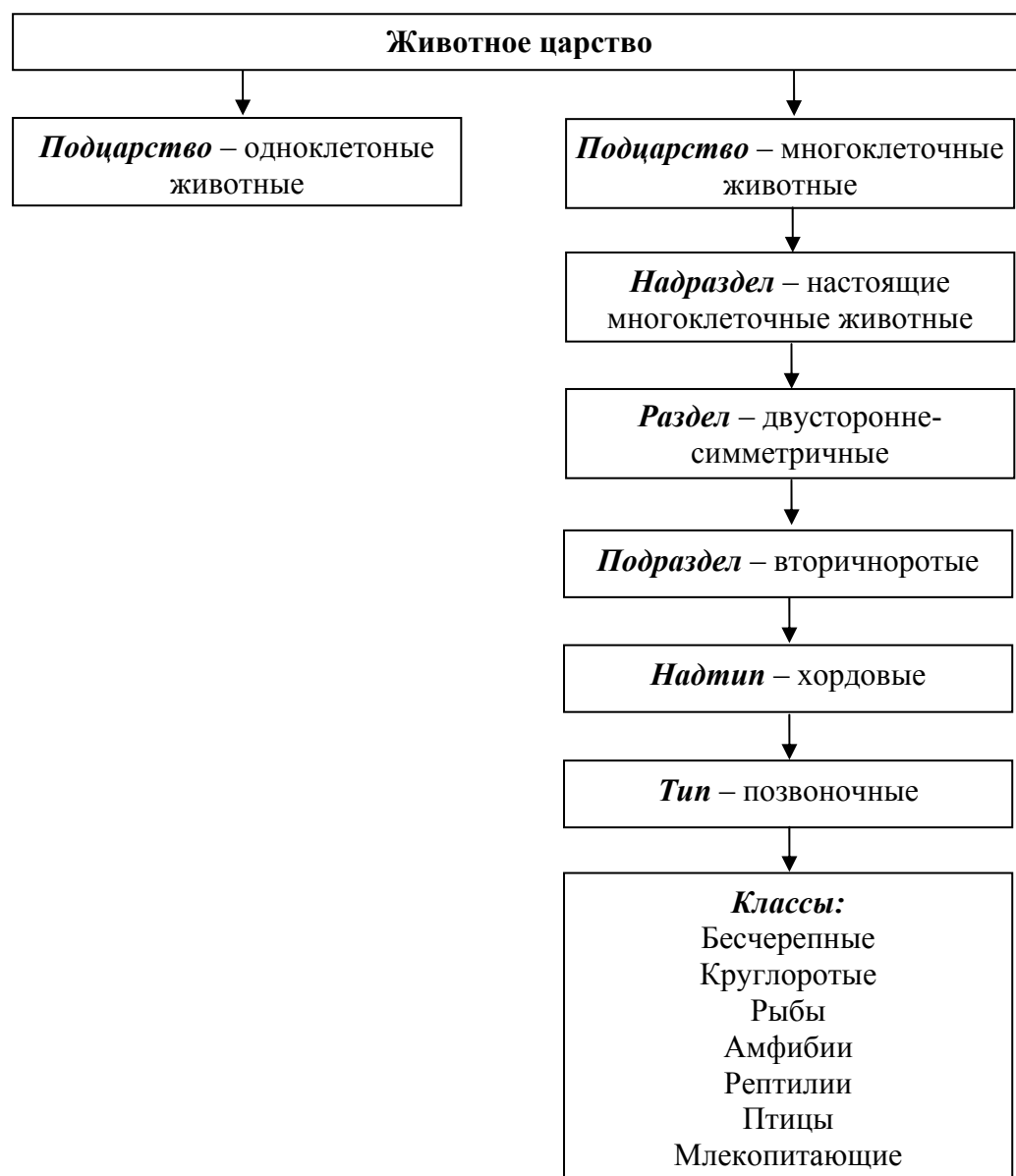


Рис. 3. Фрагмент системы животного мира

7.3. ПОНЯТИЕ ТАКСОНА. ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ

На первом этапе классификации специалисты разделяют организмы на отдельные группы, которые характеризуются определенным набором признаков, а потом располагают их в правильной последовательности. Каждая из таких групп в систематике называется таксоном (от греч. *taxon* – (рас)положение, порядок). **Таксон** – это основной объект исследований систематики, представляющий группу реально существующих в природе зоологических объектов, которые достаточно обособлены, их можно выделить и присвоить им определенный ранг. В качестве примеров таксонов можно привести такие группы, как позвоночные, млекопитающие, парнокопытные, олень благородный и др.

Таксон (от лат. *taxare* – ощупывать, определять посредством ощупывания цену, оценивать) – группа в классификации, которая состоит из дискретных объектов, объединяемых на основании общих свойств и признаков.

В Международном кодексе ботанической литературы (Венский кодекс, 2006) под термином «таксон» понимается таксономическая группа любого ранга, при этом подразумевается, что каждое растение рассматривается как принадлежащее к неопределенному числу таксонов последовательно соподчиненного ранга, среди которых ранг вида считается основным. Аналогично определяется таксон и в зоологии.

В современных биологических классификациях таксоны формируют иерархическую систему: каждый таксон состоит из одного или большего числа таксонов более низкого уровня общности, в то же время каждый таксон является частью другого таксона – группы более высокого уровня общности. Такая иерархическая система именуется таксономической иерархией, а различные ее уровни – таксономическими рангами.

В современной биологической систематике выделяют три наиболее существенные характеристики таксона – объем, диагноз и ранг.

В классификации «отца систематики» Карла Линнея таксоны были выстроены в следующую иерархическую структуру:

- 1) царство (лат. *regnum*) *Animalia* (животные);
- 2) класс (лат. *classis*) *Mammalia* (млекопитающие);
- 3) порядок (отряд) (лат. *ordo*) *Primates* (приматы);

- 4) род (лат. *genus*) *Homo* (человек);
- 5) вид (лат. *species*) *Homo sapiens* (человек разумный);
- 6) разновидность (лат. *varietas*).

Уровни этой иерархии получили названия **рангов**. Ранги (универсальные уровни иерархии, имеющие собственные названия) нашли отражение в классификации в конце XVII в. и с тех пор, несмотря на критику с теоретических позиций, составляют неотъемлемую часть таксономической практики. В связи с существенно более детальным представлением ученых-систематиков о структуре биологического разнообразия число рангов со времен Линнея значительно возросло.

Объем таксона может быть объективно задан путем перечисления организмов (или таксонов более низкого ранга). Нередко объем таксона в ходе исторического развития представлений о системе той или иной группы оказывается гораздо более устойчивым, чем его ранг. Так, печеночные мхи в разных системах растений рассматривались то как семейство, то как отдел или класс (при этом менялся лишь ранг группы, но не ее объем). Подобные таксоны, в отношении которых устоялись представления об объеме, но не о рангах, часто называют просто основными группами.

Монофилия (от др.-греч. *μόνος* – один и *φυλή* – семейный клан) – происхождение таксона от одного общего предка. Согласно современным представлениям, монофилетической в биологической систематике называют группу, включающую всех известных потомков гипотетического ближайшего предка, общего только для членов этой группы и ни для кого другого. В некоторых группах организмов филогенетические отношения окончательно не установлены.

Теперь общепринято, что таксоны должны включать потомков и всех или нескольких предков, хотя аргументированность последнего требования все более подвергается полемике. Естественный таксон – одна из таких групп, которые порождены в процессе эволюции. Данные группы монофилетичны. Искусственный таксон является результатом старого способа классификации (например, по кажущейся схожести, появившейся в результате эволюции несхожих организмов), т. е. такие таксоны полифилетичны или парафилетичны.

Для унификации работы специалистов-систематиков существуют правила, которые регламентируют процесс описания новых

таксонов животных и присвоение им научных названий. Эти правила собраны в Международном кодексе зоологической номенклатуры, который издается Международной комиссией по зоологической номенклатуре. Последнее 4-е издание кодекса вступило в силу 1 января 2000 г.

7.4. ОСНОВНЫЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ

Основные таксономические категории следующие: царство (лат. *regnum*), тип (лат. *phylum*), подтип (лат. *subphylum*), класс (лат. *classis*), подкласс (лат. *subclassis*), отряд (у растений – порядок) (лат. *ordo*), подотряд (лат. *subordo*), семейство (лат. *familia*), подсемейство (лат. *subfamilia*), род (лат. *genus*), подрод (лат. *subgenus*), вид (лат. *species*), подвид (лат. *subspecies*), разновидность (лат. *varietas*), форма (лат. *forma*).

В систематике животных существует семь основных таксономических категорий различного ранга: **вид, род, семейство, отряд, класс, тип и царство**. Самый высокий ранг имеет царство, а самый низкий – вид.

Основная категория биологической систематики – вид. Каждый вид (например, человек разумный – *Homo sapiens*) имеет двойное латинское название, состоящее из родового и видового имен. Родовое имя пишется с заглавной буквы, видовое – со строчной.

Для обозначения названия таксонов в зоологии используется латинский язык, что позволяет сделать название таксона понятным всем специалистам независимо от национальной принадлежности. Во многих странах мира для названий животных используются местные (национальные) названия, которые могут состоять из одного слова, например лось, кабан, косуля, выдра и др.

В настоящее время царство животных принято делить на серию взаимоподчиненных систематических категорий – таксонов. Основной таксон – вид.

Близкородственные роды объединяются в семейства, семейства – в отряды, отряды – в классы.

Высший таксон современной систематики – тип, который объединяет несколько родственных классов. Часто используются «промежуточные» таксоны: подтипы, подклассы, надотряды и т. п.,

объединяющие в пределах данного таксона группы более низкого ранга. Например, классы в пределах типа могут быть сгруппированы в несколько подтипов. В основу системы животного мира положены 23 типа: саркомастигофоры (*Sarcomastigophora*), споровики (*Sporozoa*), книдоспоридии (*Cnidosporidia*), микроспоридии (*Microsporidia*), ресничные, или инфузории (*Ciliophora*), пластинчатые (*Placozoa*), губки (*Spongia*, или *Porifera*), кишечнополостные (*Coelenterata*, или *Cnidaria*), гребневики (*Ctenophora*), плоские черви (*Plathelminthes*), немертины (*Nemertini*), первичнополостные черви (*Nemathelminthes*), скребни (*Acanthocephala*), аннелиды, или кольчатые черви (*Annelida*), членистоногие (*Arthropoda*), онихофоры (*Onichophora*), моллюски (*Mollusca*), щупальцевые (*Tentaculata*), иглокожие (*Echinodermata*), полухордовые (*Hemichordata*), погонофоры (*Pogonophora*), щетинкочелюстные (*Chaetognatha*), хордовые (*Chordata*).

7.5. ВИД КАК КЛЮЧЕВАЯ ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

Вид (лат. *species*) – таксономическая, систематическая единица, группа особей с общими морфофизиологическими, биохимическими и поведенческими признаками, которая способна к взаимному скрещиванию, дающему в ряду поколений плодовитое потомство, закономерно распространена в пределах определенного ареала и сходно изменяется под влиянием факторов внешней среды.

Вид – реально существующая генетически неделимая единица живого мира, основная структурная единица в системе организмов, качественный этап эволюции жизни.

В систематике вид является ключевой таксономической категорией. Основная часть работы систематика направлена на поиск новых видов и их классификацию.

К концу XVII в. произошло накопление сведений о многообразии форм животных и растений. Это привело к представлению о виде как о вполне реальных группах особей, похожих друг на друга примерно так же, как походят друг на друга члены одной семьи, и отличимых от других таких же групп особей. Видом считались, например, волк, лисица, ворона, галка, дуб, береза, пшеница, овес.

В первой половине XIX в. французский ученый Жорж Кювье разработал понятие типов строения, после чего тип как высший

таксон, т. е. высшая систематическая категория, был введен в линнеевскую систему. В это же время стали складываться представления об изменении вида в процессе развития живой природы. В результате появилась эволюционная теория Ч. Дарвина, которая показала необходимость при построении естественной филогенетической системы исходить из преемственной генетической связи между формами живых организмов.

К концу XIX в. накопился большой материал по внутривидовой географической изменчивости и было введено понятие подвидов. Накопление числа описанных видов и подвидов животных, растений и микроорганизмов, с одной стороны, привело к «дроблению» вида и описанию любых локальных форм в качестве вида, с другой стороны, стали «укрупнять» вид, описывая в качестве вида группы или ряды географических рас (подвидов), образующих совокупность явно родственных и обычно связанных друг с другом переходами форм. В результате в систематике появились понятия «мелких» видов – жорданов (по имени французского ботаника А. Жордана), «больших» видов – линнеонов (по имени К. Линнея). Среди последних стали различать монотипические и политипические виды (последние состоят из ряда подвидов).

Классический период в развитии систематики завершила работа русского натуралиста А. П. Семенова-Тян-Шанского, принявшего за основу линнеон и давшего определения различных подвидовых категорий (подвид, морфа, абберация).

Долгое время считалось, что любой вид – это закрытая генетическая система, т. е. между генофондами двух видов нет обмена генами. Это утверждение верно для большинства видов, однако из него есть исключения. Так, к примеру, львы и тигры могут иметь общее потомство (лигры и тиграны), самки которого плодовиты – могут рожать как от тигров, так и от львов. В неволе скрещиваются и многие другие виды, которые в природных условиях не скрещиваются из-за географической или репродуктивной изоляции. Скрещивание (гибридизация) между разными видами может происходить и в природных условиях, особенно при антропогенных факторах среды обитания, нарушающих экологические механизмы изоляции. Особенно часто гибридизуются в природе растения. Заметный процент видов высших растений имеет гибридогенное происхождение – они образовались при гибридизации в результате частичного или полного слияния родительских видов.

Один вид можно отделить от другого по пяти основным признакам:

1. Морфологический критерий позволяет различать разные виды по внешним и внутренним признакам.

2. Физико-биохимический критерий фиксирует неодинаковость химических свойств разных видов.

3. Географический критерий свидетельствует, что каждый вид обладает своим ареалом.

4. Экологический критерий позволяет различать виды по комплексу абиотических и биологических условий, в которых они сформировались, приспособились к жизни.

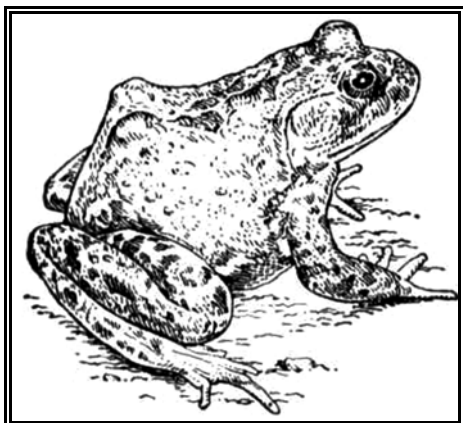
5. Репродуктивный критерий обуславливает репродуктивную изоляцию вида от других, даже близкородственных. Каждый вид представляет собой генетически замкнутую систему, репродуктивно изолированную от других видов.

В связи с неодинаковыми условиями среды особи одного вида в пределах ареала распадаются на более мелкие единицы – популяции. Реально вид существует именно в виде популяций.

Виды бывают монотипическими – со слабо дифференцированной внутренней структурой, они характерны для эндемиков. Политипические виды отличаются сложной внутривидовой структурой.

Внутри видов могут быть выделены подвиды – географически или экологически обособленные части вида, особи которых под влиянием факторов среды в процессе эволюции приобрели устойчивые морфофизиологические особенности, отличающие их от других частей этого вида. В природе особи разных подвидов одного вида могут свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство.

8. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА ЗЕМНОВОДНЫЕ (AMPHIBIA)



- 8.1. *Общая морфобиологическая характеристика земноводных как первопоселенцев суши*
- 8.2. *Специфика строения в связи с двойственным характером приспособлений к водной и воздушно-наземной среде*
- 8.3. *Размножение, развитие земноводных. Метаморфоз*
- 8.4. *Основные экологические группы современных земноводных*
- 8.5. *Питание. Особенности распространения земноводных как класса (лимитирующие факторы)*
- 8.6. *Поведение. Суточная ритмика активности*
- 8.7. *Роль земноводных в природных экосистемах и хозяйственной деятельности человека*

8.1. ОБЩАЯ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМНОВОДНЫХ КАК ПЕРВОПОСЕЛЕНЦЕВ СУШИ

Земноводные – первая небольшая по числу видов (порядка 2100 видов) группа позвоночных животных, освоившая наземную среду, но сохранившая тесную связь с водой. **Батрахология** (от греч. batrachos – лягушка) изучает земноводных, сейчас входит в состав герпетологии.

Тесная связь с водой, сходство с рыбами на ранних стадиях развития указывают на происхождение земноводных от древних рыб. Современные двоякодышащие рыбы считались амфибиями, а затем стали в них видеть связующее звено между амфибиями и настоящими рыбами.



Появление древнейших земноводных относится к концу девонского периода, а расцвет – к каменноугольному периоду.

Первоначально амфибии были представлены мелкими формами. Древнейшие ископаемые амфибии каменноугольного периода по общей форме тела напоминают наших тритонов. Земноводные произошли от одной из групп древних пресноводных кистеперых рыб – стегоцефалов, обитавших около 300 млн. лет назад в заболоченных водоемах. По теории академика И. И. Шмальгаузена, земноводные, а следовательно, и все наземные позвоночные произошли от древних пресноводных кистеперых рыб. Промежуточная форма между рыбами и земноводными получила название *ихтиостеги*.

Строение черепа является самой характерной особенностью стегоцефалов. Он состоял из многочисленных костей, плотно смыкавшихся друг с другом и оставлявших отверстие только для глаз и ноздрей. Еще одно непарное отверстие имелось на темени. У большинства стегоцефалов брюшная сторона тела была покрыта панцирем из сидящих рядами чешуй. Осевой скелет был развит слабо: сохранялась хорда, позвонки состояли из отдельных элементов, еще не спаянных в одно сплошное целое.

Важнейшие адаптации, позволившие земноводным выйти в наземную среду, связаны с преодолением силы тяжести (гравитации) и защитой тела от потери влаги.

Древние земноводные были в большей мере приурочены к водоемам, чем их современные потомки. В водной среде их удерживал и тяжелый костный череп, и слабый позвоночник. В результате группа стегоцефалов, давшая начало и позднейшим амфибиям, и древнейшим рептилиям, перестала существовать, а дальнейшее развитие класса пошло в направлении разгрузки костного черепа, устранения костных образований на коже и окостенения позвоночника. В настоящее время процесс исторического развития амфибий привел к образованию трех резко обособленных групп – уже известных нам отрядов хвостатых и бесхвостых амфибий и очень своеобразного отряда безногих, или червяг, в котором насчитывается около 50 видов, приуроченных к влажным тропическим странам обоих полушарий. Это специализированная группа живет в почве, питаясь там различной живностью, и по внешнему виду напоминает земляных червей.

Характерные черты организации земноводных следующие:

– тело слегка уплощено и подразделяется на голову, туловище и две пары пятипалых конечностей. У небольшой группы земноводных имеется хвост;

- кожа тонкая, голая, влажная, богатая слизистыми железами;
- череп подвижно соединен с позвоночником, который состоит из четырех отделов: шейного, туловищного, крестцового и хвостового. Плечевой и тазовый пояса обеспечивают конечностям опору. Скелет конечностей построен по типу системы подвижных рычагов, позволяющих животному передвигаться по твердой поверхности. В скелете много хряща;
- мышечная система состоит из отдельных дифференцированных мышц. Движения разных частей тела более разнообразны, чем у рыб;
- земноводные хищники. У них развиты слюнные железы, секрет которых увлажняет ротовую полость, язык и пищу. Активно схваченная добыча переваривается в желудке. Последний отдел пищеварительного канала – расширенная клоака;
- органы дыхания взрослых животных – кожа и легкие, у личинок – жабры;
- сердце трехкамерное. Имеются два круга кровообращения: большой (туловищный) и малый (легочный). По артериям большого круга кровообращения течет смешанная кровь, и только головной мозг снабжается артериальной кровью;
- органы выделения – парные туловищные почки. Моча оттекает по двум мочеточникам в клоаку, а из нее – в мочевой пузырь. Выводимый конечный продукт азотистого обмена – мочевины;
- передний мозг земноводных по сравнению с таковым у рыб имеет большие размеры и разделен на два полушария. Мозжечок развит хуже в связи с малой подвижностью. Строение органов слуха и зрения приспособлено к жизни на суше. У личинок земноводных имеется орган боковой линии;
- оплодотворение внешнее, в воде. Развитие с неполным метаморфозом, со стадией рыбообразной личинки.

8.2. СПЕЦИФИКА СТРОЕНИЯ В СВЯЗИ С ДВОЙСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРОМ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ К ВОДНОЙ И ВОЗДУШНО-НАЗЕМНОЙ СРЕДЕ

Условия обитания в воде и на суше земноводных резко отличаются, и организация амфибий коренным образом различается от организации их водных предков. Для земноводных характерно легоч-

ное и кожное дыхание. У лягушек эти типы дыхания представлены почти в равных долях. У сухолюбивых серых жаб доля легочного дыхания достигает приблизительно 75%; у тритонов, ведущих водный образ жизни, преобладает (70%) кожное дыхание.

Легкие у лягушек устроены просто: тонкостенные, полые, ячеистые мешочки, открывающиеся непосредственно в гортанную щель. Поскольку шея у лягушки как отдел отсутствует, нет и воздушных путей (трахеи). Механизм дыхания – нагнетательный, за счет опускания и поднимания дна ротоглоточной полости. В результате этого череп лягушки имеет уплощенную форму.

Легкие расположены глубоко внутри тела и защищены от высыхания. Однако поверхность легких у земноводных еще невелика. Так, у большинства лягушек отношение ее к поверхности кожи равно 2 : 3, в то время как у млекопитающих поверхность легкого в 50–100 раз больше поверхности кожи. Незначительное развитие легких у земноводных характеризует их как примитивных обитателей суши. Дыхательные пути у амфибий развиты также слабо. У хвостатых они представлены в виде довольно длинной трубки – трахеи; у бесхвостых это лишь короткая трахейно-гортанная камера, непосредственно переходящая в полость легких. Животное набирает воздух в ротовую полость, для чего открывает ноздри и опускает дно ротовой полости. Затем ноздри закрываются клапанами, дно ротовой полости поднимается и воздух нагнетается в легкие. Удаление воздуха из легких происходит благодаря действию брюшной мускулатуры и спадению стенок легких.

Поскольку у земноводных относительная поверхность легких мала и они слабо вентилируются, то насыщение крови кислородом происходит не только через легкие, но и через кожу. Кожа голая, влажная, богата многоклеточными железами. Выделяемая слизь предохраняет кожу от высыхания и тем самым обеспечивает ее участие в газообмене. Кожа обладает бактерицидными свойствами – препятствует проникновению в организм патогенных микроорганизмов. У жерлянок, жаб, некоторых саламандр выделяемый кожными железами секрет содержит ядовитые вещества – таких амфибий никто из животных не ест. Окраска кожи выполняет функцию маскировки – **покровительственная окраска**. У ядовитых видов окраска яркая, предупреждающая.

Так, например, травяная лягушка получает через кожу 33% кислорода, а прудовая – 51%. Еще сложнее обстоит дело с удалением

из организма углекислого газа. Благодаря недостаточной вентиляции легких углекислый газ скапливается в них и затрудняет дальнейшую диффузию этого вещества из крови. Основная масса углекислого газа диффундирует в окружающую среду через кожу (у прудовой лягушки – 86%). Покровы земноводных, функционирующие как дополнительный орган дыхания, отличаются в связи с этим рядом особенностей. Кожа у земноводных голая, что способствует свободному газообмену в кровеносных сосудах, образующих в ней густую сеть. Поскольку обмен газами между организмом и средой идет только через водную пленку, кожа земноводных постоянно увлажняется слизью, вырабатываемой многочисленными железами. Кроме слизистых, в коже земноводных помещаются еще и ядовитые железы, секрет которых защищает животное от врагов и различных микроорганизмов, для которых влажная кожа земноводных могла бы служить отличным белковым субстратом.

Кровеносная система. Сердце трехкамерное, кровь в сердце смешанная (в правом предсердии – венозная, в левом – артериальная, в желудочке – смешанная).

Регуляцию тока крови осуществляет специальное образование – артериальный конус со спиральным клапаном, направляющий наиболее венозную кровь к легким и коже на окисление, смешанную кровь – к другим органам тела, а артериальную – к головному мозгу. Появился второй круг кровообращения (есть также у двоякодышащих рыб – легочный).

С примитивностью органов дыхания земноводных теснейшим образом связаны и особенности строения их **органов выделения**. Голая, ничем не защищенная кожа земноводных не способна, как у других наземных позвоночных, противостоять поступлению в организм воды по законам осмотического давления. Подобно рыбам, они «пьют» непроизвольно, всей поверхностью тела. Избыток воды удаляется из организма органами выделения. Они представлены двумя туловищными (мезонефрическими) почками, каждая из которых состоит из клубочков и канальцев. В клубочках происходит фильтрация мочи из крови. По мере прохождения ее по канальцам часть веществ, в том числе и вода, всасывается обратно. Моча в окончательном виде из канальцев попадает в мочеточники (вольфовы каналы) и выделяется наружу.

Температурные условия обитания в воде и на суше так же различны, как и условия влажности. Однако и в этом отношении зем-

новодные характеризуются как примитивные обитатели суши, относящиеся, подобно рыбам, к **хладнокровным** (пойкилотермным) **животным**. Слабое развитие легких и снабжение клеток и тканей смешанной, недостаточно богатой кислородом кровью приводит к тому, что обмен веществ у земноводных находится на низком уровне и в теле продуцируется мало тепла. Кроме того, кожа земноводных, функционирующая как дополнительный орган дыхания, лишена защитных образований, способных удерживать тепло в теле. Постоянное испарение влаги через кожу в связи с ее дыхательной функцией значительно снижает температуру тела. При низкой влажности воздуха температура тела благодаря испарению с его поверхности может оказаться ниже температуры окружающей среды почти на 10°C. Сохранение у земноводных хладнокровности есть следствие особенностей строения их органов дыхания и кровообращения, а также кожных покровов.

При низком уровне окислительных процессов, непостоянной температуре тела и незначительной подвижности животного потребность в пище у земноводных невелика. Земноводные имеют общую ротоглоточную полость, короткий пищевод, переходящий в сравнительно слабо обособленный желудок. Желудок без резкой границы переходит в кишечник, в котором хорошо отграничена только задняя (прямая) кишка, открывающаяся в клоаку. Большая печень снабжена желчным пузырем; поджелудочная железа расположена, как всегда, в первой петле кишечника. Зубы всех современных земноводных, если они у них есть, имеют вид простых конусов, приращенных основанием к кости, а вершиной направленных назад. Все зубы однородны и служат лишь для удержания добычи, которая заглатывается целиком. В ротоглоточную полость у амфибий открываются отсутствующие у рыб слюнные железы, секрет которых смачивает ротовую полость и пищу, но не действует на последнюю химически. Появление **слюнных желез** типично для наземных позвоночных и служит приспособлением против иссушающего действия воздушной среды. По сравнению с рыбами у земноводных прогрессивно развивается язык и, обладая собственной мускулатурой, принимает участие в захватывании пищи.

Воздушная среда не препятствует видимости, и земноводные приспособлены к рассматриванию предметов на более или менее далеком расстоянии.

Усложнение *органов обоняния* у земноводных выражается в изменении формы складчатости, увеличивающей обонятельную поверхность. Весь воздух, используемый при дыхании, проходит через орган обоняния. Акт вдоха служит земноводным и для восприятия запахов. Приспособление к обмену воздуха в органе обоняния, с одной стороны, ведет к усложнению пути воздуха к органу дыхания. С другой стороны, орган обоняния, приобретая новую функцию, начинает подразделяться на собственно обонятельную область, выстланную обонятельным эпителием, и дыхательную область, выстланную простым эпителием. Прогрессивное развитие всех органов чувств у земноводных в известной мере объясняется и тем, что органы боковой линии у них во взрослом состоянии, как правило, исчезают. Перестройка органов чувств, их усложнение и совершенствование, приводящее к более дифференцированной и тонкой ориентации в окружающей среде, связано с прогрессивными изменениями в головном мозге.

Переход к наземному образу жизни сопровождался преобразованием ЦНС и органов чувств. Относительные размеры головного мозга амфибий по сравнению с рыбами невелики. Передний мозг разделен на два полушария. Скопления нервных клеток в коре полушарий образуют первичный мозговой свод – *архипаллиум*. Мозжечок у земноводных недоразвит в связи с малой подвижностью и однообразным характером движений этих животных.

Жизнь на суше меняет характер передвижения. Изменения эти связаны с тем, что в водной среде не требуется почти никаких усилий для поддержания тела, в то время как с выходом на сушу эти усилия возрастают, поскольку удельный вес тела увеличивается во много раз. Удельный вес рыбы, имеющей плавательный пузырь, равен единице. При выходе на сушу ее удельный вес оказывается во много раз больше удельного веса воздуха. Кроме того, условия передвижения на суше и в воде отличны, потому что земля не представляет собой сколько-нибудь ровной поверхности. *Органами передвижения* земноводных служат передние и задние конечности пятипалого типа, характерного для всех наземных позвоночных. Принципиальное отличие в строении наземных конечностей от строения плавников заключается в том, что они удлинены и расчленены на подвижно соединенные между собой отделы. Иными словами, скелет их устроен по принципу системы рычагов, и это уменьшает усилия, необходимые для поддержания и пере-

движения тела в пространстве. В связи с частными приспособлениями к тому или иному типу передвижения у разных представителей земноводных строение конечностей видоизменяется.

Плечо и бедро у земноводных располагаются параллельно поверхности земли под прямым углом к продольной оси тела. В результате движения животного однообразны и передвигается оно медленно и неуклюже. Конечности земноводных еще относительно слабы и приподнимают тело над субстратом недостаточно высоко. Это в полной мере применимо к современным хвостатым и особенно к древним, вымершим формам. Изменения в строении осевого скелета, также в строении черепа связаны у земноводных с новым типом дыхания и передвижения, появляющимся у них при выходе на сушу, и с особенностями ориентации в окружающей среде. В дополнение к туловищному и хвостовому отделам позвоночника, свойственным рыбам, у амфибий появился шейный и крестцовый отделы, каждый из которых представлен всего лишь одним позвонком. Появление крестцового позвонка связано с прикреплением таза к осевому скелету, ставшему опорой для задних конечностей. Наличие этого позвонка, подвижно сочлененного с черепом, обеспечивает поднятие и опускание головы. Подвижность головы у амфибий приобрела особое значение в связи с тем, что в их жизни возросла роль органов чувств, расположенных в голове. Кроме того, приподнимание головы способствует выполнению дыхательных движений, а также открыванию рта. Важнейшие изменения в строении черепа в связи с выходом на сушу произошли в соответствии с изменением в системе органов дыхания.

Таким образом, почти все характерные морфофизиологические особенности земноводных прямо или косвенно связаны с выходом их на сушу и служат приспособлением к новым условиям обитания.

Среди всех систем органов единственное исключение, если не считать почки, составляют **органы размножения, которых перестройка почти не коснулась**. Формирование яиц у земноводных происходит в парных яичниках, размеры которых, как у большинства других позвоночных, изменчивы. Органы размножения самцов представлены парой семенников. От них отходят многочисленные семявыносящие каналы, которые, пройдя через почку, впадают в мочеточник. Из яиц, обычно развивающихся в воде, у

земноводных вылупляются личинки, вся организация которых приспособлена к жизни в воде.

Органы выделения – парные округлые тела – заключены в спинном отделе стенки тела, непосредственно сзади окологерцовой полости. Почки головастика – наиболее просто устроенные выделительные органы из всех известных у позвоночных животных. В зависимости от своего местоположения они носят название головных почек. Головные почки функционируют только у личинок.

8.3. РАЗМНОЖЕНИЕ, РАЗВИТИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ. МЕТАМОРФОЗ

Земноводные – раздельнополые животные. Яичники самок и семенники самцов располагаются в полости тела. У лягушек оплодотворение наружное. Икра откладывается в воду, иногда прикрепляется к водным растениям. Форма кладок икры у разных видов различна. Скорость эмбрионального развития сильно зависит от температуры воды, поэтому до вылупления из икринки головастика проходит от 5 до 15–30 дней. Появившийся головастик сильно отличается от взрослой лягушки; у него преобладают рыбки черты. По мере роста и развития у личинок происходят большие изменения: появляются парные конечности, жаберное дыхание заменяется легочным, сердце становится трехкамерным, появляется второй круг кровообращения. Происходит изменение и во внешнем облике: исчезает хвост, изменяется форма головы, туловища, развиваются парные конечности.

Продолжительность личиночного периода зависит от климата: в теплом климате (Украина) – 35–40 дней, в холодном (север России) – 60–70 дней, в промежуточном (Беларусь) – 40–50 дней.

У тритонов личинки вылупляются более сформированными: у них сильнее развит хвост, большие наружные жабры. Уже на следующий день они начинают активно охотиться за мелкими беспозвоночными.

Способность личинок к половому размножению называется **неотенией**. Некоторые ученые предполагают, что протей, амфиумы и сирены (все хвостатые земноводные) являются неотеническими личинками каких-то саламандр, у которых в ходе эволюции совсем исчезла взрослая форма.

Личинка хвостатой амфибии – амбистомы – называется *аксолотлем*. Она способна размножаться.

Для целого ряда видов земноводных характерна забота о потомстве, которая может проявляться самым различным образом.

Живородность. Известна для хвостатых (альпийская саламандра), некоторых безногих и бесхвостых (некоторые пустынные жабы).

В период размножения у целого ряда видов амфибий меняется окраска и появляется яркий брачный наряд. Чаще всего обладателями его оказываются самцы, но у некоторых видов это свойственно самкам. У одних в период размножения происходят брачные игры, самцы других устраивают «свадебные концерты». Все это имеет значение для распознавания партнеров своего вида, привлечения и возбуждения самок.

Различия между полами у земноводных не ограничиваются окраской. Как приспособление к более крепкому обхватыванию у самцов лягушек на передних конечностях развиваются шероховатые образования – брачные мозоли, которые у разных видов имеют разную форму, расположение и цвет. Передние лапы самцов по сравнению с таковыми у самок обычно отличаются более развитой мускулатурой и тяжелым скелетом. Большинству поющих самцов свойственны особые голосовые мешки – резонаторы, усиливающие издаваемые самцом звуки. Обладающие более мощным голосом, самцы отличаются от самок и более развитыми легкими.

Размножение у земноводных приурочено к наиболее благоприятному времени года, когда оптимальны условия температуры и личинки могут быть обеспечены кормом. В умеренной зоне наземные виды размножаются раньше водных, так как отличаются большей устойчивостью к низким температурам. Способность сохранять активность при относительно низких температурах развивается у наземных видов именно потому, что они вынуждены кормиться в наиболее влажное время суток, которое обычно и наиболее холодное. Помимо раннего размножения, для наземных видов характерно сокращение сроков икрометания, развития яиц и личинок. Это приводит к тому, что они ни во взрослом состоянии, ни в личиночном не сталкиваются или почти не сталкиваются в водоемах с водными видами, избегая тем самым конкуренции. Сокращение сроков развития и размножения позволяет сеголеткам расселиться по суше на большие расстояния и использовать для развития быстро пересыхающие временные водоемы.

Развитие хвостатых земноводных значительно отличается от развития бесхвостых. Личинка обыкновенного тритона, покидающая яйцо на 14–20-й день после его откладки, находится на более поздней стадии развития, чем личинка лягушки. Это связано с большим запасом желтка в яйцах хвостатых.

8.4. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ СОВРЕМЕННЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ

В современной фауне наиболее процветающей группой оказываются бесхвостые земноводные (около 2100 видов). В пределах этой группы дальнейшее развитие пошло в различных направлениях: одни формы остались тесно связанными с водной средой (зеленые лягушки), другие оказались более приспособленными к наземному существованию (бурые лягушки и особенно жабы), третьи перешли к жизни на деревьях (квакши), разойдясь, таким образом, в жизненных сообществах (биоценозах) нашей современной природы. Распространены бесхвостые по всем материкам, кроме Антарктиды.

В Беларуси из земноводных обитает 2 вида отряда хвостатых (тритоны) и 11 видов отряда бесхвостых (лягушки, жабы).

Хвостатые земноводные (*Caudata*, или *Urodela*) более примитивны; их всего около 280 видов. К ним относятся всевозможные саламандры и тритоны, распространенные почти исключительно в северном полушарии.

Безногие земноводные (*Apoda*) объединяют примерно 55 видов тропических червяг, большинство из которых ведет подземный образ жизни. По-видимому, это очень древние земноводные, дожившие до наших дней благодаря приспособленности к роющему образу жизни.

Продолжительность жизни земноводных невелика. Однако известны случаи, когда некоторые виды в неволе жили долго: обыкновенная жаба – 36 лет, гребенчатый тритон – 28 лет, жерлянка – 20–29 лет, квакша – 22 года, траченная лягушка – 18 лет, камышовая жаба – 16 лет, лягушка-бык – 16 лет, шпорцевая лягушка – 15 лет, чесночница – 11 лет, пипа – 8 лет, прудовая лягушка – 6–10 лет и т. д. В природе продолжительность жизни амфибий значительно меньшая. Жерлянки, по всей вероятности, в

массе не живут больше 2,5 лет, травяные лягушки – 4–6 лет, озерные – 6–8 лет, так же как и серые жабы и многие другие виды. У обыкновенного тритона только единицы доживают до 3-летнего возраста. Гибель земноводных в умеренной зоне происходит главным образом при зимовке на суше в морозные, малоснежные зимы, при заморах, промерзании водоемов или, напротив, во время пересыхания их, когда погибают икра и личинки. Действие этих факторов определяет и колебания численности амфибий по годам, которые могут быть весьма значительными.

8.5. ПИТАНИЕ. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ КАК КЛАССА (ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ)

Примитивность земноводных как наземных животных, их крайняя зависимость от влажности и температуры, ограничивающая активность определили и характер питания. Все амфибии питаются беспозвоночными, употребляя в пищу животных самых разнообразных видов. Земноводные схватывают все, что движется, и не берут вполне пригодный в пищу неподвижный корм. Медленное и однообразное передвижение, видимо, определило отсутствие среди земноводных настоящих хищников. Ограниченное время активности полностью исключает для амфибий питание растительными кормами. Видовые различия в питании земноводных несущественны. Они определяются набором видов беспозвоночных в тех местах обитания, где живут амфибии, способом захватывания пищи и манерой охоты, различием в размерах земноводных и в некоторой мере характером активности охотника и добычи.

Разнообразие особенностей строения соответствуют и различия в образе жизни представителей этого класса. Численность и разнообразие земноводных особенно велики в тропиках, отличающихся высокой влажностью и относительно постоянной высокой температурой. По направлению к полюсам число видов земноводных уменьшается. Сухие и особенно сухие и холодные области земного шара бедны амфибиями. Земноводных нет там, где нет хотя бы временных водоемов, так как их яйца, как правило, не могут развиваться вне воды. Благодаря особенностям строения кожи амфибии не могут поддерживать осмотическое

давление в гипертонической среде и полностью отсутствуют в соленых водоемах. В соленых водоемах не может идти и развитие яиц этих животных.

По характеру местообитания земноводные делятся на две группы: *наземных* и *водных*. Первые вне периода размножения далеко уходят от водоемов, вторые всю жизнь проводят в воде или в непосредственной близости от нее. Водные формы господствуют среди хвостатых, к ним относятся и некоторые бесхвостые (в нашей стране, например, озерные и прудовые лягушки, жерлянки). Среди наземных широко представлены древесные обитатели – квакши, веслоногие лягушки, представители семейства короткоголовых и узкоротых. Часть наземных амфибий ведет роющий образ жизни, например почти все безногие и целый ряд бесхвостых. Как правило, наземные обитатели характеризуются лучшим развитием легких и меньшим значением кожи в процессе дыхания.

Проникновение земноводных в зоны, неблагоприятные для них, происходит за счет видов, или максимально приспособленных к жизни на суше, или ведущих водный образ жизни. Так, американская жаба-ага – единственный вид среди земноводных, обитающий в предустьевых солоноватых водах, имеет наиболее ороговевшую кожу и наиболее совершенное легкое. В местах с неблагоприятными условиями существования наземные формы могут переходить к водному образу жизни (остромордая лягушка – в засушливых зонах, травяная и остромордая лягушки – в тундре). В условиях резко меняющейся температуры и влажности, что свойственно большей части суши, земноводные не в состоянии добывать пищу и вести активный образ жизни в любое время суток на протяжении всего года. Животные избирают для этого периоды с наиболее оптимальными условиями, проводя остальное время в укрытии.

8.6. ПОВЕДЕНИЕ. СУТОЧНАЯ РИТМИКА АКТИВНОСТИ

Суточная и сезонная цикличность в жизни земноводных – это биологическое приспособление, компенсирующее их морфофизиологическое несовершенство как наземных обитателей.

Характер суточной активности у видов, обитающих в разных биотопах, различен. Наземные виды в связи с тем, что главным

ограничивающим фактором для них служит влажность, активны ночью. Следствием этого оказывается относительно короткий активный период и резко выраженный суточный цикл. Напротив, у видов, постоянно связанных с водоемами, для которых влажность перестает играть ограничивающую роль, цикличность выражена слабее. Активность у этих видов может быть либо круглосуточной, либо дневной, и основным ограничивающим фактором оказывается низкая температура. Время активности у них, как правило, значительно длиннее, чем у наземных форм. Характер суточного цикла активности вида может изменяться в зависимости от погоды, времени года и в разных частях ареала животного.

Сезонная цикличность во влажных тропических лесах отсутствует. Однако эта зона охватывает лишь незначительную часть суши. В зоне тропических пустынь и саванн высокие температуры господствуют в течение круглого года, но осадки выпадают неравномерно. Кратковременные периоды обильных дождей сменяются продолжительными засушливыми периодами. В этих зонах цикличность выражена резко. Во время засухи амфибии впадают в спячку. В области тропических пустынь, где дожди неперiodичны, неперiodична и спячка. В саваннах, где дожди идут в определенное время года, постоянно и время спячки. Начиная с субтропических лесов и далее по направлению к полюсам, где колебания температуры по временам года достигают значительной величины, земноводные впадают в зимнюю спячку. Следовательно, здесь главный фактор, определяющий сезонную активность, – температура, а не влажность.

Северные и горные по происхождению виды отличаются меньшей чувствительностью к температуре, чем южные и равнинные. Однако спячка здесь длится дольше, чем на юге и на равнинах. Водные формы, как правило, более теплолюбивы и отличаются более продолжительными сроками спячки.

8.7. РОЛЬ ЗЕМНОВОДНЫХ В ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Питаясь почти исключительно животной пищей, земноводные истребляют насекомых, вредящих садам, огородам, полям, лесам и лугам. Поедают они и различных переносчиков заболеваний, и

промежуточных хозяев паразитических червей: комаров, москитов, оводов, слепней и их личинок, а также моллюсков и червей.

В уничтожении личинок комаров особая роль в некоторых местах принадлежит жерлянкам. В некоторых местностях жерлянками поедается до 50% личинок комаров в течение одного месяца. Уничтожают личинок и обыкновенные тритоны. Взрослых комаров интенсивно истребляют сеголетки, особенно тех видов, которые держатся около воды. Процент вредных животных особенно велик в пище обыкновенных тритонов, квакш, жаб, менее других оказываются полезными прудовая лягушка и гребенчатый тритон.

Полезная деятельность земноводных колеблется в разные годы в зависимости от их численности. Неодинакова она в разных стадиях, в разное время года и при разных условиях погоды. Амфибии в больших количествах, чем птицы, поедают насекомых с неприятным запахом и вкусом, а также насекомых, обладающих покровительственной окраской. Кроме того, они охотятся ночью, когда подавляющее большинство насекомоядных птиц спит.

Лягушки, кормясь летом наземными беспозвоночными и собираясь на зимовку в водоем, оказываются тем промежуточным звеном, которое расширяет кормность водоемов для рыб за счет наземных беспозвоночных.

С точки зрения оценки значения земноводных в производственной деятельности человека привлекают внимание озерные лягушки. Это объясняется тем, что они поедают мальков рыб. Однако выяснилось, что озерные лягушки в естественных условиях уничтожают очень незначительное количество рыбы. Их склонность к этому корму преимущественно возрастает там, где плотность населения мальков оказывается повышенной, например в водоемах искусственного рыборазведения и на рисовых полях, где выращивают молодь рыбы, причем и здесь сколько-нибудь значительное количество мальков поедается только в определенных местах их концентрации, например у шлюзов. Влияние озерных лягушек на продуктивность водоемов очень незначительно.

Головастики тоже не конкурируют из-за пищи с молодькой рыб. Они живут за счет диатомовых и зеленых водорослей, малодоступных позвоночным животным. Головастиками, в свою очередь, питаются некоторые хищные рыбы, ужи и разнообразные птицы. Так, энергия, запасенная в мельчайших обитателях водоемов – диатомовых и зеленых водорослях, посредством головастиков ис-

пользуется высшими позвоночными животными. Головастики могут играть существенную роль в выкармливании домашнего скота, препарировании лягушек.

Подходящие размеры и живучесть сделали их издавна излюбленными подопытными животными. Огромное количество опытов и наблюдений проводилось и проводится над этими «мучениками науки». Как первые опыты школьника, так и крупнейшие исследования медика и биолога связаны с наблюдениями над лягушкой. Большинство приборов экспериментальной медицины и биологии рассчитано на нее. На лягушках постоянно отрабатывается техника физиологического эксперимента. Расход их в лабораториях учебных и научных учреждений достигает десяти тысяч экземпляров в год. Поэтому необходимо принимать меры, чтобы не уничтожить все поголовье. В Англии, Германии, Польше и ряде других стран лягушки находятся ныне под охраной закона и ловля их запрещена.

В ряде стран Европы и Северной Америки лягушек употребляют в пищу. Их не только ловят в природе, но и разводят на специальных фермах. Лягушки являются предметом международной торговли.

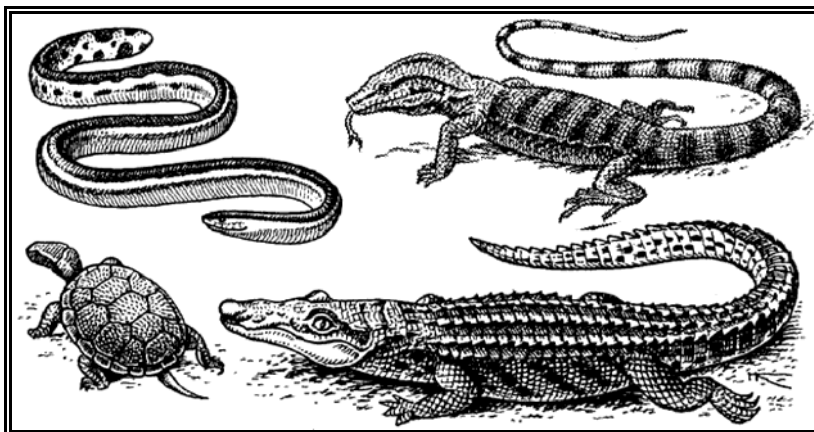
Земноводные приносят и вред, являясь носителями и переносчиками опасных инфекционных заболеваний, например туляремии. Многие из них – промежуточные хозяева ряда паразитических червей, живущих во взрослом состоянии в организме домашних животных, птиц, пушных зверей.

Земноводными питаются представители иных классов животных. Чаще они становятся добычей пресмыкающихся и птиц. Так, в Волжско-камском крае земноводные отмечены в питании 85 видов птиц, у 27 видов которых они составляют от 5 до 42% всей добычи. Обычно доля амфибий в питании животных невелика. Наиболее часто они поедаются аистами, цаплями, хищными птицами, совами, чайками и врановыми. Бесхвостые амфибии, особенно лягушки, становятся добычей птиц во много раз чаще, чем хвостатые. Птицы уничтожают не только взрослых, но и головастиков и икру лягушек. Из млекопитающих поедают земноводных енотовидная собака, норка, выдра, барсук, черный хорь. В небольших количествах земноводные входят в пищевой рацион и многих других хищников. В годы, когда основные корма этих животных, например грызуны, малочисленны, роль земноводных как

объектов питания значительно повышается. Увеличивается их значение и в бедные кормами сезоны года. На зимовках взрослые, а также сеголетки становятся жертвой рыб, особенно те виды, которые, как травяная лягушка, не закапываются в ил.

Защитные приспособления земноводных от хищников в большинстве случаев имеют пассивный характер. Значительную роль играют кожные ядовитые железы. Выделения их наиболее ядовиты у сухопутных видов: жаб, квакш и наземных саламандр, а из водных – у жерлянок. Напротив, почти совершенно не ядовит секрет желез наших зеленых лягушек и в малой степени ядовит у бурых. Защитное значение имеет также и приспособительная окраска. Подавляющее большинство земноводных окрашено в тон того субстрата, на котором они постоянно держатся. У них весьма часто встречается расчленяющая окраска. Примером ее может служить пигментация задних лап травяной лягушки.

9. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ (*REPTILIA*)



9.1. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Краткая характеристика основных групп ископаемых рептилий

9.2. Вымирание древних пресмыкающихся и возможные причины этого явления

9.3. Морфологическая и биологическая характеристика современных пресмыкающихся

9.4. Адаптивные типы пресмыкающихся. Питание и ядовитый аппарат. Размножение

9.5. Географическое распространение пресмыкающихся. Экономическое значение и их роль в природных экосистемах

9.1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГРУПП ИСКОПАЕМЫХ РЕПТИЛИЙ

Первые наземные позвоночные возникли в девоне (более 300 млн. лет назад). Это были панцирноголовые амфибии – стегоцефалы. Они были тесно связаны с водоемами, так как размножались только в воде, обитали около воды. Освоение отдаленных от водоемов пространств требовало существенной перестройки организации: приспособления к защите тела от иссушения, к дыханию кислородом атмосферы, к эффективному передвижению по твердому субстрату, к способности размножаться вне воды. Это основные предпосылки для возникновения качественно отличной новой группы животных – пресмыкающихся.

Всех пресмыкающихся можно разделить на три группы:

– анапсиды – с цельным черепным панцирем (котилозавры и черепахи);

– синапсиды – с одной скуловой дугой (звероподобные, плезиозавры и, возможно, ихтиозавры);

– диапсиды – с двумя дугами (все прочие пресмыкающиеся).

Группа анапсид является древнейшей ветвью рептилий, имеющих по строению черепа много общих черт с ископаемыми стегоцефалами, так как не только многие ранние формы их (котилозавры), но даже некоторые современные (некоторые черепахи) имеют сплошной черепной панцирь. Черепахи являются единственными ныне живущими представителями этой древнейшей группы рептилий. Они отделились, по-видимому, непосредственно от котилозавров. Уже в триасе эта древняя группа вполне сложилась и благодаря своей крайней специализации дожила до настоящего времени, почти не изменившись, хотя в процессе эволюции некоторые группы черепах по несколько раз переходили от наземного образа жизни к водному, в связи с чем они то почти утрачивали костные щиты, то вновь приобретали их.

Группа синапсид. От группы котилозавров отделились морские ископаемые рептилии – ихтиозавры и плезиозавры. Плезиозавры (*Plesiosauria*), относящиеся к синаптозаврам, были морскими пресмыкающимися. Они имели широкое, бочонкообразное, уплощенное туловище, две пары мощных конечностей, видоизмененных в плавательные ласты, очень длинную шею, заканчивающуюся маленькой головкой, и короткий хвост. Кожа была голая. Многочисленные острые зубы сидели в отдельных ячейках. Размеры этих животных варьировали в очень широких пределах: некоторые виды имели лишь полметра длины, но были и гиганты, достигавшие 15 м. В то время как плезиозавры, приспособившись к водной жизни, еще сохранили облик наземных животных, ихтиозавры (*Ichthyosauria*), относящиеся к ихтиоптеригиям, приобрели сходство с рыбами и дельфинами. Тело ихтиозавров было веретенообразное, шея не выражена, голова удлинённая, хвост с большим плавником, конечности в виде коротких ластов, причем задние значительно меньше передних. Кожа была голая, многочисленные острые зубы (приспособленные к питанию рыбой) сидели в общей борозде, имелась лишь одна скуловая дуга, но крайне своеобразного строения. Размеры варьировали от 1 до 13 м.

Группа диансид включает два подкласса: лепидозавров и архозавров. Наиболее раннюю (верхняя пермь) и наиболее примитивную группу лепидозавров составляет отряд эозухий (*Eosuchia*). Они еще очень плохо изучены, лучше других известна *lounginia* – мелкое пресмыкающееся, напоминающее телосложением ящерицу, со сравнительно слабыми конечностями, имевшими обычное рептильное строение. Примитивные черты ее выражаются главным образом в строении черепа, зубы расположены как на челюстях, так и на небе.

Сейчас насчитывается около 7000 видов рептилий, т. е. почти втрое больше, чем современных земноводных. Ныне живущих пресмыкающихся делят на четыре отряда: чешуйчатые, черепахи, крокодилы, клювоголовые.

Наиболее многочисленный отряд чешуйчатых (*Squamata*), включающий около 6500 видов, – единственная ныне процветающая группа пресмыкающихся, широко распространенная по земному шару и составляющая основную массу рептилий нашей фауны. К этому отряду относятся ящерицы, хамелеоны, амфисбены и змеи.

Значительно меньше черепах (*Chelonia*) – около 230 видов, представленных в животном мире нашей страны несколькими видами. Это очень древняя группа рептилий, дожившая до наших дней благодаря своеобразному защитному приспособлению – панцирю, в который заковано их тело.

Крокодилы (*Crocodylia*), которых известно около 20 видов, населяют материковые и прибрежные водоемы тропиков. Они представляют собой прямых потомков древних высокоорганизованных пресмыкающихся мезозоя.

Единственный вид современных клювоголовых (*Rhynchocephalia*) – гаттерия имеет много чрезвычайно примитивных черт и сохранилась только в Новой Зеландии и на прилежащих мелких островах.

Пресмыкающиеся потеряли господствующее положение на планете главным образом из-за конкуренции с птицами и млекопитающими на фоне общего похолодания, что подтверждает и нынешнее соотношение числа видов различных классов наземных позвоночных животных. Если доля амфибий и рептилий, наиболее зависимых от температуры среды, в масштабах планеты достаточно высока (10,5 и 29,7% соответственно), то в СНГ, где площадь теплых регионов относительно небольшая, они составляют лишь 2,6 и 11,0% соответственно. В Беларуси же, не отличающейся теплотой климата, рептилий лишь 1,8%, амфибий – 3,2%. Важно

отметить, что уменьшение доли амфибий и рептилий в фауне северных широт происходит на фоне снижения общего числа видов наземных позвоночных животных.

Рептилии Беларуси представляют собой северный «форпост» этого многообразного класса позвоночных животных. Из более 6500 видов рептилий, обитающих теперь на нашей планете, в республике представлено только 7.

Рептилии распространены по всему земному шару, кроме Антарктиды, но крайне неравномерно. Если в тропиках их фауна наиболее разнообразна (в отдельных регионах обитает по 150–200 видов), то в высокие широты проникают лишь немногие виды (в Западной Европе лишь 12 видов).

9.2. ВЫМИРАНИЕ ДРЕВНИХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ЭТОГО ЯВЛЕНИЯ

Меловой период ознаменовался крахом рептилий, почти полным вымиранием динозавров. Это явление представляет загадку для науки: каким образом огромная, процветающая, занимающая все экологические ниши армия рептилий, которая имела представителей от самых крохотных существ до невообразимых гигантов, столь внезапно вымерла, оставив только относительно мелких животных?

Внеземные причины

1. Падение астероида – одна из самых распространенных версий (так называемая «гипотеза Альвареса»). Она основана главным образом на приблизительном соответствии времени образования кратера Чикшулуб (который является следом от падения астероида размером порядка 10 км около 65 млн. лет назад) на полуострове Юкатан в Мексике и времени вымирания большинства из исчезнувших видов динозавров. Кроме того, астрофизические расчеты (основанные на наблюдениях ныне существующих астероидов) показывают, что астероиды размером более 10 км сталкиваются с Землей в среднем около одного раза в 100 млн. лет, что по порядку величины соответствует, с одной стороны, датировкам известных кратеров, оставленных такими метеоритами, а с другой – промежуткам времени между пиками вымираний биологических видов в фанерозое. Теорию подтверждает повышенное содержание платиноидов в слое на границе мела и палеогена. Повышенное

содержание платиноидов отмечается на границе мезозоя и кайнозоя повсеместно в земной коре. Эти элементы, в частности изотоп Os-187, в такой концентрации не могли образоваться по каким-то другим причинам и имеют явно метеоритный генезис.

2. Версия «многократного падения» («multiple impact event»), предполагающая несколько последовательных ударов. Она привлекается, в частности, для объяснения того, что вымирание произошло не одномоментно. Косвенно в ее пользу свидетельствует тот факт, что астероид, создавший кратер Чикшулуб, был одним из осколков более крупного небесного тела. Некоторые геологи считают, что кратер Шива на дне Индийского океана, датируемый примерно тем же временем, является следом падения второго гигантского метеорита, но эта точка зрения является дискуссионной.

3. Взрыв сверхновой звезды либо близкий гамма-всплеск.

4. Столкновение Земли с кометой.

Земные абиотические причины

1. Усиление вулканической активности, с которой связывают ряд эффектов, которые могли бы повлиять на биосферу: изменение газового состава атмосферы; парниковый эффект, вызванный выбросом углекислого газа при извержениях; изменение освещенности Земли из-за выбросов вулканического пепла (вулканическая зима). В пользу этой гипотезы говорят геологические свидетельства о гигантском излиянии магмы (между 60 и 68 млн. лет назад) на территории Индостана, в результате которого образовались деканские траппы.

2. Резкое понижение уровня моря, произошедшее в последней (маастрихтской) фазе мелового периода («маастрихтская регрессия»).

3. Изменение среднегодовых и сезонных температур, при том, что инерциальная гомойотермия крупных динозавров требует ровного теплого климата. Вымирание, однако, не совпадает по времени со значительным изменением климата.

4. Резкий скачок магнитного поля Земли.

5. Переизбыток кислорода в атмосфере Земли.

6. Резкое охлаждение океана.

7. Изменение состава морской воды.

Земные биотические причины

1. Эпизоотия.

2. Динозавры не смогли приспособиться к изменению типа растительности и отравились алкалоидами, содержащимися в появившихся цветковых растениях.

3. Динозавров истребили первые хищные млекопитающие, уничтожившие кладки яиц и детенышей.

4. Версия взаимозависимости биологических видов от ареала обитания. Вполне возможно, что более крупная по численности группа травоядных динозавров (диплодоков) нарушила равновесие экосистемы, поедая зеленую массу в огромных количествах, что привело, во-первых, к инверсии в растительном мире и появлению покрытосеменных, а во-вторых, к уменьшению популяции диплодоков, которым попросту стало нечего есть. Таким же биогеоценотическим образом могли закончить свое существование и другие виды.

Комбинированные причины. Вышеперечисленные гипотезы могут дополнять друг друга, что некоторыми исследователями используется для выдвижения разного рода комбинированных гипотез. Например, удар гигантского метеорита мог спровоцировать усиление вулканической активности и выброс большой массы пыли и пепла, что в совокупности могло повлечь за собой изменение климата, а это, в свою очередь – изменение типа растительности и пищевых цепочек, и т. д.; изменение климата также могло быть вызвано понижением уровня Мирового океана.

Известно, что у некоторых пресмыкающихся наблюдается явление зависимости пола потомства от температуры кладки яиц. В 2004 г. группа исследователей из Городского университета Лидса (Великобритания), которую возглавляет Дэвид Миллер (David Miller), предположила, что если подобное явление было характерно и для динозавров, то изменение климата всего на несколько градусов могло спровоцировать появление на свет особей только определенного пола (мужского, например), а это в свою очередь делает невозможным дальнейшее размножение.

9.3. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Развитие рептилий, даже тех, которые обитают в воде, не связано с водной средой. Развитие волокнистых скорлуповых оболочек, видимо, у пресмыкающихся было первым важнейшим преобразованием яйца в ряду приспособлений к наземному развитию. Среди ныне живущих пресмыкающихся можно наблюдать разные стадии

изменения лицевых оболочек, которые служат приспособлением к развитию на суше. Появление скорлуповой оболочки имеет значение не только как защита от высыхания, но и как приспособление к развитию яйца в новых условиях. Волокнистая оболочка заменяется у черепах и крокодилов известковой, совершенно не пропускающей воду. Яйца, покрытые известковой оболочкой, прекрасно защищены от высыхания и могут развиваться на суше в любых условиях.

Органы размножения пресмыкающихся – яичники и семенники – существенно не отличаются от таковых у земноводных. Изменения в яичниках связаны только с большими размерами откладываемых яиц.

Органы дыхания пресмыкающихся отличаются от таковых у земноводных большей дифференцировкой. Они погружены глубже внутрь тела и соединяются с окружающей средой посредством хорошо развитых дыхательных путей. Вентиляция легких у пресмыкающихся достигает значительно большей интенсивности, чем у земноводных, и оказывается весьма важным обстоятельством в приспособлении позвоночных животных к жизни на суше.

Система органов кровообращения. Основные преобразования сводятся к дальнейшему разделению артериального и венозного тока крови. У большинства пресмыкающихся сердце, так же как и у земноводных, трехкамерное, однако желудочек разделен неполной перегородкой на две половины: правую – венозную и левую – артериальную. У крокодилов имеются и вовсе обособившиеся правый и левый желудочки, отделенные друг от друга полной перегородкой. Однако у всех пресмыкающихся, в том числе и у крокодилов, полного разделения артериальной и венозной крови не происходит, так как эти два потока смешиваются в спинной аорте.

Кожа, освободившаяся от функции дыхания, претерпевает существенные изменения, направленные к защите организма от высыхания. Кожные железы у пресмыкающихся отсутствуют, так как необходимость в смачивании кожи отпала. Испарение влаги с поверхности тела уменьшилось, поскольку все тело этих животных покрыто роговыми чешуями. Полный разрыв с водной средой приводит к тому, что осмотическое давление в теле пресмыкающихся становится независимым от окружающей среды. Ороговение кожи, которое делает ее непроницаемой для воды, снимает угрозу изменения осмотического давления даже тогда, когда пресмыкающиеся вторично переходят к водному образу жизни.

Туловищные почки (мезонефрос) земноводных заменяются у пресмыкающихся тазовыми (метанефрос). **Выделение продуктов жизнедеятельности** у пресмыкающихся происходит с затратой минимума воды, входящей в состав организма.

У широко расселившихся по суше многочисленных пресмыкающихся, в отличие от земноводных, наблюдается большая **дифференциация пищеварительного тракта**, позволяющая полнее использовать попавшуюся животному добычу. Желудок пресмыкающихся имеет толстые мышечные стенки и четко обособлен, так же как и отделы кишечника. На границе тонкой и толстой кишок расположена слабо развитая слепая кишка, отсутствующая у земноводных. Большая печень рептилий имеет желчный пузырь. Поджелудочная железа в виде длинного плотного тела лежит в петле двенадцатиперстной кишки.

Несмотря на прогрессивное развитие органов дыхания, кровообращения, пищеварения и покровов, пресмыкающиеся остаются все-таки на таком уровне развития, что теплокровность организма не может быть обеспечена и, подобно земноводным, температура тела этих животных зависит от температуры окружающей среды.

У пресмыкающихся идет дальнейшее совершенствование возможностей ориентации в окружающей среде, и благодаря дальнейшему развитию органов чувств они получают более полную информацию из внешнего мира.

В **органах зрения** пресмыкающихся, в их ресничном теле развивается поперечно-полосатая мускулатура. При аккомодации хрусталик теперь не только перемещается, но и изменяет свою кривизну.

В **органах слуха** также происходят прогрессивные изменения, выражающиеся в больших размерах улитки и в том, что в слуховой капсуле ниже овального окна появляется второе отверстие, затянутое перепонкой – круглое окно. Благодаря этому эндолимфа, заполняющая внутреннее ухо, приобретает большую подвижность, что ведет к лучшей передаче ею звуковых колебаний от барабанной перепонки через слуховую косточку к воспринимающим рецепторам во внутреннем ухе.

Органы обоняния по сравнению с аналогичными органами земноводных отличаются более развитой складчатостью, образующей носовыми раковинами, полным обособлением от органа обоняния Якобсонова органа, хорошо развитого у ящериц и змей, и удлинением носоглоточного хода в связи с развитием вторичного

неба. Внутренние ноздри – хоаны отодвигаются ближе к глотке, что обеспечивает возможность свободного дыхания в то время, когда пища находится во рту.

Головной мозг пресмыкающихся продолжает развиваться, приобретая свойства, характерные для наземных животных. Передний мозг у них сблизился с промежуточным, а с обонятельными луковицами, как правило, соединяется длинным обонятельным трактом. Передний мозг перестал быть преимущественно обонятельным и выполняет уже ведущую роль в организации поведения; эта функция перешла к нему от среднего мозга. Размеры переднего мозга стали больше, они заметно превосходят размеры других частей головного мозга. По сравнению с земноводными мозжечок у пресмыкающихся более выпуклый вследствие разрастания верхней поверхности. Сильнее развивается и корпус мозжечка. Теменной орган у ящериц и гаттерии достигает исключительного развития. В нем можно различить образования, сходные с хрусталиком и сетчаткой. Наблюдения показывают, что у многих ящериц этот орган даже функционирует как светочувствительный аппарат, особенно остро реагирующий на длинные световые волны.

Общее **совершенствование строения конечностей** у наземных позвоночных животных сводится к тому, что у них относительно удлиняются в передней конечности плечо и предплечье, в задней – бедро и голень, а размеры конечных отделов – площадь ступни и кисти – уменьшаются. Изменяется также и положение отдельных частей конечности по отношению к телу. Такое удлинение конечностей, сокращение их площади опоры и изменение положения отдельных частей по отношению к телу и друг к другу способствуют переходу от ползания к хождению и бегу. Кроме того, у пресмыкающихся ребра срастаются с грудиной, что значительно укрепляет пояс передних конечностей, который оказывается благодаря этому связанным с позвоночником. Тазовый пояс рептилий по сравнению с таковым у земноводных также прочнее укреплен, так как срастается не с одним, а с двумя крестцовыми позвонками. Туловищный отдел позвоночника разделяется у пресмыкающихся уже на два отдела: грудной и поясничный. Увеличение подвижности головы, несущей органы чувств, наряду с удлинением шейного отдела, способствует лучшей ориентации животного во внешней среде.

В отличие от современных земноводных череп пресмыкающихся весь костный. Череп ныне живущих пресмыкающихся

претерпевал частичное исчезновение костного панциря, одевавшего череп. При этом исчезновение панциря происходило различными путями у различных групп пресмыкающихся, определив подразделение класса рептилий на подклассы.

9.4. АДАПТИВНЫЕ ТИПЫ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ. ПИТАНИЕ И ЯДОВИТЫЙ АППАРАТ. РАЗМНОЖЕНИЕ

Расселившись во все климатические области земного шара, за исключением приполярных областей, пресмыкающиеся дали очень большое разнообразие жизненных форм. Среди них есть *наземные, подземные, водные, древесные*. Среди ископаемых рептилий были такие, которые имели крылья и летали в воздухе. Однако сохранившаяся от предков зависимость температуры тела от температуры окружающей среды, т. е. пойкилотермия, связанная с низким уровнем обмена веществ, определяет как специфику распространения, так и многие биологические черты пресмыкающихся. Пресмыкающиеся, в отличие от земноводных, широко расселились не только во влажных тропиках, но и по пустыням, которые очень благоприятны по температурным условиям. Однако по мере движения к полюсам число видов рептилий падает.

Правильная сезонная или суточная смена периодов покоя и активности носит у пресмыкающихся несколько иной характер, чем у земноводных. *Цикличность рептилий* – это биологическое приспособление к неблагоприятным условиям температуры и кормности мест обитания. С условием влажности в такой степени, как у земноводных, она не связана.

Суточная цикличность зависит от температуры. Пресмыкающиеся активны при оптимальных для каждого вида температурах. Оптимум же у всех рептилий лежит в области высоких температур и колеблется у разных видов в пределах 20–40°C. Будучи теплолюбивыми, большинство пресмыкающихся умеренных широт – дневные, немногие виды – сумеречные и только гекконы – ночные животные. В тропических пустынях, напротив, очень много ночных видов рептилий, так как днем там очень жарко. Особенность почвы удерживать дневное тепло используется ночными видами рептилий. Будучи биологическим приспособлением, суточный цикл активности меняется в разные сезоны в зависимости от условий температуры. Так,



весной пресмыкающиеся активны только в середине дня – в наиболее теплые часы суток. В середине лета активность рептилий многих видов приурочена, напротив, только к утренним и вечерним часам. Большое значение в терморегуляции пресмыкающихся имеет солнечная радиация. Зависимость активности от температуры у змей не столь очевидна. Проглатывая целиком очень большую добычу (до $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ своего веса) и медленно переваривая ее, змеи могут быть неактивны 5–8 дней. Голодная же змея выходит из убежища и при довольно низких температурах, далеких от оптимума.

Сезонная цикличность, как и у земноводных, служит приспособлением, позволяющим обитать в зонах, пригодных для существования лишь в теплый период года. У рептилий тропиков нет правильной сезонной смены периодов активности и покоя. Она слабо выражена в субтропиках и появляется лишь в умеренных широтах, где пресмыкающиеся впадают в зимнюю спячку. Продолжительность активного периода меняется в зависимости от температурных условий. Так, живородящая ящерица (*Lacerta vivipara*) в Южной Европе активна 9 месяцев, в средней полосе Европы – 5,5 месяца, а на севере – еще меньше. У пресмыкающихся разных видов продолжительность зимней спячки различна и связана с холодоустойчивостью вида. Так, обыкновенная гадюка (*Vipera berus*) появляется весной раньше других обитающих в данной местности змей и позже них уходит на зимовку. При благоприятных температурных условиях большинство пресмыкающихся может не впадать в зимнюю спячку.

Характер убежищ, где зимуют пресмыкающиеся, весьма различен. Большинство зимует в норах грызунов, трещинах почвы, пустотах, образовавшихся на месте сгнивших корней, и т. д. Излюбленные места зимовок живородящей ящерицы – полости, образовавшиеся в болотистых местах под дерном при опускании уровня грунтовых вод. Полозы нередко зимуют в пещерах, болотные черепахи – на дне водоемов.

Большинство пресмыкающихся зимует поодиночке или небольшими группами в 2–3 особи. Однако некоторые образуют зимой большие скопления. Так, обыкновенные ужи собираются в клубки по несколько сотен и даже тысяч особей; в клубках зимующих гадюк и щитомордников находили десятки змей.

К периоду зимовки у пресмыкающихся накапливаются запасные питательные вещества, а интенсивность обмена веществ резко

падает. У некоторых пресмыкающихся наблюдается летняя спячка, однако она определяется не влажностью, как у земноводных, а отсутствием полноценного корма. Цикличность в этом случае зависит от кормности мест обитания.

Колебания численности пресмыкающихся по годам относительно невелики. Для немногих изученных в этом отношении видов известно изменение численности за смежные годы в 2–3 раза. Основной причиной падения численности является гибель в местах зимовок. В отдельных случаях численность падает в результате деятельности хищников.

Корма пресмыкающихся, как и способы добывания пищи, весьма разнообразны; среди пресмыкающихся встречаются насекомоядные, рыбоядные, хищники, растительноядные и т. д. Насекомыми кормится большинство ящериц. Настоящие ящерицы (*Lacerta*) питаются жуками, паукообразными и моллюсками. Моллюски составляют основу питания веретеницы. Самые крупные ящерицы – вараны, кроме насекомых, ловят мышевидных грызунов и птиц.

Основу питания большого числа змей составляют позвоночные животные. Обыкновенный уж ловит главным образом земноводных; гадюки – мышевидных грызунов. Неядовитые змеи пожирают добычу живьем (например, ужи – лягушек) или предварительно душат ее, обвиваясь вокруг жертвы кольцами. Однако, сдавливая добычу, они не ломают ее костей, которые могли бы поранить змею при заглатывании добычи. Ядовитые змеи предварительно убивают жертву молниеносным броском, вонзая в нее свои ядовитые зубы, после чего заглатывают целиком.

Реже всего встречаются растительноядные пресмыкающиеся. Растительноядные почти все сухопутные черепахи. Большинство пресмыкающихся активно разыскивает добычу.

У пресмыкающихся как настоящих наземных позвоночных животных **размножение** и **развитие** происходит на суше. Даже ведущие вполне водный образ жизни крокодилы, морские змеи и морские черепахи выходят в период размножения на сушу. Оплодотворение у рептилий внутреннее, и у всех, кроме гаттерии, имеются органы совокупления. У большинства видов в период размножения наблюдается «гон» – повышенная активность, нередко сопровождаемая у черепах и ящериц драками самцов.

Большинство пресмыкающихся откладывает небольшое число (8–16) крупных яиц, одетых кожистой или твердой известковой



скорлупой (черепахи, крокодилы). Благодаря плотным кожистым и известковым оболочкам яйца пресмыкающихся могут развиваться на суше при незначительной влажности (от 3 до 15%). Они откладываются обычно в почву или, как у гекконов и у некоторых агам и игуан, в трещины скал и под кору деревьев. Скорость развития яиц зависит от температуры и в связи с этим может изменяться в 2–3 раза. У большинства видов нашей фауны развитие начинается лишь при 12–15°C, но температура в 40–42°C оказывается губительной; обычно температура в местах развития яиц бывает равна 20–30°C.

Ящерицы в умеренных широтах выбирают хорошо прогреваемые солнцем места. Обыкновенный уж откладывает яйца в кучи гниющих веществ, где температура оказывается на 3–5°C выше температуры окружающей среды.

В умеренных широтах срок развития яиц пресмыкающихся – 2–3 месяца. У змей бывает одна кладка яиц в год. Ящерицы и черепахи откладывают по 3–4 и более кладок в год. Число яиц в кладках зависит от количества кладок, размера яиц и возраста животных. Всего пресмыкающиеся откладывают несколько десятков яиц в год, т. е. значительно меньше, чем земноводные. Меньшая плодовитость рептилий связана с более совершенным строением яйца.

У черепах и крокодилов, яйца которых обладают развитой белковой оболочкой и скорлупой, живорождение не наблюдается. Первый шаг к живорождению – задержка оплодотворенных яиц в яйцеводах, где и происходит частичное развитие. Так, у приткой ящерицы яйца могут задерживаться в яйцеводах на 15–20 дней и в отложенных яйцах оказывается зародыш, сформированный более чем на $\frac{1}{3}$. На 30 дней может происходить задержка у обыкновенного ужа, так что в отложенном яйце оказывается наполовину сформированный эмбрион. При этом, чем севернее район, тем, как правило, происходит более длительная задержка яиц в яйцеводах. У других видов, например у живородящей ящерицы, веретеницы, медянки и др., яйца задерживаются в яйцеводах до момента выклева зародышей. Такое явление получило название **яйцеживорождения**, поскольку развитие идет за счет запасных питательных веществ в яйце, а не за счет материнского организма.

У пресмыкающихся защитные приспособления не только носят пассивный характер, как у земноводных, но и могут принимать форму активной защиты. К пассивным защитным приспособлениям

относится приспособительная окраска, достигающая у многих видов большого совершенства. Особого преимущества достигла приспособительная окраска у плетевидных змей, гекконов и хамелеонов. Последние получили широкую известность благодаря своей способности быстро менять окраску в зависимости от условий окружающей среды. К пассивным способам защиты относится панцирь черепах, получивший наибольшее развитие у сухопутных форм, вынужденных в связи с растительностью быть активными большую часть суток.

Активная защита состоит в приспособительном поведении. Ряд рептилий издает предостерегающе устрашающие звуки. Громко шипят многие сухопутные черепахи. Шипят почти все змеи, а гремучие змеи шелестят роговыми кольцами хвоста. Наконец, довольно широкое распространение имеет активная защита – нападение.

Ядовитые железы – довольно частое явление у змей. Для человека ядовитыми следует считать около 450 видов. Видоизмененная слюнная железа, выделяющая яд, появляется у ряда видов, не имеющих ядовитых зубов, например у удавчиков и ужей. Яд последних очень слаб, но на холоднокровных действует подобно яду кобры. Для настоящих ядовитых змей характерно появление специализированных зубов. У гадюк, кобры, щитомордника ядовитые зубы сидят на переднем конце верхнечелюстной кости, сильно увеличены и чаще имеют внутренний канал. Яд этих змей действует и на теплокровных животных. На различных животных яд действует по-разному. Так, одно и то же количество яда кобры может убить 10 змей, 25 собак, 60 лошадей и 300 тысяч голубей.

9.5. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ИХ РОЛЬ В ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Рептилии распространены по всему земному шару, кроме Антарктиды, но крайне неравномерно. Если в тропиках их фауна наиболее разнообразна (в отдельных регионах обитает по 150–200 видов), то в высокие широты проникают лишь немногие виды (в Западной Европе лишь 12 видов).

Большинство ящериц и змей, уничтожая значительное количество вредных насекомых, моллюсков и грызунов, приносит

пользу сельскому хозяйству. В некоторых странах серьезный вред человеку причиняют ядовитые змеи. Количество жертв от ядовитых змей обычно сильно преувеличено, но все же в жарких странах, особенно в Юго-Восточной Азии и Южной Америке, ежегодно от укусов змей умирают тысячи людей. В Западной Европе далеко не ежегодно регистрируются единичные случаи смерти людей от укусов ядовитых змей. Прежде, до применения сывороток, укусы наиболее ядовитых змей – кобры, гюрзы, эфы – давали от 15 до 30% смертельных случаев, гадюки – 5–6%. Сейчас смертельные исходы бывают в 1,5–2,0% случаев укусов.

Змеиный яд применяется для приготовления лечебных сывороток против укусов змей. Сыворотка приготавливается из крови лошади, в организм которой вводят возрастающие дозы яда в течение 16 месяцев. В результате кровь приобретает такой иммунитет, что животное может переносить впрыскивание 80-кратной смертельной дозы. Изготавливают моновалентные сыворотки, специфичные по отношению к яду одного вида змей, и поливалентные, действующие против яда нескольких видов змей.

Из яда гадюк приготавливают также лечебные препараты, например випратокс, випраксин, випразид и др., применяемые при лечении радикулита, ишиаса, ревматизма. Из яда гюрзы и щитомордника изготавливают кровоостанавливающие средства (леботоке), из яда гремучей змеи – препараты, излечивающие эпилепсию. Яд кобры употребляют для изготовления препаратов, применяемых при лечении бронхиальной астмы и ряда других заболеваний. Яд змей широко используется в биохимии. Для получения яда организуют питомники змей. Первый такой питомник – серпентарий – был создан в Бразилии около города Сан-Паулу (Бутантан); он и сейчас самый крупный в мире. Подобные питомники имеются в Индии, Индонезии, Южной Африке и других странах.

Пресмыкающиеся служат источником сырья для промышленности. Издавна кожа крокодила, крупных змей и ящериц идет на изготовление чемоданов, портфелей, обуви и т. д. Особенно ценится кожа крокодила. В начале XX в. крокодилов заготавливали по 500 тысяч экземпляров в год. Местами численность их настолько сократилась, что они были взяты под охрану; кроме того, предприняты попытки искусственного разведения их. Так, фермы Флориды содержали до 12 тысяч крокодилов, поставляя на рынки до 3000 экземпляров в год. Некоторые рептилии употребляются

человеком в пищу, наиболее часто мясо и яйца черепах. Существует регулярный промысел мягкокожистых черепах и некоторых видов морских черепах, особенно зеленых. В Северной Америке промышленно разводят черепах, которых стали разводить и на фермах.

Немаловажное значение для человека рептилии могут иметь в так называемых культурных ландшафтах, т. е. связанных с целенаправленной деятельностью человека, где они выступают как ограничители численности вредителей сельского хозяйства. Известно немало примеров, когда истребление змей в тропических странах повлекло за собой бурное размножение мышевидных грызунов на плантациях.

В нашей республике многие поля и луга окаймлены обочинами дорог, склонами мелиоративных каналов, дамбами осушительных систем, которые являются излюбленными местами обитания ряда рептилий. Особенно предпочитают их прыткая ящерица, обыкновенный уж, в меньшей мере живородящая ящерица, гадюка. Рептилии, пусть незаметно для нашего глаза, делают доброе дело. Шустрые ящерицы, охотясь в этих местах, помогают нам бороться с вредителями (жуками, слизнями, гусеницами и др.). К тому же в отличие от насекомоядных птиц ящерицы никогда не переключаются на питание плодами и семенами культурных растений, т. е. не вредят урожаю.

Змеи же существенно ограничивают численность мышевидных грызунов, которые очень сильно размножаются по обочинам дорог, на дамбах и берегах мелиоративных систем. В отличие от зверей и птиц, также охотящихся на грызунов, ужи и гадюки могут проникать в норы и поедать мышинные выводки. Истребление рептилиями мышевидных грызунов, являющихся переносчиками опасных заболеваний (например, туляремии), имеет определенное оздоровительное значение.

Чтобы использовать пресмыкающихся для борьбы с вредителями полей, садов, не нужно даже затрачивать никаких средств и усилий – некоторые их виды имеют тенденцию к синантропизации, т. е. не только уживаются в местах, преобразованных человеком, но даже значительно увеличивают свою численность по сравнению с естественными местообитаниями, а также более широко распространяются. В наибольшей мере это относится к прыткой ящерице и обыкновенному ужу, довольно широко и эффективно использующих пространства, преобразованные в результате хозяйственной деятельности человека.

10. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА ПТИЦЫ (AVES)



- 10.1. Происхождение, эволюция и распространение птиц на планете*
- 10.2. Обзор морфофизиологической организации птиц*
- 10.3. Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития птиц и особенности размножения*
- 10.4. Основные экологические группы птиц*
- 10.5. Питание. Теплообмен птиц. Обмен веществ*
- 10.6. Миграции птиц как биологическое явление. Зависимость распределения птиц от распределения кормов. Ориентация и навигация*
- 10.7. Продолжительность жизни. Линька*

10.1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ЭВОЛЮЦИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПТИЦ НА ПЛАНЕТЕ

Класс птицы – это класс позвоночных животных, представители которого характеризуются тем, что тело их покрыто перьями и передние конечности видоизменены в органы полета – крылья. За редкими исключениями, птицы – летающие животные, а те виды, которые не летают, имеют недоразвитые крылья. Для передвижения по твердому субстрату птицам служат задние конечности – ноги. Таким образом, птицы, в отличие от всех других наземных позвоночных, животные двуногие.

Палеонтологический материал показывает, что на известной стадии эволюционного развития предки птиц были наземными

бегающими рептилиями. В юрское время существовала промежуточная между пресмыкающимися и птицами древесная форма – *археоптерикс*, у которого уже появились некоторые признаки современных птиц, в частности перья или пероподобные образования. Таким образом, в это время произошел переход предков птиц от наземного образа жизни к древесному и, очевидно, возникла постоянная температура тела (на последнее указывает наличие у археоптерикса оперения). Наибольшего же расцвета, начиная с третичного периода, достигли относительно некрупные, но хорошо летающие группы. Последние и среди современных птиц являются наиболее многочисленными. Быстрота и свобода передвижения давали птицам большие преимущества в борьбе за существование и в истории их развития и дают теперь.

Птицы встречаются по всему земному шару, за исключением внутренних частей Антарктиды, в самых разных местностях и в самых различных климатических условиях. Численность птиц в разных местах различна. Наибольшее количество видов птиц встречается в Центральной и Южной Америке: в Колумбии установлено около 1700 видов, в Бразилии – около 1440 видов, в Эквадоре – 1357 видов, в Венесуэле – 1282 вида. Обильна и фауна птиц Конго (Киншаса), в котором (совместно с Руандой и Бурунди) насчитывается 1040 видов птиц. По мере удаления от тропиков состав птичьего населения беднеет. Так, в таежной зоне Европы, Азии и Северной Америки насчитывается примерно 250 видов птиц. Авифауна некоторых европейских стран характеризуется такими цифрами: Великобритания и Ирландия – около 450 видов (много залетных), Греция – 339 видов, Югославия (Сербия – 288 видов, Македония – 319 видов), Финляндия – 327 видов, Норвегия – 333 вида, Португалия – 315 видов. Из азиатских стран в Афганистане найдено 341 вид птиц, в Японии – 425 видов. В Соединенных Штатах Америки и Канаде насчитывается 775 видов птиц. Всего же в настоящее время известно около 8600 видов птиц.

С конца XVII в. до настоящего времени вымерло более 76 видов птиц, причем в значительной степени под влиянием человеческой деятельности. Из наземных птиц наиболее многочисленны, по видимому, домовый воробей и скворцы. Подсчеты численности птиц, конечно приблизительные, проведены в Англии и Уэльсе (Фишер, 1954). Общее птичье население там определяется в 120 миллионов особей, относящихся к 426 видам, но 75% из этих 120 миллионов

относится только к 30 видам, численность каждого из которых составляет 354 миллиона или более. Конечно, эти цифры примерны. Всего же, по приблизительным подсчетам, на земном шаре обитает около 100 миллиардов особей птиц, и уже одно это указывает на их большое и многообразное значение в жизни нашей планеты.

В области классификации птиц еще нет общепринятой системы. Разные исследователи выделяют то большее, то меньшее количество отрядов. Многие орнитологи выделяют в отряды более крупные группировки птиц, в таких системах названные ниже отряды приобретают значение подотрядов. Класс птиц в его современном виде на подклассы не распадается (в особый подкласс выделяется вымерший археоптерикс), но в нем можно выделить два надотряда: пингвины (*Impennes*) и типичные, или новонебные, птицы (*Neognathae*). Возможно, в особый надотряд следует выделять бескилевых птиц; последний должен носить название бегающие птицы (*Ratidae*).

10.2. ОБЗОР МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПТИЦ

Перья птицы служат целям терморегуляции, главным образом сохранению тепла, создают «обтекаемую» поверхность тела и предохраняют кожные покровы от повреждений.

Хотя тело птиц обычно сплошь покрыто перьями (за исключением некоторых оголенных участков – вокруг глаз, у основания клюва и т. д.), перья растут не на всей поверхности тела птицы, а на некоторых определенных участках, которые носят название *птерилии*, тогда как находящиеся между ними участки кожи, не несущие перьев, называются *аптериями*. Различают обычно контурные перья, пух и некоторые другие разновидности перьев. Пух отличается от контурного пера тем, что стержень его мягкий, опахала тоже мягкие и бородки их не сцеплены между собой. Растет пух или только на птерилиях, или на аптериях, у некоторых групп птиц – по всему телу. Пух служит для сохранения тепла.

Хватательные функции выполняет клюв. Подвижность шейного отдела позвоночника выражается и в широких возможностях сгибаний (как боковых, так и сагиттальных), и в возможности вращения шеи, обычно до 180°, у сов до 270°.

Скелет туловища, который должен служить прочной опорой при полете, малоподвижен. Позвоночник в грудном его отделе может сгибаться обычно лишь в боковом направлении (исключение – ныряющие формы и живущие в кустарниковых зарослях пастушковые). Наконец, большие размеры грудины создают опору при полете для внутренних органов, а большой ее гребень (киль) служит местом прикрепления мощной мускулатуры, управляющей движением крыла.

Легкие птицы прочно прирастают к ребрам, и движение последних при полете автоматически стимулирует работу дыхательного аппарата. Сложный крестец и таз, образуемый слиянием ряда позвонков и тазовых костей, дают задним конечностям крепкую опору. Пальцы ног у птиц хорошо развиты и представляют собой самые различные типы адаптации к способу передвижения. У форм, живущих в болотистых местах и передвигающихся по мягкой поверхности, они очень длинны. У бегающих наземных форм они крепки, но довольно коротки, причем у наиболее специализированных для передвижения по земле групп (страусы и др.) отмечается, как и у млекопитающих, редукция (уменьшение) числа пальцев. У древесных форм наблюдаются сложные приспособления к охвату ветвей и определенные корреляции (зависимости) между длиной пальцев и размерами сучков, на которые садятся те или иные виды. У водных форм развиваются плавательные перепонки.

Птицы имеют на ногах четыре или три пальца. Первый палец обращен обычно назад, нередко слабо развит и в случае трехпалой ноги отсутствует. Пальцы крыла у птиц наружу не выступают и прикрыты общим кожным покровом; пальцев только три. При этом первый палец несет на себе крылышко, второй палец – первое, второе и третье первостепенные маховые, третий палец – четвертое первостепенное маховое, остальные первостепенные маховые прикреплены к запястью. Прочность скелета птиц, помимо слияния отдельных его элементов, обуславливается еще и составом (обилие минеральных солей), и структурой костей; легкость же объясняется воздухоносностью (пневматичностью) многих костей, связанных с системами воздушных мешков – легочных и носоглоточных. Относительный вес скелета у птиц поэтому невелик.

В связи с энергичным функционированием конечностей и слабой подвижностью туловища у птиц сильно развита **мускулатура**

крыла и ног и относительно слабо развита мускулатура туловища. Шейная мускулатура очень сложная и функционально разнообразная, этим обеспечивается подвижность шеи. Большая грудная мышца, опускающая крыло и составляющая у хищных птиц примерно $\frac{1}{14}$, у гуся $\frac{1}{11}$ общего веса тела, как известно, расположена на груди, между плечевой костью и килем грудины. Мускулатура птиц отличается большой плотностью, подвижностью, длинными сухожилиями. Из особенностей мускулатуры птиц следует еще упомянуть о своеобразном устройстве сухожилий мускула – глубокого сгибателя пальцев, создающем автоматический зажим ветви пальцами сидящей птицы.

Птицы передвигаются по самым различным субстратам; они, в общем, хорошо передвигаются по земле, лазают по деревьям, многие ныряют и плавают в воде, но наиболее характерным способом птичьего передвижения является все-таки полет. Нелетающих форм среди современных птиц немного. Некоторые из них (страусы, эму, казуары, нанду, киви, пингвины), возможно, никогда не летали, другие утратили способность к полету вторично.

Характер полета отдельных групп и видов весьма разнообразен и находится в непосредственной связи как с экологическими их свойствами (морские, наземные, древесные; ловящие сидящую или летающую добычу и т. д.), так и с их эволюцией. Полет птиц можно разделить на две основные категории: это парящий, или пассивный, полет и машущий, или активный, полет. Сухопутные парящие виды, например питающиеся падалью грифы и др., пользуются обычно лишь восходящими потоками воздуха. Морские же парящие формы – альбатросы, буревестники, питающиеся мелкими беспозвоночными и вынужденные часто опускаться к воде и подниматься, – используют обычно эффект действия ветра, различия в скорости воздушных потоков, пульсации воздуха и завихрения. Машущий полет сложнее и разнообразнее парящего.

У птиц весьма энергичный обмен веществ, температура тела постоянная и высокая, сердце четырехкамерное, артериальная кровь отделена от венозной. Хорошо развиты большие полушария головного мозга и органы чувств, в особенности зрения и слуха. С биологической точки зрения наиболее характерными чертами птиц являются, с одной стороны, **интенсивность обмена веществ**, интенсивность хода жизненных процессов, а с другой – **передвижение по воздуху путем полета**.

Несмотря на общность эволюционного происхождения птиц и пресмыкающихся, биологические различия между этими двумя группами животных громадны. Активная часть дыхательного процесса у птиц, в отличие от других позвоночных, происходит не только при вдыхании, но и при выдыхании. Значение этого для интенсификации обмена веществ в организме очевидно. Артериальная кровь полностью отделена от венозной, а работа сердца весьма энергична. В связи с этим стоит и энергичная работа пищеварительных органов: птица потребляет большое количество пищи, а усвоение ее идет быстро и очень полно. Все эти особенности тесно связаны с наличием у птиц постоянной температуры тела (а последняя – с развитием теплоизолирующего покрова из перьев). Температура тела у птиц выше, чем у млекопитающих, чаще всего она близка к 42°C, у немногих видов опускается ниже 39°C, но нередко достигает 45 и 45,5°C. Из других весьма существенных особенностей биологии и строения птиц надо упомянуть еще об особенностях размножения. По сравнению с пресмыкающимися у птиц отмечается, во-первых, слабая интенсивность размножения, а во-вторых, сложность биологических явлений, сопутствующих размножению, и в особенности сложность явлений заботы о потомстве. Последнее как бы компенсирует невысокую плодовитость.

10.3. ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО И ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПТИЦ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ

Для половой системы птиц характерно то обстоятельство, что период ее активности у громадного большинства видов ограничен строго определенным временем в году, причем в состоянии покоя размеры половых желез буквально в десятки раз меньше, чем в период активности. В строении половой системы самок характерна ее асимметрия: правый яичник, как правило, отсутствует, правый яйцевод отсутствует всегда. Весьма характерным приспособлением к выводу потомства у птиц служит развитие так называемых наседных (высиживательных) пятен. Наличие этих пятен облегчает обогревание кладки. Вполне развитое наседное пятно представляет собой участок голой и слегка воспаленной кожи.

Кроме только что указанных изменений в организме птиц в связи с периодом размножения, имеются и другие, в частности у многих видов развивается яркий брачный наряд. Различие по внешнему виду между самцами и самками обозначается как половой диморфизм. Самцы и самки мелких воробьиных, большинства хищных, сов, куликов, чаек, чистиков, пастушков и других птиц отличаются только размерами. У других видов самцы более или менее резко отличаются от самок по окраске. Обычно окраска самца ярче у тех видов, у которых самец не принимает участия в заботах о потомстве. Различия в окраске проявляются обычно после достижения половой зрелости, но иногда и раньше (дятлы, воробьиные и др.).

С наступлением весны, когда повсюду в природе начинается оживление, меняется и поведение птиц. Перелетные виды покидают зимовки и отправляются на далекую родину. Кочующие птицы, не совершающие перелетов, также начинают приближаться к своим гнездовым участкам. Оседлые виды появляются у гнезд.

Многие птицы образуют пары на всю жизнь; сюда относятся крупные хищники, совы, цапли, аисты и др. Другие образуют сезонные пары (певчие птицы). Есть, однако, и такие виды, которые пар вовсе не образуют и у которых вся забота о потомстве выпадает на долю одного только пола. Чаще всего этим полом бывает самка. Так именно проходит летняя жизнь у большинства наших куриных птиц – глухаря, тетерева, фазана, а также у кулика-турухтана. Однако у живущих на севере куликов-плавунчиков и у встречающихся на Дальнем Востоке трехперсток о выводе заботится самец. Птиц, образующих пары, называют моногамными, не образующих пары – полигамными.

Поведение птиц в брачный период, падающий, как правило, на весенние месяцы и начало лета, отличается рядом особенностей. У некоторых видов самцы токуют, т. е. принимают особенные, издали бросающиеся в глаза позы, издают особые крики. Такое токование особенно хорошо выражено у куриных птиц – тетерева, глухаря, белой куропатки, у некоторых куликов. Другие птицы весной проделывают в воздухе своеобразные движения – взмывают высоко вверх, падают вниз, опять взмывают, издавая при этом громкие крики. Такой брачный полет совершают, например, хищные птицы; это же значение имеет и весенняя тяга вальдшнепов, и весеннее «блеяние» бекасов. У мелких воробьиных птиц

самцы в брачный период поют, оживляя своим пением и негостеприимные пустыни, и суровые тундры, и человеческие поселения. К этим же явлениям относятся и весенние «танцы» журавлей, и кукование кукушек, и весенняя барабанная трель дятлов, и воркование голубей. Для каждого вида птиц характерно определенное и отличное от других видов поведение весной – голос, позы и т. п. Каждая певчая птица – соловей, скворец, зяблик – поет по-своему. **Токование** относится, таким образом, только к другим особям того же вида и служит для них определенным сигналом. Эти сигналы отнюдь не всегда направлены к особям другого пола. Значение пения, прежде всего, состоит в том, чтобы показать другим самцам того же вида и возможным конкурентам, что гнездовая территория занята. **Центром гнездового участка** птицы является гнездо – то место, куда самка откладывает яйца. Впрочем, далеко не все птицы строят себе гнезда.

Число яиц в кладке у каждого вида птиц колеблется в определенных пределах. Всегда одно яйцо в кладке бывает у некоторых хищников (например, у змееяда), кулика-авдотки, трубконосых, многих чистиков. По 2 яйца в кладке имеют козодой, голуби, журавли, фламинго, пеликаны, чайки, крачки. У куликов и трехперсток обычное и максимальное число яиц в кладке 4. У мелких воробьиных число яиц в кладке 5, нередко 4, 6 и 7; бывает и более того, например, у большой синицы до 15, у длиннохвостой синицы до 16. Из утиных наибольшее число яиц у чирка – 16, из куриных у серой куропатки – 25. Обычное число яиц в кладке у куриных и утиных 8–10.

Окраска и форма птичьих яиц весьма разнообразны. У птиц, гнездящихся в открытых гнездах, а тем более на земле, яйца пестрые, причем окраска их очень напоминает цвет окружающего ландшафта. Мелкие птицы по сравнению с собственным весом несут довольно крупные яйца, большие птицы – мелкие. Чем больше в кладке яиц, тем меньше относительный размер отдельного яйца. Наконец, те птицы, у которых птенцы выходят из гнезда хорошо развитыми и способными к самостоятельным движениям и добыванию пищи, кладут относительно более крупные яйца по сравнению с теми, у которых птенцы рождаются беспомощными.

Продолжительность насиживания у отдельных видов птиц весьма различна. Она зависит от температуры среды, тела и про-

должительности перерывов при оставлении гнезда насиживающей птицей, отчасти от величины яйца по сравнению с величиной птицы. Более длинный срок высиживания бывает у тех видов, которые гнездятся закрыто – в норках, дуплах и т. п. Мелкие воробьиные насиживают в среднем около 15 дней. Очень долго сидят на яйцах крупные хищники – около полутора месяцев.

Начинают насиживать птицы по-разному, некоторые сразу после откладки первого яйца (хищники, совы, аисты, чайки, стрижи, удода, гагары, поганки, из воробьиных – вороны и клесты). У таких птиц в развитии отдельных птенцов бывают большие различия, и в «мышинные» годы в гнезде белой совы в тундре можно найти яйцо, только что вылупившегося птенчика и крупных, надевающих переходный наряд совят. Куриные, утки, гуси и большинство воробьиных насиживают кладку только после того, как все яйца снесены, и птенцы у них развиваются более равномерно. Есть, наконец, и такие птицы, у которых насиживание начинается после того, как отложено больше половины яиц (дятлы и пастушки). При удалении из кладки одного яйца некоторые виды птиц (например, чайки, поморники, кулики) дополняют кладку. При гибели всей кладки многие птицы делают вторую, дополнительную кладку, если только насиживание не зашло слишком далеко.

По способам развития птенцов все птицы могут быть разделены на две категории: одни называются **выводковыми**, другие – **птенцовыми**. Птенцы выводковых птиц сразу или через очень непродолжительное время после выхода из яйца оставляют гнездо и могут самостоятельно передвигаться. Выходят они из гнезда с открытыми глазами и ушами, в хорошо развитом пуховом наряде. К этой группе относятся те птицы, которые держатся преимущественно на земле или у воды, но не на деревьях (утки, гуси, пастушки, дрофы, журавли, гагары, поганки, чайки, кулики, рябки, фламинго, трехперстки).

Молодые птенцовые птицы выходят из яйца со слабо развитой мускулатурой конечностей, голыми или слабоопушенными, часто слепыми и глухими. У выводковых взрослая птица, при которой состоят молодые (у некоторых видов самец, у большинства – самка, реже часть выводка состоит при самце и часть при самке, как это бывает у поганок и журавлей), водит выводок, охраняет его, прикрывает его своим телом при наступлении неблагоприятной погоды (холод, дождь), отыскивает и указывает птенцам пищу.

У разных видов птиц сроки нахождения птенцов в гнезде различны. У мелких воробьиных птиц срок нахождения птенца в гнезде от выхода из яйца до вылета составляет около двух недель или несколько более (у синицы-лазоревки – 18 дней, у королька – 18–19 дней, у зарянки – 15 дней, у крапивника – 17 дней), т. е. приблизительно совпадает со сроком насиживания. У крупных видов развитие идет медленнее и не только абсолютно, но и относительно. Ворон насиживает 21–22 дня, а птенец сидит в гнезде 50 дней. У воробьиных птиц скорее всего развиваются птенцы гнездящихся на земле форм (жаворонок вылетает из гнезда на 9-й день после вылупления, соловей – на 11-й), тогда как птенцы гнездящихся в дуплах поползней сидят в гнезде 25–26 дней, птенцы большой синицы – 23 дня, птенцы скворцов – 21–22 дня. Быстро развиваются и гнездящиеся на севере виды: лапландский подорожник вылетает из гнезда через 10 дней.

Родители продолжают кормить птенцов еще некоторое время после вылета их из гнезда. Вылет из гнезда связывается и с полным развитием наряда из перьев, которые заменяют пуховую одежду птенца. Полного роста птенцы достигают в первую же осень жизни. Громадное большинство птиц, за исключением некоторых крупных видов, начинает гнездиться уже в возрасте около года, т. е. на следующую весну. Гнездятся даже те птицы, которые к этому времени носят оперение, отличающееся по окраске от оперения взрослых (например, сокол, ястреб).

10.4. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ПТИЦ

В процессе эволюции среди птиц выработалось большое количество разнообразных форм, приспособленных к жизни в самых различных условиях. Одни птицы населили леса и кустарниковые заросли, где для жизни среди ветвей у них выработалось соответствующее устройство лапы. Другие формы приспособились к жизни на воде, и их дальнейшее развитие пошло по пути специализации к плаванию и нырянию. Некоторые формы в большей степени, чем другие, овладели воздушной средой и большую часть жизни проводят на крыльях, обнаруживая разнообразные адаптации в строении крыла, обеспечивающие парящий полет крупных хищников, стремительный активный полет стрижей и ласточек.

Степи и пустыни населены рядом видов, которые приспособились к ходьбе и бегу по твердой почве.

Исходя из предпочитаемых типов ландшафтов и особенностей передвижения Н. А. Харченко и другие (2003) выделяют следующие основные экологические группы птиц: древесно-кустарниковые (семейства воробьиных птиц, иволговые, некоторые врановые, синицевые, славковые и др.; кукушковые и дятлообразные); наземно-древесные (часть тетеревиных (глухарь, тетерев, рябчик), многие врановые, дрозды, крапивники, скворцы, многие ткачики, вьюрки, овсянки); наземные (некоторые воробьиные (жаворонковые, коньки, трясогузки, чеканы), удод); околоводные (все аистообразные, многие журавле- и ржанкообразные); водные (поганки, гусиные, или пластинчатоклювые, некоторые пастушковые (лысухи), охотящиеся на лету (семейства: соколиные, ласточковые, козодоевые, стрижи и др.). Следует сказать, что, как и при любых других попытках биологических классификаций, довольно большое число видов занимает как бы промежуточное положение и отнесение их в ту или иную группу оказывается довольно произвольным, поэтому границы между выделенными группами нечеткие и весьма условные.

10.5. ПИТАНИЕ. ТЕПЛООБМЕН ПТИЦ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Условия питания в значительной степени определяют ход жизненных явлений у птиц. Они влияют на географическое распределение птиц, на сезонные перемещения, на темпы размножения и смертности, на условия внутривидовой и межвидовой конкуренции. Необходимость питаться определенным видом пищи обуславливает кормовые станции каждого вида. Сезонные изменения окружающей обстановки частично вызывают изменения условий питания, частично меняют норму потребности организма в пище (в холодное время года при большой потере организмом тепла требуется больше пищи). Кочевки и миграции птиц также находятся в известной связи с условиями питания.

Некоторые виды в отношении *питания* узко специализированы (стенофаги), другие не проявляют предпочтения определенному роду пищи (эврифаги). Питаются птицы и растительной и животной пищей, причем последняя, в общем, преобладает. Остановимся

на важнейших особенностях строения птиц, связанных с условиями и способами питания. За относительно немногочисленными исключениями (в частности, к ним относятся совы и хищные птицы), птицы берут пищу клювом. Форма клюва поэтому весьма разнообразна. У клестов, вылуцывающих из шишек хвойные семена, челюсти крестообразно перекрещиваются и образуют рычаг для поднятия чешуек шишек. У зерноядных воробьиных (вьюрковые и др.) клюв короткий, крепкий, широкий и высокий; небная поверхность несет у них резкие борозды и валики; все это является приспособлением для раскусывания и размельчения семян и косточек плодов.

Зубов у современных птиц нет. Размельчение пищи производится у птиц или клювом (например, у хищников), или комбинированными движениями клюва и языка (у зерноядных), или желудком. Добыча часто придерживается одной или двумя ногами. Дятлы и поползни размельчают предметы питания (шишки, желуди и т. п.), защемляя их в дереве (так называемые «дятловые кузницы»). Вороны, чайки раздробляют твердую добычу (раки, раковины, кости и т. п.), бросая ее с высоты на землю. От разнообразия способов размельчения и предварительной обработки пищи зависит и разнообразие устройства и функций языка у птиц. У других птиц язык служит «щупом» (дятлы, поползни), всасывающим насосом (колибри, медососы, нектарницы), хватательным органом (попугаи), тормозом для удержания скользкой добычи (пингвины), теркой (хищные птицы), наконец, сложноустроенным ситом (фламинго, утки, гуси).

Вкусовых почек у птиц на языке нет – они расположены на небе под языком и в глотке. **Чувство вкуса у птиц развито довольно значительно**: птицы различают сладкое, соленое, кислое, а некоторые виды птиц и горькое. Слюнные и слизистые железы в полости рта у птиц развиты относительно слабо; они вообще отсутствуют у веслоногих птиц, глотающих захватываемую в воде скользкую добычу. Характерна яркая окраска рта птенцов – красная, желтая, оранжевая. Эта окраска служит для родителей возбудителем рефлекса кормления: яркий, широко открытый рот птенцов побуждает родителей к кормлению (птенцов с закрытым ртом птицы – тут имеются в виду птенцовые – не кормят).

Пищевод птиц довольно растяжим, в особенности у заглатывающих крупную добычу видов (пеликаны, чайки, цапли, бакла-

ны); характерно и часто встречающееся образование, так называемый зоб – богатое железами расширение пищевода. У тех птиц, которые сразу поглощают большое количество пищи, но подолгу иногда голодают, зоб служит резервуаром для пищи, постепенно поступающей в желудок. У других, например у куриных, попугаев, уже в зобе начинается предварительная обработка пищи. У хищников в зобе накапливаются непереваренные части пищи – кости, шерсть, перья и т. п.

Передний отдел желудка птиц – так называемый железистый желудок выполняет функции химической обработки поступающей пищи, а задний – мускульный желудок – перерабатывает пищу механически. Железистый желудок более всего развит у птиц, сразу заглатывающих больше количество пищи (у рыбацких и хищных). Мускульный желудок у некоторых птиц отличается сильным развитием мускулатуры, образующей к тому же сухожильные диски. Стенки желудка работают в этом случае как жернова и перетирают твердую и грубую пищу. Так устроен мускульный желудок у зерноядных и питающихся твердыми членистоногими моллюсками птиц (куриные, гусеобразные, страусы, журавли, многие воробьиные, голуби). У многих птиц механическое воздействие мускульного желудка на пищу усиливается еще и тем, что они заглатывают песок, камешки или твердые семена растений.

Переваренная пища поступает из желудка в кишечник, сначала в двенадцатиперстную кишку, затем в тонкие кишки. У большинства птиц имеются слепые кишки. Прямая кишка у птиц служит для скопления непереваренных остатков пищи; конец ее переходит в клоаку – орган, общий для птиц и пресмыкающихся. В клоаку открываются также протоки мочевой и половой систем.

Относительный общий *оборот энергии* у птиц очень высок, особенно у мелких воробьиных, у крупных же видов он приближается к величине оборота энергии млекопитающих. У серой вороны, например, при окружающей температуре 20–22°C общий оборот энергии составляет 840 кал на 1 м² поверхности тела в сутки, у сарыча – 780 кал, у курицы (при температуре 23°C) – 580 кал; в то же время при нейтральной температуре (32–36°C), т. е. при минимальной теплоотдаче, оборот энергии у щегла составляет 1534 кал, у серого сорокопута – 1775 кал на 1 м² поверхности в сутки.

У самцов расход энергии повышается в период спаривания, у самок – в период откладки яиц. Повышение расхода энергии связано с периодом линьки. Сокращение оборота энергии наблюдается у насиживающих птиц, что можно рассматривать как приспособление к долгому и неподвижному нахождению на гнезде. Понижение внешней температуры ниже известных пределов вызывает повышение расхода энергии на поддержание температуры тела. Например, падение внешней температуры с 32,6 до 9,8°C вызывает у воробья повышение расхода кислорода в 3 раза. Мелкие птицы при значительном понижении температуры расходуют на терморегуляцию организма более половины получаемой от питания энергии. Зимой для птиц вследствие похолодания и сокращения дня наступают критические моменты, и при сильном понижении температуры может наступить смерть от истощения: наступление темноты прекращает возможность кормления, и птица не может получить достаточных источников энергии.

Существенное значение для терморегуляции птиц имеет оперение и его сезонные изменения. При линьке осенью у многих видов отмечается увеличение пуховой части пера или (при двойной линьке в год) увеличение количества перьев по сравнению с теплым временем года. Птенцы певчих птиц погибают уже через несколько часов после начала голодания, тогда как крупные виды могут прожить без еды около месяца (белая сова – 24 дня, орлан-белохвост – 45 дней, беркут – 21 день, домашние куры – 26–31 день). Потеря веса при этом может достигать 30–40%. Потребность организма птиц в воде относительно невелика.

Пищеварительный процесс проходит у птиц очень быстро и энергично. При этом быстрее перевариваются и усваиваются мясо и плоды, медленнее – семена. Мелкие птицы съедают за сутки сухих пищевых веществ около $\frac{1}{4}$ своего веса, крупные – значительно меньше (около $\frac{1}{10}$). Птенцы едят больше. Точными наблюдениями установлено, что ласточки, синицы, скворцы и другие мелкие птицы во время выкармливания птенцов подлетают к гнезду с пищей сотни раз в сутки. Так, большая синица приносит пищу 350–390 раз, поползень – 370–380 раз, горихвостка – 220–240 раз, большой пестрый дятел – 300 раз, а американский крапивник – 600 раз. При этом прирост веса у птенцов в сутки составляет 20–60% первоначального веса. За первые 7–8 дней вес у птенцов воробьиных увеличивается в 5–6 раз.

10.6. МИГРАЦИИ ПТИЦ КАК БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ. ЗАВИСИМОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПТИЦ ОТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОРМОВ. ОРИЕНТАЦИЯ И НАВИГАЦИЯ

Само явление перелетов показывает, что птицы могут совершать длительные передвижения. Европейские ласточки, например, зимуют в тропической Африке, а некоторые кулики, гнездящиеся в Северо-Восточной Сибири, улетают на зиму в Новую Зеландию и в Австралию. Выяснилось, что при перелетах птицы в среднем используют большие скорости, чем при перемещениях вне сезона миграций. Грачи на перелетах перемещаются со скоростью 65 км/ч. Средняя же скорость их полета вне времени миграций – в гнездовой период и на зимовке – составляет примерно 48 км/ч. Скворцы на миграциях летят со скоростью 70–80 км/ч, в другое время – 45–48 км/ч. По наблюдениям с самолетов установлено, что средняя скорость перемещения птиц при перелетах колеблется между 50 и 90 км/ч. Астрономические наблюдения показали, что, по всей вероятности, максимальная высота полета птиц достигает 2000 и даже 3000 м. В какой-то степени это получило подтверждение при использовании радаров. Хотя полет является основным и наиболее характерным способом передвижения птиц, им свойственны и другие весьма разнообразные способы движения.

Жизнь каждой особи птицы неразрывно и тесно связана с «родиной» в узком смысле, т. е. с тем относительно небольшим участком земной поверхности – рощи, леса, поля и т. п., где птица появилась на свет.

Гнездование птицы ежегодно происходит (за редкими исключениями) на этом участке или в непосредственной близости от него. За эту гнездовую территорию весной происходит борьба. Это не относится лишь к птицам, гнездящимся колониально, и к видам, не образующим гнездовых пар. По-видимому, само пение воробьиных птиц должно рассматриваться главным образом как сигнал, предупреждающий других самцов того же вида о том, что этот гнездовой участок занят. Перелетные птицы возвращаются весной к месту своего гнездования, а молодые (за некоторыми исключениями) поселяются где-нибудь неподалеку (но, конечно, за пределами гнездового участка родителей). Привязанность птиц к месту своей родины так велика, что обычно наступление на ней

неблагоприятных обстоятельств вызывает или снижение темпов размножения, или не гнездование, или гибель. С общебиологической точки зрения такая привязанность птиц к месту родины может быть объяснена в общем виде тем, что для каждой птицы оптимальные условия существования в определенное время года имеются именно на родине.

Перелеты возникли в результате периодических перемен климатических условий, связанных со сменой времен года. Длинный северный день всегда, конечно, был благоприятен для выкармливания потомства, а интенсивность освещения на севере для местных видов птиц была необходимым условием нормального развития половых органов в период размножения.

Общая схема явления перелетов в исторической перспективе сводится к приспособлению птичьего организма к покрытию больших расстояний для нахождения наиболее благоприятствующих для его существования территорий, причем весной преобладают стимулы, связанные с размножением, а осенью – стимулы, связанные с питанием. Непосредственными причинами перелетов приходится считать сложное взаимодействие как внешних, так и внутренних факторов. Можно полагать, что стимулами для перелетов являются периодически вызываемые изменением внешних условий колебания питания организма, неразрывно связанные с определенными фазами годовой деятельности половых желез. Поскольку периодичность гнездовых циклов для птиц является наследственной, то и само стремление к перелету должно быть у некоторых форм врожденным.

Как правило, районы с холодным климатом занимаются весной позже и покидаются осенью птицами раньше, чем более теплые. У некоторых видов самки летят раньше, чем самцы; у других – наоборот; у большинства видов оба пола летят одновременно. Нередко осенью молодые птицы отлетают раньше старых. Порядок перелетов птиц также различен; некоторые виды летят днем, другие ночью, некоторые молча, другие издают характерные крики (курлыканье журавлей, гоготанье гусей и т. п.). Ночью летят обычно те виды, которые вынуждены при перелете расходовать много энергии, для этого требуется усиленная кормежка днем. Днем летят хорошо летающие формы, могущие в значительной мере обходиться при перелетах накопившимися в организме запасами энергии. Известно, что перед перелетом птицы обычно бывают весьма упитанны.

Изучение перелетов птиц методом кольцевания окончательно доказало, что для каждой птицы и для каждого относящегося к данному виду птичьего населения определенного района перелеты происходят между местом гнездования и местом зимовки, причем, как правило, птица возвращается весной туда же, где она вылупилась или гнездилась в предыдущем году. Это тесно связывается с неоднократно отмеченной консервативностью птиц в отношении выбора места обитания.

Точно так же строго определены и места зимовок. Благоприятные климатические условия в значительной мере определяют пригодность того или иного района для зимовок. Поэтому, например, в Европе многие перелетные птицы летят не только в южном, но и в западном направлении. Англия с ее мягкой зимой и небольшими снегопадами дает, например, приют многим средневропейским и североевропейским птицам – воробьиным, вальдшнепам, чибисам и др. Юго-Западная Европа и особенно Средиземноморье привлекают еще больше птиц. Громадно скопление птиц в долине Нила. Африканские зимовки очень обильны, причем 76 европейских видов птиц достигают Капской провинции. Сюда же прилетают и некоторые сибирские и арктические птицы. В Западной Европе и в Северной Африке зимуют многие наши птицы.

От перелетов следует отличать кочевки, предпринимаемые многими видами в связи с наступлением неблагоприятных условий.

Сложное функционирование двигательного аппарата птиц, в особенности при полете, требует сложного механизма ориентации. Обоняние у птиц, в отличие от млекопитающих, развито слабо. Слух у птиц функционирует превосходно, но первое место среди органов чувств принадлежит зрению. В этом отношении птицы занимают первое место среди других животных. Самый размер глаз очень велик, а объем глаза, например, сарыча равен примерно объему глаза человека.

Поле зрения у птиц велико, но зрение преимущественно монокулярное и боковое (латеральное). Общее поле зрения у птиц с резко выраженным боковым (латеральным) расположением глаз (например, у воробьиных) – 300° (у человека только около 200°), боковое поле зрения каждого глаза – 150° (т. е. на 50° больше, чем у человека). Но поле бинокулярного зрения, т. е. площадь совпадения полей зрения обоих глаз перед птицей, только 30° (у человека – 150°). У птиц с более широкой головой и с глазами, обращенными

более или менее вперед (латерально-фронтально), общее поле зрения такое же, но поле бинокулярного зрения шире – около 50° (сюда относятся козодои, хищные птицы и некоторые другие). У сов, наконец, у которых глаза обращены вперед (фронтальное расположение), боковое поле зрения каждого глаза составляет только 80° (меньше, чем у человека); это отчасти связано с тем, что у них глаза вовсе неподвижны; неподвижность глаз у сов компенсируется подвижностью шеи, в частности большой свободой ее вращения (до 270°). Максимальная величина поля бинокулярного зрения у птиц составляет 60° .

Острота зрения у птиц весьма велика, и минимум восприятия значительно превосходит таковой у человека (у сарыча, например, в 4 раза): сокол-сапсан видит горлиц на расстоянии более 1000 м. Есть основания полагать, что в отношении восприятия пространства и расстояния птицы занимают первое место среди всех животных. Это, безусловно, стоит в непосредственной связи с быстротой передвижения птиц в воздушной среде. Это чувство – наиболее интересная сторона ориентации у птиц. Чувство географического положения не только ведет птиц по определенному направлению в известное время, но и стимулирует полет птиц в известном направлении. В развитии этого чувства, как мы видим на примере почтовых голубей, имеет известное значение и наследственность и упражнение, а появление и закрепление его у птиц связано с естественным отбором (выживали те особи, которые безошибочно находили цель передвижения).

10.7. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ. ЛИНЬКА

Имеется сравнительно немного сведений о продолжительности жизни птиц в естественных, природных условиях. Известное представление о долголетию птиц дают результаты их мечения и кольцевания, а также наблюдения над жизнью птиц, содержащихся в неволе. Следует при этом различать предельно возможную с физиологической точки зрения потенциальную продолжительность жизни и реальную, среднюю, существующую в природе, где действуют разнообразные причины, ограничивающие жизнь птицы: неблагоприятные погодные (метеорологические) и кормовые условия, деятельность всякого рода хищников, наконец, болезни.

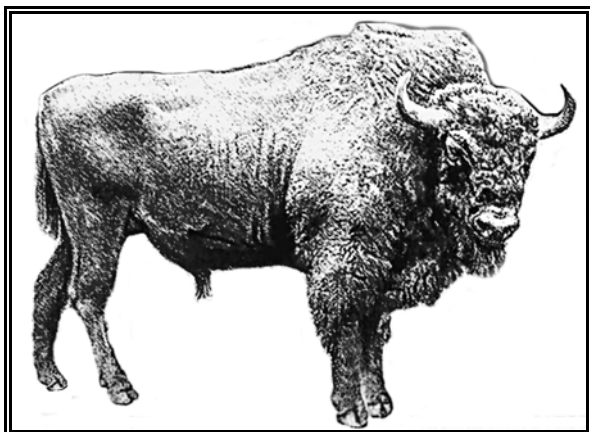
У крупных по размерам птиц продолжительность жизни больше, чем у мелких.

Английский зоолог Флоуер подсчитал (1925–1938) среднюю продолжительность жизни птиц, живших в Лондонском и Каирском зоологических садах, и пришел к выводу, что в пределах одного и того же отряда она варьирует сравнительно незначительно. По его подсчетам, средняя продолжительность жизни у вороновых птиц и попугаев какаду составляет 20 лет, у сов – 15 лет, у дневных хищных птиц – 21–24 года, у веслоногих – 20 лет, у утиных – 21 год, у цапель – 19 лет, у куликов – 10 лет, у чаек – 17 лет, у бескилевых – 15 лет, у голубей – 12 лет, у куриных – 13 лет. Для домашних кур отмечена продолжительность жизни, конечно как исключение, 24, 25 и даже 30 лет.

Особенно значительна смертность молодых птиц в течение первого года жизни. В частности, у воробьиных она превышает 50% (естественно, с колебаниями по годам и по видам).

Необходимость *линьки*, т. е. периодической смены оперения, объясняется обнашиванием и выцветанием пера. Значение имеет стирание краев пера, сопровождающееся нарушением его структуры, так как мелкие сцепляющие бородки частично разрушаются. Особенно обнашиваются слабопигментированные или непигментированные части пера. Эти изменения к тому же более значительны в наиболее ответственных при полете элементах оперения – маховых и рулевых перьях. Обнашивание пера невыгодно влияет на летательные свойства птицы.

11. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИЕ (MAMMALIA)



- 11.1. Общая характеристика класса*
- 11.2. Морфофизиологический очерк организации*
- 11.3. Размножение млекопитающих*
- 11.4. Внутрипопуляционная и популяционная структура. Социальное поведение*
- 11.5. Основные экологические группы млекопитающих*
- 11.6. Особенности распространения млекопитающих. Адаптации к переживанию неблагоприятных периодов года*

11.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА

Предками млекопитающих были древние палеозойские рептилии. Такой предковой группой считают подкласс звероподобных (*Theromorpha*). Находки древнейших млекопитающих приурочены к юрским отложениям. Сумчатые появились, видимо, в начале мелового периода. Однако первые ископаемые останки их известны из верхнемеловых отложений Северной Америки. Еще до конца третичного времени они были вытеснены более высокоорганизованными плацентарными млекопитающими и в настоящее время сохранились только в Австралии, Новой Гвинее, Тасмании, Южной Америке, т. е. в южном полушарии, и лишь отчасти в Северной Америке (1 вид) и на острове Сулавеси (1 вид). Только в Австралии, куда из плацентарных проникли лишь рукокрылые и мышевидные грызуны, сумчатые дали большое разно-

образе форм зверей, приспособленных к существованию в весьма различной жизненной обстановке.

Высшие, плацентарные млекопитающие, как и сумчатые, произошли от трехбугорчатых в начале мелового периода и развивались самостоятельно, параллельно с сумчатыми. Первые ископаемые останки, относимые к насекомоядным, известны из верхнемеловых отложений Монголии. Древнейшим отрядом, давшим, по-видимому, начало всем остальным отрядам, будут насекомоядные, известные из позднемеловых отложений.

Постепенное приспособление некоторых древесных насекомоядных вначале к планированию, а затем и к полету положило начало отряду рукокрылых. Увеличение плотоядности и переход на питание все более крупными животными послужили предпосылкой для формирования в начале третичного времени отряда древних хищников, или *креодонтов*.

Но уже в олигоцене, когда медлительных травоядных начала третичного времени заменили более подвижные формы, креодонты были вытеснены новыми специализированными хищниками типа современных (*Carnivora*). В олигоцене уже существовали предковые группы вивер, куниц, собак, кошек. В миоцене и плиоцене были обыкновенны оригинальные саблезубые кошки с огромными изогнутыми клыками.

Очень рано, на грани между эоценом и олигоценом, хищники разделились на две неравноценные по обилию видов ветви: большую – наземных хищников и меньшую – ластоногих. От древних хищников – креодонтов, перешедших на питание растительностью, в самом начале третичного времени (в палеоцене) произошли первичные копытные, или *кондилятры*. Это были сравнительно мелкие (размером от куницы до волка) всеядные животные с умеренно длинными клыками, бугорчатыми коренными зубами, с пятипальными конечностями, в которых средний палец был развит сильнее остальных, а первый и пятый пальцы ослаблены. От кондилятр возникли две ветви современных копытных: непарнокопытные и парнокопытные.

В эоцене возникли хоботные (корни их происхождения неизвестны). Также неясно происхождение и китообразных. От древних насекомоядных берут начало грызуны, неполнозубые, трубкозубые и приматы. Наиболее древние ископаемые обезьяны найдены в палеоцене. Древесные обезьяны нижнего олигоцена (проплиопитекусы) дали начало гиббонам и крупным обезьянам из

миоцена Индии (рамапитекусам), близким к антропоидам. Останки человекообразных обезьян (орангутана, гориллы, шимпанзе) известны из плиоценовых отложений Африки, Индии, Китая. Некоторые из них (например, австралопитек, плезиан-тропус и парантропус) по строению стояли близко к человеку, и какая-то ветвь их дала начало всем его современным расам.

В филогении млекопитающих две самостоятельные основные ветви. К одной из них относятся только виды однопроходных (утконос, ехидна и проехидна). Эта ветвь берет начало от упоминавшихся ранее многобугорчатых и никогда не имела большого развития. К другой ветви, корнями уходящей к трехбугорчатым, относятся все остальные млекопитающие (сумчатые и плацентарные).

Класс *Mammalia* – высший класс позвоночных животных, венчающий всю систему животного мира. Наиболее важными чертами общей организации млекопитающих служат:

– высокий уровень развития нервной системы, обеспечивающий сложные и совершенные формы приспособительного реагирования на воздействия внешней среды и слаженную систему взаимодействия различных органов тела;

– живородность, сочетающаяся (в отличие от других живородных позвоночных, например рыб и рептилий) с выкармливанием детенышей молоком. Она обеспечивает лучшую сохранность молодняка и возможность размножения в весьма разнообразной обстановке;

– совершенная система терморегулирования, благодаря которой тело имеет относительно постоянную температуру, т. е. постоянство условий внутренней среды организма. Легко представить себе, какое огромное значение это имеет для распространения млекопитающих в разнообразных жизненных условиях.

Все это способствует почти повсеместному распространению млекопитающих по Земле, при котором они заселяют все жизненные среды: воздушно-наземную, водную и почвенно-грунтовую. В строении млекопитающих можно отметить следующее. Тело их покрыто волосами, или шерстью (есть редкие исключения вторичного характера). Кожа богата железами, имеющими разнообразное и весьма важное функциональное значение. Особенно характерны млечные (молочные) железы, на которые нет даже намеков у других позвоночных. Нижняя челюсть состоит лишь из одной (зубной) кости. В полости среднего уха имеются три (а не одна, как у амфибий, рептилий и птиц) слуховые косточки: молоточек, нако-

вальня и стремечко. Зубы дифференцированы на резцы, клыки и коренные; сидят в альвеолах. Сердце, как и у птиц, четырехкамерное, с одной (левой) дугой аорты. Красные кровяные тельца без ядер, что повышает их кислородную емкость.

Ныне живущих млекопитающих насчитывают около 4500 видов. Современная наука о млекопитающих предусматривает не только познание закономерностей их организации и жизнедеятельности, но и исследование биологических основ управления фауной. Внешний облик млекопитающих многообразен. Это объясняется удивительным разнообразием свойственной им жизненной обстановки – наземная поверхность, кроны деревьев, почва, вода, воздух. Очень сильно варьируют и размеры тела млекопитающих: от 2 см при массе 1,5 г у карликовой белозубки до 30 м и даже более при массе около 150 т у синего кита, что соответствует массе 30 слонов или 150 быков.

11.2. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ОРГАНИЗАЦИИ

Кожа, как и у других позвоночных, состоит из двух слоев: наружного – эпидермиса и внутреннего – кутиса, или собственно кожи. Эпидермис в свою очередь подразделяется на два слоя: глубокий, ростковый (иначе мальпигиев), состоящий из живых, делящихся клеток, и наружный, представленный постепенно отмирающими, в связи с роговым перерождением, клетками. Наиболее поверхностно расположенные клетки полностью ороговевают и слущиваются в виде мелкой перхоти или целых лоскутов (у некоторых тюленей).

За счет деятельности эпидермиса у млекопитающих возникают такие его производные, как волосы, ногти, когти, копыта, рога (кроме оленьих), роговые чешуи и кожные железы. Собственно кожа сильно развита и состоит преимущественно из волокнистой ткани. Нижняя часть этого слоя рыхлая, и в ней откладывается жир – это так называемая подкожная жировая клетчатка. Собственно кожа особенно сильно развита у водных зверей – тюленей и китов, у которых она выполняет термоизолирующую роль и уменьшает плотность тела.

Кожные железы у млекопитающих, в отличие от рептилий и птиц, обильны и многообразны. Многочисленные кожные железы млекопитающих играют роль в терморегуляции и обмене веществ

(потовые), но главным образом это различные пахучие железы разного сигнального назначения (запах следа, маркировка территории, поиск и привлечение брачного партнера, оборона путем выбрызгивания остро пахнущего секрета и т. п.). Железы располагаются в разных частях тела: на голове (предглазничные, затылочные), на ногах (межкопытные, «щетки» передних и задних ног), на боку, брюхе, в паху и т. п.; у некоторых млекопитающих имеются разного рода анальные и прианальные железы. Развитию желез соответствует обычно присущее млекопитающим тонкое чувство обоняния, играющее важную роль при внутривидовых и частью межвидовых контактах. В некоторых случаях (например, у видов-двойников некоторых грызунов) запах служит главным признаком опознавания. Особое значение имеют молочные железы – характернейшая черта млекопитающих.

Волосной покров – наиболее характерное эпидермическое образование млекопитающих. Отсутствие его у некоторых видов (например, у китообразных) – явление вторичное. Волос – производное эпидермиса. Волосной покров млекопитающих состоит из волос различного типа. Основными категориями их будут пуховые волосы, ость и чувствующие волосы, или вибриссы. Наблюдается периодическая смена волосяного покрова, или линька. У некоторых видов она бывает дважды в году – осенью и весной; таковы белки, некоторые зайцы, песцы, лисицы. Особую категорию волос представляют *вибриссы* – очень длинные жесткие волосы, выполняющие осязательную функцию. Они расположены на голове, нижней части шеи, груди, а у некоторых лазающих (например, у белки) – и на брюхе. Видоизменениями волос являются щетина и иглы.

Кроме волос, на коже млекопитающих бывают **роговые чешуи**. Наиболее сильно они развиты у ящеров. Роговые чешуйки наблюдаются также на лапах (мышевидные грызуны) и на хвосте (мышевидные, бобр, выхухоль, некоторые сумчатые). Роговыми образованиями будут полые рога копытных, ногти, когти, копыта. Рога оленей также представляют придатки кожи, но развиваются они из кутиса и состоят из костного вещества.

Мышечная система млекопитающих весьма дифференцирована в связи с разнообразием телодвижений. Есть диафрагма – куполообразная мышца, отделяющая брюшную полость от грудной и имеющая важное значение при вентиляции легких. Хорошо развита подкожная мускулатура.

Череп характеризуется относительно крупными размерами мозговой коробки, что естественно связано с большим объемом головного мозга. Кости черепа у млекопитающих срастаются поздно, и это обеспечивает увеличение головного мозга по мере роста животного. Характерно сращение ряда костей в комплексы. Специфической особенностью является строение нижней челюсти, состоящей только из зубной кости.

В строении **позвоночного столба** у млекопитающих характерны плоские сочленовные поверхности позвонков и четко выраженная расчлененность позвоночника на отделы: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой. Первые два шейных позвонка преобразованы в атлант и эпистрофей, а общее число шейных позвонков равно семи. Таким образом, длина шеи у млекопитающих, в отличие от птиц, определяется не числом позвонков, а их длиной. Конечности млекопитающих вполне типичны для наземных позвоночных, но число пальцев варьирует от пяти до одного. Сравнительно медленно перемещающиеся звери, например медведи, обезьяны, опираются при хождении на всю ладонь и ступню (стопоходящие виды); быстрые бегуны, например собаки, копытные, опираются только на пальцы (пальцеходящие виды).

Пищеварительный тракт характеризуется большой длиной и хорошо выраженной расчлененностью на отделы. Он начинается преддверием рта, расположенным между мясистыми **губами** (свойственны только млекопитающим) и челюстями. В ротовую полость открываются протоки слюнных желез, секрет которых не только смачивает пищу, но и химически воздействует (фермент птиалин) на крахмал, превращая его в сахар. **Зубы** млекопитающих дифференцированы на группы, в зависимости от типа питания. Слабая дифференцировка свойственна малоспециализированным насекомоядным (бурозубкам). Желудок, обладающий многочисленными железами, имеет различный объем и внутреннее строение. Наиболее сложно устроен желудок жвачных копытных, поглощающих огромную массу малокалорийных и трудноперевариваемых кормов. Кроме тонкого, толстого и прямого отделов кишечника, некоторые млекопитающие имеют еще слепой отдел, в котором пища подвергается бактериальному сбраживанию. Особенно сильно слепая кишка развита у кормящихся грубой растительной пищей; длина ее достигает трети длины кишечника.

Протоки печени и поджелудочной железы впадают в переднюю часть тонких кишок.

Легкие имеют сложное ячеистое строение. Самые мелкие легочные ходы – бронхиолы заканчиваются пузырьками – альвеолами, в стенках которых ветвятся тончайшие кровеносные сосуды. Число альвеол даже у малоподвижных зверей (например, у ленивцев) равно 6 миллионам, а у весьма подвижных хищных оно достигает 300–500 миллионов. Механизм дыхания обуславливается изменением объема грудной клетки в результате движения межреберных мышц и диафрагмы. Число дыхательных движений у млекопитающих находится в зависимости от величины животного, определяющей разную интенсивность обмена веществ. Оно составляет (в минуту): у лошади – 8–16, у черного медведя – 15–25, у лисицы – 25–40, у крысы – 100–150, у мыши – около 200. Вентиляция легких не только обеспечивает газообмен, но имеет и терморегуляционное значение. При повышении температуры число дыханий увеличивается, а вместе с этим повышается и количество тепла, выводимого из организма. Так, у собаки отношение отдачи тепла при дыхании к общей его потере при температуре воздуха 8°C составляет (в процентах) 14, при 15°C – 22, при 30°C – 46.

Кровеносная система млекопитающих сходна с таковой птиц. Сердце полностью разделено на два предсердия и два желудочка; от левого желудочка отходит одна дуга аорты (но не правая, как у птиц, а левая). Дуга аорты отсылает к голове сонные артерии и, огибая сердце, тянется под позвоночным столбом, по пути направляя разветвленные сосуды к системам органов. В печени происходит нейтрализация токсических продуктов белкового обмена. Размеры сердца варьируют в зависимости от величины тела, образа жизни, а в конечном счете – в связи с интенсивностью обмена веществ. Масса сердца, выраженная в процентах к общей массе тела, составляет: у беззубых китов – 0,6–1,0, у дикого кролика – 3,0, у крота – 6,0–7,0, у летучих мышей – 9,0–15,0. Все эти особенности обеспечивают млекопитающим более высокий уровень обмена веществ и общей жизнедеятельности.

Головной мозг млекопитающих очень велик; особенно велики полушария переднего мозга, которые покрывают сверху промежуточный и средний мозг. Головной мозг по массе в 3–15 раз больше спинного, в то время как у рептилий масса их примерно одинакова. Большое развитие получает серая кора полушарий, в которой

располагаются центры высшей нервной деятельности. Это и обуславливает сложные формы приспособительного поведения млекопитающих. Кора передних полушарий несет многочисленные борозды, наибольшее число которых наблюдается у высших млекопитающих. Мозжечок также сравнительно крупный и подразделен на несколько отделов.

Органы слуха у подавляющего большинства видов млекопитающих хорошо развиты. Установлено, что у рукокрылых, мышевидных грызунов, землероек, китообразных выработался своеобразный механизм ориентировки путем звуковой локации: улавливание при помощи очень тонкого слуха отраженных предметами звуков высокой частоты, издаваемых голосовым аппаратом. Меняя частоту ультразвуков и улавливая их в отраженном виде, звери эти способны не только опознавать наличие предмета, но и чувствовать расстояние до него, а быть может, и его форму и другие качества. Такая эхолокация существенно помогает ориентировке в темноте или в воде.

Органы зрения не имеют принципиальных особенностей, и их значение в жизни зверей меньше, чем у птиц. На неподвижные предметы млекопитающие обращают мало внимания. Слабо развито или отсутствует у них цветное зрение. Так, кошки различают только 6 цветов, лошади – 4 цвета, крысы не различают зелено-желтый и сине-зеленый цвета. Только у высших приматов цветное зрение приближается к зрению человека.

Почки у большинства млекопитающих бобовидной формы, с гладкой поверхностью. Основная в функциональном отношении часть почки – это ее наружный корковый слой, в котором располагаются извитые канальцы, начинающиеся боуменовыми капсулами, внутри которых находятся клубки кровеносных сосудов. В этих капсулах профильтровывается плазма крови, но не форменные ее элементы и белки. В почечных канальцах из фильтрата (первичной мочи) происходит обратное всасывание сахаров и аминокислот. Почечные канальцы впадают в почечную лоханку, от которой берет начало мочеточник. Число почечных канальцев у млекопитающих велико: у мыши – 10 000, у кролика – около 300 000.

Половые органы самца состоят из семенников, семяпровода, придаточных желез и совокупительного члена. У самки парные яичники всегда лежат в полости тела. В непосредственной близости от них располагаются воронки парных яйцеводов, куда и попадают

яйца после их выхода из яичника. Матка у млекопитающих в простейшем случае парная, и во влагалище открываются два ее отверстия. У многих нижние отделы матки объединены, такая матка называется двураздельной (ряд грызунов, некоторые хищники). Слияние большей части маток приводит к образованию двурогой матки (некоторые хищники, китообразные, копытные). При полной утрате парности матка называется простой (некоторые рукокрылые, приматы). Размер яиц у млекопитающих в большинстве случаев очень мал (0,05–0,40 мм), и только у однопроходных они в связи с наличием значительного количества желтка сравнительно велики (2,5–4,0 мм).

При развитии зародыша в матке у подавляющего большинства млекопитающих формируется *плацента*. Ее нет у однопроходных, а у сумчатых она зачаточна. Плацента возникает путем срастания двух наружных околоплодных оболочек (аллантаоиса и прохориона), в результате чего формируется губчатое образование – хорион. Хорион образует выросты – ворсинки, которые внедряются или срастаются с разрыхленным эпителием матки.

Половой диморфизм у млекопитающих выражен слабо (преимущественно в размерах и общем складе): самцы обычно несколько крупнее самок и более крепкого телосложения. Но у усатых китов, наоборот, самки заметно крупнее самцов. Многие парнокопытные отличаются по рогам. Самки всех оленей, кроме северного, безроги. У самцов баранов рога более мощные, чем у самок, которые иногда бывают безрогими. Не имеют рогов самки многих антилоп. У самцов ушатых тюленей развивается подобие гривы. Половые особенности в окраске свойственны меньшинству видов. Видимо, это связано с меньшим развитием у млекопитающих способности к зрительным (в частности, к цветовым) восприятиям. Разнополые особи различают друг друга главным образом по запаху.

11.3. РАЗМНОЖЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Размножение млекопитающих, характеризующееся большим разнообразием, имеет все же общие черты: внутреннее оплодотворение, живорождение (за редким и неполным исключением), выкармливание новорожденных молоком, а также устройство большинством видов специальных гнезд для деторождения.

В простейшем случае, у *однопроходных*, настоящего живорождения нет и самки откладывают яйца. Однако яйца они откладывают после довольно длительного развития в половых путях самки, и длительность инкубации яиц после их откладывания равна менее половины того срока, который проходит от времени их оплодотворения до откладывания. Таким образом, у однопроходных бывают «преждевременные» роды или незавершенное яйцеживорождение.

У *сумчатых* период беременности короткий и без образования настоящей плаценты. Мелкие виды сумчатых (например, опоссумы) носят детенышей всего 8–13 дней, и новорожденные имеют массу всего 0,003% массы матери. Для сравнения укажем, что у зайцев масса новорожденного составляет 3% массы матери. Недоразвитые детеныши сумчатых завершают развитие, будучи прикрепленными к соскам, чаще открывающимся в полость кожистой сумки.

Длительность беременности, а в этой связи и развитость новорожденных у разных видов *плацентарных зверей* существенно различны. Минимальная длительность беременности характерна для серого хомячка (11–13 дней), максимальная – для индийского слона (более 500 дней).

Продолжительность беременности зависит от длительности промежутка между оплодотворением яйца и прикреплением зародыша к стенке матки, т. е. образованием плаценты. Есть виды, у которых этот промежуток очень велик, и он в основном влияет на срок беременности. Так, у соболя и куницы начавшееся развитие яйца прерывается фазой покоя, когда развитие почти полностью прекращается (латентная фаза беременности). Период этот длится несколько месяцев, и в итоге у этих сравнительно мелких зверьков (длина тела около 50 см), рождающих в хорошо защищенных гнездах, беременность продолжается в течение 230–280 дней. При этом детеныши рождаются слепыми и беспомощными. Вариация скорости полового созревания очень велика, что видно из следующих примеров. Рыжие полевки достигают половой зрелости в возрасте около одного месяца, ондатра – не ранее трех месяцев, зайцы, лисицы – около года, соболи, волки – около двух лет, бурые медведи – около 3–4 лет, моржи – 3–6 лет, зубры – 5–6 лет, слоны – 10–15 лет, носороги – около 20 лет.

Сильно варьирует и частота повторяемости рождений. Мелкие грызуны, например домовая мышь и обыкновенная полевка, при благоприятных температурных и кормовых условиях могут

приносить в течение года до 6–8 пометов. Зайцы-русаки на юге плодятся круглый год и приносят до четырех пометов, зайцы-беляки – до трех пометов. Только один раз в году размножаются хорьки, куницы, соболи, лисицы, волки, олени и многие другие. Бурые медведи и верблюды рожают, как правило, один раз в 2 года. Один раз в 2–3 года обычно приносят приплод моржи, белые медведи, тигры, некоторые усатые киты, зубры. Этот показатель скорости размножения варьирует в десятки раз.

Существенно различна и величина выводка, изменяющаяся в пределах от 1 до 20 детенышей, чаще до 12–15. Наименее плодовиты виды, которым свойственны постоянные и подчас длительные перемещения и которые не устраивают даже примитивных временных жилищ. Таковы слоны, лошади, зебры, ослы, ламы, верблюды, жирафы, олени, тюлени, киты, сирены. Наибольшая величина выводка свойственна мелким норным грызунам: полевкам, мышам, некоторым сусликам. У этих видов нередко бывает 10 или несколько более детенышей. Примерная продолжительность жизни в природной обстановке такова: индийский слон – 70–80 лет, зубр – до 50 лет, олень-марал – до 25 лет, усатые киты – около 20 лет, бурый медведь – 30–50 лет, волк – около 15 лет, лисица – 10–12 лет, соболь – 7–8 лет, зайцы – 5–7 лет, полевки – 14–18 месяцев. В итоге скорость обновления населения у разных видов очень различна.

Характер брачных отношений разнообразен. Большинство видов млекопитающих – полигамы: самцы у них оплодотворяют по несколько самок. Таковы насекомоядные, большинство грызунов, многие хищные, копытные, китообразные. Самцы большинства полигамных видов в период спаривания не удерживают около себя самок, и в видовом строе населения не возникает в это время принципиальных особенностей (грызуны, насекомоядные, полигамные хищники). Самцы диких лошадей образуют косяки, самцы оленей – табуны. Моногамия имеет разную выраженность. Шакалы, лисицы, песцы, ондатры образуют пары на сезон размножения, и самцы у этих видов принимают участие в охране гнездового участка, а у некоторых (например, у песцов) и в воспитании молодых. Сильные самцы волков удерживают около себя самку в течение нескольких лет. Только немногие виды обезьян иногда образуют пары на всю жизнь.

У хорька семья распадается при возрасте молодых в 3 месяца, у лисицы – в 3–4 месяца, у волка – в 10–11 месяцев. Семьями зимуют и сурки. Почти 2 года находятся при матери бурые медведи, а тиг-

рята – 2–3 года. Распад семей и расселение молодняка есть несомненное приспособление, предотвращающее истощение кормовых средств близ гнезда. Бывает, наконец, и временный распад семьи, связанный с гоном. У некоторых оленей теленок ходит с матерью до осени, и при начале гона самка покидает его, но нередко после гона самка находит теленка и держится с ним почти до отела.

11.4. ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА. СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Вид – это система популяций. В формировании популяционной структуры вида имеют значение биологические особенности: подвижность особей, степень оседлости и привязанности к территории, способность преодолевать естественные преграды. Если особи постоянно перемещаются в пределах ареала, то вид имеет небольшое число крупных популяций (северные олени, песцы). Границы между популяциями обычно проходят по естественным рубежам – проливы, реки, горные хребты. Например, Татарский пролив ограничивает сахалинскую популяцию белки от материковой. Если ареал невелик, то вид состоит из одной популяции.

Ученые делят животных на *одиночных* и *общественных*. Ярким примером строго одиночного вида может служить обыкновенная белка. И самцы и самки этого вида на протяжении всего года живут порознь. Лишь в начале сезона размножения самец вторгается на территорию самки, которая сначала встречает его враждебно. После оплодотворения пара проводит вместе несколько дней, а затем самец снова покидает участок обитания самки. Самка выращивает молодых, которые, достигнув полной самостоятельности, сразу покидают участок своей матери и расселяются в разных направлениях. В целом существование беличьей популяции определяется взаимным антагонизмом между особями. Этот антагонизм исчезает в тех случаях, когда белки совершают вынужденные миграции в поисках корма.

Подобным же образом складываются отношения между половыми партнерами у большинства хищников, относящихся к семействам куньих и кошачьих. Единственным исключением из всех кошек являются львы, живущие семейными группами – прайдами. Примером самого крупного одиночно живущего хищника средней

полосы является бурый медведь. В целом одиночный образ жизни вне сезона размножения характерен для достаточно большого количества видов млекопитающих.

В подавляющем большинстве случаев одиночные животные ведут оседлый образ жизни и занимают индивидуальные участки.

Сообществом называется такой тип взаимоотношений животных, при котором особи образуют стабильные группировки, занимающие и защищающие определенную территорию. Они поддерживают постоянный обмен информацией, находятся в некоторых относительно постоянных отношениях и скрещиваются преимущественно друг с другом. В зависимости от типа сообщество может включать в себя большее или меньшее число особей. Как правило, сообщество представляет собой более мелкую, чем основная популяция, группу особей данного вида, которую иногда называют микропопуляцией.

Группировки особей разных видов различаются между собой следующими признаками: длительность существования группировок, взаимная координация действий особей в группе, прочность связей между особями, поддержание целостности группы (агрессия по отношению к «чужакам» своего вида).

Рассматривая различные типы социальных структур, К. Лоренц пришел к выводу, что все сообщества животных можно разделить на два класса: *анонимные*, не имеющие структуры, и *персонифицированные*, основанные на личных контактах, в которых возможно распределение ролей.

Классификация сообществ животных строится, таким образом, на оценке прочности контактов и индивидуального узнавания друг друга отдельными особями. Анонимными принято называть такие сообщества животных, в которых отсутствует сложная структура взаимоотношений между отдельными особями, они как бы не знакомы друг с другом персонально.

Ученые выделяют три типа анонимных сообществ: скопления, или агрегации; открытое сообщество; закрытое сообщество.

Агрегации, или *скопления*, – это такие объединения животных, которые формируются под действием какого-то физического фактора среды (пищи, температуры и т. п.). По обилию птиц и зверей на берегах рек можно безошибочно судить о наличии в реке проходных рыб. Большие скопления кабанов, медведей, оленей и птиц наблюдаются во фруктовых лесах Кавказа, когда здесь поспевает урожай дикой яблони и груши.

Однако возможен и иной путь образования скоплений, связанный со сходством реакций животных на факторы среды: рельеф, ветер, течение, влажность и т. п. Двигаясь в одном направлении, животные автоматически собираются близ перевалов, переправ через реки, в проливах и других подобных местах. Неблагоприятные следствия скопления животных намного смягчаются их взаимопомощью. Так, в группе копытные быстрее раскапывают снег. В глубоком снежный период зимы в молодых сосняках и лиственных мелколесьях (с ивой, осиной, рябиной, можжевельником) собираются лоси. Многочисленные тропы помогают животным передвигаться. Охотники называют подобные места лосиными «стойлами».

Анонимные сообщества, члены которых не проявляют агрессии по отношению к вновь присоединившимся особям своего вида, получили название *открытых*. К ним относятся, например, многие копытные, кенгуру, жирафы, которых привлекает вид сородичей, но они с равной легкостью присоединяются к данной группе, а затем покидают ее. Виды, образующие сообщества открытого типа, как правило, имеют сильно выраженный стадный инстинкт. Большое значение для его развития имеет запечатление особей своего вида. Внешний облик одного или группы животных своего вида запоминается как положительный фактор среды. Он становится возбудителем стадного инстинкта у молодого животного. Стадный рефлекс образуется и существует на основе врожденного оборонительного рефлекса. Именно ощущение большей безопасности среди подобных себе подкрепляет до этого безразличный раздражитель – стадо, превращая его в условно-рефлекторный. Стадный рефлекс вырабатывается у всех животных данного вида и закрепляется на всю жизнь.

В *анонимных сообществах закрытого типа* отсутствует персональное узнавание друг друга, однако уже намечается некоторая разнофункциональность особей. Главным отличительным признаком, по которому его члены различают своих и чужих, является какой-либо признак, характерный для данной группы. Чаще всего этим признаком является характерный *групповой запах*, формирующийся под воздействием целого ряда обстоятельств. Групповой запах зависит, прежде всего, от индивидуальных особенностей животных группы, чаще всего состоящих в тесном родстве и, в связи с этим, имеющих биохимическое сходство. Сообщества закрытого типа характерны для многих грызунов, в частности крыс. Появление

на участке обитания колонии крыс посторонней особи приводит к тому, что все взрослые члены колонии набрасываются на нее и, если она не успевает покинуть данную территорию, убивают. Анонимные сообщества закрытого типа фактически являются переходной формой к индивидуализированным сообществам, также в основном закрытым для посторонних особей.

Стабильные замкнутые группировки, обитающие на одном месте или совершающие периодические кочевки, как правило, представляют собой сообщества с упорядоченной структурой взаимоотношений между особями. Такие сообщества называются индивидуализированными, или персонифицированными, поскольку каждый член сообщества знает всех остальных «персонально». Структура взаимоотношений животных в индивидуализированных сообществах основана на системе иерархии и ритуализации агрессии.

Сложные индивидуализированные сообщества имеют многие виды хищных млекопитающих, добывающие пищу коллективной охотой. Это, например, гиены, львы, волки, гиеновые собаки и др. Основой таких группировок, как правило, служат семейные группы, к которым могут примыкать и неродственные животные. Ядром стаи обычно бывает группа достаточно опытных, немолодых животных, которые давно знают друг друга и находятся в «дружеских» отношениях. В подобных группах наблюдаются сложные иерархические отношения, но высшую ступень иерархии занимает вожак. Типичным для индивидуализированных сообществ является участие многих его членов в воспитании подрастающего молодняка, а также забота старших особей о целостности сообщества и безопасности его членов. Характерно для них и распределение ролей животных в группе. У таких высших позвоночных, как человекообразные обезьяны и дельфины, практически отсутствует агрессия по отношению к чужакам, и их сообщества приобретают некоторые черты, характерные для открытых групп. Степень многообразия и пластичности отношений в сообществе животных тесно связана с уровнем их психического развития. В сообществах высокоорганизованных животных взаимопомощь и сотрудничество играют более важную роль, чем агрессивность, связанная с поддержанием иерархической структуры.

Усложнение схемы иерархического строения сообщества связано и с «распределением ролей» животных в группе. Оно описано

у ряда видов млекопитающих, таких как бобры, львы, волки, гиены, гиеновые собаки, шакалы и др. Этот феномен представляет собой выполнение членами группы различных, но четко определенных по функции действий, например, при охоте или охране территории.

Замечательное разделение труда существует в сообществе бобров. Обитающая в хатке группа животных выделяет «дежурных», которые по очереди следят за бобрятами. Они постоянно играют роль «спасателей», так как детеныши еще не очень хорошо плавают и, покидая хатку, могут не найти входа в нее, задохнуться в воде либо погибнуть на берегу. Бобры, работающие вне хатки, также выполняют разные функции, такие как снабжение бобрят пищей, охрана или строительство.

Поведение – способность животных изменять свои действия под влиянием внутренних и внешних факторов. Поведение имеет огромное приспособительное значение, позволяя животным избегать негативных факторов окружающей среды. Даже простейшие проявляют способность перемещаться в ответ на раздражители среды. У многоклеточных организмов поведение находится под контролем нервной системы.

Пищевое поведение присуще всем животным и отличается большим разнообразием. Оно неразрывно связано с различными видами активности, обусловленной поиском, запасанием пищи и обменом веществ. Поисковое поведение запускается процессами возбуждения, вызванными отсутствием пищи.

Поисковое и пищедобывательное поведение отличается исключительным разнообразием и зависит от особенностей экологии и биологии вида. Общим для животных является повышение чувствительности к пищевым раздражителям. Среди животных, питающихся живой пищей (хищников), наблюдаются две основные стратегии пищедобывания – охота и пастьба. Охота представляет собой способ добывания подвижной добычи.

Отнимание добычи у других – *клеттопаразитизм* – распространено в животном мире. Для одних видов он является подспорьем в неблагоприятных условиях. Для других, например многих поморников, он является обычным источником пропитания. Такие виды способны активно и настойчиво преследовать жертву, чтобы отобрать добычу. У некоторых грызунов, к которым относятся хомяки, мешотчатые крысы и бурундуки, *запасание корма* приобрело характер приспособления к неблагоприятному сезону. У них

запасание корма приурочено к периоду созревания злаков. За сезон обыкновенный хомяк запасает до 16 кг растительного корма.

Комфортное поведение объединяет поведенческие акты, направленные на уход за телом. Комфортное поведение является неотъемлемой частью жизнедеятельности здорового животного. Нарушение комфортного поведения свидетельствует о неблагополучии животного (болезни, голоде или низком социальном статусе общественных животных). Животные могут чистить тело при помощи конечностей, тереться о субстрат, встряхиваться, купаться в воде или песке. Поведенческие акты, не имеющие направления, такие как принятие позы для сна, также относятся к комфортному поведению.

Половое поведение объединяет в себе комплекс поведенческих актов, направленных на воспроизведение. Оно включает поиск партнера, образование пар, узнавание партнера, брачные ритуалы и собственно спаривание. Кроме перечисленных форм к репродуктивному поведению можно отнести защиту территории и уход за потомством.

Родительское поведение объединяет поведенческие акты, связанные с выводением потомства. Родительское поведение тесно связано с репродуктивным. У млекопитающих родительское поведение включает постройку гнезда, роды, выкармливание потомства, уход за потомством – вылизывание, перетаскивание и обучение. Особое значение для них имеет вскармливание детенышей. Детеныши млекопитающих рождаются с сосательным рефлексом. Кормление у млекопитающих представляет собой скоординированный процесс, в котором и самка, и детеныши играют активную роль.

К **оборонительному поведению** относятся действия, направленные на избегание опасности. Оборонительные реакции возникают в ответ на внешние стимулы и могут быть активными, вплоть до нападения, или пассивными. Примером оборонительной реакции является реакция избегания, наблюдающаяся у выводковых птиц в ответ на силуэт хищника.

Агрессивным называют деструктивное поведение, направленное на другую особь. К нему относятся угрожающие демонстрации, нападение и нанесение травм. Агрессия служит установлению иерархических отношений у социальных животных, распределению территории и других ресурсов.

Территориальным называется поведение, связанное с делением доступной территории на индивидуальные участки. Оно

включает выделение индивидуального участка, маркировку его границ и охрану от других особей. Территория может обозначаться звуковыми сигналами, как у птиц, пахучими метками, как у кошачьих, а также визуальными метками. Визуальные метки представляют собой экскременты, вытопанные участки, царапины и выгрызы на коре деревьев или, в большинстве случаев, сочетание разных меток. Например, медведи мочатся у деревьев, трутся о них, царапают и грызут кору, а также делают углубления в земле.

11.5. ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Широко распространены млекопитающие по жизненным средам. Достаточно вспомнить, что наряду с наземными видами, которых большинство, ряд видов в той или иной мере связан с водной средой; многие активно летают по воздуху; кроме того, значительное число зверей обитает в почве, где проходит вся или большая часть их жизни. Ни один класс позвоночных не дал такого разнообразия форм, как млекопитающие. Степень и характер взаимосвязей с жизненными средами различны. Некоторые животные обитают в весьма разнообразной обстановке. Например, обыкновенная лисица распространена в лесах, степях, пустынях и в горных районах. Волки обитают в еще более разнообразных условиях (кроме указанных зон для лисицы, волки встречаются и в тундре). Естественно, что у таких зверей нет ясно выраженных приспособлений к жизни в какой-либо определенной среде. Наряду с этим специфическая среда обитания определяет многие особенности зверей.

Среди млекопитающих – обитателей тропических лесов – выделяются, например, южноамериканские ленивцы, паукообразные обезьяны, некоторые южноазиатские медведи, вся или почти вся жизнь которых проходит в кронах деревьев. Здесь они кормятся, отдыхают и размножаются. В связи с таким образом жизни у видов этой группы развились разнообразные приспособления. Медведи и куницы лазают с помощью острых когтей, лемуры и обезьяны имеют хватательные лапы. Своеобразное приспособление к пассивному планирующему полету развито у летяг.

Среди обитателей лесов есть звери, ведущие *строго наземный образ жизни* (лось, олень, косуля). Лес служит им укрытием,

ветки и листья деревьев – отчасти кормом. Млекопитающие, обитающие в открытых пространствах, имеют различные формы и степень специализации. У копытных и некоторых хищников сравнительно острое зрение, их быстрый бег помогает при больших переходах в поисках корма и воды, при преследовании. Скорость бега у некоторых животных такова (км/ч): бизон – 40–45, жираф – 45–50, дикий осел – 50–55, зебра – 60–65, газель Томсона – 75–80, а из хищных: лев – 75–80, гепард – 105–115. Жилищ или временных убежищ копытные млекопитающие не устраивают и рожают на поверхности земли развитых детенышей, способных уже в первые дни передвигаться вместе с матерью.

Подземные млекопитающие – высокоспециализированная, но сравнительно немногочисленная группа. Представители ее есть среди разных отрядов и во многих странах. Таковы евразийские и североамериканские кроты (насекомоядные), евразийские слепыши и слепушонки (грызуны), африканские землекопы (грызуны), австралийские сумчатые кроты. Тело у них брускообразное, без ясно выраженной шеи. мех низкий, бархатистый. Глаза небольшие, у некоторых они скрыты под кожей. Ушных раковин нет. Хвост рудиментарный. Способ прокладывания подземных ходов у разных видов различен. Кроты роют большими, вывернутыми наружу передними лапами, вращаясь вокруг оси тела.

У **водных зверей** разная степень приспособления к жизни в воде. Норка селится всегда по берегам водоемов, где устраивает норы, но корм добывает как в воде (рыбу, амфибий), так и на суше (мелких грызунов). Более тесно связана с водой речная выдра, добывающая корм главным образом в воде (рыбу, амфибий); наземные грызуны в ее рационе играют малую роль. Плавает и ныряет она хорошо, и при этом можно отметить такие приспособительные черты, как редукция ушных раковин, укорочение конечностей, наличие перепонки между пальцами. Хорошо известны полуводные грызуны: бобр, ондатра, нутрия. Ластоногие – настоящие водные звери, но размножаются только вне водной среды – на льдах или на берегу. Полностью водные звери – китообразные и сиреневые, способные к размножению в воде. Среди современных зверей можно найти весь ряд переходов от наземных, через околководных и полуводных, до полностью водных форм.

Виды млекопитающих, перемещающихся по воздуху. И в этом случае можно выявить ряд зверей от перепрыгивающих с дерева

на дерево до способных к активному полету. У белок в какой-то мере роль парашюта, определяющего начальные элементы планирования, играет распластанное при прыжке тело с вытянутыми конечностями и расчесанное надвое опушение хвоста. Более специализированы летяги и шерстокрылы, обладающие кожистыми складками между передними и задними лапами; у шерстокрыла складки расположены и между задними лапами и хвостом. Такое приспособление не только позволяет планировать при спуске по отлогой линии, но и служит для поворотов в воздухе и даже для незначительного поднятия. Летяги могут планировать на расстояние 30–60 м. К активному полету (с помощью крыльев) из млекопитающих способны только рукокрылые.

Здесь же важно подчеркнуть удивительное разнообразие приспособлений млекопитающих к жизни в различных средах и к различным формам поведения. Все это, несомненно, расширило возможность их адаптивного расхождения, приведшего к поразительному многообразию форм зверей.

11.6. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ. АДАПТАЦИИ К ПЕРЕЖИВАНИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПЕРИОДОВ ГОДА

Млекопитающие распространены практически по всей Земле; их нет только на Антарктическом континенте, хотя у его побережья встречаются тюлени и киты. В районе Северного полюса обитают белые медведи, ластоногие, китообразные (нарвалы).

Приспособления млекопитающих к переживанию неблагоприятных в кормовом и погодном отношении периодов года более разнообразны и совершенны, чем у нижестоящих классов. К зиме или засушливому лету в организме накапливаются резервные энергетические вещества, помогающие пережить тяжелый сезон. Помимо накопления гликогена в печени, многие виды в той или иной мере *жиреют*. Например, малый суслик весной имеет массу около 100–150 г, а в середине лета – до 400 г.

Сезонные приспособления выражаются и в *миграциях*. Осенью, по мере ухудшения кормовых условий, основная масса песцов и северных оленей откочевывает из тундры на юг, в лесотундру и даже в тайгу, где легче добыть корм из-под снега. Вслед за

оленьями мигрируют к югу и тундровые волки. Сезонные кочевки наблюдаются у летучих мышей, китообразных и ластоногих. В целом у млекопитающих миграции свойственны относительно меньшему числу видов, чем у птиц и у рыб. В наибольшей мере они развиты у морских зверей, рукокрылых и копытных, в то время как среди видов наиболее многочисленных групп – грызунов, насекомоядных и мелких хищников – их практически нет.

Третье сезонное приспособление – это *спячка*, свойственная многим зверям из отрядов однопроходных, сумчатых, насекомоядных, рукокрылых, неполнозубых, хищных, грызунов. Нет видов, впадающих в спячку, среди тех отрядов, которым в наибольшей мере свойственны сезонные миграции: китообразные, ластоногие, копытные. Исключение составляют некоторые летучие мыши, у которых спячки чередуются с миграциями.

Четвертое основное приспособление, обеспечивающее переживание неблагоприятных сезонных условий жизни, – *собираание запасов корма*. Оно в разной мере свойственно разным систематическим группам млекопитающих. Не запасают корм классические кочевники – номады: китообразные, ластоногие, летучие мыши, копытные и млекопитающие, впадающие в спячку. В зачаточной форме это наблюдается у насекомоядных. Местами кроты собирают запасы земляных червей. Некоторое время черви остаются живыми, так как укусы кротов в головном отделе червей лишают их способности двигаться. В ходах обнаруживали запасы по 100–300, а в отдельных случаях и до 1000 червей.

Более распространено *захоронение излишней добычи* у хищных. Ласки и горностаи собирают по 20–30 полевок и мышей, черные хори складывают подо льдом по несколько десятков лягушек, норки – по несколько килограммов рыбы. Более крупные хищники (куницы, россомахи, кошки, медведи) прячут остатки добычи в укромных местах, под упавшими деревьями, под камнями. Характерной особенностью запасания корма хищниками служит то, что для его захоронения не сооружается специальных кладовых, запасом пользуется только одна особь, собравшая его. В целом запасы служат лишь малым подспорьем для переживания малокормного периода, и они не могут предотвратить вдруг наступившую бескормицу.

По-иному запасают корм различные грызуны и пищухи, хотя и в этом случае наблюдается разная степень совершенства запасания и его значения.

Летяги собирают по несколько десятков граммов концевых веточек и сережек ольхи и березы, которые они складывают в дупла.

Белки захоранивают в опавших листьях, в дуплах и в земле желуди и орехи. Они развешивают также грибы на ветках деревьев. Одна белка в темнохвойной тайге запасает до 150–300 грибов. Сделанные белкой запасы используются многими особями этого вида.

Бобры собирают на зиму запасы веточного корма, который чаще убирают в воду около гнезда, реже складывают вне воды. Находили запасы веток объемом до 20 м³. Характерными особенностями запасания служат множественность запасов, обеспечивающих зверей кормом в голодный период, устройство специальных хранилищ для запасенного корма и коллективное, чаще семейное его употребление.

Численность видов млекопитающих по годам меняется в широких пределах. Особенно значительные изменения наблюдаются у массовых, быстро размножающихся видов. Таковы многие грызуны, зайцеобразные, некоторые хищники. Кроме того, в больших пределах изменчива численность некоторых копытных: кабана, косули, северного оленя, сайгака и некоторых других. У сравнительно редких и медленно размножающихся видов, как, например, у крупных хищников (медведи, крупные кошки), резких изменений численности по годам нет или они менее очевидны. В основе непостоянства численности зверей лежат многообразные и не всегда ясные причины. Можно утверждать, что различие в обилии особей по годам возникает в результате изменения интенсивности размножения и скорости отмирания особей видов.

Одной из наиболее распространенных причин колебаний численности млекопитающих является изменчивость *обилия кормов и его доступности*.

Второй важной причиной непостоянства численности служат *заболевания*, принимающие в определенных условиях эпизоотический характер. Показательно, что эпизоотии чаще возникают среди видов, обеспеченность которых кормами по годам существенно не меняется. Таковы многие виды зайцев, ондатра, водяная полевка и др. Природа эпизоотии разнообразна. Широкое распространение находят гельминтозы, например легочно-глистная болезнь, заражение печени плоскими червями трематодами, болезни, вызываемые простейшими (кокцидиоз, пироплазмоз, токсоплазмоз), разнообразные бактериальные и вирусные заболевания

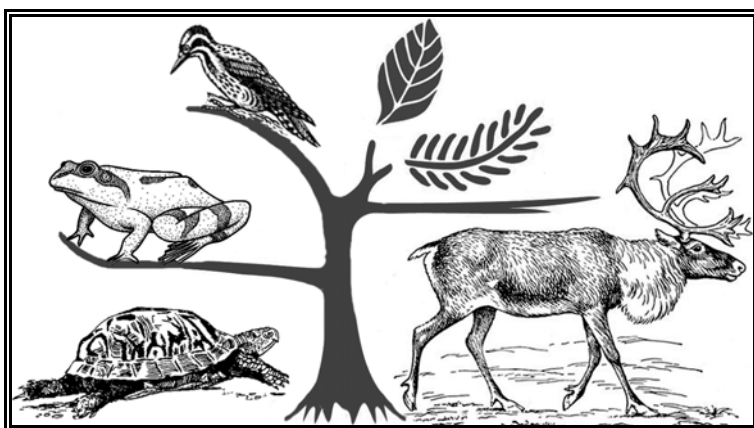
(туляремия, псевдотуберкулез, некробацилез, сибирская язва, чума плотоядных и др.).

Немаловажное значение для многих видов млекопитающих имеют отклонения *условий погоды*. Весенние заморозки с дождями и снегопадами губят ранние выводки зайцев, главным образом зайца-русака. Глубокие снега ставят в тяжелое положение многих копытных: кабанов, сайгаков, джейранов, маралов. Из хищников от глубокоснежья и гололеда особенно страдают корсаки, лисицы, енотовидные собаки и ряд других. Выпадающие иногда зимой дожди вызывают массовую гибель мышевидных грызунов, погибающих от затопления нор и невозможности достать корм из-под ледяной корки. При отсутствии снегового покрова или недостаточной его мощности сильные морозы приводят к гибели в промерзшей почве кротов и землероек.

Значение хищников в изменениях численности «жертв» различно для разных видов. Зайцы-беляки, бурундуки, водяные полевки хотя и страдают вполне ощутимо от хищников, все же хищники обычно лишь усиливают скорость отмирания, которая в основе вызвана другими причинами. Однако в отдельных случаях могут возникать такие ситуации, в которых высокая численность хищников при низкой численности «жертв» может надолго задержать восстановление последних. Для медленно размножающихся копытных урон, наносимый хищниками, как правило, бывает большим, чем для многоплодных грызунов.

Динамика численности млекопитающих проявляется во времени и пространстве с известной закономерностью. У ряда видов она имеет некоторую, хотя и не строго выдержанную, периодичность. У песца цикл изменения численности обычно равен 3–4 годам, у таежного зайца-беляка – 10–12 годам. В южных частях ареала последнего вида подъемы и спады бывают чаще, а интервалы между ними менее определены. Кроме того, здесь меньше размах колебаний. Изменение численности вида в ту или иную сторону охватывает одновременно не всю площадь ареала, а лишь отдельные ее части. Пределы пространственного распространения этого явления в большей мере зависят от степени разнообразия, мозаичности природных условий: чем они однотипнее, тем на больших пространствах наблюдаются сходные изменения. Наоборот, в условиях разнообразного ландшафта распределение численности имеет весьма пестрый характер.

12. ФАУНА СМЕШАННЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ, АГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ, БОЛОТ И ВОДОЕМОВ



12.1. Позвоночные лесов

12.2. Позвоночные аграрных ландшафтов

12.3. Позвоночные болот, водоемов и побережий

12.1. ПОЗВОНОЧНЫЕ ЛЕСОВ

Преобладающий тип растительности Беларуси – леса. Это национальное достояние, гордость и украшение нашей страны. Территория Беларуси относится к зоне смешанных лесов. Северную часть Беларуси занимает подзона дубово-темнохвойных лесов. Здесь широко распространены еловые и сероольховые леса. Центральную часть страны занимает подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов. Здесь увеличивается площадь дубрав, растет граб, дрок, бересклет европейский и т. д. Южную часть страны занимает подзона широколиственно-сосновых лесов. Здесь повсеместно распространены сосняки и дубравы.

Лесистость Беларуси составляет 39,8%. Наибольшие лесные массивы расположены на Центрально-Березинской равнине и низинах (Полоцкой, Верхнеберезинской, Верхненеманской), в Припятском и Мозырском Полесье. Хвойные и широколиственно-хвойные

леса занимают господствующее положение (около 60% от лесопокрытой площади страны). Среди них порядка 50% составляют повсеместно распространенные сосняки, а остальные 10% приходятся на ельники, которые произрастают в северной и реже центральной части Беларуси. Из мелколиственных лесов (около 34%) наибольшее распространение получили березняки (20,8%), в значительно меньшей степени – черноольшаники (8,2%), сероольшаники (2,3%) и осинники (2,1%). Черноольшаники Беларуси по площади – крупнейшие в Европе. Они формируются в основном в низинах Полесья и в пойме Березины. На широколиственные леса приходится приблизительно 4%. Среди них дубовые составляют 3,3%, ясеневые – 0,4%, грабовые – 0,2%, кленовые – 0,02%. Естественные дубравы концентрируются в южной геоботанической подзоне. В долинах Буга и Припяти произрастают редкие для Беларуси тополевые и белоивовые пойменные сообщества.

Леса характеризуются исключительно высоким биологическим разнообразием. Лесу, как местообитанию позвоночных животных, присуще разнообразие и обилие кормов, многоярусность и хорошие защитные условия. Эти особенности и определяют разнообразный видовой состав и часто высокую численность лесных животных. Лесные млекопитающие в Беларуси представлены 47 видами, птицы – 112 видами, пресмыкающиеся – 4 видами и земноводные – 4 видами.

Здесь на площади 1 км² гнездится около 2500 пар птиц. В годы массового размножения мышевидных грызунов численность последних на 1 км² старого дубового леса доходит до 40 тысяч. Животные в лесу находят несравненно лучшие кормовые и защитные условия, нежели в других ландшафтах. Здесь можно собирать пищу не только на поверхности земли и с травяного покрова, но и со стволов, в кроне деревьев, с кустарников. При этом корма здесь весьма разнообразны и многие из них отличаются высокой калорийностью, как например семена кустарников и деревьев. Урожайность семян может достигать высоких показателей: ели – 145 кг, сосны – 19 кг, березы – 13 кг, ясеня – 250 кг, граба – до 2000 кг на 1 га. Древесные и кустарниковые виды служат постоянным источником веточного корма и коры, которые имеют огромное значение в зимнем питании многочисленных зверей и птиц (копытные, грызуны, тетеревиные и др.), а для некоторых являются единственным средством существования (заяц-беляк, глухарь).

Большое значение в питании многих животных имеют различные лесные ягоды и грибы, запасы которых в общей сложности в лесах велики. Достаточно указать, что урожай черники местами достигает 1000 кг на 1 га, а грибов – свыше 100 кг на 1 га.

В лесах велики запасы и животных кормов в виде всевозможных беспозвоночных. Например, на каждом листе клена в среднем живет 83 мелких насекомых и паукообразных, дуба, ивы – 18, а на целом дереве только этих обитателей насчитывается сотни тысяч. Огромное количество беспозвоночных животных населяет поверхность ствола и ветвей, живет под корой и в древесине. Под корой сосны насчитывали до 4000 жуков и их личинок на 1 м². Почти до 2000 насекомых может достигать население отдельных травянистых растений, а на 1 га травяно-мохового покрова елового леса – до 125 миллионов насекомых и паукообразных. Множество беспозвоночных обитает в верхних горизонтах лесной почвы и подстилке.

Благоприятные защитные условия, прежде всего, определяются особенностями микроклимата леса. Под влиянием сомкнутости древесно-кустарниковой растительности колебания температуры в лесу значительно меньше, чем на открытом месте. Даже под кроной отдельно стоящего дерева во время заморозков температура на 2–3°C выше, чем на поляне. Особенно устойчива температура в убежищах – дуплах, под лесной подстилкой и мхом, в пустотах между корнями. При тонком, в 2–3 см, слое мха разность средних дневных температур на его поверхности и под ним достигает 6°C, а иногда и 12°C. Почва под подстилкой часто вовсе не промерзает, а под ней и под мхом располагается, например, большая часть норок мышевидных грызунов. Лесная растительность ослабляет силу ветра, задерживает влагу, зимой способствует сохранению рыхлого снега, что в свою очередь понижает его теплопроводность.

Лес имеет множество самых разнообразных естественных убежищ, используемых животными. Густые кроны елей с низкоопущенными ветвями дают приют глухарям и белым куропаткам в период линьки, здесь же устраивают лежки зайцы-беляки. Находящиеся на большой высоте дупла служат убежищами для летучих мышей, куниц, сов и иных дуплогнездников, а расположенные у самой земли заселяются мышами и мелкими хищными зверьками. В естественных дуплах, а также выдалбливаемых дятлами, живут многие виды птиц-дуплогнездников. Под упавшими на землю

гнилыми стволами деревьев, под валежником, в гнилых пнях находят приют мышевидные грызуны, численность которых резко возрастает в захламленных участках леса, что привлекает сюда охотящихся на них мелких хищников – горностаев и ласок. Многие птицы и некоторые звери находят удобные места для устройства гнезд на ветвях деревьев, в кустарниках, на земле под прикрытием травяного покрова.

Чем сложнее структура древостоя, чем он старше и разнообразнее по составу пород, чем выше и пышнее развита в нем растительность всех ярусов, тем обильнее и разнообразнее в нем корма и убежища, тем богаче и разнообразнее животный мир. Условия жизни в лесу наложили определенный отпечаток на черты строения и биологию позвоночных животных. Многие виды приспособились к древеснолазающему образу жизни; к ним относится большинство птиц и значительная группа млекопитающих. Все они обладают теми или иными приспособлениями к лазанию по ветвям и стволам деревьев, на которых они добывают пищу, устраивают гнезда и убежища для себя и потомства или же спасаются от опасности. Лазающие млекопитающие – белки, сони, лесные куницы – обладают цепкими когтями, подвижными и гибкими конечностями, иногда длинным пушистым хвостом, выполняющим функцию руля при прыжках. Такие животные, как летяга, имеют вдоль тела кожные складки, используемые как парашют.

Лесные птицы имеют сравнительно короткие, широкие и тупые крылья, позволяющие им хорошо маневрировать в полете между ветвями и стволами деревьев, а также быстро взлетать на деревья. Пальцы ног расположены на одном уровне, а у 90% всех лесных видов птиц три пальца обращены вперед и один назад, что позволяет им легко обхватывать ветки. Особое устройство сухожилий ног, обуславливающее автоматическое сжатие пальцев, дает возможность крепко держаться на ветке без особого напряжения мускулов. Среди древеснолазающих птиц имеется множество более частных приспособлений в зависимости от характера и степени связанности с деревьями.

Связь с древесной и кустарниковой растительностью у разных представителей лесных животных неодинакова. Одни из них приспособились жить на земле, среди травяного покрова; здесь они добывают пищу, здесь же и размножаются. Сама по себе древесная растительность для них играет второстепенную роль. Для этих

животных значение древесной и кустарниковой растительности сводится в основном к созданию укрытий и определенного микроклимата. К таким животным относятся в первую очередь все представители земноводных и рептилий; из птиц и зверей можно назвать немногих: вальдшнепа, кулика-черныша, дупеля, бурого медведя, в известной мере косулю, благородного оленя.

Другие виды ведут полудревесный-полуназемный образ жизни. Они добывают пищу как на деревьях, так и на земле; размножаются чаще на земле. Из птиц сюда можно отнести: глухаря, рябчика, тетерева, овсянок. И наконец, третьи виды настолько тесно связаны с древесной растительностью, что почти всю жизнь проводят среди нее. На деревьях, в кустарниках они добывают всю свою пищу, на них же, за немногим исключением, и размножаются. К таким видам относится большинство лесных птиц, а из зверей – летяги, белки, сони, куницы.

Разнообразие жизненных условий в лесу вызвало разнообразные приспособления к ним у животных, в результате чего все благоприятные места, так называемые экологические ниши, заняты теми или иными животными. В тесной связи с этим стоит ярко выраженная ярусность распределения лесных животных. Например, земноводные, рептилии, из птиц – вальдшнеп, тетерев, рябчик, из зверей – горностаи для удовлетворения своих потребностей (питание, размножение) осваивают поверхность земли и лесную подстилку. Такие как славки, камышевки, живут главным образом в нижнем ярусе леса – в кустарниках и подлеске; синицы, дятлы, мухоловки, белки, куницы – в средних частях крон и стволов деревьев; пеночки, клесты, корольки держатся преимущественно в самом верхнем ярусе леса. Специализация отдельных животных применительно к определенным условиям, и в первую очередь к характеру и условиям добывания пищи, бывает настолько велика, что эти животные в своем распространении связаны с наличием именно этих условий. На этом основана тесная связь некоторых видов с определенными древесными породами, доставляющими им пищу. Так, кедровка в своем распространении тесно связана с кедром и елью, клест-еловик, белка – с елью, большой пестрый дятел – с елью и сосной, глухарь – с сосной и т. д.

Лесным птицам характерна насекомоядность или питание семенами древесных пород (хвойных), отсутствие колониальности, небольшие размеры гнездовых участков, сравнительно небольшой

размах сезонных перемещений. Последнее определяется тем, что сезонные изменения условий жизни в лесу выражены менее резко, чем в открытых ландшафтах. Число оседлых и слабо кочующих видов среди лесных птиц гораздо больше, чем среди обитателей открытых ландшафтов; особенно резко это выражено в хвойном лесу. Поскольку среди лесных птиц подавляющее большинство кормится насекомыми, в том числе многими вредными для лесного и сельского хозяйства, птицы крайне полезны в лесном хозяйстве. Особенно полезными следует считать таких массовых птиц, как синицы, дятлы, пеночки, славки, мухоловки, дрозды. Ряд птиц способствует возобновлению леса, например кедровка и сойка.

Млекопитающие леса кормятся семенами древесных и кустарниковых пород, ягодами. Но в лесу сравнительно мало зверей, существующих за счет травянистых растений. Травяной покров в лесу беден и травоядные животные не составляют здесь основной фон. Отсутствие обильного корма на небольшой площади делает невозможными колониальные поселения для семеноядных или зерноядных зверьков. В лесу затруднена сигнализация – взаимное предупреждение об опасности. Стадность выражена слабо.

Норы мелких зверей в лесу много проще, чем млекопитающих открытых пространств. Характерно для лесных зверей использование в качестве убежищ лесной подстилки, пней, дупел. Роющая деятельность у большинства выражена слабо.

Обилие убежищ и густые заросли леса делают бесполезным острое зрение в лесу, напротив, острый слух и обоняние оказываются биологически крайне важными. У лесных зверей, как правило, увеличенные ушные раковины (лесные полевки, лось). Быстрый и особенно продолжительный бег в лесу не только затруднителен, но и теряет смысл из-за обилия укрытий. Как следствие, лесные копытные, например лось, не способны к быстрому бегу, но немногими прыжками или коротким бегом уходят из поля зрения хищника и затаиваются. Многие мелкие и средние зверьки, как-то: сони, белки, летяги, куницы, приобрели способность быстро передвигаться по деревьям.

Экосистемы хвойных (бореальных) лесов. Сосновые леса, в основном произрастающие на бедных и сухих почвах, имеют, как правило, значительно более простую ярусную структуру и сравнительно бедную фауну. Особенно невелик состав видов, ведущих наземный образ жизни. Фауна еловых лесов, обладающих лучши-

ми защитными свойствами для животных, более богата. Высокая сомкнутость древостоя и густой подлесок этих лесов, кроме того, обеспечивают благоприятные микроклиматические условия в период зимовки, что привлекает сюда животных из других местобитаний.

В целом в хвойных лесах значительна доля редких и охраняемых видов животных, среди которых – летяга, бурый медведь, барсук, рысь, из птиц – змеяяд, чеглок, дербник, мохноногий сыч, трехпалый дятел, бородастая неясыть, которые предпочитают массивы, чередующиеся с верховыми и переходными болотами. Встречаются медянка и камышовая жаба.

Фауна смешанных широколиственно-хвойных лесов наиболее богата, так как включает как представителей северной таежной зоны, так и обитателей неморальных европейских лесов. Кроме того, видовое богатство этой группы лесов в Беларуси определяется и значительно большей их площадью по сравнению с широколиственными лесами. Для большинства видов лесной фауны здесь создается очень благоприятное сочетание кормовых и защитных условий. Это наиболее предпочитаемые биотопы для большинства крупных млекопитающих – копытных и хищных. К составу редких и охраняемых видов широколиственных лесов здесь добавляются такие виды, как летяга, бурый медведь, рысь, а из птиц – мохноногий и воробьиный сычи, ценный охотничий вид – глухарь, чаще отмечаются малый подорлик, чеглок.

Фауна мелколиственных производных лесов различных формаций значительно различается составом и численностью видов. Наиболее богатыми являются ольшаники, что отражает их высокую продуктивность в целом. Возраст мелколиственных лесов является одним из важнейших факторов, определяющих видовое богатство и численность животных.

Состав редких и охраняемых видов в черноольшаниках во многом схож с таковым широколиственных лесов. Здесь отмечаются такие же виды летучих мышей, сонь, встречается барсук, из птиц местами нередок филин, малый подорлик, черный аист, встречается сизоворонка, в речных поймах – белая лазоревка, варакушка, обыкновенный ремез.

Фауна мелколиственных лесов на болотах во многом схожа с фауной производных мелколиственных лесов и достигает наибольшего разнообразия видов в старовозрастных древостоях.

Экосистемы широколиственных лесов характеризуются богатым видовым разнообразием, но особенно отличаются наибольшей плотностью населения животных большинства групп. Это объясняется высокой продуктивностью лесов, большим видовым разнообразием растений и огромной фитомассой, производимой ими ежегодно и утилизирующейся через сложную сеть трофических связей. Исключительно разнообразной является группа видов, ведущих древесный образ жизни, особенно обитающих в дуплах деревьев.

Для широколиственных, как и вообще для листопадных лесов, наиболее характерны сезонные различия в животном населении. В зимний период такие леса менее благоприятны для многих зверей и птиц, чем вечнозеленые хвойные или смешанные. В этой связи значительно большая часть птиц лиственных лесов относится к перелетным или откочевывает в другие биотопы. Из редких и охраняемых видов для лиственных лесов характерны зубр, наибольшее число редких видов летучих мышей, сонь, из птиц – филин, черный аист, орел-карлик, сизоворонка, зеленый и средний дятлы.

12.2. ПОЗВОНОЧНЫЕ АГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ

В структуре аграрных ландшафтов преобладают поля и луга. Общие особенности полей и лугов как открытых ландшафтов состоят в том, что:

- 1) отсутствует древесная растительность и рельеф относительно ровный;
- 2) травянистая растительность очень обильная (40–80% проективного покрытия).

Эти основные особенности определяют малое видовое разнообразие животных при высокой численности основных фоновых видов.

Среди млекопитающих господствуют грызуны, кормящиеся зеленой растительной массой (полевки). Грызуны, пищей которых служат семена (мыши, мышовки), малочисленнее и связаны главным образом с бурьянной растительностью. Из хищных млекопитающих господствуют те, которые существуют за счет массовых видов грызунов, – лисица, горностай, ласка и хорек. Напротив, насекомоядные, рукокрылые и копытные малочисленны.

Черты биологии, связанные с характером ландшафта, в значительной степени определяют и хозяйственное значение млекопитающих. Основными массовыми вредителями сельскохозяйственных культур будут зерноядные грызуны, полевки, которые поедают зерновые на всех стадиях их развития. При этом полевки активны круглый год и после уборки урожая, концентрируясь в скирдах, ометах и амбарах, продолжают уничтожать и загрязнять хлеб. Но, испытывая резкие колебания численности, они наносят большой урон лишь в годы массового размножения. Существенный вред посевам могут приносить зерноядные мыши (полевая, домовая). Последние, запасая на зиму огромное количество зерен, оказываются в ряде районов основными вредителями.

Птицы, как и млекопитающие, не разнообразны в полях и лугах. Господствуют виды, питающиеся смешанными кормами (насекомыми и семенами), и хищники, существующие за счет обильных грызунов. Для большинства полей и лугов, в связи со значительным и плотным снеговым покровом, характерно обилие перелетных птиц.

Гнездование на земле у птиц полей и лугов при отсутствии защиты повлекло за собой приспособительное сокращение сроков пребывания птенцов в гнезде. Взрослым птицам, их яйцам и птенцам свойственна также маскирующая окраска, обычно серопесчаная со струйчатым рисунком. Широко развитое явление стайности у птиц открытого ландшафта, аналогичное колониальности у млекопитающих, привело к выработке взаимной сигнализации об опасности. При этом у птиц развита не только звуковая сигнализация, но и особенно часто – цветовая сигнализация. Последняя состоит в том, что яркие, обычно черно-белые пятна, скрытые в момент покоя и отдыха птицы, внезапно «вспыхивают» при опасности и начавшемся движении. Таковы белые опахала наружных рулевых перьев у многих жаворонков, бело-черные поля на крыльях или хвосте многих куликов.

В поле всегда можно встретить немногих, но весьма характерных и важных в практическом отношении позвоночных. Сразу обращают на себя внимание многочисленные ландшафтные птицы полей – жаворонки. Весной еще издали слышны их звонкие песни.

Самое широкое распространение имеет полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), населяющий все поля нашей страны. В начале лета пение жаворонков слышится со всех сторон, иногда по десятку

голосов одновременно. Поющие самцы встречаются через каждые 50–100 м, т. е. плотность поселения достигает одной-двух пар на 1 га.

В полях в гнездовой период, помимо песни жаворонков, слышны крики перепелов (*Coturnix coturnix*), или «бой». Это самый маленький представитель фазановых птиц и единственный из них настоящий перелетный. Сейчас же после прилета, в мае, самцы начинают громко «бить», т. е. издавать знакомые всем с детства крики «спать-пора» или «подь-полоть», повторяя этот звук от 4 до 10 раз. Наиболее оживлены перепела на утренних зорях и вечером.

Увидеть перепела трудно. Эта куцая птица, величиной со скворца, напоминает миниатюрную курочку. Сверху перепел окрашен в желтовато-бурый цвет в пестринах. Быстро и легко бегая, он очень неохотно взлетает, а будучи поднят, летит низко над землей, часто машет крылышками, планируя перед посадкой.

На полях, особенно вблизи опушек или у кустарниковых зарослей и оврагов, можно встретить еще одного представителя наших куриных – серую куропатку (*Perdix perdix*). Это небольших размеров курица с коротким хвостом, серым оперением, коричневым подковообразным пятном на груди. Иногда удается наблюдать, как куропатки рассыпной стайкой перебегают в поисках корма или роются в земле подобно домашним курам. Но чаще их можно увидеть лишь, когда они с шумом и громким хлопаньем крыльев поднимаются с земли и, часто махая крыльями, опускаются вдали, пролетев низко над землей по пологой кривой.

В полях встречается канюк. Часто слышен его протяжный, гнусавый, жалобный, как бы выпрашивающий («канючащий») крик «кей-кей», за что птица и получила свое название.

Канюки охотятся чаще на полях, добывая главным образом серых полевок, реже – других грызунов, лягушек, ящериц, крупных насекомых и крайне редко птиц. Приносят большую пользу сельскому хозяйству и подлежат охране.

Почти столь же часто, как и канюка, над полями, особенно вблизи больших рек, можно встретить черного коршуна (*Milvus korschun*). Летящего коршуна легко отличить по вилкообразно вырезанному хвосту и более длинным, чем у канюка, крыльям. Нетрудно отличить коршуна по его «голосу» – громкому, как бы дрожащему позыву «кью-ю-ю-ю...», напоминающему издали ржание жеребенка. Весной в период гнездования для него характерны фигурные полеты, воздушные игры обоих партнеров.

Охотится коршун иногда далеко от гнезда (до 6 км), медленно облетая большие участки на высоте 70–100 м. Вылетает на охоту вскоре после рассвета, в середине дня отдыхает, а под вечер вновь охотится. Добыча коршуна крайне разнообразна. В годы высокой численности мышевидных грызунов они составляют основу питания этого хищника. В другие годы коршун ловит жаворонков, овсянок, чибисов, птенцов более крупных птиц, в том числе и до-машних. Нередко большую роль в его питании играют ящерицы и лягушки. Коршун ловит у берегов мелкую рыбу, собирает моллюсков. Охотно кормится падалью и отбросами, в том числе снулой рыбой, отбросами на свалках и бойнях.

В юго-западной Беларуси над полями можно встретить другой вид – красного коршуна (*Milvus milvus*), который несколько крупнее и рыжее черного.

В поисках добычи низко над полями, медленно взмахивая крыльями, легко и плавно летают луни. Вершины первостепенных маховых перьев при взмахах их длинных крыльев слегка растопырены и загнуты кверху. На лету издали они несколько напоминают чайку. Тело у луней узкое, вытянутое, ноги высокие, хвост длинный, голова маленькая, круглая. Голоса различных видов луней отличаются, но у всех есть похожий крик – дребезжащий звук «пииррь».

Чаще всего над полями встречается полевой лунь (*Circus cianeus*). Самцы пепельно-серые на спинной стороне, беловатые снизу и с черными вершинами крыльев. Самки буроватые на спинной стороне, а на брюшной имеют буроватые продольные пятна. Белое надхвостье полевого луня хорошо отличает его от других видов луней сходной окраски.

Охотничьи участки у луней небольшие; летают они низко над землей, медленным полетом, следуя за рельефом почвы. Неожиданно появляясь над самой жертвой, они быстро снижаются на добычу, тормозя распушенным хвостом, занося крылья с далеко отставленным крылышком и выбрасывая вперед длинные лапы с острыми когтями. Главную пищу луней составляют мышевидные грызуны, кроме того, ящерицы, прямокрылые, реже гнездящиеся на земле птицы и их птенцы.

Над полями очень часто можно наблюдать трепещущую на одном месте обыкновенную пустельгу (*Falco tinnunculus*), которая таким образом высматривает полевков или какую-либо другую

добычу. Этот мелкий соколог нередко сидит на столбах или стогах сена. Вспугивая пустельгу, легко заметить ее длинные крылья и узкий хвост; часто видна красно-коричневая окраска верха и широкая черная полоса на конце хвоста. Крик ее, часто повторяющийся громкий звук «кли-кли-кли-кли», также помогает отличить пустельгу от других мелких хищников.

Среди мелких соколов на полях, особенно в некоторые годы, бывает много кобчиков (*Falco vespertinus*), держащихся часто небольшими стайками. Узнать кобчика нетрудно по дымчатой или черноватой общей окраске и красноватому брюшку. Излюбленные места кобчика – группы высоких деревьев среди полей. Ловит он добычу лапами на лету или собирает с земли.

Реже других мелких соколов, обычно на сухих деревьях по опушкам, можно встретить сидящего чеглока (*Falco subbuteo*). Отличается он темной окраской верха, пестрым брюхом, красными «штанами» и белым горлом, оттененным двойными черными «усами». Полет чеглока очень быстрый, до 150 км/ч и более. Взмахи крыльев чередуются со скольжением, но чеглок не парит. Узкие и длинные крылья делают чеглока несколько похожим на большого стрижа.

В отличие от других описанных выше соколов основную пищу чеглока составляют мелкие птички, такие как ласточки, овсянки, жаворонки, коньки, перепела и др. Как правило, чеглок бьет добычу на лету как настоящие соколы.

Гнездится обычно на отдельно стоящих высоких деревьях, занимая гнезда ворон или других птиц. Биология гнездования в общих чертах сходна с другими мелкими соколами.

Из других редких хищников, бывающих на полях, можно упомянуть беркута (*Aquila chrysaetus*). Эти крупные птицы темно-бурой, издали однообразной окраски, на полете пальцеобразно расставляют маховые перья и подолгу парят в воздухе.

К числу немногих сов, нередко обитающих на полях, относится болотная сова (*Asio flammeus*), которая летает низко над полями еще в сумерках, чаще других попадаясь на глаза. Это один из немногих видов сов, избегающих деревьев; она даже отдыхает и спит на земле. Появляясь в середине апреля, болотная сова летает над гнездовым участком с характерным криком «бу-бу-буб» и хлопаньем крыльев не только в сумерках, но и днем. Это единственный вид наших сов, строящий собственные гнезда. Гнезда рас-

полагаются на земле, обычно под кустом, и представляют собой ямку, обложенную сухой травой.

Уже в густые сумерки над полями, обычно вблизи опушек, можно встретить еще один вид – ушастую сову (*Asio otus*), напоминающую внешне болотную, но с более широкими крыльями и явственными перьевыми «ушками». Днем ушастая сова сидит не на земле, как болотная, а на деревьях у самого ствола, вытянувшись и прижав оперение, так что совершенно сливается с фоном. В начале апреля у лесных опушек слышен ее брачный крик «ху-хуу» и можно наблюдать, как сова зигзагообразно летает от дерева к дереву. Гнездится чаще всего в старых гнездах сорок, реже в гнездах других птиц.

Наравне с жаворонками и хищными птицами, особенно в послегнездовой период, на полях, по сенокосам и лугам постоянно встречаются большие стаи грачей (*Corvus frugilegus*). В это время доверчивый молодняк по черному клюву можно отличить от старых птиц, у которых основание клюва белое, так как перышки в этом месте выпадают. Не менее заметны грачи на полях и ранней весной, когда постоянно ходят по пахоте. Так же, как и грачи, после вывода птенцов по полям и лугам кочуют громадные стаи скворцов (*Sturnus vulgaris*). Поднявшись с поля, стая садится на деревья, верещит и щебечет, производя при этом оглушительный шум, слышимый издали. В гнездовую пору тоже можно наблюдать скворцов на полях и огородах, чаще бродящих в одиночку или небольшими группами в поисках насекомых.

По дорогам и выпасам обычен угод (*Upupa epops*). Расхаживая по земле, он своим тонким и длинным клювом отыскивает насекомых. Поднявшись с земли, легко порхает, распушив хохол. В начале лета часто издает глуховатый, трехсложный крик «уп-уп-уп», по которому и получил свое звукоподражательное имя.

Летом на полях можно наблюдать стаи голубей. Чаще можно встретить крупного, всем знакомого сизого голубя. Гнездясь на деревьях, он устраивает очень незатейливые, почти плоские гнезда, свитые столь рыхло, что через их стенки почти всегда просвечивают яйца. Кормятся голуби главным образом семенами диких и культурных растений.

Из других голубей встречается горлинка (*Streptopelia turtor*). Ее нетрудно узнать по небольшим размерам, стройному телу и ржаво-коричневой окраске крыльев. Весной на опушках и в садах

слышно ее характерное, высокое и звучное воркование «турр-турр», легко отличимое от голосов других голубей.

На полях можно встретить и других птиц. Так, на клеверном поле обычны луговые чеканы, весной летают чибисы.

Млекопитающие в полях редко попадаются на глаза, но следы их пребывания можно заметить почти повсеместно. Наиболее многочисленны полевки и среди них обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*). Норы полевок легче всего обнаружить на клеверных полях, залежах, по обочинам дорог. Озимые посевы весной и в начале лета также бывают плотно населены полевками. Но вскоре после уборки урожая полевки уходят в соседние яровые, особенно овсы, где их часто скапливается весьма много. Отверстия нор имеют обжитой вид, указывающий на частое пользование ими. Залегая всего на глубине 5–10 см (обыкновенная полевка), подземные ходы полевок имеют значительную общую протяженность, нередко в 10 м и более.

Характер поселения у полевок определяется особенностями их питания и биологическими чертами, с ним связанными. Основная пища полевок – вегетативные части растений.

По увлажненным местам, в зарослях сорняков, по канавам или на поле близ опушки можно отыскать чуть приметную в траве нору полевой мыши (*Apodemus agrarius*). На огородах, где-либо около забора или на краю поля недалеко от деревни нередки маленькие норы домовый мыши (*Mus musculus*). Поселения мышей нетрудно отличить от колоний полевок. Они относительно просты и состоят из норки всего с 2–3 лазами, диаметром в 2–3 см, где помещается гнездо, сделанное из цельных стеблей или листьев травы. К осени здесь может быть еще камера с запасом корма. Поблизости от норы, как правило, нет запасных норок и тропинок, к ним ведущих. Лазы в норы мышей не имеют следов частых посещений, что также отличает их от нор полевок.

На полях встречаются куньи – горностаи (*Mustela erminea*) и особенно ласка (*M. nivalis*). Первый предпочитает овраги, кустарники, кочкарник, долины рек; ласка, напротив, обычна в открытых полях, огородах, часто селится на гумнах, в скирдах, сараях, амбарах и скотных дворах.

Биологически оба хищника имеют много общего. Благодаря своим малым размерам и чрезвычайно тонкому, гибкому телу они проникают в норы грызунов и душат там как взрослых, так и дете-

нышей. При этом ласка, как самый маленький хищник, проникает даже в норы полевых и мышей. Горностаи же чаще ловят мышевидных грызунов на поверхности или подкапывают их норки. С изменением численности грызунов меняется и численность этих хищников. При этом они нередко переселяются из одного района в другой, более богатый грызунами. К осени, привлекаемые обилием грызунов, они часто переселяются в скирды, стога, очищая их от вредителей.

Основным местом добывания кормов, а иногда и создания нор в оврагах и кустах среди полей выбирает лисица обыкновенная.

Земноводные и пресмыкающиеся полей и лугов немногочисленны: серые жабы, травяная лягушка, прыткая ящерица и по границе с болотом или лесом гадюка.

Пресмыкающиеся для полей характерны мало, и те немногие виды, которые здесь бывают, предпочитают участки пустошей, канавы, обочины дорог. Чаще других на полях можно встретить прыткую ящерицу (*Lacerta agilis*). Где-либо на залежах или около дороги парочка ящериц имеет свой определенный охотничий участок радиусом 10–15 м, который покидает очень неохотно. В центре такого участка располагается короткая норка, куда ящерицы скрываются при опасности и где они ночуют. Кормятся прыткие ящерицы насекомыми, в том числе вредителями сельского хозяйства.

Птицы и млекопитающие лугов. На лугах можно встретить все тех же позвоночных, что и на полях, но ряд видов, несмотря на общую пестроту фауны, особенно характерен для лугов. Они здесь составляют фон и при экскурсиях сразу обращают на себя внимание.

На высоких метелках конского щавеля среди лугов можно увидеть лугового чекана (*Saxicola rubetra*). Это небольшая (меньше воробья) птичка с черно-бурым пестроватым верхом и рыжеватым низом. Крылья, хвост и щеки темно-бурые, но на плечах видна широкая белая полоска, а над глазом – беловатая бровь. Самка окрашена сходно с самцом, но все тона у нее заметно бледнее. Потрявоженные чеканы с негромким криком «хи-чек-чек» перелетают низко над травой, присаживаются на высокие стебли, то поодаль в стороне, то впереди идущего человека, провожая его так до границы гнездового участка.

Точно так же присаживаясь на высокие стебли, перелетает по широкому приречному лугу овсянка-дубровник (*Emberiza aureola*) – птица немного крупнее лугового чекана с лимонно-желтой грудью, через которую проходит темно-коричневая поперечная полоса.

Прилетая довольно поздно, в первых числах июня, самцы подолгу распевают, сидя на высоких куртинках травы; их звучная четырехколенная песня переменяется слогами «хилю-хилю, хили-хили, тили-тили, чью-чью...».

Не менее обычна на лугах и в большинстве мест очень многочисленна желтая трясогузка (*Motacilla flava*). Это стройная птичка с чисто-желтой грудью, зеленоватой спинкой, сероватой с голубым отливом головой и с длинным качающимся хвостом. Она обычно перелетает ныряющим полетом с макушки на макушку высоких луговых трав, издавая короткий, звучный выкрик «псюльи...». Песню самцов, состоящую из быстрого щебета, можно услышать лишь в первой половине мая, вскоре после прилета. Во второй половине лета обычны кочующие выводки желтых трясогузок, держащихся по сенокосам, где они собирают обильных насекомых.

В начале лета всю ночь и нередко также утром и вечером с лугов доносится крик коростеля (*Crex crex*). Его монотонный повторяющийся, скрипучий, как бы крякающий голос – неотъемлемая принадлежность июньских ночей. Крик коростеля слышится то громче, то слабее, и трудно бывает сказать, на каком расстоянии находится птица. Это впечатление вызвано тем, что коростель во время крика вытягивает вперед шею и поворачивается в разные стороны, почему голос и звучит с различной силой. Увидеть коростеля весьма трудно: он неохотно взлетает, но хорошо бегаёт в траве. В конце августа – начале сентября коростели покидают луга, уходя на зимовку пешком.

На выпасах скота или сырых кочковатых лугах, особенно если они граничат с полями, часто бродят чибисы (*Vanellus vanellus*). Кулики размером с галку, с черным верхом и грудью и белым брюшком. Они быстро бегают между кочками, временами замирая в одном месте, тогда хорошо виден их тонкий, вздернутый кверху хохолок. При приближении человека к колонии чибисов птицы взлетают и с пронзительным, гнусным, надоедливый криком «чьи-вы, чьи-вы...» кружатся над головой. Полет у чибисов сильный, птица может круто подниматься вверх, падать вниз, кувыркаться в воздухе. На полете хорошо видны их широкие округлые крылья с черной концевой половиной, легко отличающие этого кулика от всех других видов.

Весной чибисы появляются в числе первых перелетных птиц, когда еще поля не полностью очистились от снега. Сроки размножения растянуты; первые полные кладки встречаются обычно в начале

мая, но могут быть найдены до конца этого месяца. К концу июля чибиcы собираются в стаи и уже в августе исчезают, отлетая на юг.

Среди лугов всегда есть хотя бы небольшие кустарники, населенные характерными птицами. Еще издали бывает видно, как небольшая серенькая птичка с белым горлом вертится в кустах, начинает петь на вершинке, вспархивает с песней, взвивается на 20–30 м, делает несколько скачков в воздухе и, как бы качнувшись в сторону, садится на прежнее место, не прерывая песни. Это серая славка (*Sylvia communis*), часто поющая в воздухе. Ее песня хрипловатая и хуже песен других близких видов. Слагается песня из двух основных колен: первого – тихого, однообразного, но торопливого говорка и второго – громкого, резкого и отрывистого колена, обычно передаваемого слогами «ви-чи-речи-ричи-чучи». Появляясь в начале мая в кустарниках среди лугов и полей, она сразу обращает на себя внимание. Недели через две после прилета нетрудно найти ее гнездо здесь же в кустарнике, часто невысоко над землей.

Высиживает главным образом самка, но в насиживании принимает участие и самец. Через 10–11 дней появляются голые птенцы, которых родители выкармливают в течение 10–12 дней. Около гнезда, особенно с птенцами, взрослые птицы издают хриплый, гнусавый крик «взд-взд-взд» и отрывистое шипение. Во второй половине июня бывают повторные кладки, чаще из четырех яиц. Как и прочие славки, серая славка кормится насекомыми и пауками, склевывая их с тонких ветвей, листьев, а иногда и с травы. В конце лета охотно поедает сочные ягоды. Отлетает из большинства районов в сентябре.

Повадками и песней серую славку напоминает обитающая в таких же кустарниках среди лугов ястребиная славка (*Sylvia nisoria*). Однако она держится не так открыто, как серая, песня ее резче и громче, но с частыми паузами. Ястребиная славка постоянно издает тревожное, сухое и отрывистое трещание, скрываясь в листве. Внешне ястребиная славка заметно крупнее серой, нижняя поверхность тела испещрена у нее темными поперечными полосами. Вблизи хорошо видны светло-желтые глаза.

Одна из самых многочисленных и характерных птиц кустарниковых зарослей среди лугов – чечевица (*Erythrina erythrina*). Ее звучный, флейтовый свист, удачно передаваемый словами «витю-видел», сразу обращает на себя внимание и легко запоминается. На вершине кустика можно рассмотреть и поющего самца, почти

все оперение которого киноварно-красное, особенно яркое на груди и на зобу. Самки и молодые (в том числе и годовалые, уже поющие) самцы серовато-бурые с оливковым оттенком. Чечевица прилетает в числе последних перелетных птиц – в начале или середине мая и вскоре приступает к постройке гнезд. Помещается гнездо в ветвях кустарников, обычно на высоте поднятой руки. Осенний отлет происходит незаметно, начиная с августа, и заканчивается к концу сентября.

Обычная птица луговых кустарников – сорокопут-жулан (*Lanius cristatus*). В окраске самца характерна пепельно-серая голова, рыжая спина, светловатый низ, черная «уздечка». Самка окрашена бледнее. Жулана легко узнать по поведению и голосу. Коренастый и плотный, размером со снегиря, он отрывисто выкрикивает «чек... чек... чек...», сидя на вершинке куста, и энергично вертит хвостом сверху вниз и в стороны. При приближении можно рассмотреть крупный, сжатый с боков, черный клюв с крючком на конце, как у хищника. Очень типичен полет жулана, особенно через открытое пространство между кустами. Птица летит сначала вниз, к земле, а перед посадкой снова круто взлетает и усаживается на высокий голый сучок или вершинку. Появляются жуланы в первой половине мая, и вскоре самец начинает строить гнездо, чаще в центре небольшого, но густого кустика, на высоте от нескольких сантиметров до метра и более от земли.

Крупные насекомые и в небольшой степени мелкие позвоночные, как-то: ящерицы, лягушата, землеройки, птенцы воробьиных птиц, служат кормом взрослым жуланам. При обилии пищи сорокопуты собирают запасы путем накалывания добытых животных на шипы или сухие веточки. В некоторых случаях удается найти такой куст, увешанный жуками, ящерицами, землеройками и птенцами.

Среди других воробьиных птиц, связанных с лугами, следует упомянуть двух овсянок: садовую овсянку (*Emberiza hortulana*) и обыкновенную овсянку (*Emberiza citrinella*). Здесь же на лугах нередки камышевки, белые трясогузки, камышовые овсянки и ряд других птиц, связанных с берегами водоемов.

На лугах мы находим все тех же млекопитающих, что и в поле (обыкновенную полевку, полевую мышь и т. д). Более того, ряд видов, в том числе и только что названные, именно на лугах оказываются постоянно весьма обычными, поскольку этот ландшафт для них является одной из стадий переживания.

Крот (*Talpa europaea*) населяет как луга, так и леса. На лугах хорошо видны кротовины – выбросы земли из подземных галерей, идущих на глубине 20–50 см. В лесу он роет кормовые ходы лишь на глубине 5–7 см, только поднимая поверхностный слой почвы, и не делает выбросов. Поселяясь семьями, кроты прокладывают сложную сеть подземных ходов протяжением во много сот метров. Крот активен круглосуточно. Система ходов постоянно усложняется прокладкой новых галерей. Этот процесс особенно интенсивно идет весной и осенью, когда на лугах можно наблюдать кротовины различной свежести. При обилии кротов весь луг может быть покрыт такими кочками. В центре системы жировочных ходов помещается и гнездо крота, чаще на глубине 30–40 см, где-либо под защитой корней кустарника.

В густых травянистых зарослях по лугам, иногда в кустарниках и хлебах обитает мышь-малютка (*Micromys minutus*). Замечательная особенность биологии этой мыши состоит в постройке ею висячих гнезд, где она выводит потомство. Гнездо шарообразной или овальной формы имеет диаметр всего 7–10 см и одно или два входных отверстия с противоположных сторон. Строится гнездо из того же материала, на котором оно висит, чаще всего из плодоносящих метелок-трав и колосьев, семена которых поедаются мышью в непогоду. Высота расположения гнезда зависит от места обитания, характера и густоты травостоя.

Земноводные и пресмыкающиеся лугов те же, что и полей, при этом численность земноводных, как правило, выше в связи с большим увлажнением лугов. Ряд видов, например чесночницу, при экскурсиях здесь легче искать; они охотно используют кротовины, в мягкую землю которых закапываются на день. На пойменных лугах часто обитают лягушки (остромордая и травяная), как правило, малочисленные или отсутствующие совсем на полях.

12.3. ПОЗВОНОЧНЫЕ БОЛОТ, ВОДОЕМОВ И ПОБЕРЕЖИЙ

Водоемы служат средой обитания для таких позвоночных, как рыбы и личинки земноводных. Для всех взрослых земноводных водоем – это место размножения. Для других позвоночных водоем и побережье – биотоп, где они находят обильный корм и убежище. К числу таких относится большинство водоплавающих птиц,

выдра и норка – из млекопитающих, в определенной степени жерлянка и тритоны в период пребывания в воде.

Многие позвоночные используют водоем не столько как биотоп, где они добывают корм, сколько как место, где животные находят спасение от опасности. К последней группе относится, например, водяная полевка, в значительной степени зеленые лягушки, отчасти бобр, болотная черепаха.

Чем теснее связан вид с водоемом, тем резче у него выражены приспособления к обитанию в воде: плавательные перепонки между пальцами, строение и расположение органов чувств. Фауна водных и прибрежных птиц довольно разнообразна и характеризуется высокой численностью уток, куликов, чаек и ряда других видов, что определяется, прежде всего, высокой кормностью.

Связь с водой у разных представителей водных и прибрежных птиц весьма различна. Одни виды добывают в воде пищу, на воде устраивают гнезда и на водоеме проводят всю жизнь (гагары, поганки, бакланы), другие кормятся в водоеме, но, тем не менее, частично собирают пищу и на берегах и на прилегающих к водоему открытых пространствах (утки, гуси, чайки, кулики), третьи тяготеют к водоемам, поскольку последние имеют заросли прибрежной и высокой надводной растительности, в которой они находят достаточные запасы пищи и удобные для устройства гнезд места (камышевки, некоторые виды синиц и овсянки). Наконец, таких птиц, как береговых ласточек, белых трясогузок и некоторых других, водоемы привлекают как места гнездовья и укрытия (обрывы, заросли) и лишь частично как места концентрации корма (обилие насекомых).

Болота занимают 1,68 млн. га, что составляет 8,1% территории страны. Наибольшие площади этих уникальных природных комплексов находятся в Брестской и Минской областях.

С влажными болотистыми лугами довольно тесно связаны некоторые *кулики*, такие как бекас, дупель, гаршнеп, турухтан.

Неожиданно из-под ног с громким отрывистым покрякиванием вылетает забившийся в траву бекас (*Capella gallinago*). Этот кулик величиной с дрозда, с длинным клювом, рыжевато-бурым верхом со светлыми продольными полосами на спине и белым брюхом. Его шатающийся, но быстрый полет над болотистыми лугами очень характерен. Еще более типично весеннее «блеяние» бекаса, когда сверху в сумерки раздается «бге-е-г-е-е-е», сме-

няющееся после длительной паузы размеренным криком с земли «те-ка, те-ка, те-ка». Вскоре после прилета, в апреле и вплоть до середины июня, самцы совершают свой токовый полет, летая кругами высоко в воздухе. Время от времени они с широко развернутыми хвостами бросаются круто вниз. В этот момент и раздается сильный, дребезжащий, блеющий звук, вызванный дрожанием рулевых и маховых перьев от сильной струи воздуха.

Дупель (*Capella media*) отличается белыми крайними рулевыми перьями, прямым, относительно медленным полетом. Токует самцы на земле, издавая особое щебетанье и щелканье клювом, словно кто-то водит пальцем по гребню. Яйца дупеля серые с черными пятнами, размером 45,3×32 мм.

Гаршнеп (*Capella minima*) отличается от бекаса заметно меньшими размерами (чуть больше жаворонка). В полете издает крик, напоминающий бекасиный, но более глухой. Токует в воздухе очень высоко, издавая звук, напоминающий стук копыт скачущей по дороге лошади. Очень скрытная птица предпочитает ржавые болотистые луга.

Местами, но далеко не повсеместно, многочислен по лугам молчаливый, средних размеров кулик турухтан (*Philomachus pugnax*), замечательный своим оперением самцов в брачный период. В это время перья пушистого воротничка турухтана, его ушей, так же как и перья груди, спины и крыльев, могут быть окрашены в самые различные цвета: белый, оливковый, ярко-рыжий, черно-синий, черно-пурпуровый и т. д. При этом на перьях могут быть продольные и поперечные полосы, крапинки и пятна. Токующие самцы в мае собираются группами на лугах и с распушенными воротничками наскакивают друг на друга, принимая самые разнообразные позы. В это время они не обращают внимание на происходящее кругом, и их можно наблюдать на очень близком расстоянии.

Млекопитающие водоемов и побережий. Биологический ряд по степени связанности с водоемом у млекопитающих выражен еще резче, чем у птиц. Среди этой группы позвоночных есть виды, всю жизнь проводящие в водоеме и далеко от воды не встречающиеся. К числу таких относится, например, ондатра. Другие виды, как например водяная полевка, значительную часть времени проводят на берегу. Соответственно, у ондатры ярко выражены такие приспособления, как плавательные перепонки между пальцами, клапаны, замыкающие ноздри в ушные отверстия при нырянии,

густой подшерсток для термоизоляции и т. д. Напротив, у водяной полевки, кроме известного уплотнения волосяного покрова и увеличения размеров (сравнительно с другими близкородственными полевками), других приспособлений к водному обитанию нет. Увеличение размеров как приспособление к уменьшению относительной поверхности, а следовательно, и теплоотдачи присуще всем водным животным.

Ондатра акклиматизирована в нашей стране.

Основные корма ондатры – водная и прибрежная растительность, поэтому обязательное условие для обитания в водоеме – достаточно богатые и обширные заросли. Она активна преимущественно ночью и в сумерки. Вечером нередко удается видеть зверьков, наполовину погруженных в воду; от спинки плывущей ондатры острым углом расходитя на воде след. Если она проплывает близко, то можно рассмотреть, как сильно гребут ее задние лапы, в то время как передние прижаты к груди, а хвост служит рулем. В зависимости от характера водоема ондатра строит для жилья хатку или нору.

Хатка представляет собой куполообразную надстройку из растительных остатков, скрепленных илом и грязью. Основанием хатки служат заломы тростника, кочка или коряга.

Бобр – самый крупный грызун в нашей стране, достигающий 1 м в длину и веса 20–25 кг. Обязательное условие для существования бобра – наличие по берегам водоемов обильной древесной и кустарниковой растительности.

Бобры живут семьями. Роют в крутых берегах норы с выходом под воду или (при низких и тонких берегах) строят хатки, также с выходом под воду. Построенные из палок и ветвей хатки плотно цементированы илом. Высота хатки может достигать 2 м, а диаметр у основания – до 12 м.

На реках строят плотины из палок и ветвей, скрепленных илом. Такие плотины могут достигать нескольких десятков метров в длину. Благодаря плотинам поднимается уровень воды и затапливается лес, где бобры могут валить деревья и сплавливать корм к жилью. Активен бобр главным образом ночью.

Выдра – довольно крупный зверек, до 75 см в длину, низкий на ногах, с гибким, как бы уплощенным телом. Хвост длинный, сходящийся на конус от корня к окончанию. Окраска темно-коричневая сверху и светло-коричневая, серебристая снизу. Под-



пушь чрезвычайно густая, очень нежная и почти не смачивающаяся водой. мех выдры – самый прочный из всех известных мехов.

Выдра – настоящий водный зверек, который прекрасно плавает и ныряет, так что в воде может поймать даже крупную рыбу. По суше ходит медленно, как бы волооча по земле брюхо, но может проходить многие километры. Кроме рыбы, ловит грызунов, лягушек, водоплавающих птиц. Предпочитает глухие мелкие речки и ручьи, но обязательно не промерзающие зимой, с перекатами, высокими берегами, богатые рыбой. Ведет строго ночной образ жизни, очень осторожна, и увидеть ее можно крайне редко, чаще поздно вечером или на рассвете. Нора выдры короткая, с лазом из-под воды.

Там же, где и выдра, по мелким захламленным рекам с омутами и перекатами селится европейская норка. В ходе конкуренции с американской норкой вид попал в Красную книгу Республики Беларусь.

Норка наполовину меньше выдры, всего 30–40 см длиной. Тело вытянутое, на коротких ногах. Окраска темно-коричневая, но губы и подбородок белые. Американская норка от европейской отличается более крупными размерами (до 45 см), темной окраской и белым пятном только на нижней губе. Белые пятна бывают еще на груди и на брюхе.

С водоемами и побережьями тесно связаны некоторые виды *пресмыкающихся*. К их числу относятся болотная черепаха и обыкновенный уж.

13. СИНАНТРОПНАЯ ФАУНА



13.1. Условия обитания и значение животных в поселении человека

13.2. Понятие синантропности. Шкала синантропности

13.3. Синантропные птицы и млекопитающие

13.1. УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ЖИВОТНЫХ В ПОСЕЛЕНИИ ЧЕЛОВЕКА

В последние 50–100 лет все новые виды птиц и млекопитающих осваивают города и формируют обособленные, специализированные городские популяции. Зачастую такие популяции возникают независимо в разных частях ареала одного вида. Чаще всего они начинают формироваться в наиболее урбанизированных регионах и затем распространяются в другие места, где ландшафт также преобразован развивающимися городами. В качестве примера можно привести городские популяции больших синиц и синиц-лазоревок, недавнее освоение центрально-европейских городов голубем-вахирем и дроздом-рябинником, переход к жизни рядом с человеком большешкловой вороны (завершившийся в Японии и только начинающийся в Приморье) и, наконец, уже вошедшую в учебники синантропизацию черного дрозда, распространявшуюся от Рейна к Днепру.

Освоение одним и тем же видом разных городов, отличающихся историей застройки и соотношением участков с разными условиями, протекает разными темпами и достигает разной степени завершенности. Например, резко различаются степени освоения городов Европы сойкой и сорокой, причем течение этого процесса



мало или вовсе не зависит от плотности населения синантропных вороновых (черной вороны, грача и галки). Но во всех случаях, как уже сказано, освоение птицами городских территорий завершается возникновением специализированных городских популяций.

Помимо своеобразия экологии и поведения, давно ставшего объектом интереса натуралистов, почти все подобные популяции в демографическом отношении изолированы от населения пригородов и природных местообитаний (например, московские популяции кряквы и серой вороны). Даже если они и пополняются за счет притока иммигрантов из естественных местообитаний (как популяции большой синицы, лазоревки или поползня), это пополнение высокоизбирательно: в городах остаются и начинают размножаться, видимо, только особи с определенными экологическими и этологическими предпочтениями. Остальные же просто избегают высокоурбанизированных и «островных» ландшафтов, развивающихся под влиянием человека.

Если «природные» и «пригородные» популяции обычно «верны» своим территориям (пока условия на них неизменны), большинство городских популяций проявляет явную склонность к экспансии и заселению новых урбанизированных территорий – как это происходит у кольчатой горлицы, сирийского дятла, горихвостки-чернушки, канареечного вьюрка.

Важно отметить, что *расселяются именно городские птицы*, расселение происходит «из города в город», минуя природные биотопы. Гнездование в окрестностях, вне городской среды, если и начинается, то лишь после становления устойчивых поселений в городе. Например, сирийский дятел на Украине начал селиться в пойменных тополельниках и грабинниках лишь через 30–40 лет после заселения городских парков. Следовательно, *формирование специализированных городских популяций представляет собой микроэволюционный процесс*. Такие популяции отличаются в конечном итоге не только специфическими экологическими и поведенческими отношениями с городской средой, но и собственной исторической судьбой, не связанной с судьбой «негородских» популяций того же вида.

Своеобразие процесса освоения городской среды разными видами птиц и млекопитающих и его результата – возникновения специализированных городских популяций – можно выразить «тремь слишком»:

– слишком мало, по эволюционным меркам, времени проходит от появления отдельных пар, способных успешно существовать и размножаться в городском ландшафте, до формирования многочисленной популяции, самостоятельно осваивающей новые городские территории (во многих случаях – 15–40 лет);

– слишком схожи и устойчивы те особенности в структуре популяции и поведении особей, которые отличают городских птиц не только от обитателей природных биотопов, но и от птиц пригородов. Эта схожесть особенно удивительна на фоне высокого разнообразия видов, активно осваивающих городскую среду;

– слишком направленным и однотипным оказывается течение самого процесса синантропизации. У самых разных видов (например, у хищных птиц, певчих воробьиных, сов и черного аиста) он проходит одни и те же стадии – от появления пар, толерантных к постоянному беспокойству, до умения использовать особенности изменяемой человеком городской среды в качестве новых возможностей для успешного размножения и устойчивого существования популяции.

Традиционно микроэволюционные процессы, сопровождающие освоение городов высшими позвоночными, уподобляют возникновению специализированных подвидов или популяций в новых для них местообитаниях, характерному для широко распространенных и эврибионтных видов (действительно, легче прочих проникающих в города). Соответственно, формирование специфической фауны городов представляется имеющим ту же природу, что и повторное заселение ландшафта, где естественные биоценозы уничтожены катастрофой (в нашем случае – техногенной), и ничем не отличающимся от формирования фауны любого естественного сообщества, происходящего путем специализации разных видов к осваиваемым ими новым нишам. По мере складывания городских орнитокомплексов степень специализации составляющих их близких видов будет возрастать, а степень перекрывания их трофических ниш и занимаемых ими местообитаний снижаться, как это обычно происходит в естественных сообществах. В действительности же наблюдается прямо противоположная картина как у синантропных видов птиц в центральных кварталах города, так и у видов-синурбанистов (сизарь, ворона и домовый воробей, большая синица и лазоревка в городах Европы).



Несмотря на то, что разнообразие тех обстоятельств, которые были существенны для успешного освоения каждого отдельного города каждым отдельным видом, с трудом поддается обзору и систематизации, все формирующиеся городские популяции отличаются одни и те же экологические и поведенческие черты. Эти черты сходны вне зависимости от видов и разнообразия осваиваемых ими местообитаний и прочих условий среды, к которым они «вроде бы» вынуждены приспосабливаться. Городские сизари, серые вороны, озерные чайки и большие синицы формируют похожие типы популяционной структуры, а их поведение отличают те же черты, что и поведение синантропных видов грызунов.

В популяциях, населяющих городские и островные местообитания, динамика численности и структура расселения организмов фрактально, т. е. так, что закономерности организации этих процессов не меняются с изменением масштабов тех условий, в которых существуют популяционные единицы разного уровня. Для популяций в мало нарушенных природных местообитаниях такое постоянство вовсе не характерно. Там каждому уровню организации популяционных систем (и соответствующих ему масштабов условий) присущи свои закономерности перемещений особей между группировками, структуры их расселения в ареале и динамики численности.

Однако сходство популяционных и поведенческих черт вовсе не уникально для городских популяций – в них оно лишь наиболее обязательно. Анализ данных о существовании самых разных видов птиц в островном для них ландшафте (островки леса среди нелесных угодий и др.) заставляет считать, что оно возникает всякий раз, когда популяция сталкивается с долговременным разделением своих ранее непрерывных местообитаний – с ситуацией, когда «нужные» биотопы превращаются в «архипелаг» дробящихся и уменьшающихся «островков».

Природа эволюционных механизмов служит предметом дискуссий между сторонниками формирования у городских птиц специфических черт под влиянием отбора и сторонниками изначальной преадаптированности, т. е. только лишь развития уже существующих возможностей у успешно осваивающих городскую среду видов. Но обе стороны рассматривают эти экоэтологические черты в качестве адаптаций общего значения, приспособляющих популяционную организацию и поведение к «островному ландшафту»

городских биотопов в целом – к определенному уровню нестабильности и изменчивости очертаний значимых для птицы «островов» и к соотношению числа этих «островов» разной площади в «архипелаге», но не к биотопам отдельных «островов».

Если исходить из того, что формирование конкретных адаптаций к городской среде носит характер микроэволюционного процесса, следует предположить, что оно должно сопровождаться избирательной смертностью особей, причем смертностью крайне высокой по причине высокой скорости самого становления городских популяций. Однако ни у одного из изученных видов при освоении городских территорий смертность не была ни высока, ни (что главное) избирательна.

Повышенная частота наблюдающихся генетических, морфологических и окрасочных aberrаций в городских популяциях может быть объяснена либо особенностями питания птиц, либо ненаправленной дестабилизацией онтогенеза в городской среде. Наиболее частый у городских птиц (и в популяциях «островного ландшафта») тип aberrаций окраски – меняющаяся асимметрия. Она проявляется тем больше, чем меньше по площади занимаемые «островки». Это именно тот тип ненаправленной изменчивости, который никак не может быть подвержен отбору. К тому же большинство aberrаций окраски по сравнению с их аналогами в негородских популяциях проявляют себя полным или частичным разрушением структурных элементов окраски «дикого типа» (частичный альбинизм у домовых воробьев и ворон, окраска «кофейной» и «черно-чеканной» морф сизаря), но не созданием новых.

Принято считать, что город – однозначное зло для природы и всех обитающих в дикой среде видов животных.

Это не совсем так. На самом деле город предлагает для диких животных весьма благоприятные условия существования. В нем всегда существует избыток биологических ресурсов. Концентрация любой органики в городских экосистемах резко повышается. Кроме того, в городе значительно смягчаются климатические условия – температура на 2–4°C выше, чем в данной местности, ветры слабее. Круглогодично в городе достаточно пищи и укрытий для самых разнообразных животных.

Конечно, все эти преимущества животные получают только в случае, если в принципе способны приспособиться к городской среде обитания на самых начальных этапах, когда город только



вторгается в их существование. Причем проникнуть раньше конкурентов и хищников. Те виды, что сразу могут освоить городскую среду, охотно делают это. Например, такие птицы, как мухоловка-пеструшка, лазоревка, большая синица, обитают даже в центральных кварталах, грачи, раньше улетающие зимовать на юг, теперь остаются в городе круглый год.

Физиология животных существенно изменяется под влиянием антропогенной среды. Городские скворцы, дрозды и стрижи создают отдельные, городские популяции и уже не возвращаются в природную среду обитания, вместо этого мигрируя в соседние города. Мелкие грызуны, для которых в природе дорожки, как и любые открытые пространства, чрезвычайно опасны, и они привыкли их избегать, в городах быстро понимают все преимущества регулярных парков.

Многие животные бегут в город не за пищей, а от хищников. К примеру, пустельга, ушастая сова и вяхирь в природе часто становятся жертвами ястреба-тетеревятника. А в городе они могут жить в полной безопасности, при этом имея под крылом неограниченное количество легкодоступной добычи.

Многие ученые сходятся во мнении, что дикие виды животных гораздо выгоднее городу с экологической точки зрения, чем синантропные животные. Особенно же нужны городской среде виды животных и растений, выполняющие роль редуцентов, т. е. поедающие и разлагающие органические остатки. А значит, задача экологов сделать город более привлекательным для обитания животных – спроектировать зеленые насаждения таким образом, чтобы создавать благоприятную среду для диких видов.

Синантропные животные развиваются вместе с человечеством и быстро приспосабливаются к постоянно меняющейся среде обитания. Рост городов не мог не сказаться на поведении и образе жизни таких животных. В последнее время синантропы стремительно осваивают технические новинки. Наиболее показательным в этом плане поведение бродячих собак. Они пользуются практически любыми видами наземного и подземного городского транспорта, запоминая все важные остановки своего маршрута по продолжительности времени в пути и голосовым объявлениям дикторов, ездят по эскалаторам, переходят дороги по зебре и только на зеленый свет.

Для городской среды, в частности, характерно избыточное количество массового корма для взрослых птиц при резком дефиците

биологически наиболее ценных кормов, богатых животными белками и микроэлементами, для маленьких птенцов и вылетающих слетков. Поэтому максимум частоты aberrаций в окраске у домового воробья, серой вороны и других синантропных видов отмечен у слетков и в первые недели после вылета. Как показывают результаты индивидуального мечения, в дальнейшем проявление этих aberrаций (альбинизм, хромизм) у большинства особей постепенно исчезает, а сами они живут много лет и, зачастую, размножаются лучше птиц «дикого типа».

Однако выживание для птиц не единственная задача. Необходимо оставить потомство. Среди синантропных птиц, живущих рядом с человеком, все гнездятся так или иначе высоко над уровнем земли (очевидно, что норное гнездование и расположение гнезд на поверхности земли, которое характерно для многих птиц, не подходит для жизни в городах). Часть наших пернатых соседей строят гнезда в нишах различного рода (голуби, воробьи, галки), тогда как другие устраивают гнезда на деревьях (остальные вороновые). Как правило, гнезда располагаются на высоте нескольких метров над землей, в сухих, защищенных от ветра и непогоды местах.

Воробьи строят гнезда в нишах под крышей, карнизами, навесами. Не пугают их и полузакрытые и закрытые помещения с искусственным климатом (различные ангары, цехи, склады и даже платформы метро), где при наличии источника корма они могут жить долгое время и размножаться в течение всего года.

Голуби осваивают чердачные помещения, где выводят до нескольких выводков за год. Вороны устраивают гнезда в развилках у главного ствола (в отличие от грачей, которые предпочитают строить гнезда на боковых ветвях). Развилка должна иметь определенное строение для того, чтобы обеспечить надежное крепление гнезда. Вороны редко устраивают гнезда на одиночно стоящих деревьях, всегда предпочитая группы. Если есть возможность выбора, то лиственным деревьям предпочтут ели и лиственницы. В отсутствии подходящих мест могут строить гнезда и на искусственном субстрате – опорах электропередачи, прожекторных вышках и даже на зданиях.

Некоторые факторы и объекты среды могут также быть привлекательны для птиц. Уже упоминавшийся микроклимат мегаполиса приводит к образованию в городских парках порой гигантских ночевочных скоплений вороновых. Защищенность от ветра и не-



сколько большая температура воздуха в центре города могут быть главными факторами в образовании ночевков. Искусственное освещение в городе так же может быть привлекающим птиц фактором, поскольку позволяет птицам увеличить время дневной активности.

Известно, что ночевки могут быть неким информационным центром, где птицы как бы обмениваются сведениями о распределении корма в окрестностях. В этом смысле центр города, где обычно ночуют вороновые, может выполнять роль некоторого геометрического центра зимующей популяции, равноудаленного от мест их кормежки (окраины города).

Локальные скопления вороновых птиц могут происходить возле высоких зданий. Чем привлекают птиц высоты пока неясно. Возможно, там в ветреную погоду создаются восходящие потоки воздуха, помогающие птицам в играх, возможно, хороший обзор с крыш зданий, где присаживаются птицы, позволяет другим издали видеть место сбора и присоединиться к «собранию». Так или иначе, высотные здания привлекают вороновых, где время от времени происходят коллективные «игры на ветру».

Плотность поселений у настоящих синантропных видов в городах существенно превышает таковую в природе. Так, плотность поселения голубей в Москве по некоторым оценкам в 14 раз превышает таковую в сельской местности, а вороновых – и того больше. Плотность популяции серых ворон на Воробьевых горах в 80-х гг. XX в. составляла 100 пар/км², тогда как в сельской местности оценки плотности по разным данным колеблются от 1 до 5–6 пар/км². Для больших городов следует добавить зимующих птиц, которые прилетают сюда из окрестных мест. Так, по некоторым данным, численность зимующих в Москве популяций вороновых, включая галок и грачей, варьирует от 300 тысяч до 1 миллиона особей.

Все это создает серьезные проблемы. В местах скоплений птиц образуются благоприятные условия для размножения клещей, пуходов, блох, мух, молей. По оценкам специалистов, от 40 до 90% птиц заражены орнитозами – опасными заболеваниями, передающимися человеку. Возбудителем орнитозов являются болезнетворные микроорганизмы хламидии пситтаци, занимающие по строению промежуточное положение между вирусами и бактериями.

Птицы также могут быть переносчиками возбудителей таких заболеваний, как энцефалиты, бруцеллез, пастереллез и др. Являясь

хозяевами многих видов кровососущих членистоногих, полевые воробьи, например, поддерживают и распространяют возбудителей вирусных, риккетсиозных, бактериальных, протозойных и гельминтозных болезней, которые имеют характер природной очаговости.

Птицы, особенно воробьи, залетают в крытые здания (общественные помещения, продуктовые магазины, крытые рынки, пищевые предприятия), где портят продукты, расклеивают упаковки и приводят товары в негодность.

Помет птиц портит внешний вид зданий, разрушает металл и отделочные материалы, а также является субстратом, через который передаются различные инфекции (в частности, орнитозы).

Немаловажным моментом в оценке роли синантропных птиц в городе может быть их влияние на лесопарковое хозяйство города. Синантропные виды в городе вытесняют других птиц, которые могли бы гнездиться в городских парках. Поэтому при планировании природных комплексов городской среды регуляция численности поселений синантропных видов – особо актуальная задача.

Наконец, нельзя забывать о возможных нарушениях работы различных служб (линий электропередачи, аэропортов и т. д.), вызываемых активностью птиц. Так, ущерб от птиц только в аэропортах Москвы составляет в год миллионы рублей. Огромный ущерб наносит гнездование птиц на опорах электропередачи: гнезда и активность птиц приводят к замыканиям электроцепей и отключению линий. Воспламеняющиеся под действием тока элементы гнезд падают на землю и вызывают лесные пожары.

Наконец, птицы могут существенно снизить урожай в наших полях, садах и огородах. Каждый из нас сталкивался с этой проблемой. Многие наблюдали, как стая скворцов, например, в считанные минуты объедает вишневое дерево, грядку клубники и т. д.

По статистике, одной из наиболее частых причин аварий воздушных судов являются столкновения с птицами. Каждую осень и весну перед авиаторами встает эта проблема. Воздушным многотонным лайнерам угрожают, в прямом смысле этого слова, пернатые «террористы». По этой причине только за одно десятилетие в США погибло 11 пилотов и разбилось 19 самолетов с общим убытком более 100 млн. дол. США. Причем орнитологическая ситуация настолько сложная, что даже ставится вопрос об отстреле птиц.



Сила удара птицы величиной с чайку при скорости самолета 320 км/ч составляет 3200 кг, при скорости 960 км/ч – 28 800 кг. Для наглядного сравнения при весе птицы 1,8 кг и скорости самолета 700 км/ч на высоте менее 2400 м сила удара птицы о самолет в 3 раза сильнее, чем удар 30-миллиметрового снаряда.

Помимо опасности катастрофы при столкновении, авиакомпаниям несут экономические убытки. Попадание в двигатель даже мелких воробьиных приводит к выходу из строя турбины стоимостью десятки тысяч долларов, компании терпят убытки при задержке вылета, при сливе топлива, мелком ремонте и т. д.

На летнее время приходится основное число столкновений, кроме того, что с 15 мая число вылетов увеличивается вдвое, изменяется состав орнитологической фауны окрестностей аэропорта и воздушного пространства.

Одна из причин столкновений – схожесть в аэродинамических условиях для взлета у самолетов и птиц. Потребность во встречном ветре приводит к совпадению осей взлета, даже после обнаружения птицей самолета происходит уменьшение времени для маневра у птицы. Это касается прямолинейного движения самолета. При взлете, посадке, развороте, когда самолет совершает криволинейное движение, птицам тяжело сделать точную экстраполяцию, что и объясняет столкновения на взлете, посадке, на маршруте.

Чтобы понять, чем привлекательно для птиц соседство человека, рассмотрим проблему этого соседства в несколько более широком аспекте. Города и, в особенности, современные мегаполисы, где проблема взаимоотношений нежелательных птиц и человека особенно остра, появились в эволюционном масштабе времени совсем недавно. Таким образом, здесь мы можем говорить лишь об экологической (а не эволюционной) шкале преобразований, т. е. об изменении привычек и образа жизни, а не о коренной перестройке организации вида, которая обычно связана с генетическими (эволюционными) преобразованиями. Иными словами, наши виды-урбанисты, такие как голуби, воробьи, вороны и др., лишь привычками отличаются от своих, обитавших отдельно от человека предков, – у них просто не было времени для более глубоких, эволюционных изменений. Важно понять, как птицы осваивают для жизни новые места, как они приспосабливаются к ним и каковы перспективы таких приспособлений у разных птиц?

В разных регионах набор основных видов несколько различается. Почти везде это воробьи (домовый воробей (*Passer domesticus*)) и голуби (сизый голубь (*Columba livia*)). В Беларуси к ним смело можно добавить и серую ворону (*Corvus cornix*), однако уже в Киеве ворон мало, а далее к западу ее и увидишь в городе не каждый день. Там в городах другая проблема – грачи (*Corvus frugilegus*) и галки (*Corvus monedula*). Грачи гнездятся в городских парках большими шумными колониями, загрязняющими почву настолько, что прекращается восстановление растительности. Грачи и галки к тому же ночуют в парках огромными смешанными стаями. Еще далее на запад, например в Германии, в городах проблемы могут создавать такие редкие для наших селений виды, как черный дрозд и вяхирь. В приморских городах настоящими синантропами становятся чайки.

Сизые голуби – близкие родственники скалистых голубей и когда-то обитали в сходных с ними ландшафтах: в горах, выходах скал на открытых местах и т. д. Заселяя города, сизые голуби воспринимают здания как искусственные скалы: для них это почти родной ландшафт. В целом голуби сохраняют образ жизни своих предков. Несоответствие своих привычек и новой среды и, как следствие этого, высокая смертность компенсируются у них большим темпом размножения – пара сизых голубей за один сезон может размножаться 3–4 раза.

Воробьи так же, как и голуби, находят в городе много «знакового». Дикие популяции домового воробья, которые до сих пор сохранились в некоторых районах Средней Азии, заселяют овраги и обрывы рек, они избегают как слишком плотной растительности (сплошных зарослей кустарников, лес), так и открытых мест. Можно предположить, что «идеальным» местом для воробьев может быть пересеченная местность с перемежающимися открытыми (пастбищами) и поросшими кустарниками местами. Понятно, что в городе может привлекать воробьев: множество ниш для гнезд в домах и других строениях, открытые места (улицы, тротуары, площади, дворы), декоративные деревья и кустарники – прекрасные места для отдыха. Но воробьи пошли дальше, чем голуби в освоении антропогенной среды. Они начали изменять свои привычки. Так, воробьи стали заселять полностью закрытые пространства: цехи, ангары, метро. Гнездостроение в таких новых условиях отмечается практически круглый год. Птицы живут отно-



сительно изолированными группами, не образуя больших временных скоплений, что характерно для них в более приближенных к естественным условиям.

Серые вороны – в природе опушечный вид. Для них привлекательным местом была бы опушка леса, на деревьях которой они могли бы устраивать гнезда, а на открытых местах – кормиться. В кустарниках по опушкам плохо умеющие летать слетки находят себе убежища от врагов. И здесь мы видим, что многое в облике города, особенно его декоративно-парковое хозяйство, может привлекать ворон. Можно сказать, что наши эстетические вкусы во многом совпадают с вороньими.

Несмотря на различия в биологии и систематическом положении перечисленных видов, у них в процессе обитания в городской среде произошли сходные изменения в поведении. Дикие популяции домовых воробьев, скалистых голубей, серых ворон и дикие сородичи многих других синантропных видов – мигранты или кочующие виды. На зиму они откочевывают, как правило, на юг. Наши сожители – оседлы. Они круглый год не покидают пределы города, а иногда и своего гнездового участка.

Вороны, по наблюдению биологов, отличаются еще одним, казалось бы, чисто человеческим чувством – любовью к играм. Одно плохо – выбирают они места для забав, с нашей точки зрения, самые неподходящие. Например, птицы очень любят кататься с горок. Выбрав себе крышу покруче, ворона забирается на самый верх и скатывается по ней вниз, выставив вперед ноги. Вороны делают себе горки из покрытых сусальным золотом куполов церквей. И после этих развлечений на блестящих куполах появляются потертости-дорожки.

Шиком современной архитектуры считаются высокие здания со стеклянной крышей, как например центральный офис «Газпрома» в Москве. Воронам он тоже понравился, но не с эстетической, а с развлекательной точки зрения. Найдя на земле подходящую по весу железяку или камень, ворона взлетает повыше, а потом, как настоящий штурмовик, в крутом пике летит по направлению к стеклянной крыше и точно выпускает на нее свою «бомбу». За время существования здания вредные птицы нанесли урон самой богатой в России естественной монополии в размере 20 тыс. дол. США.

Страдают от ворон, к сожалению, не только монополисты, но и обыкновенные граждане. Особенно воинственными становятся

птицы весной. В 2009 г. в Москве они 7 раз пытались заклевать людей. Как правило, это происходит около деревьев с гнездами или вблизи свалок, которые птицы рассматривают как свою территорию, нуждающуюся в защите от конкурентов.

13.2. ПОНЯТИЕ СИНАНТРОПНОСТИ. ШКАЛА СИНАНТРОПНОСТИ

Синантропные организмы, или *синантропы*, – животные, растения, грибы и микроорганизмы, которые приспособились к существованию рядом с человеком.

Некоторые из них настолько тесно связаны с людьми, что не встречаются вне населенных пунктов. Среди таких животных – обыкновенный голубь, городской воробей, домовая мышь, крысы, тараканы (черный и прусак), постельный клоп. Другие синантропные животные находят на территории человеческих поселений условия более благоприятные, и их, несомненно, больше рядом с нами, чем в дикой природе. Это навозные черви, скворцы, грачи, галки, вороны, ласточки, стрижи. Суслики и хомяки, распространившиеся на полях, многие насекомые, повреждающие сельскохозяйственные растения, а также паразиты сельскохозяйственных животных – тоже своеобразные синантропные виды.

Разными путями шло приспособление этих животных к человеку. Например, многие пауки, которые жили когда-то в естественных пещерах, с появлением каменных домов нашли в них благоприятные условия, почти без всяких изменений поведения или строения стали видами-синантропами и сильно размножились. У птиц произошло изменение поведения, связанное или с гнездованием в необычных условиях, как у голубей, скворцов, аистов, или с добыванием пищи. Например, синицы в некоторых городах Западной Европы научились открывать выставленные по утрам у дверей бутылки с молоком.

Приспособление к жизни «в тени человека» активно идет и в наши дни. В больших городах Европы все чаще встречаются барсуки, каменные куницы, белки, дикие утки и гуси, совы, летучие мыши и другие виды животных. Так, например, в Копенгагене живет около 700 барсуков, а в Лондоне – несколько тысяч лисиц, частично вытеснивших бродячих кошек, в Москве гнездится мно-

жество диких уток, которые остаются и на зиму, так как в городе много не замерзающих полностью водоемов.

Термин «синантропия» происходит от двух греческих слов: *syn* – вместе и *anthropos* – человек. Как всегда вербальный перевод термина (сожительство животных с человеком) позволяет интерпретировать феномен широко и неопределенно. **Синантропные животные** – это те виды, которые регулярно обитают на территории населенных пунктов или в сооружениях человека (различных постройках, жилых зданиях, магазинах, местах хранения пищевых продуктов и т. п.), образуя там постоянные или периодически возникающие независимые или полузависимые популяции. **Синантропные животные** – дикие животные, активно использующие плоды жизнедеятельности человека, часто обитающие непосредственно в жилище человека.

Согласно В. Н. Беклемишеву (1960), независимые популяции полностью поддерживают свое существование за счет собственного воспроизводства, вселение особей извне не имеет существенного значения для существования этих популяций. Если приток особей влияет на функционирование популяции, она называется полузависимой.

В. В. Кучерук (2000) предлагает различать следующие шесть форм синантропии:

1. Абсолютная (или облигатная) синантропия. Животные обитают только в человеческих жилищах и конструкциях. Нигде не отмечено и видимо уже невозможно их существование в природных биотопах. У позвоночных эта форма синантропии отсутствует. Она свойственна специфическим паразитам человека (например, головным вшам) и некоторым членистоногим – обитателям его жилищ (например, постельным клопам).

2. Настоящая (или преимущественная) синантропия. Животные обитают во всех типах зданий, включая каменные многоэтажные дома, и настолько приспособились к жизни в населенных пунктах, что, следуя за человеком, расселились по всему миру. Область их распространения, принявшая современные очертания в соответствии с изменениями окружающей среды под воздействием человека, превышает во много раз исходный ареал. В северной части вновь сформировавшегося ареала животные живут только в человеческих сооружениях и не проникают в природные биотопы. Южнее основная часть популяции также обитает в постройках

человека. В сельских поселениях и на городских окраинах часть их популяций летом выселяется и живет в природных биотопах. Поздней осенью и в начале зимы зверьки возвращаются в постройки человека или погибают, так как не могут пережить зиму ни в естественных биотопах, ни в стогах сена и скирдах.

В оптимуме их ареала независимые популяции грызунов населяют и природные биотопы, и поселения человека. Животные поселяются в стогах в больших количествах и остаются там на зиму. В этой части их ареала количество зверьков, живущих в природных биотопах, значительно больше, чем живущих в человеческих поселениях. Поэтому в неблагоприятные сезоны наблюдается интенсивная миграция обитателей природных биотопов из сельскохозяйственных угодий в населенные пункты. Чем меньше человеческое поселение, тем менее выражена в них автономия популяций синантропных грызунов. В годы пиков размножения грызунов маленькие сельские поселения буквально подвергаются нашествиям животных. За 1–2 месяца сотни грызунов вселяются в отдельные здания.

Число видов, для которых характерна эта форма синантропии, невелико: домовые мыши (*Mus musculus* и *M. domesticus*), серая, черная и отчасти полинезийская или малая крысы. Но даже эти настоящие синантропы не могут всюду следовать за человеком.

3. Географически ограниченная синантропия. Животные хорошо приспособлены к обитанию в постройках человека, но они заселяют их только в пределах своего естественного ареала. Как правило, синантропия у этих видов проявляется в оптимуме ареала. Зверьки могут жить во всех типах построек, включая современные многоэтажные дома.

Популяции животных, проживающих в больших населенных пунктах, независимы, но между ними и популяциями, которые обитают в природных биотопах, происходит постоянный обмен. Чем меньше поселения человека, тем в меньшей степени проявляется автономия популяций синантропных грызунов. Однако численность синантропных популяций таких грызунов стабильна и, как правило, достаточно велика. Виды, для которых характерна эта форма синантропии (некоторые представители хомячков рода *Cricetulus* и крыс рода *Rattus*), способны постоянно обитать в сооружениях человека, но они не выдерживают конкуренции с настоящими синантропами и поэтому лишь за пределами или в пес-

симуле ареала последних становятся основными обитателями населенных пунктов и построек человека.

В некоторых регионах независимые популяции таких синантропных грызунов формируются не только в деревнях, но и в городах.

4. Экологически ограниченная синантропия. Животные не могут длительно жить в современных многоэтажных каменных зданиях, но способны заселять деревянные дома в сельской местности, стога, риги, овощехранилища и т. п. В таких местах животные могут формировать длительно существующие скопления – псевдопопуляции или временные, периодически возникающие популяции. Степень обмена между популяциями, обитающими в естественных биотопах и в населенных пунктах, при этой форме синантропии значительно интенсивнее, чем при географически ограниченной синантропии, и особенно чем при настоящей синантропии. Экологически ограниченная синантропия характерна для многих видов семейств *Muridae* (мышинные) и *Cricetidae* (хомяковые). В местах первичного хранения сельскохозяйственной продукции эти грызуны образуют относительно устойчивые полузависимые популяции. В сельской местности эти животные зимой могут обитать и в постройках.

5. Обитание грызунов на незастроенных участках в черте населенных пунктов (внепостроечная синантропия). В пределах населенных пунктов, включая города, всегда есть свободные от строений участки с сохранившимся растительным покровом – сады, скверы, бульвары, парки, пустыри, берега водоемов и т. д. Эти участки, вкрапленные внутрь населенных пунктов, являются островками-аналогами природных биотопов. Значительные по площади парки или пустыри обычно заселены комплексом животных, типичным для окружающих город природных биотопов, но несколько обедненным. На небольших незастроенных участках крупных городов может сохраняться лишь ограниченное число видов. Популяции грызунов, обитающих на незастроенных участках города, малочисленны, но они практически независимы от популяций, населяющих природные биотопы, которые окружают город.

6. Ложная синантропия. Когда численность животных в природных биотопах высока, часть особей заходит в рядом расположенные постройки небольших селений. Индивидуальные участки

обитания зверьков обычно охватывают и здания, и прилежащие к ним территории природных биотопов. Зверьки регулярно забегают в строения, могут задерживаться там на некоторое время, но они всегда связаны с природными биотопами. Благодаря этому в строениях человека не возникает даже сколько-нибудь постоянных скоплений животных – псевдопопуляций. Грызуны, обитающие в зданиях и окружающих территориях, составляют единую популяцию. Когда биотопы, окружающие сооружения, меняют свой облик из-за интенсивной деятельности человека, эти виды исчезают из строений человека.

Перечисленные выше формы синантропии не четко отделены друг от друга и связаны одна с другой цепью переходов. Различные формы синантропии могут быть характерны для одного вида в разных частях его ареала или при разных экологических условиях. Иногда даже у одного вида несколько форм синантропии проявляются одновременно на одной и той же территории. Описанный выше ряд форм синантропии выстроен по убыванию степени связи животных с человеком. С повышением уровня урбанизации возрастает доля настоящих синантропов.

Неизменные, хотя и непрощенные спутники человека – домовые мыши. С зоологической точки зрения это не вид, а комплекс видов, из которых лишь два – *Mus musculus* и *M. domesticus* стали настоящими синантропами. Почему именно они? По мнению доктора биологических наук Е. В. Котенковой из Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН и кандидата биологических наук А. И. Мунтяну из Института зоологии АН Республики Молдова, синантропные виды обладают комплексом уникальных свойств.

Настоящими синантропными видами можно назвать тех животных, которые освоили все типы человеческих строений, вплоть до многоэтажных домов, и могут существовать, не покидая построек. *Mus musculus* и *M. domesticus* настолько хорошо приспособились к такой жизни, для диких животных, в общем-то, противостественной, что смогли расселиться с человеком на большей части земного шара и значительно расширить исходный ареал. Успеху способствовало то обстоятельство, что синантропные домовые мыши не чувствительны к длине светового дня. Осенью, когда дни становятся короче, дикие виды домовых мышей перестают размножаться до весны, когда световой день удлиняется.

Синантропные виды плодятся в постройках человека круглый год. Когда бы эти грызуны ни прибыли на новое место, они готовы приступить к размножению.

Второе качество, очень важное для синантропных видов, – способность довольствоваться малым количеством воды. В домах у человека водопоев нет, но мыши месяцами могут жить на сухом зерне, теряя в весе лишь 10%, при этом самки умудряются выкармливать детенышей. (Мышиное молоко очень жирное и содержит относительно мало воды.) Выделительная система синантропных мышей так замечательно устроена, что они могут пить воду более соленую, чем морская. Когда становится совсем «сухо», эти грызуны надолго впадают в состояние, при котором снижается интенсивность жизненных процессов. Что же касается еды, домовые мыши не привередливы, в чем многие люди могли убедиться на собственном горьком опыте.

Очень важно для синантропов умение приспособиться к постоянному присутствию человека и ритму его активности. Постоянное соседство человека – стресс для животного, но синантропные мыши адаптировались к постоянному стрессу, а на разные неприятные неожиданности, связанные с людьми, реагируют гораздо спокойнее, чем родственные им дикие виды. Домовые мыши не боятся исследовать и осваивать новую территорию, но при этом не лишены разумной осторожности по отношению к новым предметам, в том числе ловушкам и приманкам. В зависимости от условий, синантропные грызуны легко меняют структуру своих поселений: это может быть система охраняемых разными самцами участков, поселение с одним главным самцом или неструктурированные группировки. И, наконец, *Mus musculus* и *M. domesticus* способны дать отпор родственным видам дико живущих домовых мышей, которые все-таки заглядывают порой в человеческое жилье. Характерный запах мочи синантропных видов отпугивает непрошенных соседей и существенно подавляет их размножение.

13.3. СИНАНТРОПНЫЕ ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Е. Н. Мартынов (1987) делит птиц на три категории по степени синантропности, что позволяет анализировать динамику орнитофауны городского или иного антропогенного ландшафта.

В качестве критерия принята связь птиц с поселениями человека, а также использование ими для гнездования построек человека, включая специальные искусственные гнездовья.

Шкала синантропности птиц применительно к парковым видам.

Гнездящиеся птицы

1. Очень сильно синантропные птицы. Гнездятся исключительно в границах населенного пункта, в основном в постройках человека: сизый голубь, ласточки (городская, деревенская), галка, домовый воробей.

2. Сильно синантропные птицы. Гнездятся преимущественно в границах или вблизи населенных пунктов, но и за их границами. Охотно используют строения человека, в том числе и искусственные гнездовья: черный стриж, большая синица, серая мухоловка, садовая горихвостка, серая ворона, грач, каменка, белая трясогузка, обыкновенный скворец, полевой воробей.

3. Среднесинантропные птицы. Гнездятся вне населенных пунктов и достаточно обычные в их границах. Постройки в основном не используют: большой пестрый дятел, вертишейка, сорока, лазоревка, дрозды (рябинник, белобровик), обыкновенный соловей, малиновка, пеночки (весничка, трещетка), пересмешка, славки (садовая, черноголовка, серая), лесной конек, обыкновенная овсянка, зяблик, коноплянка, щегол, зеленушка, обыкновенная чечевица, крачка, желтая трясогузка, садовая камышевка.

4. Слабо синантропные птицы. Гнездятся преимущественно вне населенных пунктов, но иногда встречаются на гнездовании и в их границах. Постройки человека обычно ими не используются: дятлы (черный, малый пестрый), иволга, сойка, ворон, гаичка, поползень, пищуха, крапивник, дрозды (черный, певчий), пеночка-теньковка, славки (ястребиная, завирушка), сорокопуд-жулан, чиж, снегирь, дубонос, чирок-свистун, коростель, лысуха, луговой чекан, речной сверчок, овсянка, пустельга, воробьиный сыч, серая неясыть, ушастая сова.

Не гнездящиеся птицы

1. Не гнездящиеся обычные птицы. В населенных пунктах, как правило, не гнездятся, однако достаточно обычные преимущественно в негнездовой период: московка, пухляк, синицы (хохлатая, долгохвостая), желтоголовый королек, свиристель, чечетка, клест-еловик, щур.

2. Не гнездящиеся редкие птицы. В населенных пунктах обычно не гнездятся и встречаются редко или случайно, преимущественно зимой и в период миграций: обыкновенный канюк, ястреба (тетеревятник, перепелятник), кобчик, чеглок, погониш, вальдшнеп, чайки, голуби (вахирь, клинтух, кольчатая горлица), кукушка, совы (филин, ястребиная сова, домовый сыч, долгохвостая неясыть, мохноногий сыч), козодой, зимородок, сизоворонка, дятлы (зеленый, седой, белоспинный, трехпалый), лесной жаворонок, кедровка, белая лазоревка, малая мухоловка, варакушка, дрозд-деряба, пеночки (зеленая, зарничка), лесная завирушка, серый сококопут, вьюрок, клест-еловик.

Птицы прилегающих территорий. Чибис, кулики, чайки, полевой жаворонок, береговая ласточка, обыкновенный сверчок.

Шкала синантропности млекопитающих.

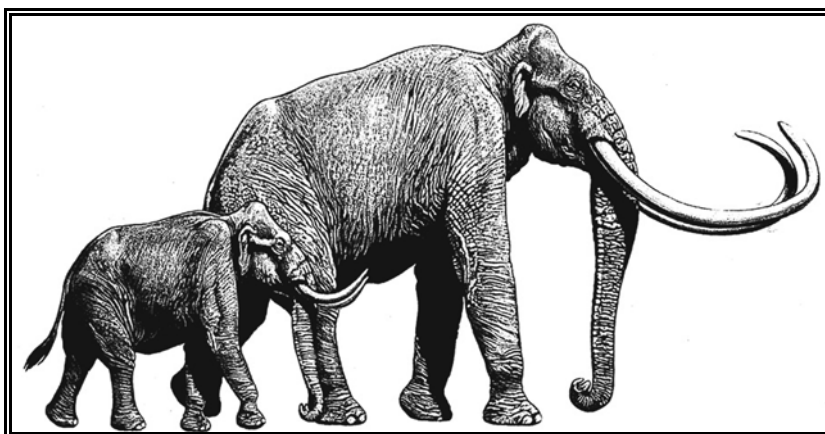
1. Очень синантропные млекопитающие: домовая мышь, серая крыса.

2. Сильно синантропные млекопитающие: ласка, малая вечерница, заяц-русак, обыкновенная лисица, садовая соня.

3. Среднесинантропные млекопитающие: горностай, полевки (рыжая, темная, земляная, экономка), соня-полчок, кабан, зубр, енот-полоскун, благородный олень, обыкновенный еж, лесной хорек.

4. Слабо синантропные млекопитающие: обыкновенный крот, бурозубки (обыкновенная, средняя, малая), ночницы (большая, прудовая, водяная, Наттерера, усатая), ушан, европейская широконошка, двухцветный кожан, волк, вечерницы (гигантская, рыжая), нетопыри (лесной, карлик), енотовидная собака, барсук, рысь, обыкновенная белка, летяга, заяц-беляк, сони (лесная, орешниковая), мыши (желтогорлая, лесная), бурый медведь, косуля, лесная мышовка, лось.

14. УТРАТА ВИДОВ, ИЗМЕНЕНИЕ ФАУНЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЧЕЛОВЕКА



14.1. Исторический аспект влияния человека на фауну

14.2. Причины малой плотности популяций фауны

14.3. Прямое и косвенное влияние на фауну

14.1. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ФАУНУ

В настоящее время общепризнано, что воздействие человека на биосферу приобрело глобальный характер, а его масштабы и темп продолжают возрастать. В результате как прямого, так и косвенного антропогенного воздействия многие биологические виды исчезают или их популяции находятся на критическом пределе численности, ставящем под угрозу возможность воспроизводства вида. Воздействие человека на сообщества живых организмов стало настолько мощным, что они уже не в состоянии противостоять процессам антропогенной трансформации и утрачивают важнейшее свойство природных сообществ – способность к самовосстановлению. В связи с этим сокращается площадь тропических лесов, саванн, лесов, степей, происходит так называемое антропогенное опустынивание.

Одна из стратегических задач, осознанных мировым сообществом в связи с проблемой экологического кризиса биосферы, –

сохранение биологического разнообразия на разных уровнях ее дифференциации. Проблема охраны биологического разнообразия не сводится только к охране конкретных таксонов, имеющих статус редких и исчезающих видов. Стратегия сохранения биоразнообразия ориентирована на сохранение систем (совокупностей) видов в их пространственном распределении, от типов экосистем глобального уровня вплоть до конкретных биогеоценозов и их сопряженных территориальных сочетаний на локальном уровне.

Среди задач, выделенных во «Всемирной стратегии охраны природы» в качестве неотложных, следует назвать следующие:

- поддержание главных экологических процессов и экосистем, от которых зависит само существование человечества;
- сохранение генетического разнообразия живых организмов;
- долгосрочное рациональное использование видов и экосистем при их сохранении и воспроизводстве.

Начало третьего тысячелетия отмечено важными изменениями в экономике и глобальной экологии, которые неизбежно ведут и к биогеографическим изменениям. Мир изменяется все более быстрыми темпами, причем совместные действия государств по защите окружающей среды отстают от экономических и социальных изменений. Как считают специалисты ЮНЕП, темпы и масштабы роста населения и экономического развития сводят на нет экологические достижения, ставшие возможными благодаря применению новых технологий и политических подходов. Процессы глобализации приводят не к «усреднению» экономических и экологических показателей, а к возрастающей дифференциации стран и регионов. Они касаются ряда параметров окружающей среды.

Изменения климата. В конце XX в. ежегодные выбросы двуокиси углерода почти в 4 раза превысили уровень 1950 г., а ее содержание в атмосфере достигло наивысшего за последние 160 тыс. лет уровня. В обозримом будущем ожидается, как следствие этого процесса, смещение климатических зон, изменение видового состава и продуктивности экосистем, увеличение числа экстремальных погодных явлений и усиление влияния изменения климата на здоровье людей.

В мире продолжается использование и негативное воздействие на природу озоноразрушающих веществ (фреонов и других газов), хотя с 1954 г. их содержание в нижних слоях атмосферы

пошло на убыль и разрушение озонового слоя в стратосфере не представляется более неизбежным.

Избыточный азот. Наблюдается возрастание связанного азота в биосфере в глобальных масштабах в результате интенсификации сельского хозяйства, сжигания ископаемого топлива и широко распространенного возделывания бобовых культур. Растет число доказательств того, что громадные объемы дополнительно вносимого азота приводят к изменению видового состава экосистем, непомерно увеличивают содержание нитратов в потребляемой человеком пресной воде, а также ведут к эвтрофикации многих пресноводных экосистем. Кроме того, перенасыщенные азотом воды и стоки с удобряемых сельскохозяйственных угодий усиливают так называемое цветение водоемов в прибрежных зонах, что может привести к кислородному голоданию и последующему замору рыбы на больших глубинах, а также к снижению биоразнообразия морских организмов в результате межвидовой конкуренции. Выбросы азота в атмосферу способствуют глобальному потеплению. Специалисты все более сходятся во мнении, что современные масштабы нарушения круговорота азота могут иметь глобальные последствия, сравнимые с последствиями нарушения круговорота углерода.

Химическое загрязнение (особенно пресных вод) приводит к ухудшению здоровья людей и экотоксикологическим эффектам для популяций и сообществ. Возрастает воздействие пестицидов, тяжелых металлов и других химических веществ, которые все больше угрожают здоровью людей и состоянию окружающей среды. Применение пестицидов служит причиной 3,5–5,0 миллионов случаев острых отравлений в год. Во всем мире ежегодно производится 400 млн. т опасных отходов, причем около 75% производства пестицидов и опасных отходов приходится на развитые страны. Несмотря на существующие во многих из них ограничения на применение токсичных и стойких химикатов (таких как ДДТ и диоксины), эти вещества до сих пор производятся на экспорт и широко используются в развивающихся странах.

Прилагаются значительные усилия для поощрения производства более чистой продукции, ограничения выбросов, поэтапного отказа от применения некоторых стойких органических загрязнителей, контроля производства и продажи отходов, а также совершенствования способа сбора и удаления отходов,

однако положительные эффекты редко выходят за пределы локального уровня и в исключительных случаях регистрируются в масштабах регионов.

Лесные пожары отмечены в самых разных странах на площадях в десятки тысяч гектаров леса. В качестве одного из примеров можно привести вышедшие из-под контроля лесные пожары, свирепствовавшие в 1996–1998 гг. в Бразилии, Греции, Индонезии, Италии, Канаде, в автономном районе Внутренняя Монголия на северо-востоке Китая, в Мексике, России, США, Турции и во Франции. Влияние лесных пожаров на здоровье людей может быть весьма серьезным. Пожары представляют также угрозу для сохранения биоразнообразия, особенно в случаях, когда выгорают охраняемые территории.

В Южной Америке необычные погодные условия, наблюдавшиеся в 1997–1998 гг., связаны с активизацией теплого течения Эль-Ниньо, идущего от экватора на юг в Тихом океане, что привело к рекордному повышению температуры. До середины 1998 г. наличие этой огромной массы теплой воды влияло на климатическую структуру всего мира и стало причиной существенных разрушений и ущерба во многих районах, включая пояса умеренного климата. Главными факторами отрицательного воздействия стали обильные осадки и наводнения, засухи и лесные пожары.

Земельные, водные, лесные ресурсы. Леса, редколесья и лугопастбищные угодья продолжают подвергаться деградации и постепенно превращаются в пустыни, а площади природных экосистем сокращаются и дробятся, что повышает риск уменьшения биоразнообразия. Изменение климата может в ближайшие десятилетия привести к усилению почвенной эрозии во многих регионах, что грозит сокращением производства продовольствия. В развивающихся странах высокими темпами продолжается сведение лесов, вызванное главным образом потребностями в древесине, а также необходимостью отвода земель для нужд сельского хозяйства и других целей. За 1990–1995 гг. было вырублено около 65 млн. га лесов, а до этого их общая площадь составляла 3500 млн. га. Увеличение лесных земель в развитых странах на 9 млн. га лишь в малой степени возмещает эту потерю. Качество остающихся лесов находится под угрозой по ряду причин, включая, в частности, вредное воздействие кислотных дождей, использование древесины на дрова, а также оскудение водоемов и лесные пожары.

Сокращение или деградация мест обитания животных и растений чреваты снижением биоразнообразия на генетическом, видовом и экосистемном уровнях. Еще одна важная причина снижения биоразнообразия – широко распространенная в настоящее время интродукция чужеродных видов.

Быстрый рост населения в сочетании с индустриализацией, урбанизацией, интенсификацией сельского хозяйства и нарастающим водопотреблением для бытовых нужд приводят к глобальному водному кризису. Около 20% населения испытывают в настоящее время недостаток безопасной питьевой воды, а 50% не обеспечены эффективными системами канализации. Загрязнение питьевой воды ощущается главным образом в мегаполисах, тогда как загрязнение нитратами и рост содержания тяжелых металлов влияют на качество воды почти повсеместно. Мировые запасы пресной воды не могут быть увеличены, а число ее потребителей постоянно растет.

Глобальные изменения коснулись и морей. Урбанизация и развитие промышленности, туризм, сельское хозяйство, сброс и слив отходов в море приводят к деградации прибрежных районов по всему земному шару, вызывают разрушение таких экосистем, как водно-болотные угодья, мангровые заросли и коралловые рифы. Климатические изменения также оказывают влияние как на качество морской воды, как и на изменение уровня моря. Низменные территории, включая множество малых островов, находятся под угрозой затопления.

За 1975–1995 гг. общий мировой улов рыбы почти удвоился, и сегодня мировое рыболовство находится в состоянии кризиса. Около 60% районов мирового рыболовства уже достигли или скоро достигнут такого состояния, при котором уловы начинают неизбежно снижаться.

В городах многие проблемы окружающей среды взаимно усиливают друг друга. Загрязнение воздуха, мусор, опасные отходы производства, шум и загрязнение воды превращают эти территории в районы повышенной опасности. Наиболее уязвимыми по отношению к неизбежным рискам для здоровья оказываются дети. Около 30–60% городского населения в странах с низким доходом до сих пор живут в домах, не обеспеченных санитарно-техническим оборудованием, системами канализации и питьевой чистой воды.

Энергичные усилия многих промышленно развитых стран привели к тому, что загрязнение атмосферы начало уменьшаться, однако в большинстве крупных городов развивающихся стран мира уровень загрязнения воздуха достигает критических величин. Главные причины загрязнения воздуха – автомобильный транспорт, сжигание угля и серосодержащих видов топлива.

Опустынивание представляет значительную опасность для аридных, семиаридных и сухих субгумидных зон земного шара – «уязвимых засушливых земель», занимающих 40% поверхности суши. Деградация почв в засушливых зонах подрывает или ставит под угрозу существование более миллиарда людей, которые непосредственно зависят от земли.

Почвы засушливой зоны особенно уязвимы, потому что они медленнее восстанавливаются после того или иного воздействия. Из-за ограниченности запасов воды новая почва формируется очень медленно, а однажды аккумулятивная соль имеет тенденцию оставаться в почве. Сухие почвы с низким уровнем связности и скудной растительностью подвержены эрозии. Нечастые дожди весьма способствуют этому процессу, особенно в местах со скудной растительностью. К уязвимым территориям относятся саванны Африки, прерии и пампы обеих Америк, степи Юго-Восточной Европы и Азии, малонаселенные районы Австралии и окраины Средиземноморья.

Почти 1035 млн. га, или 20%, подверженных опустыниванию засушливых земель страдают от антропогенной деградации почв. Водная эрозия преобладает в семиаридных (51% деградации в целом) и в сухих субгумидных зонах (также 51%). В аридных зонах превалирует ветровая эрозия (60%).

Одним из основных последствий опустынивания является кризис развития, затрагивающий многие страны с засушливыми землями. На засушливых землях все еще производится большая часть мирового запаса зерна и выращивается большая часть домашнего скота; они являются естественной средой обитания некоторых видов крупных диких животных. Население засушливых областей живет в условиях возрастающей неуверенности в будущем, так как количество плодородной земли в пересчете на душу населения сокращается.

За последние годы практически во всех странах шло активное развитие природоохранных законов и структур. Административно-

командные методы, реализуемые через прямое регулирование, являются наиболее характерным инструментом политики, но их эффективность зависит от наличия кадров, способов осуществления и контроля, а также уровня координации и интеграции.

Действенным средством решения вышеупомянутых проблем являются многосторонние соглашения в области окружающей среды. В каждом регионе существуют свои региональные и субрегиональные соглашения, обычно касающиеся совместного использования или охраны природных ресурсов, например водных ресурсов в бассейнах рек, или борьбы с трансграничным загрязнением воздуха.

14.2. ПРИЧИНЫ МАЛОЙ ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ФАУНЫ

Воздействие человека к настоящему времени привело к тому, что в огромных регионах суши и морских акваториях быстрыми темпами идет изменение видового состава биоты, приводящее к глубокой трансформации самобытных флор и фаун. Человек изменил видовой состав растений и животных многих районов земного шара. Ряд видов животных полностью уничтожено человеком, другие частью истреблены, частью одомашнены с утратой многих черт своих диких предков. Полностью уничтожена (в конце XIX в.), например, близкая к зебрам квагга, а еще ранее – голубая антилопа (не встречается с 1800 г.). Из птиц в Северной Америке истреблен странствующий голубь, на Маскаренских островах (близ Африки) – нелетающие птицы: маврикийский дронг, белый дронг и дронг-отшельник, в Новой Зеландии – гигантский страус моа, а на Мадагаскаре – родственник казуарам эпиорнис. Уничтожены лошадь-тарпан и бык-тур.

Тур (*Bos primigenius*) в доисторическое время был распространен очень широко в лесах почти по всей Европе, кроме Крайнего Севера. В диком виде он исчез в начале XVII в., но ранее был в значительном числе одомашнен и дал начало породам крупного рогатого скота.

Некоторые животные находились уже на грани полного истребления, но затем благодаря принятым мерам вновь увеличили свою численность. Так было с антилопой-сайгой, обитающей в степях и полупустынях Северного Прикаспия и Казахстана.

Бизонов в Северной Америке насчитывалось когда-то десятки миллионов, к началу XX в. их осталось всего около 300 особей, а в настоящее время, благодаря принятым мерам, численность этих животных превышает 50 тысяч. Менее посчастливилось европейским зубрам: они были полностью истреблены в природе, и этот вид был спасен только благодаря поголовью, сохранившемуся в зоопарках.

Человек вывел домашние породы животных, многие из которых приобрели значение видов: домашние кошка и собака, овца, коза.

Человек создал также ряд культурных биогеоценозов – плодовые сады, огороды, хлебные и хлопковые поля, чайные плантации. К проживанию в них или поблизости от них приспособились и животные. Так, в хлебных посевах и возле них держатся полевая мышь и перепел, в полезащитных лесных полосах среди степи питаются семенами деревьев суслики и тушканчики, ранее кормившиеся только в степи.

Иногда деятельность человека приводит к образованию, казалось бы, совершенно новых биогеоценозов, но часто оказывается, что такие биогеоценозы существовали уже в прошлом, до начала хозяйственной деятельности человека. Так, на пастбищах сильно унавоженные места близ стоянок скота зарастают растениями-нитрофилами: крапивой, окопником, некоторыми видами щавеля, но такая же растительность формируется и на местах скопления диких копытных – серн и туров на Кавказе.

В других случаях человек формирует действительно совершенно новые биогеоценозы, отсутствовавшие в дикой природе, например сенокосные луга, где подбирается новый состав растений, приспособленных к определенным срокам скашивания, а это в свою очередь влечет и соответствующий подбор насекомых-опылителей, грызунов и т. д.

На пастбищах при содействии человека также создаются новые биогеоценозы. С одной стороны, это биогеоценозы сильно сбитых выгонов, с другой – биогеоценозы бывших пастбищ, впоследствии вовсе изолированных от выпаса, как это имеет место, например, в степном заповеднике Аскания-Нова на Украине.

В девственной природе не было до крайности сбитых выгонов заповедных участков, потому что всюду сравнительно умеренно паслись дикие копытные: в степях – сайгаки, тарпаны, на лугах лесной зоны – олени и косули.

Человек содействует формированию новых биогеоценозов и в лесу, вырубая преимущественно одни породы и оставляя другие, обогащая новыми для них древесными породами.

Очень резкие изменения вносятся человеком в девственную природу путем создания совершенно новых культурных ландшафтов. Так, в XIX в. сильно изменился облик Колхиды. Вместо обширных широколиственных лесов с зарослями ольхи в лощинах возникли такие же массивы чайных плантаций, а местами цитрусовых садов, прерываемые лишь защитными полосами японской криптомерии, а в лощинах – густыми зарослями бамбука. Не менее резкие изменения внес человек в зону пустынь Средней Азии и Восточного Закавказья путем орошения широких массивов полей хлопчатника и плодовых садов.

Преобразование Белорусского Полесья методами гидротехнической мелиорации, а точнее осушение, привели не только к получению урожаев сельскохозяйственных культур, уходу аборигенной фауны с этого пространства, но и к возникновению пыльных бурь.

Особенно существенные изменения ландшафтов вызывает распашка целинных и залежных земель на обширных территориях степей, прерий и саванн. Так, в степной зоне Северного Казахстана эти площади заняты посевами пшеницы, причем на большей части полей после уборки зерновых производят зяблевую вспашку, так что на миллионах гектарах зимой и весной до появления всходов растительный покров полностью отсутствует. В связи с распашкой степей произошли резкие изменения в фауне насекомых. Сильно уменьшилась роль цикадовых, саранчовых, некоторых жуков и полужесткокрылых, которые могут размножаться только при наличии участков целины. Другие же насекомые, а именно: озимая совка, хлебный трипе, земляные блошки и некоторые другие, наоборот, нашли в посевах более благоприятные условия, чем в целинной степи.

Многие звери и птицы после сплошной распашки, лишившись родных мест для устройства нор и гнезд, покинули распаханную площадь, переселились в другие места с сохранившейся степной растительностью (грызун-слепушонка мигрировал даже на луга).

Наконец, кроме создания новых биогеоценозов и новых ландшафтов человек содействует расширению площади одних и уменьшению площади других. Так, площадь пустыни Сахары значитель-

но расширилась за счет соседних с нею саванн и лесов под воздействием вырубки и еще в большей мере выжигания тех и других.

Вмешательство человека в природу должно быть основано на глубоком знании ее закономерностей, нередко очень сложных. Незнание их приводило иной раз к печальным последствиям.

Были случаи, когда применение в лесах ядохимикатов влекло за собой неожиданные изменения не только в лесных биогеоценозах, но и на прилегающих к ним полях и даже в реках: замолкали певчие птицы, исчезали звери, в реках погибала рыба.

За время своего существования люди уничтожили почти половину лесов планеты, только в зоне смешанных и широколиственных лесов их площадь сократилась на 40–50%, а площадь муссонных лесов Южной и Юго-Восточной Азии – на 85–90% (Куракова, 1983).

«Лес предшествовал человеку, пустыни следовали за ним», – заметил Ф. Р. Шатобриан еще в начале XIX в.

Сейчас сохранившиеся около мегаполисов леса по своим средозащитным функциям значительно важнее и дороже, чем стоимость древесины. За год лес отфильтровывает и осаждаёт 50–70 т пыли на 1 га, что приводит к невозможности выполнения им своих функций.

За последнее столетие на европейской части России произошла смена хвойных и твердолиственных пород на мягколиственные на площади 30–35 млн. га, т. е. на третьей части лесопокрытой площади (Воробьев и др., 1984).

Интродукция животных в новые для них районы проводилась в России еще в XIX в., но широкий размах приняла лишь после революции 1917 г. В 1927 г. в СССР была завезена североамериканская ондатра, или мускусная крыса. Она хорошо прижилась в северных областях России, а также в Казахстане и Западной Сибири. Уссурийская енотовидная собака в 1934 г. была завезена в ряд пунктов европейской территории СССР, а затем самостоятельно расселилась от Карелии до Кавказа и на запад по всей Средней Европе вплоть до Франции и Италии.

В последние десятилетия наблюдается «биологическое загрязнение» среды – массовое стихийное расселение животных и растений. По некоторым данным, в местных флорах мира до 16% вселенцев. В европейской части России насчитывается около 150 видов-вселенцев.

14.3. ПРЯМОЕ И КОСВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ФАУНУ

Человек оказывает все возрастающее воздействие на формирование экосистем. Однако первобытный человек влиял лишь на растительный и животный мир. Затем пришли цивилизации, способные обрабатывать почву и внедряться в литосферу, добывая из глубин земли полезные ископаемые, изменяя при этом также гидросферу и атмосферу.

Многообразные проявления антропогенных воздействий на растительный покров сводятся к трем основным формам:

- 1) уничтожение растительного покрова;
- 2) создание культурных фитоценозов на месте естественной растительности;
- 3) синантропизация растительного покрова.

Трансформация экологической обстановки в результате различных антропогенных воздействий приводит к изменению ценологических отношений в сообществах и внедрению видов с широкой экологической амплитудой, вытесняющих виды узкой специализации. Зачастую это сопровождается вымиранием специализированных видов, особенно имеющих небольшие ареалы.

Постоянно повторяющиеся нарушения вызывают формирование сообществ с упрощенной структурой, обедненным видовым составом, измененными соотношениями между видами (иными доминантами). Такие сообщества обладают известной устойчивостью в измененных экологических условиях, поскольку доминирующие в них виды пластичны и довольно выносливы. Все это ведет к распространению на огромных площадях физиономически, структурно и биотически сходных сообществ, обязанных своим обликом воздействию тех или иных антропогенных факторов.

В структуре биомов в настоящее время почти везде доминируют производные сообщества, которые зачастую (за отсутствием эталонов) относят к коренным или условно-коренным. При этом процесс трансформации продолжается на наших глазах. Так, в тропических областях широкое распространение получили различные ксерофильные лесные и кустарниковые формации, а также саванны. За последние 150 лет сведено почти 40% тропических лесов. Не менее глубокие изменения охватили и пустынные типы биомов, причем и в тропических, и в умеренных широтах. Произошло продвижение пустынных сообществ за пределы климати-

чески обусловленных границ. Современное состояние биомов суши определяется двумя взаимосвязанными процессами: трансформация сообществ, с одной стороны, и снижение и утрата биотического разнообразия – с другой.

Степень воздействия человека на экосистемы, уровень их изменения под этим воздействием различны. Можно выделить (Вестхоф, 1952) следующие категории экосистем: естественные (натуральные), почти естественные (квазинатуральные), полустественные (семинатуральные) и культивированные.

В настоящее время антропогенные воздействия стали решающим фактором в формировании и динамике экосистем. Это определяет необходимость детального изучения закономерностей синантропизации растительности и животного населения, разработки методов оценки уровня антропогенной трансформации экосистем.

Изменение окружающей среды под влиянием человека, трансформация местообитаний, разрушение квазинатурального растительного покрова приводят к утрате генетических ресурсов растительного и животного мира. Наиболее уязвимыми элементами региональных биот обычно оказываются эндемичные, реликтовые, а также используемые человеком виды.

Для того чтобы своевременно принять меры по спасению редких и исчезающих видов, следует знать состояние их популяций, численность, пространственную и возрастную структуру, их динамику. При оценке состояния популяций редких видов нужно принимать во внимание особенности их жизненной стратегии.

Простое заповедание, изъятие из хозяйственного использования во многих случаях не обеспечивают сохранение биоразнообразия. Знаменитые Оренбургские степи представляли собой в прошлом, 200–250 лет назад, бескрайние открытые пространства, море волнующегося ковыля, где паслись табуны диких лошадей (тарпанов) и антилоп (сайги). В степях водилось множество сурков и других роющих грызунов. Для сохранения плодородия степных пастбищ местные жители, занимавшиеся скотоводством, ежегодно весной, а иногда осенью выжигали сухую траву, пускали беглые пожары (палы). Выпас копытных животных, воздействие роющих грызунов были необходимыми условиями поддержания состава и структуры степной растительности.

Наблюдения в Оренбургских степях и в степях Зауралья показали, что в тех местах, где воздействие выпаса и огня исключено,

происходит коренное изменение степной растительности, здесь активно расселяются кустарники (степная вишня, карликовый миндаль, черноплодный кизильник и др.), оттесняющие ковыль, типчак, другие дерновинные злаки и разнотравье. Формирование зарослей кустарников на месте степей приводит к локальному вымиранию многих видов степных растений, смене видов животных.

В результате наблюдений, проведенных на пустынном стационаре в Центральных Каракумах, выяснено, что в условиях заповедного режима растительность пустынного пастбища проходит следующие стадии:

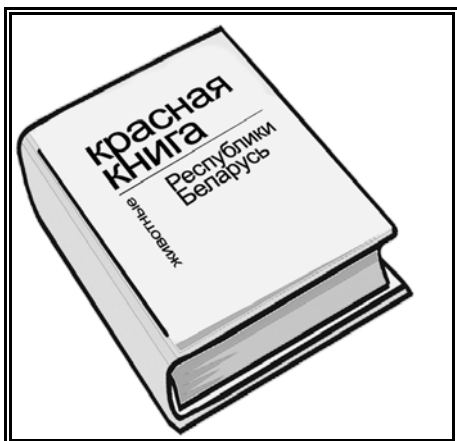
- восстановительный период (7 лет);
- период наибольшей продуктивности (5 лет);
- период начального угнетения (5 лет);
- период угнетения (после 17 лет охраны).

В период угнетения значительно снижается продуктивность пастбища, поверхность почвы уплотняется, пятна мха *Tortula desertorum* и некоторых лишайников занимают от 45 до 50% поверхности (Нечаева и др., 1979). Это показывает, что умеренный выпас диких или одомашненных животных – необходимое условие поддержания стабильности и продуктивности пустынной растительности; длительное абсолютное заповедание приводит к отрицательным результатам.

Таким образом, абсолютное заповедание не решает проблемы сохранения видов.

Среди примеров успешной деятельности экологов можно назвать сохранение калифорнийского кондора, черноногого хорька и лошади Пржевальского. Благодаря работе экологов, численность этих животных в естественной среде обитания вновь начала расти. А горбатые киты и вовсе перестали числиться в Красной книге, после того как власти государств мира ввели глобальный запрет на китобойный промысел.

15. ФАУНА КРАСНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



15.1. Красная книга Республики Беларусь. Принципы построения и категории Красной книги

15.2. Фауна, занесенная в Красную книгу Республики Беларусь

15.3. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия в Беларуси

15.4. Роль заповедников, заказников и национальных парков в сохранении биологического разнообразия фауны

15.5. Инвазивные виды диких животных

15.1. КРАСНАЯ КНИГА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И КАТЕГОРИИ КРАСНОЙ КНИГИ

Красная книга Республики Беларусь представляет собой издание, содержащее список редких и находящихся под угрозой исчезновения на территории Беларуси видов (в том числе подвидов) диких животных и дикорастущих растений.

Основой Красной книги является список указанных видов животных и растений, который утвержден постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 июня 2004 г. № 14.

Утверждение списков животных и растений – акт, способствующий дальнейшему развитию использования биологического разнообразия в нашей стране.

Красные книги и списки – наиболее широко используемые в сфере охраны природы всех стран мира документы, предназначенные для сосредоточения внимания на видах, имеющих высокую природоохранную значимость.

Красная книга Республики Беларусь содержит сведения о состоянии вида, характере и степени угрозы его существованию. Одна из задач Красной книги – обеспечить доступ к информации о тех видах, которые подвергаются наиболее высокому риску исчезновения.

Особый правовой статус редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного и растительного мира определяется законодательством Республики Беларусь.

Последнее издание национальной Красной книги подготовлено с использованием усовершенствованных международных подходов и критериев. Одновременно с этим учитывалась региональная специфика, национальные природоохранные приоритеты и возможности для решения задач по сохранению видов. Данный подход основан на знаниях о современной численности и распространении видов, тенденциях их динамики, международном природоохранном статусе и значимости (доли) численности национальной популяции в глобальной или европейской оценке обилия вида.

Список 3-го издания Красной книги Республики Беларусь подготовлен в соответствии с «Основными направлениями применения критериев Красной книги МСОП на национальном и региональном уровнях», принятыми Советом Международного союза охраны природы в октябре 2000 г. Согласно этому документу, критерии следует применять к диким популяциям в пределах естественного ареала и к популяциям, возникшим в результате доброкачественной интродукции, т. е. вселения видов в новые места обитания.

В Красную книгу Республики Беларусь включено 188 видов животных, из них 103 вида позвоночных и 85 видов беспозвоночных, и 274 вида растений, в том числе 173 вида сосудистых растений, 27 видов мохообразных, 21 вид водорослей, 24 вида лишайников и 29 видов грибов.

Сущность категорий. Исчезновение – это вероятностный процесс. Поэтому отнесение таксона к высокой категории риска исчезновения означает и высокую вероятность его исчезновения в природе. Точно так же большинство таксонов, оцененных по временным параметрам критериев как относящиеся к высокой категории, имеют большую вероятность исчезновения в ближайшее



время (если к ним не будут применены эффективные меры охраны), чем те, которые относятся к более низким категориям. Однако длительная принадлежность некоторых таксонов к категориям высокого риска исчезновения не обязательно означает, что их первоначальная оценка была неточна.

Все таксоны, оцененные как «Находящиеся в критическом состоянии» (CR), в то же время соответствуют параметрам категорий «Находящиеся в опасном состоянии» (EN) и «Уязвимые» (VU), а таксоны, оцененные как «Находящиеся в опасном состоянии» (EN), соответствуют параметрам категории «Уязвимые» (VU). Вместе таксоны этих категорий обозначаются как «Находящиеся под угрозой исчезновения» (Threatened). Такие категории угрозы исчезновения составляют часть более общей структуры. Согласно ей, все таксоны можно отнести к одной из категорий (рис. 4).

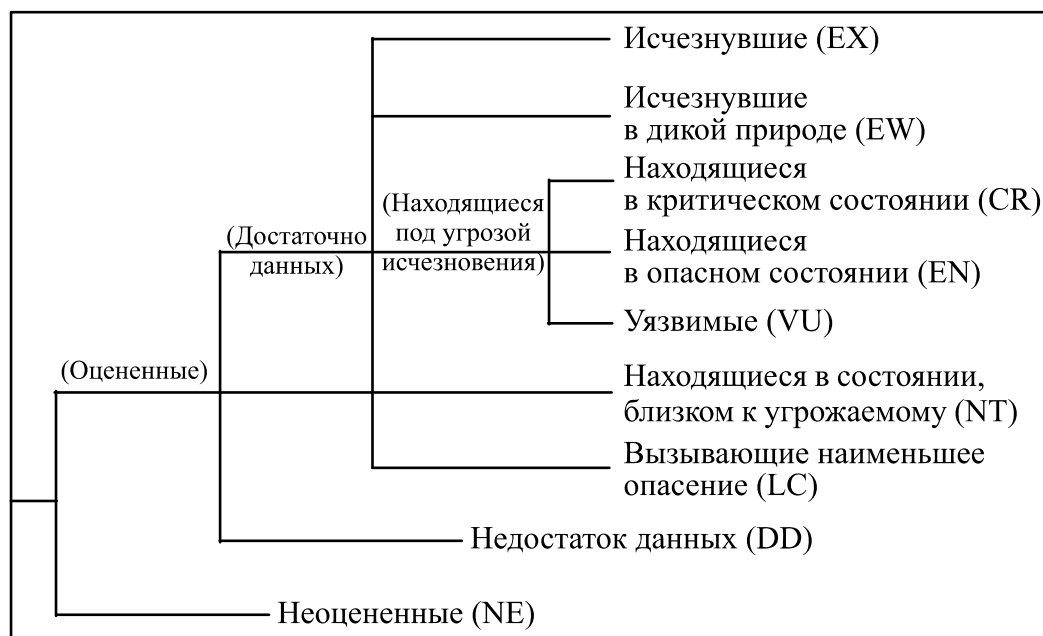


Рис. 4. Структура категорий

15.2. ФАУНА, ЗАНЕСЕННАЯ В КРАСНУЮ КНИГУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

I категория (CR) – категория высшей национальной природоохранной значимости, включает таксоны, которые имеют очень малую численность.

Птицы: большой подорлик, беркут, сокол-сапсан, орел-карлик, авдотка, сизоворонка, белоглазый нырок.

Млекопитающие: европейская норка.

II категория (EN) – включает таксоны, которые в настоящее время не находятся под прямой угрозой исчезновения на территории страны, однако имеют неблагоприятный международный или европейский охранный статус, имеют малую численность, тенденцию к неуклонному сокращению численности.

Птицы: дупель, малая крачка, сипуха, филин, бородатая неясыть, чернозобая гагара, малая выпь, луток, долгоносый крохаль, красный коршун, орлан-белохвост, змеяд, скопа, белая куропатка, вертлявая камышевка, чернолобый сорокопуд, садовая овсянка.

Млекопитающие: прудовая ночница, европейская широкоушка, европейский зубр, европейская рысь, бурый медведь.

Амфибии: гребенчатый тритон.

III категория (VU) – включает таксоны, которые не находятся под угрозой прямого исчезновения, однако подлежат риску вымирания в перспективе по причине морфофизиологических или поведенческих явлений.

Птицы: большая выпь, большая белая цапля, черный аист, шилохвость, большой крохаль, черный коршун, полевой лунь, малый подорлик, пустельга, сокол-дербник.

Млекопитающие: ночница Брандта, малая вечерница, северный кожанок, соня-полчок, садовая соня, летяга, крапчатый суслик, обыкновенный хомяк, барсук.

Рептилии: болотная черепаха, медянка.

Амфибии: камышовая жаба.

IV категория (NT) – объединяет таксоны, которые не относятся к трем предыдущим категориям, однако близки к ним по той причине, что имеют неблагоприятные тенденции на сопредельных территориях и положение зависит от определенных мер охраны.

Птицы: полевой конек, мухоловка-белошейка, усатая синица, белоспинный дятел, желтоголовый дятел, совка-сплюшка, болотная сова, сизая чайка, белощекая рыбачка, серощекая поганка, кваква, гусь-пискулька, чеглок.

Млекопитающие: ночница Наттерера, орешниковая соня.

15.3. НАЦИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ И ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ И УСТОЙЧИВОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В БЕЛАРУСИ

Усиливающиеся тенденции сокращения биологического разнообразия и возможностей устойчивого (неистощительного) использования природных биологических ресурсов во многих частях земного шара вынуждают людей всех стран совместно искать пути предотвращения обеднения природных экосистем, частью которых мы все тоже являемся. В июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро высшие руководители более чем 100 стран, в том числе и Республики Беларусь, подписали Конвенцию о биологическом разнообразии, подтверждающую стремление и готовность народов этих стран предпринимать активные действия с целью сохранения естественного природного разнообразия. Республика Беларусь ратифицировала эту Конвенцию. В соответствии со статьей 6 Конвенции учеными Национальной академии наук Беларуси и других ведущих научных учреждений, совместно с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и при участии других министерств и организаций, деятельность которых связана с изучением, сохранением и использованием объектов растительного и животного мира или определяет воздействие на среду их обитания, разработана Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь.

Данный документ одобрен правительством (постановление Совета Министров № 789 от 26.06.97 г.) и на ближайшие годы должен стать основополагающим руководством в осуществлении практических шагов по пути сохранения биологического разнообразия нашей страны в интересах настоящего и будущих поколений.

15.4. РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКОВ, ЗАКАЗНИКОВ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ В СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ

Система охраняемых территорий Беларуси включает особо охраняемые природные территории (ООПТ) и территории, подлежащие специальной охране (водоохранные зоны, защитные

леса, зоны отдыха и др.). Общая площадь охраняемых территорий по состоянию на 01.01.2008 г. составляет 4558,8 тыс. га, или 21,9% от территории страны, в том числе площадь ООПТ, целью которых является охрана биологического и ландшафтного разнообразия, составляет 1577,8 тыс. га, или 7,6% от территории Беларуси (табл. 2).

Охрана редких видов растений и животных заключается, прежде всего, в создании особо охраняемых природных территорий. Заповедные территории предназначены для сохранения природных комплексов в естественном виде, чтобы наши потомки смогли их увидеть такими, как видим их мы.

Таблица 2

Особо охраняемые природные территории

Виды охраняемых территорий	Количество	Площадь, тыс. га	Удельный вес в общей площади охраняемых территорий, %
Заповедники	1	80,2	5,1
Национальные парки	4	335,2	21,1
Заказники республиканского значения	97	841,3	53,2
Заказники местного значения	456	309,7	19,6
Памятники природы республиканского значения	337	16,6	1,0
Памятники природы местного значения	572		
<i>Всего</i>	1467	1583	100

Особо охраняемые природные территории составляют 7,6% от территории страны. По мнению ученых, их должно быть не менее 10%. Поэтому в настоящее время уделяется особое внимание созданию взаимосвязанной системы охраняемых природных территорий, начаты работы по формированию национальной экологической сети, интегрированной в общеевропейскую экологическую сеть.

Все особо охраняемые природные территории учитываются при разработке документов территориального планирования, схем землеустройства и проектов лесоустройства. Поэтому территории национальных парков, заповедников, заказников полностью или частично изымаются из хозяйственного пользования.

В *заповедниках* запрещается любая не связанная с их назначением деятельность. В границах национального парка выделяют зоны с различным режимом использования: заповедная, регулируемого использования, рекреационная, хозяйственная и др.

Первый в Беларуси Березинский государственный заповедник был организован в 1925 г. Более чем через полвека он получил международный статус биосферного, а в 1993 г. Советом Европы его территория была включена в сеть биогенетических заповедников. Заповедник простирается на площади более 80 тыс. га. В его пределах зарегистрировано 230 видов птиц, из которых 56 видов занесено в Красную книгу. Березинский заповедник с 1998 г. признан учеными в качестве ключевой орнитологической территории.

Национальный парк «Беловежская пуца» (163,5 тыс. га) был создан в 1990 г. на базе одного из старейших государственных заповедников. В 1992 г. решением ЮНЕСКО Беловежская пуца была включена в список Всемирного наследия человечества. В 1993 г. Беловежская пуца получила статус биосферного заповедника. На территории пуцы обитают 59 видов млекопитающих (в том числе 6 охраняемых), 253 вида птиц, среди которых 75 включены в Красную книгу. Главным богатством пуцы является стадо зубров, насчитывающее около 300 особей.

Другие национальные парки Республики Беларусь:

1) «Браславские озера» (создан в 1995 г.). Основное богатство парка – около 200 озерных водоемов;

2) «Припятский» (создан в 1996 г.). Тут сохранились в естественном состоянии пойменные экосистемы Припяти;

3) «Нарочанский» (создан в 1999 г.). Здесь находится жемчужина Беларуси озеро Нарочь – важнейший рекреационный ресурс.

Сохранение биоразнообразия зависит от каждого человека. Режимы особо охраняемых территорий должны соблюдать землевладельцы, местное население и туристы. Бездумное уничтожение всего живого (муравейника, растений, грибов с повреждением мицелия), вылов рыбы, отстрел зверей, беспорядочное разжигание костров приведут к нарушению экологического равновесия.

Более половины площади особо охраняемых природных территорий занимают заказники республиканского значения. Лесные экосистемы представлены 31-м заказником. Для охраны ценных лекарственных растений создано 12 биологических заказников. Экосистемы лесных и открытых болот представляют 30 заказников.

Заказники – это территории, выделенные с целью сохранения и восстановления одного или нескольких видов природных ресурсов и поддержания общего экологического баланса.

Заказники подразделяются на биологические, ландшафтные, водно-болотные, гидрологические, геологические, палеонтологические.

Ландшафтные, или комплексные, заказники – это территории, предназначенные для сохранения и восстановления особенно ценных природных ландшафтов и комплексов.

Биологические (ботанические, зоологические) заказники – это территории, предназначенные для сохранения и восстановления ценных в хозяйственных, научных и культурных отношениях, а также редких и исчезающих видов растений и животных.

Гидрологические (болотные, озерные, речные) заказники – это территории, предназначенные для сохранения и восстановления ценных водных объектов и комплексов природы.

В пределах заказника охрана природных объектов сочетается с ограниченной хозяйственной деятельностью.

15.5. ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

В последние десятилетия в связи с хозяйственной деятельностью человека на территорию Беларуси проник целый ряд видов, которые являются чужеродным элементом в фауне страны. Процесс инвазии (от лат. *invasio* – нашествие, нападение) значительно ускорился в связи с глобальным потеплением климата и интенсификацией товарных и иных отношений с различными странами, а также радикальным увеличением транспортных потоков. В настоящее время инвазии чужеродных видов признаны глобальной экологической проблемой.

Среди интродуцентов немало агрессивных видов, которые, выходя из-под контроля человека, могут наносить значительный экологический, социальный и экономический ущерб. Так, согласно оценкам Международного банка, в США эта проблема может сократить объем производства более чем на 147, в Индии – на 100, в Бразилии – на 50, а в Южной Африке – на 7 млрд. дол. США в год. По экспертным оценкам, ежегодные потери Российской Федерации только в бассейне Волги составляют более 10 млрд. дол. США.

По заключениям международных экспертов, инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости (после антропогенного загрязнения среды) причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия.

Важность изучения и прогнозирования последствий инвазивных процессов для Беларуси связана с тем, что по ее территории проходит один из основных водных коридоров проникновения чужеродных видов из Черноморско-Каспийского бассейна в Центральную и Западную Европу и Балтийское море (рис. 5). Этот коридор охватывает бассейны рек Днепра, Припяти и Вислы. Его возникновение связано со строительством ряда плотин и водохранилищ на реке Днепр, а также Днепро-Бугского канала.

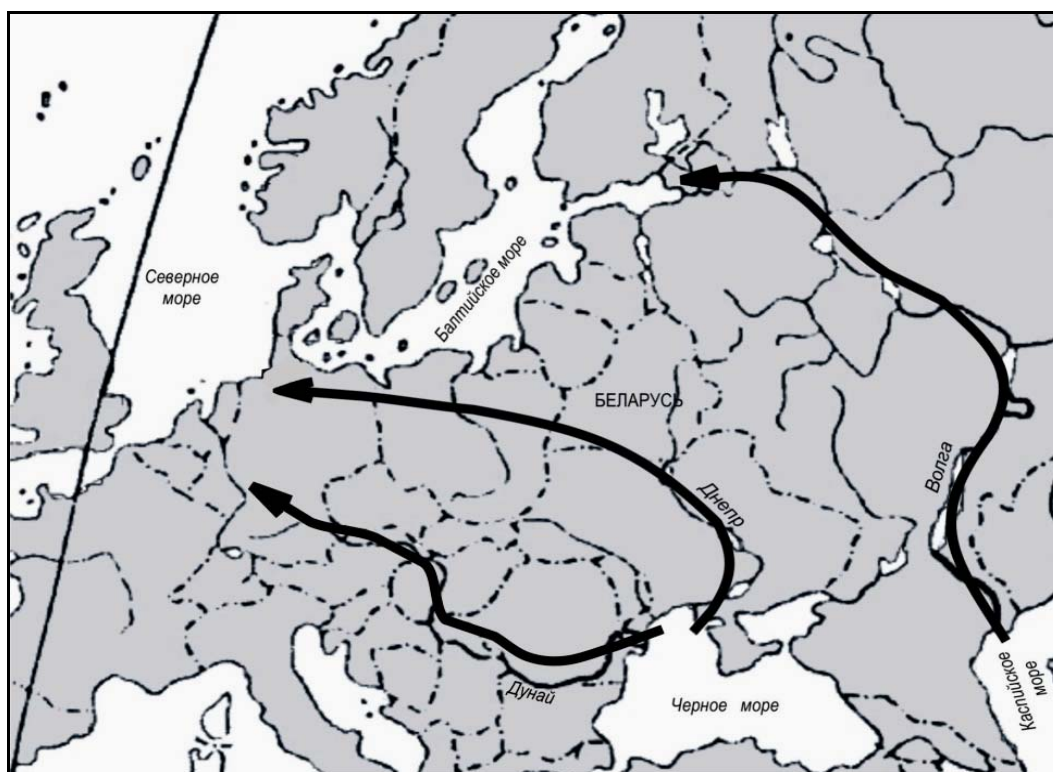


Рис. 5. Основные коридоры проникновения черноморско-каспийских видов в Европу и Балтийское море

В настоящее время водохранилища Черноморско-Каспийского бассейна синхронно изменяются по типу эстуарных экосистем и становятся мощными источниками инвазий. В связи с этим в южной части Беларуси обнаруживается наибольшее число водных чужеродных видов животных.

Существуют и другие коридоры, по которым чужеродные виды животных и растений проникают на территорию Беларуси.

Республика Беларусь в силу своего географического положения и трансграничного характера речных бассейнов выступает как регион-акцептор чужеродных видов. Это означает, что процесс инвазии будет усиливаться.

Многие из чужеродных видов характеризуются высокой пластичностью, что дает им возможность внедряться в новые для них экосистемы, высокой скоростью размножения, позволяющей быстро наращивать свою численность, и высокой конкурентной способностью, приводящей к подавлению или вытеснению аборигенных видов.

По мнению ученых, основными причинами интенсивного проникновения чужеродных видов на территорию Беларуси являются антропогенная трансформация территорий и глобальное изменение климата.

Целый ряд факторов способствует процессам инвазии. Это, прежде всего, строительство плотин, водохранилищ и каналов; развитие наземного транспорта и судоходства; широкая нерегулируемая интродукция животных и растений; формирование антропогенных экосистем, приводящих к трансформации естественных фаунистических комплексов; несанкционированное распространение видов животных и растений.

Как уже указывалось, чужеродные виды могут наносить значительный экономический и экологический ущерб.

Экономические угрозы от инвазионных процессов: снижение продуктивности популяций и экосистем, прямой ущерб предприятиям (энергетика, рыбное, сельское и лесное хозяйство), перенос паразитарных и инфекционных заболеваний растений и животных, угрозы здоровью населения.

Экологические угрозы от инвазионных процессов: снижение биоразнообразия экосистем, межвидовая гибридизация и трансгенные переносы, подавление или вытеснение аборигенных видов, трансформация флористических и фаунистических комплексов.

Так, инвазия и последующее резкое увеличение численности полиморфной дрейссены в водоеме-охладителе Лукомской ГРЭС привела к серьезным техническим проблемам в работе водозаборных сооружений станции. В настоящее время этот вид встречается более чем в 80% озер Беларуси. Прогнозируется инвазия еще од-

ного вида моллюсков (бугской дрейссены), последствия которой для водоемов-охладителей могут быть более значительными. Кроме того, дрейссены по типу питания являются мощными фильтраторами и способны накапливать токсичные вещества и бактерии ботулизма типа E. Это может вызывать повышенную гибель рыб, питающихся дрейссеной.

Инвазия на территорию страны американского полосатого рака, являющегося носителем рачьей чумы, может полностью уничтожить популяции ценных аборигенных видов раков: промыслового узкопалого рака и включенного в Красную книгу Республики Беларусь широкопалого рака.

В ихтиофауне отмечается быстрое распространение по речным бассейнам чужеродного вида – ротана, который поедает икру других видов рыб. Имеет место проникновение ряда черноморских видов бычков и беспозвоночных животных в бассейн реки Днепра, которые составляют значительную конкуренцию аборигенным видам.

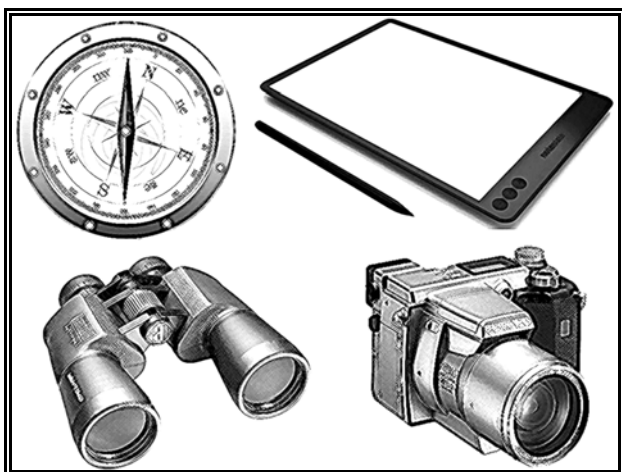
Наблюдаются также процессы межвидовой гибридизации и трансгенных переносов, что ведет к изменению генетического разнообразия. В качестве примера можно привести возникновение гибридной формы двух видов дрейссены – полиморфной и бугской.

Интенсивное развитие чужеродных видов может вызвать существенные изменения в экосистемах. Так, массовое развитие дрейссены в озере Нарочь привело к неустойчивому состоянию экосистемы озера, резкому снижению уровня продукционных процессов. Сходные явления наблюдаются и в ряде других озер страны.

Результаты моделирования процессов инвазии показывают, что чем больше нарушена экосистема, тем выше вероятность проникновения в нее чужеродных видов.

По имеющимся данным, на сегодняшний день общее число чужеродных видов животных в природных экосистемах Беларуси достигает тридцати. Ориентировочные расчеты показывают, что в настоящее время ежегодный экономический ущерб в Республике Беларусь от чужеродных видов животных может составить: полиморфная дрейссена – 1,5–2,0 млн. дол. США, американский полосатый рак – 300–400 тыс. дол. США.

16. ОБНАРУЖЕНИЕ, СЛЕЖЕНИЕ, РЕГИСТРАЦИЯ И СПОСОБЫ УЧЕТА ФАУНЫ КАК ОБЪЕКТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА



16.1. Слежение, записи наблюдений и фотографирование

16.2. Общие правила экскурсирования в природе

16.3. Прямые наблюдения над позвоночными и следами их деятельности

16.4. Сбор коллекций и их хранение

16.1. СЛЕЖЕНИЕ, ЗАПИСИ НАБЛЮДЕНИЙ И ФОТОГРАФИРОВАНИЕ

Определение встречаемых на экскурсиях пресмыкающихся в стране облегчается крайней бедностью видового состава герпетофауны. Амфибии и рептилии не так осторожны, как звери и птицы, и во многих случаях их можно без особых хлопот и приспособлений поймать и точно определить или же, по крайней мере, достаточно подробно рассмотреть на близком расстоянии. В последнем случае нетрудно определить виды, хорошо отличимые своими размерами, окраской, оригинальной формой или особенностями поведения. При этом следует учитывать биотоп, место встречи, поведение животного, его размеры, окраску, форму тела и головы, наличие каких-либо выростов на голове, голос, время суток.

Отправляясь на полевые работы в тот или иной район, нужно заранее иметь список видов, известных для него, предварительно познакомиться с ними по коллекциям и литературе. Это значительно облегчит наблюдения в природе, так как в известной мере ограничит набор форм, с которыми возможна встреча, и укажет наиболее характерные морфологические признаки.

У большинства земноводных и пресмыкающихся есть хорошо выраженный суточный цикл активности. Все наши земноводные, за исключением озерной и прудовой лягушек, активны ночью и в сумерках. Лишь в сырую погоду их суточный цикл смещается и они могут быть активны и днем. Большинство рептилий деятельно утром и вечером, а во время дневной жары соблюдает некоторый покой. Это обстоятельство следует принимать во внимание, так как оно определяет оптимальное время для наблюдений за земноводными и пресмыкающимися в природе и позволяет при определении исключить из рассмотрения ряд форм, неактивных в данное время.

Что касается мест обитания, то, не вдаваясь в подробности, можно наметить две основные группы видов: одни приурочены преимущественно к лесным местностям (травяная и прудовая лягушки, серая жаба, живородящая ящерица и гадюка), а другие – к открытым (остромордая и озерная лягушки, зеленая жаба, жерлянка, чесночница, прыткая ящерица, уж). В пределах этих крупных территориальных подразделений можно наметить более дробные – биотопы (водоемы, болота, суша). Отмечая приуроченность встреченного животного к тому или иному биотопу, следует иметь в виду резкие сезонные изменения стационарного распределения рептилий, особенно земноводных.

Каждый специалист по экологическому туризму должен не только уметь вести непосредственные (визуальные) наблюдения над дикими животными, но и быть следопытом. Постоянные экскурсии в природу, внимательность, систематический сбор наблюдений над следами помогут овладеть техникой чтения следов.

Известно, что наблюдать и непосредственно учитывать диких животных в природных условиях, особенно в лесу, очень трудно. Поэтому в основе слежения лежат следы. В широком смысле слова под следами понимают разные знаки жизнедеятельности животных, которые они оставляют на окружающих предметах. В узком смысле – это отпечатки лап зверя или птицы на снегу, земле

или лесной подстилке. Таким образом, следы животных могут быть нескольких категорий.

Следы лап. По их форме и размещению можно полагать, какое животное прошло, когда и куда оно пошло, с какой целью.

Норы, лежки, гнезда и иные убежища – это очень типичные показатели присутствия животных.

Остатки корма. Хищные птицы и звери оставляют после удачной охоты шерсть, перья, кости, части тела и т. д. По остаткам корма опытный исследователь легко определяет, какой зверь или птица и когда охотились в данном месте.

Следы повреждения на окружающих предметах: согнутые ветви, мятая трава, следы когтей на коре и т. д. Они помогают узнать вид животных, направление движения.

Кал (экскременты) – очень важная деталь в определении вида, а часто и пола животных. Каждому животному присуще особая форма, размер, цвет и состав кала.

Следы ранения в виде капель крови на земле, снегу, клочков шерсти, сбитых дробью, неправильные прыжки, место ранения (волочение ноги, части тела), а также **трупы животных**.

Все животные, обитая на определенной территории, оставляют специфические следы деятельности. Это следы на снегу млекопитающих и птиц, территориальные метки волка и медведя, экскременты куницы, погадки сов и дневных хищных птиц, остатки добычи рыси, следы кормления лося, плотины и хатки бобра, «окольцованные» трехпалым дятлом стволы елей, песчаные купальни рябчика и многое другое. Они однозначно показывают, что определенный вид присутствует на территории. Знание следов животных позволяет находить их в природе и демонстрировать экологическим туристам.

Фотографирование для полевой работы имеет громадное значение. Фотоаппарат прочно вошел в основной арсенал исследователя. Умело сделанный и надлежащим образом этикетированный снимок является не простой иллюстрацией, а таким же научным документом, как запись в дневнике, карта, коллекционный экземпляр. В некоторых случаях, например, фотография местообитания какого-нибудь животного может заменить длинное описание и дать при этом значительно более ясное представление того, о чем идет речь. Перед исследователем, прежде всего, встает вопрос о наиболее существенных объектах съемки и требованиях к качест-

ву снимка. Интересных тем для фотографа-натуралиста в природе бесконечно много. В общем, их можно объединить в три группы: живые животные, различные следы их пребывания и деятельности, места обитания животных.

Наименее технически сложными, а вместе с тем очень ценными являются фотографии биотопов, местообитаний отдельных видов, мест гнездования и норения, наиболее типичных деревьев, кустарников и пр. Далее, по степени сложности, следует фотографирование следов пребывания и деятельности животных: отпечатки лап на песке и иле, тропы, лежки, логова, норы, гнезда, дупла, порой остатки пищи, кормовые столики, кормовые площадки, кузицы, погрызы, поеди и др. Это все объекты неподвижные, допускающие применение больших экспозиций, но часто расположенные в труднодоступных местах, хорошо замаскированные, сильно затененные. Поэтому от фотографа требуется большое умение и изобретательность, чтобы получить удовлетворительные результаты.

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

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

Не считая случайных встреч с животными, которые тоже могут дать интересные снимки, если успеть во время пустить вход аппарат, существует ряд специальных приемов охоты с фотокамерой, детально описываемых в руководствах по фотографии природы. При охоте с фотоаппаратом можно применять некоторые обычные охотничьи приемы, в частности скрадывание, съемку с подхода, подманивание на голос, засады.

Интересные результаты могут дать засады около гнезд и нор, на местах кормежки и водопоя, около специально положенных приманок, привад и кормовых столиков. В зависимости от осторожности животного и условий местности приходится маскироваться

по-разному, а иногда обходиться и без всякого камуфляжа. Некоторые мелкие птицы и зверьки позволяют снимать себя из-за прикрытия кустов, другие – только из шалашей, закрытых сверху ровиков и т. д. Устраивая засаду надо тщательно осмотреться и так установить аппарат, чтобы поле зрения объектива не закрывалось посторонними предметами – ветками, травой, листьями. Подчас лучше потратить время на сооружение шалаша, но получить надежные результаты, чем воспользоваться кустами и досадовать на случайные непредвиденные помехи. Крупные осторожные птицы и звери требуют к себе специального подхода и прежде всего не только тщательной маскировки около гнезда, но и безупречной скрытности при приближении к нему.

Возможен и такой вариант засады: аппарат выставляется открыто, а фотограф прячется в некотором удалении, спуская затвор на расстоянии с помощью пульта. Чтобы животное привыкло к виду камеры, на некоторое время перед съемкой, на избранном месте ставится фальшивая камера, а затем, в отсутствие животного, заменяется настоящей и тогда производится фотографирование приспособленной камерой для съемки в природе, в том числе на дальнем расстоянии.

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

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

В настоящее время в продаже имеются самые разнообразные и по качеству и по стоимости фотоаппараты иностранных марок. Поэтому вопрос о приобретении нужной камеры в значительной мере определяется материальными ресурсами покупателя. Конечно, желательно располагать по возможности совершенным аппаратом, однако нужно сказать, что качество камеры само по себе еще не дает гарантии хороших снимков. Дело в умении ею пользоваться. В руках мастера своего дела и самый простой фотоаппарат дает прекрасные результаты.

16.2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ЭКСКУРСИРОВАНИЯ В ПРИРОДЕ

Основные задачи учебных и экологических экскурсий – знакомство с животными в природе, общими фаунистическими комплексами различных ландшафтов и получение навыков студентами в проведении экскурсий для экологических туристов.

Необходимые условия для успешной работы на экскурсиях – пристальное внимание и тщательная запись наблюдений. Успех экскурсии во многом зависит от порядка движения ее участников, внимания и осторожности их. Число участников экскурсии не должно превышать 10–12 человек, поскольку большее число людей спугивает животных неизбежно производимым шумом. Экскурсанты, медленно двигаясь, должны соблюдать полную тишину, идти компактной группой, не растягиваться в цепочку, не заходить вперед руководителя.

Определенное значение на экскурсиях имеет одежда. Чаще всего экскурсировать приходится ранним утром, когда птицы наиболее оживлены. В это время бывает сильная роса и довольно прохладно. Следует одевать либо резиновые сапоги, либо, напротив, легкую обувь типа тапочек; в этом случае полезно бывает носить шерстяные носки. Последние позволяют обуви плотно сидеть на ноге; вместе с тем ноге не жарко, а мокрые ноги не так зябнут. Не следует одевать ярких одежд, особенно красных и белых, которые отпугивают животных. Зеленоватые или серо-коричневые тона одежды позволяют ближе подойти к объекту наблюдения.

При экскурсии на водоемы необходимы также сачки. Для вскрытия ходов зверьков, старых дупел и т. п. нужен один топорик или большой нож. Обязательны для каждого участника экскурсии записная книжка и простой карандаш. Поскольку основным объектом наблюдения на экскурсиях бывают птицы, большую пользу приносит призматический бинокль шестикратного или восьмикратного увеличения. Бинокль важен для того, чтобы рассмотреть внешнюю форму птицы и особенно некоторые черты ее окраски: зеркало на крыле, пестрины и т. д.

Все замеченное на экскурсиях, в том числе и наиболее характерные черты поведения и внешнего вида животного, как и пояснения руководителя, необходимо здесь же на экскурсии кратко записывать. Сколько бы раз вы не встретили данную птицу или зверька, необходимо регистрировать каждую встречу. При описании гнезд,

нор и т. п. следует пользоваться количественными показателями, т. е. приводить их размеры. При возвращении домой на основании этих заметок надо подробно описать экскурсию в дневнике. Ни в коем случае не следует полагаться на свою память.

Продолжительность экскурсий должна быть 3–4 ч. Более короткие экскурсии будут слишком беглыми, однако длительные экскурсии, особенно в первое время, также не целесообразны, поскольку утомляют внимание, особенно при отсутствии навыка.

Сезонность экскурсирования. Крайне важно четко представлять максимальную продолжительность сезона для экологических туристов для каждой конкретной территории. Согласно нескольким экспертизам потенциала развития экологического туризма, проведенным западными туроператорами на территории республиканского заказника «Красный Бор», продолжительность сезона для западных экологических туристов здесь составляет около 18 недель в году (март, апрель, май, первая половина июня, сентябрь) при средней продолжительности тура около недели.

Летние месяцы малопригодны для наблюдения за дикими видами, поскольку, во-первых, бурно распускается листва и поднимается травяной покров, что затрудняет наблюдение, во-вторых, весенняя активность большинства видов затухает и методы активного привлечения (например, воспроизведением территориальных криков) уже не работают, и наконец, в-третьих, появляется большое количество кровососущих насекомых, что делает пребывание на природе малоприятным, а в ряде случаев почти невыносимым для туристов. Конечно, во второй половине июня и июле еще многие птицы выкармливают свое потомство на гнездах, в том числе и некоторые крупные хищные птицы, которые в это время активно охотятся. Но все же стабильный поток экологических туристов в этот сезон вряд ли возможен, по крайней мере, на севере Беларуси. Август представляет собой своего рода «мертвый сезон», когда гнездовая активность птиц уже завершена, а миграционная еще не началась. Наблюдение большинства млекопитающих в летние месяцы также затруднено. Возможно, лето может привлекать туристов-ботаников, интересующихся цветущими растениями.

Сентябрь представляет собой определенного рода интерес для экологических туристов. В этом месяце следует проводить комбинированные туры по наблюдению за птицами и млекопитающими. Специалисты хорошо знают, что это время гона лося и

оленя, миграционных скоплений журавлей и водоплавающих птиц, осенней активности некоторых видов сов и дятлов, миграции мелких воробьинообразных птиц, осеннего токования глухаря, тетерева и рябчика.

Поздняя осень и первая половина зимы характеризуется значительной редуцией числа видов – большая часть птиц мигрирует в южные широты, некоторые млекопитающие впадают в спячку, уходят на зимовку амфибии и рептилии. Основой проведения туров в зимний период является наличие стабильного снегового покрова. Немаловажным является и продолжительность светового дня, которая в начале зимы наименьшая.

Фототуры в принципе можно организовывать круглый год, но все же основной сезон совпадает с вышеуказанными сроками.

16.3. ПРЯМЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ПОЗВОНОЧНЫМИ И СЛЕДАМИ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основным методом исследователя является наблюдение над животными в природе и, отчасти, в неволе. Наблюдать диких животных далеко не всегда легко, так как часто они очень скрытны, ведут ночной образ жизни и нужно приложить много усилий для того, чтобы добиться своей цели и установить тот или иной факт. Умение наблюдать появляется не сразу, а в результате длительного, упорного труда. Кроме того, нужно обладать и терпением и большой любовью к делу изучения природы.

Острая наблюдательность должна быть профессиональным качеством гида экологического туризма. Наблюдательность нужно воспитывать, и непрестанно тренировать себя в этом отношении. При этом следует иметь в виду, что при изучении позвоночных животных приходится руководствоваться не только зрением, но и слухом, а при исследовании мелких птиц умение понимать оттенки их голосов является совершенно обязательным.

Для наблюдения за дикими животными не требуется почти никакого специального оборудования, кроме бинокля и обычного полевого снаряжения, о котором говорилось раньше (фотоаппарат, записная книжка и др.). Лишь в отдельных случаях, при изучении некоторых вопросов экологии и условий обитания животных, приходится прибегать к специальной аппаратуре и приборам.

Бинокль значительно облегчает работу. Удобнее всего полевой призматический бинокль с увеличением в 6–8 крат. Не стоит стремиться приобрести более сильный бинокль, так как он слишком тяжел, велик и у него меньше поле зрения и светосила, что затрудняет отыскивание объекта (обычно очень подвижного) и препятствует работе при слабом освещении (в темном лесу, при пасмурной погоде и пр.). Призматические бинокли удобны также тем, что установка на фокус в них производится отдельно для каждого глаза и почти не требует изменения в зависимости от расстояния до объекта, что ускоряет работу.

При выборе бинокля следует учитывать его вес и размеры, что во время дальних экскурсий имеет немаловажное значение. Бинокль должен иметь прочный футляр, ремешок для одевания на шею, защитную крышечку для окуляров (необходима при работе на дожде) и, желательно, фильтры, которые могут быть полезными на весенних экскурсиях, когда снег сильно слепит глаза.

Вместо призматического бинокля можно пользоваться монокуляром, который хотя не дает рельефного изображения, но зато значительно легче и портативнее. Наконец, для наблюдения мелких птиц пригоден простой театральный бинокль с достаточной светосилой.

Наблюдения за дикими животными производятся или на экскурсиях, или путем подкарауливания, сидя на одном месте. *Экскурсии* могут быть обзорными и целевыми (тематическими). В первом случае экскурсия ведется по какому-либо маршруту и материал собирается подряд, но обычно каждая вылазка имеет свою цель, то более, то менее широкую, но всегда вытекающую из общего плана и программы исследования и, таким образом, являющуюся очередным этапом его. Такими экскурсиями могут быть экскурсии для изучения видового состава отдельных биотопов, наблюдения суточного цикла, сбора материала по питанию и т. п. Намечая ту или иную экскурсию, важно тщательно обдумать не только тему ее, но и наиболее благоприятный маршрут и время дня, сообразуясь при этом с особенностями экологии животного и его поведением в зависимости от сезона и погоды.

Экскурсия в природу отнюдь не является простой прогулкой по лесу или полям, она требует постоянной и большой настороженности, внимания, мгновенной реакции на каждый самый незначительный звук, шорох, шелест, движение в траве или кустах.

Если при этом учесть необходимость преодоления разнообразных препятствий на пути, трудности передвижения и иные неблагоприятные условия, характерные для всякой полевой работы и неизвестные лабораторному исследователю, то тогда станет ясным, что исследовательская экскурсия действительно является нелегким делом и требует выносливости и привычки. Она значительно труднее экскурсий ботаников или геологов, так как им не приходится маскироваться, подкрадываться, подползать, чтобы увидеть свой объект изучения. Исследователь же всегда должен быть начеку и как военный разведчик уметь видеть все и оставаться незамеченным. Поэтому на экскурсиях нельзя громко разговаривать, шуметь, курить, делать резкие движения, а надо стараться идти медленно (2–3 км/ч), бесшумно, все время озираясь и прислушиваясь, в случае необходимости моментально замирая на месте. В лесах с обильной подстилкой из опавших листьев и веток, которые очень шуршат, надо соблюдать особенную осторожность и, по возможности, передвигаться по тропинкам, как это делают многие хищные звери.

Важно первому заметить зверя или птицу, поскольку тогда можно подкрасться очень близко. При этом иногда целесообразно в первый момент не останавливаться, а идти дальше, делая вид, словно не заметил животное, тогда оно не так пугается. При скрадывании животного самое важное не делать никаких резких движений, подвигаться постепенно, пользуясь моментами, когда животное чем-нибудь занято и не прямо на него, а стороной. При скрадывании зверей нужно внимательно следить за направлением ветра, так как млекопитающие руководствуются преимущественно обонянием, а затем слухом.

При соблюдении всех этих условий удастся подойти даже к крупному осторожному зверю или птице очень близко, настолько, что можно их фотографировать и наблюдать без бинокля.

Каждое произведенное наблюдение нужно сразу же записывать в полевой дневник, чтобы не забыть какие-нибудь интересные детали, что часто происходит при обилии впечатлений даже с опытными натуралистами.

Наряду с экскурсиями, очень интересные результаты дает второй способ – *подкарауливание*. При умелом выборе места и времени наблюдения оно позволяет познакомиться с самыми сокровенными сторонами жизни диких животных и получить

интереснейшие данные об их экологии и поведении. Даже во время экскурсий следует периодически останавливаться, чтобы немало понаблюдать в интересном месте, а не беспрерывно идти.

Особенно полезно устраивать засады около гнезд, нор; на местах кормежки; около водопоев и купалок; у солонцов; на берегах озер и рек, где боровая дичь собирает гальку; на тропах, путях переходов, перелетов или на местах остановок во время миграций.

Как экскурсии, так и подкарауливание лучше всего проводить пораньше утром или вечером. Подкарауливание даст еще большие результаты, если применить тот или иной способ приваживания, подманивания животных – на пищу, голос и т. д. Простейшим примером этого является устройство кормовых столиков для мелких зимующих птиц или точек для пролетных, около которых можно сделать массу интереснейших наблюдений. Но метод подкармливания применим и для зверей – копытных и даже хищников, на чем основано добывание волков, лисиц и других животных у привады.

Кроме выкладки пищи, можно устраивать искусственные солонцы, которые привлекают к себе не только копытных, но и других зверей, включая белок.

Для наблюдения за мелкими птицами летом и в сухих местностях применяют купалки и поилки, наполняя водой вкопанные в землю железные ванночки или просто западины.

Подманивание на голос хорошо известно охотникам и птицеловам, пользующимся не только свистом или иными способами звукоподражания, но и специальными манками или пищиками и манными птицами. Обладая минимальным музыкальным слухом, не составляет труда подманить весной кукушку, иволгу и других птиц с несложными по строю голосами. Не обязательно пытаться копировать песню, часто достаточно бывает умения воспроизвести позывные крики, чем, например, пользуются птицеловы. Дятлы в большинстве случаев хорошо подманиваются на стук палкой по сухому дереву или стрелянной гильзой по прикладу ружья. При ловле певчих птиц и при охоте на уток применяются манки. Этот прием может быть с успехом использован и для целей наблюдения.

Рябчики и утки подманиваются с помощью специальных пищиков, которые можно сделать самому или приобрести в охотничьем магазине. Особые пищики применяются для лисиц (подражание голосу зайца) и косуль.

Некоторых мелких птиц можно привлекать с помощью искусственных гнездовий – дуплянок, скворечен, посадкой защитных кустарников и т. д., как это делается в целях их охраны.

Независимо от способа подкарауливания следует соблюдать некоторые общие правила и тем строже им следовать, чем осторожнее объект наблюдения. Прежде всего нужно маскироваться. Очень немногие животные позволяют наблюдать их в открытую, обычно приходится прятаться куда-нибудь в кусты или в высокую траву, а нередко предварительно строить специальное укрытие – шалаш, траншею или яму, вкапывать в сыром месте в землю бочку, делать «закустовку» на лодке или челноке, устраивать помост («лабаз») на дереве около солонца или норы хищника. Это искусственное сооружение должно совершенно сливаться с окружающей местностью и не вызывать подозрений у животного. Оно не может быть слишком просторным, но должно все-таки делаться так, чтобы обеспечивать некоторые минимальные удобства для наблюдателя, особенно нужно подумать о месте для ног, чтобы они не затекали, иначе человек не вытерпит и начнет шевелиться, а это обычно получается в самый неподходящий момент. Из наблюдательного пункта должен быть хороший обзор во все стороны, мешающие стебли, ветки следует аккуратно отогнуть или срезать (но тогда обязательно убрать прочь, а не бросать на месте).

При наблюдении за крупными и осторожными животными нужно приходить на место заранее, пока они еще спят или не появились (на солонцы или приваду). Вспугнув животное один раз, можно погубить всю последующую работу. Иногда прибегают к специальным ухищрениям, чтобы обмануть бдительность животного. В «засидке» нельзя ни курить, ни разговаривать, а нужно соблюдать полнейшую тишину.

Качество и методика наблюдений. Эти два показателя неразрывно связаны между собой и оказывают непосредственное влияние на привлекательность туристического продукта на рынке. Качество наблюдений при проведении экологического тура представляет собой совокупный показатель профессионализма принимающей стороны и возрастает в соответствии со следующей шкалой: характерное местообитание вида – следы деятельности вида – голосовые проявления присутствия вида – непосредственное наблюдение вида – высокое качество наблюдения вида (длительность, освещенность, расстояние и т. д.).

Качество тура, в ходе которого удалось наблюдать охотящуюся на реке выдру, намного выше, чем тура, демонстрирующего туристам следы той же выдры на месте ее охоты. Однако для ряда редких и сложных для наблюдения видов, безусловно, нужно стремиться показать хотя бы следы их деятельности. Например, наблюдение свежих следов рыси будет оценено туристами намного выше, чем простое посещение места обитания этого вида без доказательств его присутствия.

Большинство видов зверей и птиц способны издавать достаточно громкие звуки, которые можно услышать на значительном расстоянии. Эти звуки, будь то территориальные крики сов, вой волчьего выводка или пение мелкой воробьиной птицы, говорят о том, что искомый вид где-то совсем рядом, и мастерство гида заключается в том, чтобы этот вид не только услышать, но и увидеть, тем самым еще более повысив качество наблюдений. Но и здесь для ряда видов прослушивание их криков в дикой природе стоит близко к максимально возможному уровню наблюдений. Так, в условиях Беларуси к данным видам можно смело отнести волка и, например, некоторых птиц отряда пастушковые, обитающих в густых зарослях околоводной растительности. Это, конечно, не значит, что не нужно стремиться увидеть эти виды, но уже прослушивание их голоса в природе весьма привлекательно для туристов.

Наблюдать животное в природе также можно по-разному. И если качество случайных наблюдений спланировать сложно, то на заранее известных объектах следует предусмотреть такие нюансы, как, например, освещение. В солнечный день подходить к объекту с северной стороны, просто потому, что это легче сделать физически. Положение солнца следует особенно иметь в виду при организации наблюдений на водоемах – смотреть, скажем, на колонию водоплавающих птиц в ясный день против солнца практически невозможно из-за отражения лучей от воды. Очень важно иметь в виду движение солнца по небосклону при организации фотосъемки из укрытий, если фотограф намеревается работать целый световой день. Установка укрытия к северу от объекта съемки значительно затрудняет получение качественных снимков в ясный день даже с применением бленды.

Расстояние до животного и длительность наблюдения также определяют качество тура. Есть разница между наблюдениями одного и того же вида в следующих случаях:

1) группа случайно испугнула в густом лесу рябчика, который, быстро мелькнув между деревьями, скрылся из виду;

2) гид, используя специальный манок, подманил самца рябчика на близкое расстояние, заставив его не только отвечать на голосовые сигналы, но и активно перемещаться вокруг группы туристов, давая возможность наблюдать себя и в стаии, и в полете достаточно продолжительное время.

Существует большой соблазн показывать туристам ряд видов птиц около их гнезд, что, безусловно, порой намного легче, чем видеть этот вид в другом месте. Часто западные экологические туристы в подавляющем большинстве случаев не приемлют такого подхода в первую очередь из-за существующей в европейских странах культуры наблюдения за редкими видами, когда беспокоить их у гнезд даже запрещено законом. Сегодня в Беларуси еще нет такого количества экологических туристов, чтобы они могли оказать существенное беспокойство птицам на гнездовании. Тем не менее уже сейчас следует весьма осторожно использовать места гнездования крупных видов птиц для показа их туристам.

Возможно, из программ туров необходимо исключить демонстрацию гнезд всех дневных хищных птиц, в особенности крупных орлов, которые крайне чувствительны к беспокойству на гнездах. Тем более, что эти виды можно наблюдать не прибегая к посещению гнезда. За время развития экологического туризма в Беларуси появилась возможность наблюдать некоторые крупные виды сов в непосредственной близости от гнезд, поскольку их наблюдение в светлое время суток в других местах непредсказуемо. Это, например, длиннохвостая и бородатая неясыти, которые, как показала практика, при умеренном количестве посещений гнездовой территории не обращают внимания на присутствие человека и успешно выводят потомство. Первый и самый важный постулат по вопросу о методике наблюдений заключается в том, что при профессиональном подходе можно организовать наблюдения всех без исключения биологических видов.

Основой для качественного наблюдения диких видов в природе, кроме их объективного наличия, являются профессионализм и хорошее знание территории гидами и достаточно развитая инфраструктура принимающей стороны. Гид экологического тура должен не только обладать объективной информацией о состоянии природной среды и наличии видов на территории проведения тура,

но также и иметь в виду сезонный аспект наблюдений. Иными словами, один и тот же вид можно легко наблюдать в один сезон и практически невозможно в другой. Характерным примером могут служить перелетные птицы. Так, садовую камышевку или зеленую пеночку на крайнем севере Беларуси можно устойчиво наблюдать только с начала июня, тогда как большинство певчих воробьиных птиц прилетают уже к середине мая и раньше.

Способы наблюдения животных можно разделить на две большие группы:

– наблюдения, не требующие специальной подготовки, т. е. для наблюдений необходимо простое физическое присутствие туристов в каком-либо месте (например, наблюдение колонии водоплавающих птиц на озере или куликов на верховом болоте);

– искусственное привлечение видов к месту наблюдения. Такое привлечение может быть пассивным (например, выкладка падали в зимние месяцы для привлечения крупных орлов) и активным (использование звуковоспроизводящей аппаратуры для подманивания птиц).

Во всех случаях громадную роль играет уровень технической обеспеченности принимающей стороны. Сегодня невозможно проводить качественные экологические туры европейского уровня без достаточной инфраструктуры в местах наблюдений. Простейший деревянный настил, устроенный по болоту от берега до края колонии птиц, – необходимый атрибут качественного обслуживания туристов.

Для демонстрации дневных хищных птиц на привадах зимой нужны стационарные либо переносные укрытия, где могут комфортно разместиться наблюдатели. Постоянные укрытия абсолютно необходимы для наблюдений тетеревов и глухарей на токах. В ряде стран Западной Европы на глухариных токах даже высаживают специальные коридоры из плотного елового подроста, чтобы дать возможность туристам незаметно и тихо подойти к наблюдательному пункту. Постоянная выкладка привад около наблюдательных вышек в Швеции и Финляндии создала возможность гарантированного наблюдения медведя.

Кабана просто наблюдать с вышек у подкормочных площадок, лося – с вышек на сосновых посадках. Настил на обширных низинных болотах поможет туристам, не нарушая целостности травяного покрова, приблизиться к местам обитания вертлявой камышевки. Имея в подходящих местах серию наблюдательных

вышек и укрытий, можно даже разрабатывать способы приманки рыси, постоянно привлекая туда хищника либо запаховыми метками, либо живой добычей, например постоянно содержащимися на местах кроликами. Бобров и барсуков также намного удобнее и эффективнее наблюдать с устроенных около их поселений наблюдательных вышек. Все это составляющие качественного конкурентоспособного экологического тура, от которых напрямую зависит и количество приезжающих групп, и стоимость туристического продукта, и репутация на рынке.

16.4. СБОР КОЛЛЕКЦИЙ И ИХ ХРАНЕНИЕ

Коллекции животных (в неживом виде) предназначаются для показа их при изучении этих животных. В виде чучел или иным путем сохраненные животные помогают получить представление о животном, не выходя из лаборатории. Чучела дают реальную информацию о животных: размеры, окраска, половые различия и др.

При собирании животных важно соблюдать несколько несложных правил, выполнение которых предотвратит нарушение равновесия в природе.

Не следует включать в коллекцию виды животных, редкие для ваших мест (из беспозвоночных животных – это чаще всего крупные бабочки и жуки).

Собирайте столько экземпляров, сколько необходимо для коллекции, ни в коем случае не больше.

Старайтесь не повредить тех животных, которые вам не нужны, но попались заодно с другими. Немедленно выпускайте их из сачка или банки с водой, ловушки.

Лучше не собирать тот или иной экземпляр, если вы не уверены, что можете его сохранить и использовать для коллекции.

Чтобы собранная коллекция имела научную ценность, важно уметь не только собрать животных и оформить сборы, но, самое главное, необходимо правильно документировать собранный материал. Вот почему важно знать правила ведения дневника наблюдений и этикетирования сборов.

Объектом коллекционирования служат все позвоночные животные, а также их яйца, гнезда, следы деятельности, образцы погадок, экскрементов, поедей и т. д. Необходимо обратить должное

внимание не только на методику и технику сбора животных, но и на сбор следов их деятельности. Последние, как биологические образцы, представляют собой важнейший документальный материал. Собирая материал, следует стремиться добыть целую серию данного вида животных, уделяя внимание не только взрослым, но и молодым разного возраста, памятуя, что половые и возрастные изменения подчас очень велики. Нельзя рекомендовать стрельбу птиц и сбор яиц в том случае, если полевая практика проходит на учебно-опытных объектах, где работы проводятся из года в год. В этом случае с правилами сбора коллекций животных надлежит познакомиться на грызунах, земноводных и рептилиях и на тех экземплярах птиц или их яиц, которые и без того погибли (брошенные или разоренные гнезда, добытая, как вредитель, ворона, погибший птенец и т. д.).

Естественно, что массовые сборы особенно важны при коллекционировании биологических образцов (погадок, поедей и пр.).

Все сборы должны быть тщательно этикетированы. *Этикетка* – это научный документ, без которого коллекция не имеет научной ценности. К этикеткам необходимо самое внимательное отношение. Недочеты в этикетке остаются на все время существования коллекции, поскольку по существующему правилу сменять этикетку никто не имеет права, в каком бы виде она ни была. Разрешается в последующем лишь дополнительно этикетировать сборы, оставляя верную этикетку не тронутой.

На этикетках для животных следует писать: вид, пол (самец, самка), если можно отмечать возраст (взрослый – ad., полувзрослый – subad., молодой – jv., старый – sen.). Место добычи обозначается без сокращений, причем следует начинать с указания значительного географического района (например, область), затем уже более дробного географического названия, скажем, бассейн такой-то крупной реки, после чего приводить уже название ближайшей реки или селения. На обороте указываются размеры и вес. Этикетки пишутся простым карандашом. Следует тщательно привязывать этикетку и по возможности писать наверху название животного и номер сбора.

Земноводные и пресмыкающиеся. Собирать этих позвоночных не составляет особого труда. Большинство из них можно ловить руками. Осторожных зеленых лягушек, как и головастиков, нетрудно добывать сачком или неводком. Ночные виды, особенно

жабы и тритоны, попадаются реже. Для отыскания их необходимо осматривать убежища под поваленными деревьями, хворостом, камнями, в нишах. Тритоны в конце лета особенно охотно держатся под отставшей корой упавших деревьев и в кучках камней.

Ящериц, если они очень осторожны, можно ловить волосяной петлей, приделанной к концу прута или палочки. Широкая петля осторожно подводится к голове ящерицы и быстрым движением затягивается вокруг шеи. При ловле ящериц важно следить за тем, чтобы тень не упала на животное, иначе оно сейчас же скроется.

Змей ловят палкой, расщепленной на конце, придавливая расщепом змею к земле. Всякую незнакомую змею лучше остерегаться брать голыми руками. Прижатую к земле и оглушенную змею берут руками за шею, позади головы, крепко сжимая пальцы. Опуская змею в мешок или банку, следует сначала опустить туловище хвостом вниз, а затем быстрым движением опустить голову и закрыть мешок.

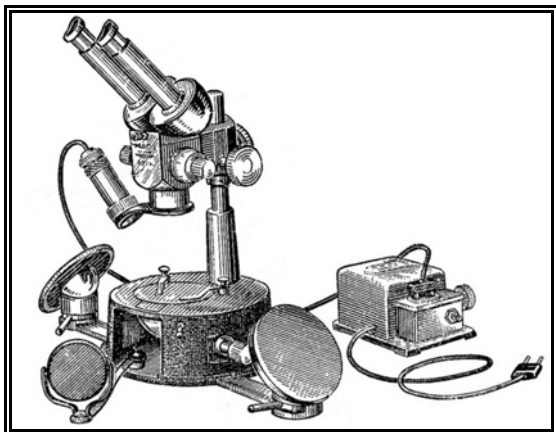
Перед тем как опустить в консервируемую жидкость земноводных или пресмыкающихся, необходимо сделать надрез на брюхе и записать окраску животного (у черепах разрез делают с обеих сторон в основании шеи).

Птицы. Основное орудие добывания птиц – ружье; значительно реже пользуются различными птицеловными снастями.

Звери. Так же, как и птиц, добывают оружейным способом. Многих мелких грызунов – ловушками.

Добытых исследователями птицу или зверя следует обмерить, взвесить, аккуратно уложить и законсервировать для передачи специалистам по таксидермии. В качестве консервантов чаще всего применяют соль и содержание в морозильной камере.

17. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ



17.1. Методы учета численности

17.2. Методы изучения питания

17.3. Методы изучения суточной цикличности

17.4. Миграции животных. Изучение гнезд, нор и логовищ

17.1. МЕТОДЫ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ

Важно установить численность изучаемых видов, плотность популяции, так как она теснейшим образом связана со всей экологией животных и представляет разносторонний теоретический и прикладной интерес.

Без данных о численности видов, входящих в биоценоз, нельзя судить об их значении, трудно представить структуру биоценоза и его динамику в пространстве и времени, невозможно изучать динамику популяций отдельных видов.

Основной задачей количественного учета является получение данных о количестве особей на известной территории, или, по крайней мере, об относительной численности видов. В соответствии с этим обычно различают два вида количественного учета – абсолютный и относительный. Однако резкой грани между ними провести нельзя, так как лишь в сравнительно редких случаях удастся получить действительно полное представление о численности какого-либо вида на данной площади, обычно же так называемые абсолютные учеты дают лишь более или менее точные результаты. Отсюда вытекает основное требование к любой методике количе-

ственного учета позвоночных – она должна строиться, исходя, прежде всего, из особенностей экологии учитываемых животных в данной конкретной обстановке.

Поэтому количественному учету должно предшествовать предварительное ознакомление с основными чертами экологии животных и с биотопами района исследования. Наибольшее значение имеют следующие моменты: характер распределения по местообитаниям; склонность к образованию более или менее постоянных группировок (стад, стай, выводков и т. д.); наличие более или менее четко ограниченных охотничьих районов, налегающих один на другой или изолированных; склонность к образованию более или менее регулярных сезонных скоплений; суточные и сезонные изменения активности; суточные и сезонные миграции и кочевки.

Поэтому методика должна быть очень гибкой и иной для разных жизненных форм животных в различных ландшафтно-географических условиях и в разные сезоны года. Методика количественного учета должна обеспечивать достаточно точные (применительно к задачам исследования) результаты и притом быть простой.

Таким образом, резюмируя, можно сказать, что методика количественного учета должна строиться, исходя из экологии учитываемых видов, ландшафтно-географических условий, сезона, конкретных задач исследования или хозяйственного мероприятия, и давать при минимальных усилиях и затратах максимально надежные результаты. Несоблюдение какого-либо из перечисленных условий отрицательно скажется на работе.

Количественный учет наземных позвоночных бывает двух родов: *линейный* и *площадной*. В первом случае подсчет особей производится вдоль более или менее длинной линии, по обе стороны от нее, причем продолжительность учета определяется либо временем (час, два и т. д.), либо известным расстоянием. Что касается ширины учетной полосы, то у одних авторов она точно не фиксируется, а определяется исключительно расстоянием, на котором возможно надежное распознавание животных на слух, невооруженным глазом и в бинокль. Чаще подсчет производится на определенном расстоянии от основной линии, то большем, то меньшем в зависимости от характера местности и видового состава. В этом последнем случае мы, по сути дела, получаем тот же площадной учет с той лишь разницей, что учетная площадка имеет вид сильно вытянутого четырехугольника. Линейный учет, при

котором местность пересекается на более или менее значительном расстоянии, нередко называется *экологическим разрезом*, или *трансектом*.

При учете на площадях предварительно на местности выделяется участок квадратной или иной формы и размера, определяемого видовыми особенностями животных.

Как трансекты, так и площадки должны закладываться в достаточно типичной и однообразной местности, чтобы облегчить последующий пересчет полученных данных на всю площадь исследуемого биотопа. При закладке учетных площадок приходится также считаться с тем, что даже в относительно однообразных биотопах животные расселены неравномерно. Характер дисперсии тем сложнее, чем сложнее и неоднороднее условия обитания.

В зависимости от экологии животных учет может производиться путем непосредственных наблюдений (на слух, невооруженным глазом или при помощи бинокля), по косвенным признакам (следы, норы, экскременты, погадки и пр.) или, наконец, посредством отлова.

Учет может охватывать как постоянные группировки животных, так и их сезонные скопления, а также производиться во время сезонных перемещений.

Данные, получаемые из учета животных, для удобства сравнения обычно пересчитываются на километр пути (при линейном учете), на гектар или квадратный километр (при учете на пробных площадях). Для охотничье-промысловых животных целесообразно принять более крупные площади – 1000 га. Цифры, относимые к этой площади, называют показателями. В том случае, если данные учета или цифры, характеризующие количество добытых зверей и птиц, относят к общей площади всего района исследования или охотничьего хозяйства, тогда получают *общеплощадные показатели*. При определении относительного количества животных для отдельных биотопов или характерных для них местообитаний (угодий) получают *показатели по угодьям*.

Показатель, получающийся от деления количества животных на ту или иную площадь, называется *показателем запаса z* . При пользовании данными относительного учета зверей по следам их пересчитывают либо на 1000 га, либо на 10 км пути и получают *показатель учета y* . Показатели добычи обозначаются *d* , показатели выхода (т. е. заготовки) – *v* .

При организации количественного учета и обработке полученных результатов приходится оперировать с количественными показателями, которые нуждаются не только в биологическом, но и в математическом объяснении. Со статистической точки зрения всякий количественный учет (за исключением редких случаев – сплошного, абсолютного учета всех особей на всей территории) есть «выборочное исследование»: из «общей совокупности» (вся местность, биотоп или популяция) берется одна или несколько «выборок» того или иного размера.

Можно математически доказать следующие положения: чем больше будет сделано выборок из общей совокупности, тем надежнее результат; чем больше будет площадь или размер каждой выборки, тем показательнее полученные данные; распределение выборочных площадок внутри однородного биотопа не должно быть тенденциозным, иначе полученные данные потеряют свою показательность («репрезентативность»). Во многих случаях можно рекомендовать шахматный порядок; чем изменчивее явление и, соответственно, получаемые показатели, тем больше должна быть повторность наблюдений и число выборок; массовые явления и грубые зависимости улавливаются уже при небольшом количестве выборок и повторностей, и наоборот; конечная точность статистического результата в большей степени зависит от числа повторностей, чем от щепетильности отдельного наблюдения.

Разумеется, необходимо, однако, строго соблюдать стандартность методики; надежность перенесения итогов выборочных исследований на общую совокупность («экстраполяция») тем выше, чем большая площадь или часть общей совокупности была охвачена выборками и чем больше была повторность.

17.2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПИТАНИЯ

Изучение питания птиц. Основным методом изучения питания большинства птиц является анализ содержимого их желудков или зобов. Особенно точные результаты даст рассмотрение содержимого последних, так как здесь пища еще не изменила своей окраски и слабо деформирована.

При изучении желудков, особенно мелких насекомоядных птиц, нельзя не считаться с различной сохраняемостью разных

видов корма и скоростью его переваривания. Остатки жуков меньше подвергаются разрушению, чем нежные части двукрылых. Некоторые пищевые вещества (например, семена ряда растений) одновременно играют роль камешков и остаются в желудках надолго после того, как птица их съела, тогда как мягкие ткани быстро перевариваются. Недостатки метода в значительной мере могут быть нейтрализованы особенно тщательным разбором пищевой кашицы, что позволяет обнаруживать и определять остатки самых нежных насекомых.

Желательно добывать птиц вскоре после кормежки, т. е. до 9–10 часов утра. В это время пища еще не успевает сильно перевариться и поэтому легче определять остатки насекомых.

При исследовании питания дневных хищных птиц, сов, некоторых вороновых, чаек и др. очень интересные результаты дает анализ погадок. Следует только производить эти сборы регулярно через известные промежутки времени, чтобы полученные данные характеризовали питание в определенные периоды.

Весьма существенным является вопрос о питании птиц в период выкармливания птенцов и прежде всего об интенсивности выкармливания, которое в общем выражается числом посещений гнезда взрослыми птицами. Для этого приходится проводить точные наблюдения около гнезд или прибегать к помощи самописцев. Непосредственные наблюдения около гнезд имеют то преимущество перед использованием самописцев, что позволяют выяснить многие интересные особенности поведения птиц, а в некоторых случаях с помощью сильного бинокля или подзорной трубы даже установить примерный состав приносимой пищи. Таким образом, метод непосредственных наблюдений при правильной организации и целенаправленности дает весьма интересные и точные результаты.

Изучение питания млекопитающих. Питание зверей приходится изучать самыми разнообразными способами в зависимости не только от экологии животного, но и от характера пищеварительных процессов. Основными приемами являются: анализ содержимого желудков, кишечника, защечных мешков, экскрементов, разбор остатков пищи и запасов в кладовых, учет погрызов и поедей на местах кормежки («жировки»), непосредственные наблюдения в природе за кормящимися животными, изучение питания по следам, постановка опытов в природе и в лаборатории.

Изучение питания хищников. При исследовании питания хищников наибольшее значение имеет анализ содержимого желудков и экскрементов. Желудки извлекаются из тушек всех добытых тем или иным способом животных. При разборе содержимого желудков зверей, добытых ловушками с приманками, необходимо учитывать, что приманка тоже может входить в состав пищевой массы; ее нужно исключать из дальнейшего рассмотрения или относить к примесям. С этой точки зрения предпочтительнее активные способы добывания зверей, особенно в те часы суток, когда они почти закончили кормежку, а поэтому состав пищи, уже находящейся в желудке, наиболее полно и точно отражает обычный характер питания, а возможность получения пустых желудков сведена к минимуму. Для количественной характеристики питания особенное значение имеют желудки, целиком наполненные пищей, так как в этом случае можно приблизительно судить о размере добычи за одну кормежку и о количестве данного вида корма, необходимого для насыщения. Как показывает практика, эти данные хорошо согласуются с наблюдениями над кормлением зверей при их содержании в неволе.

Содержимое извлекается из желудка, взвешивается, выкладывается в какой-нибудь подходящий плоский сосуд и промывается водой, затем процеживается сквозь мелкое сито и, наконец, оставшееся в сите разбирается на основные фракции. Перед определением материал высушивается; это особенно важно при распознавании волос и перьев, которые во влажном состоянии совершенно изменяют свою окраску. Для определения остатков съеденных животных нужно иметь не только эталоны их скелетов, но и образцы шерсти или целые шкурки, так как волосы хорошо сохраняются в желудках. В некоторых случаях для определения по волосам приходится прибегать к помощи микроскопа; здесь полезны препараты волос наиболее распространенных видов. Однако при этом следует иметь в виду сильную изменчивость волосяного покрова в разных частях шкуры, не говоря о сезонных и возрастных изменениях.

При изучении питания хищных зверей все большее значение приобретает анализ экскрементов, так как он дает достаточно удовлетворительные результаты, а вместе с тем отличается большой простотой и доступностью, особенно в смысле получения исходного материала. Капрологический метод заслуживает широкого

применения, тем более, что у значительной части зверей, добытых капканом, желудки бывают пустыми или с остатками приманки.

Для получения по возможности полной и исчерпывающей картины характера питания в разное время и его изменения в связи с динамикой экологических условий необходимо наладить систематический сбор экскрементов изучаемых видов около нор, по лесным и полевым дорогам и тропинкам, на камнях, около пней, межевых столбов, на кротовинах и тому подобных приметных местах. Многие животные имеют обыкновение испражняться на определенных местах, и эти пункты следует очищать регулярно. Найдя экскремент зимой где-нибудь на снегу, нужно раскопать снег, так как часто в нижних его слоях можно найти еще несколько экскрементов. При обработке материала каждый отдельный экскремент или обособленная кучка их рассматриваются как одно «данное».

Разбор экскрементов производят либо в сухом виде, либо предварительно размочив в воде. При разборе сухих экскрементов легко повредить остатки насекомых и даже мелкие кости. Но зато процесс разборки происходит быстрее, и найденные остатки можно сразу же определить, тогда как при мокром способе шерсть и перья до определения приходится высушивать, чтобы они приняли свою естественную окраску. Для размачивания экскрементов удобно иметь с десяток ванночек, чтобы обеспечить постепенную подготовку достаточного количества материала, так как иногда размачивание экскрементов занимает довольно много времени.

При анализе особенно тщательно выбираются части, пригодные для определения, – челюсти, зубы, крупные кости конечностей, волосы, перья, чешуя, хитиновые части насекомых, крупные растительные остатки. Разобранный материал распределяется обычным способом на фракции, если нужно высушивается и определяется. В тех случаях, когда это возможно, устанавливается примерное количество съеденных животных. Окончательная обработка сводится к вычислению относительной встречаемости отдельных компонентов.

Обильный материал по питанию может быть собран в виде остатков пищи около нор лисиц и других хищников во время питания молодняка. Этот материал позволяет выяснить не только видовой состав пищи, но и ее количество, что особенно ценно. Около нор можно производить также и непосредственные наблюдения.

Некоторые мелкие хищники, главным образом из семейства куньих, устраивают запасы. Они тоже должны использоваться для изучения питания.

Ценные данные могут быть получены путем наблюдения за хищниками в природе, а особенно во время исследовательских экскурсий. Наилучшие результаты дает тщательное тропление. При троплении подсчитываются все остатки пищи, места успешной и неудачной охоты и т. д. В итоге накапливаются не только описательные данные, но и количественные показатели о размерах добычи, местах и эффективности охоты и пр. В сочетании с анализами желудков и экскрементов эти наблюдения позволяют полно характеризовать условия питания вида.

Изучение питания копытных. Наиболее распространенным способом изучения питания этих зверей является учет поедей на местах кормежки – вдоль троп, протоптанных ими в глубоком снегу, по берегам рек или на специально заложенных узких и длинных пробных площадках. Каждое отдельное погрызенное растение считается за «данное». Степень поврежденности оценивается в баллах. На основании учетов вычисляется относительная частота встречаемости по сезонам.

Ценные данные можно получить непосредственными наблюдениями за пасущимися зверями, позднее осматривая место жиловки и уточняя видовой состав поедаемых растений.

Анализ содержимого желудков копытных не имеет существенного значения главным образом потому, что таким способом трудно получить массовый материал. Но вообще анализы желудков представляют большой интерес, позволяя не только уточнить список кормов, но и определить примерное его количество, поедаемое за один раз.

Изучение минерального питания. Минеральное питание имеет очень большое значение в жизни животных. Особенное внимание следует обратить на изучение роли солонцов. Попутно с учетом солонцов и их характеристикой выясняется контингент основных и второстепенных посетителей солонцов и путем подсчета следов и непосредственных наблюдений вычисляется процент посещаемости солонца различными видами. Следы подсчитываются только свежие и по ним приблизительно устанавливается количество приходивших зверей.

Общая характеристика питания. В результате изучения питания теми способами, которые изложены выше, мы получаем списки кормов, их относительную встречаемость, а иногда и количественную характеристику питания. Эти данные являются исходным материалом для последующих выводов.

Попутно со сбором фактического материала о составе и количестве пищи накапливаются многочисленные и разнообразные биологические наблюдения над кормящимися животными – размерами их «охотничьих» участков, приемами добывания пищи, интенсивностью деятельности, временем кормежки и т. п.

Специального внимания заслуживает изучение условий добывания пищи в разные сезоны, так как с этим связано благосостояние популяции изучаемого вида. Важно знать, насколько доступны наличные запасы кормов, так как нередко голод среди животных наступает не из-за абсолютного недостатка пищи, а потому, что животные изолированы глубоким снегом, гололедицей и т. п. То или иное состояние кормовой базы и условия питания сказываются на упитанности животного. Упитанность является важным и наглядным экологическим показателем жизнеспособности вида.

17.3. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СУТОЧНОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ

Проблема суточной жизни включает в себе два основных вопроса: изучение явления цикличности, соотношения периодов активности и покоя и ритмичности их смены в течение суток и изучение характера деятельности в периоды активности.

Разрешение проблемы возможно в двух направлениях – путем наблюдения над популяцией или над отдельными особями во время экскурсий и путем стационарных дежурств около гнезд, нор и т. д. При этом данные собираются как в результате непосредственных наблюдений над животными, так и использования различных косвенных показателей – на слух, по следам, по землеройной деятельности, по изменению температуры в гнездах и норах. Применяют разного рода самопишущие регистрационные приборы, значительно облегчающие работу. Все эти наблюдения должны выражаться количественными показателями.

Суточный ритм активности животных теснейшим образом связан с ходом метеорологических факторов – освещенности, тем-

пературы и относительной влажности. Поэтому совершенно необходимо параллельно с наблюдениями над животными вести и метеорологические наблюдения.

Специального изучения заслуживает суточный цикл в дни с особенно сильным ветром, ливнями, пургой, жарой, морозом. Отклонения, вызываемые действием этих факторов, могут быть очень велики. Они представляют интерес как сами по себе, так и потому, что анализ этих отклонений позволит лучше понять основные закономерности действия метеорологических факторов на суточную жизнь животных.

При изучении суточного цикла активности приходится также считаться с влиянием местных условий – рельефа, растительности и пр. Наблюдения можно произвести при сравнении поведения птиц в центральных частях лесных массивов и на опушках. Особенно велика разница в степени освещенности между ними в вечерние часы – в глубине леса сумерки наступают значительно раньше, а с ними прекращают свою деятельность дневные птицы. Затемняющее влияние леса иногда сказывается на периодичности суточной активности некоторых млекопитающих. Изучая суточный цикл активности различных видов, приходится также учитывать различия, обусловливаемые полом, возрастом и физиологическим состоянием животного, так как они могут быть очень велики. Исследование суточной активности животных должно охватывать все сезоны года.

Исследование суточного цикла млекопитающих представляет несравненно большие трудности, чем птиц, так как они более осторожны, скрытны и в большинстве случаев не обладают индикаторами, столь же наглядными как пение птиц. Поэтому необходимо использовать все возможности для сбора материала. Это касается обычных экскурсий, на которых следует записывать точное время встречи с различными зверями. При накоплении достаточного количества такого рода наблюдений они могут быть сведены воедино и представлять очень интересные результаты, которые иными путями получить очень трудно, если не невозможно. Особенно тщательно следует собирать факты, относящиеся к крупным млекопитающим, наблюдения над которыми обычно носят эпизодический характер.

Интересные результаты дают дежурства около нор, солонцов, водопоев, мест кормежки. При этом следует тщательно маскироваться, чтобы присутствие наблюдателя не потревожило животных и не исказило результаты наблюдений.

Зимой суточная жизнь млекопитающих изучается по следам по пороше, время установления которой должно точно фиксироваться. По черной тропе можно использовать специально устроенные грязевые и пылевые «альбомы», которые периодически осматриваются в течение суток.

Изучение суточных кочевок животных. Многие наземные позвоночные в течение суток совершают регулярные перекочевки из одного биотопа в другой, что обычно бывает связано с условиями питания. Исследование этих суточных перемещений представляет большой интерес.

В зависимости от вида животного и местных условий может быть предложена различная методика. Наиболее точные результаты дает кольцевание животных и их последующий отлов, как это делается при изучении сезонных миграций. Но поскольку суточные перекочевки происходят, как правило, на сравнительно небольших участках и могут исследоваться на относительно ограниченном числе особей, то здесь можно использовать не только обычные алюминиевые кольца, одеваемые на конечности, но и более заметные способы метки. Так, например, у мелких птиц различным образом вырезать рулевые перья хвоста, делать метки масляными красками, одевать на ту или иную лапку одно или несколько колечек и т. д. Это позволит без особого труда узнавать отмеченных птиц в природе, не прибегая к отлову, и день за днем следить за их перемещениями в течение известного периода времени.

17.4. МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ. ИЗУЧЕНИЕ ГНЕЗД, НОР И ЛОГОВИЩ

Условия обитания изменяются в течение года настолько сильно, что экология животных в различные сезоны оказывается совершенно иной. Сезонная цикличность охватывает все без исключения стороны жизни животных – их экологию, этологию и даже морфологию, имеет решающее значение при проведении различных практических мероприятий, а поэтому должна стоять в центре экологического исследования. В свою очередь, каждая часть экологии должна изучаться в сезонном аспекте.

Изучение закономерностей сезонных явлений в жизни природы в настоящее время вылилось в самостоятельную ветвь биоло-

гии, так называемую **фенологию**. Основной задачей фенологии является установление сроков сезонных (фенологических) явлений, порядка их очередности и закономерностей сезонной жизни растений и животных.

Каждое сезонное явление в жизни природы называется **фенологическим явлением**, или, как обычно говорят, **феноявлением**. Время наблюдения того или иного феноявления называется **фенодатой**. При накоплении фенодат в течение ряда лет, на основании их вычисляются средние многолетние даты и составляется календарь природы данной местности, представляющий как бы летопись сезонного развития природы – средних и крайних дат наступления основных фенологических явлений. В зависимости от условий года сезонные явления несколько запаздывают или предвращают средние годовые даты. Это явление получило наименование **феноаномалий**. Фенологические явления, наступившие раньше средней даты, являются отрицательными феноаномалиями, а запаздавшие – положительными феноаномалиями. Анализ феноаномалий позволяет определять характер развития природы в данном сезоне и сделать прогноз на дальнейшее время.

Эколог должен стремиться к всестороннему изучению сезонной жизни животных района своей работы. Установление сроков начала и окончания активного периода жизни не может вполне характеризовать особенности фенологии фауны, для этого необходимо исследовать все стадии жизни животного – разбивку на пары, постройку жилища (гнезда, норы), выведение молодняка и переход его к самостоятельной жизни и т. д. Сравнение фенологии одного и того же или родственных видов в различных географических районах позволит выяснить многие специфические черты их экологии. Для фенологии наибольшее значение имеют крайние даты явления – прилет первых особей, появление первых экземпляров после спячки, исчезновение последних представителей данного вида и т. д. Эти сведения очень важны и для экологии, но вместе с тем для нас необходимо знать время наступления данного феноявления среди основной массы популяции, поскольку, в силу различия местных условий, фенодаты могут сильно колебаться в пределах даже небольшого района.

Исследование сезонной жизни животных не может ограничиваться узкой задачей установления фенодат отдельных явлений. Необходимо стремиться к количественному анализу их, сопоставлению

с другими сторонами сезонной динамики природы, чтобы познать их причинную связь и взаимную зависимость. Для этой цели следует всегда сопровождать зоофенологические наблюдения известным минимумом фитофенологических наблюдений, а также наблюдениями за развитием неживой природы и характером погоды. Среди растений наибольшее значение имеют виды, являющиеся источником корма или местом убежища для позвоночных. Особенно большое значение для понимания особенностей сезонной жизни животных имеют даты установления и схода снежного покрова, замерзания и вскрытия водоемов, начала заморозков и т. п.

Количественной характеристике поддаются такие явления, как, например, прилет, отлет, вылет молодняка из гнезд, выход млекопитающих из нор после зимней спячки и т. п. Интенсивность пролета устанавливается путем регистрации стай. Увеличение численности прилетных видов весной и их уменьшение осенью определяется во время количественных учетов в соответствующих биотопах; при этом вполне надежные результаты дает методика вычисления относительной встречаемости. Сопоставляя изменение коэффициентов встречаемости видов в течение сезона, можно получить картину постепенной смены аспектов в биоценозе. Для этой цели коэффициенты относительной встречаемости важнейших видов вычисляются отдельно для небольших последовательных отрезков времени – пятидневок, недель или декад. Полученные данные наносятся на график и соединяются кривыми. Итак, по такой диаграмме можно судить о смене доминирования одного вида над другим.

Наибольшие затруднения вызывает установление не времени появления видов, а их исчезновения или прекращения пения. Здесь рекомендуется заблаговременно ежедневно отмечать наличие вида. Так, постепенно, механически будет установлено время его миграции или погружения в спячку. Само собой разумеется, что фенологические наблюдения приобретают тем большую ценность, чем дольше они ведутся. При стационарных исследованиях фенологические наблюдения должны производиться непрерывно, независимо от смены научных сотрудников и очередной тематики, составляя как бы постоянную фронтальную задачу учреждения и его научного коллектива. Только при соблюдении этого элементарного условия можно получить со временем достаточно полный

и точный ряд данных и составить по ним характеристику сезонной жизни животных.

Изучение миграций. За последнее время в деле изучения миграций птиц достигнуты большие успехи, главным образом благодаря массовому применению методики кольцевания. Миграции млекопитающих и других наземных позвоночных исследованы значительно хуже, а между тем представляют большой и разно-сторонний интерес.

В настоящее время руководство кольцеванием птиц осуществляет Центр кольцевания НПЦ по биоресурсам Национальной академии наук Республики Беларусь. Кольца делаются из тонких алюминиевых пластинок, на которых выгравирован номер серии, обозначаемой буквой латинского алфавита, порядковый номер кольца и обратный адрес. Кольца разных серий применяются в зависимости от величины птицы: серия А – для крупных хищников, В – для гусей, морских чаек, С – для крупных уток, D – для грачей, уток средней величины, Е – для мелких чаек, куриных, чирков, F – для скворцов, дроздов. Мелкие воробьиные отмечаются кольцами серии без буквенного обозначения.

Алюминиевые кольца достаточно прочны, а вместе с тем легки и не могут обременить птицу. Их легко замыкать при одевании на лапу птицы. Для пересылки кольца, найденного на добытой птице, оно без труда распрямляется в плоскую пластинку и может быть помещено в обычное письмо.

Успех работы зависит от количества окольцованных особей, так как процент возврата колец обычно не превышает 3–5%. Поэтому наиболее эффективна работа в местах массового гнездования, линьки или пролета птиц. Однако не следует пренебрегать кольцеванием малочисленных, но интересных в биологическом отношении видов, а также видов, оседлых, так как, кроме изучения миграций, кольцевание является средством определения продолжительности жизни и выяснения ряда других биологических вопросов.

Для кольцевания птиц ловят теми или иными живоловными снастями. Хорошие результаты дает кольцевание птенцов в гнездах, за некоторое время до их вылета, когда родители заведомо не покинут свое потомство после осмотра гнезда человеком. Водоплавающих удобнее всего кольцевать в период линьки, когда они скопляются большими массами и теряют способность летать. Отлов производится путем загона в сети.

Обработка результатов кольцевания видов, совершающих дальние миграции, возможна, как правило, лишь в масштабе страны или крупных областей, но методика кольцевания применима и для изучения кочевков оседлых и полуседлых птиц, и в этом случае исследователь получает непосредственно в свои руки данные, которые может использовать для текущей работы.

Очень ценные данные о миграциях животных могут быть получены путем наблюдений в природе (визуально и по следам) и через корреспондентскую сеть. Все они должны тщательно картироваться. Так, постепенно могут быть установлены пути миграций, их направление, масштабы и пр.

Направление миграции мелких грызунов можно установить, приготавливая ловчие траншеи и располагая их в определенном порядке.

Зимой передвижение мелких млекопитающих можно изучать по следам. При этом выясняется не только направление и относительное количество перемещающихся зверьков, но и их судьба.

Прослеживая мигрирующих полевок, необходимо отмечать защитные условия по пути их следования, так как от них в сильной мере зависит выживание полевок.

Изучение миграций должно сопровождаться исследованием экологических условий – состояния погоды, наличия и распределения кормов, возникновения стихийных бедствий (пожары, паводки, гололедица) и пр.

Большой интерес представляют данные о поведении и экологии мигрирующих животных: связь их с определенными биотопами, места остановок и массовых скоплений, суточный цикл, питание, образование и внутренняя организация стай или стад, возникновение смешанных группировок, внутривидовые и межвидовые отношения в период миграций, отношение к человеку и т. п.

Внимание эколога должны в равной мере привлекать не только виды, совершающие сезонные миграции, но и предпринимающие массовые нерегулярные перекочевки, столь характерные для белок, клестов, ореховок и многих других зверей и птиц.

Изучение гнезд, нор и логовищ. Норы, гнезда, логовища и другие убежища играют большую роль в борьбе за существование млекопитающих и птиц, так как обеспечивают защиту как для взрослых животных, так и особенно для их потомства от врагов и неблагоприятных метеорологических условий. Значение убежищ тем больше, чем неблагоприятнее среда обитания.

Во многих случаях норы и гнезда имеют выраженные видовые отличия, которые являются столь же характерными особенностями вида, как и другие стороны его экологии и морфологии, и представляют ценный материал для суждения о наличии вида в фауне изучаемого района и об особенностях его существования.

В процессе гнездования и норения животные вступают между собой и с окружающей природой иногда в очень тесные биоцено-тические отношения. Борьба за место гнездования или норения может принимать весьма острые формы. Норы представляют место контакта животных между собой, поскольку они заселяются не только своими хозяевами, но и случайными пришельцами, а кроме того, целым комплексом видов беспозвоночных, специализирующихся на обитании в чужих норах и гнездах и нередко являющихся переносчиками инфекционных заболеваний человека и домашних животных. Все это вместе взятое позволяет рассматривать вопрос о постоянных и временных убежищах млекопитающих и птиц как самостоятельную главу их экологии.

Всех наших млекопитающих можно разделить по характеру избираемых ими убежищ на логовников, норников, гнездовиков и землероев.

К числу *логовников*, т. е. животных, не имеющих постоянного жилья, а довольствующихся разного рода естественными убежищами, иногда несколько приспособленными, относятся, прежде всего, многие крупные хищники (волк, в летнее время медведь и др.), а также зайцы. Некоторые логовники селятся и в норах, но обычно в чужих.

Наиболее распространенным видом зверька-логовника является заяц, и на его примере легче всего познакомиться с характером логова и приемами его изучения. Летом зайцы ложатся либо в густой чаще кустарников, либо вырывают неглубокую ямку под защитой дерева или куста. Лишь изредка зайцы прячутся в норах. Зимой наиболее распространенным типом убежища также служит ямка в снегу. Заячье логово имеет вытянуто-овальную форму и полого углубляющееся дно. Далее отмечается биотоп, дается точное описание места расположения логова (на опушке, в поле, среди кустов и т. д.), с какой стороны и на каком расстоянии от дерева или куста, в каком направлении по отношению к входному следу. Еще лучше, нагляднее и быстрее сделать схематический план расположения логова.

Зимой зайцы-беляки иногда прячутся в более или менее глубокие норы в сугробах снега и там отлеживаются во время метели. Характер логова и его расположение изменяется в зависимости от условий обитания, поэтому интересно собрать побольше точных описаний и схем, чтобы иметь возможность изучить эту сторону экологии зайцев. В типичных заячьих местообитаниях закладываются ленточные пробы и подсчитывается количество логовищ в разных биотопах.

Настоящие *норники* (многие мелкие грызуны, барсуки и др.) роют себе более или менее глубокие и сложные по устройству подземные норы, в которых проводят значительную часть жизни.

У таких грызунов-норников, как общественная полевка, обыкновенная полевка, рытье нор связано не только с постройкой убежищ как таковых, но и с добыванием пищи. Норы перечисленных грызунов весьма сложны. Их подземные ходы проходят неглубоко под землей, имеют весьма многочисленные выходы, разветвления, расширения и слепые отнорки. На поверхности почвы выходы нор соединяются сетью протоптанных тропинок; гнезда помещаются в особых камерах на глубине 20–30 см. Иногда сеть подземных нор одной полевки занимает площадь в 10–20 м², имея на этом пространстве несколько десятков выходных отверстий. Около крупных корневищ сочных растений полевки вырывают широкие подземные полости.

При описании мест расположения нор в связи с характером рельефа, грунта, экспозицией и типом растительности нужно стремиться к возможно большей точности и стараться заменять чисто словесное описание количественной характеристикой, чтобы иметь возможность обработать собранный материал статистическими методами.

Чтобы познакомиться с внутренним устройством норы, приходится прибегать к раскопке.

Следующим типом жилищ млекопитающих являются *гнезда* на траве и деревьях, которые строят некоторые грызуны – мышь-малютка, сони, белка. При описании такого гнезда измеряется его диаметр, толщина стенок, размер, указывается число и направление входных отверстий, характер строительного материала наружных и внутренних слоев (сравнить с окружающей растительностью), где расположено гнездо, на какой высоте, куда ориентировано, как прикреплено.

Особое место среди жилищ млекопитающих занимают хатки бобров и ондатр, особенно первых, поскольку они представляют нечто промежуточное между норой и гнездом.

Если звери-норники проводят значительную часть жизни под землей, но все-таки выходят наружу за кормом, то *звери-землерои* (крот, слепыш и др.) почти совсем не показываются на поверхности. Об их присутствии и интенсивности деятельности приходится судить преимущественно по кучкам земли, выбрасываемым наружу.

Данные о масштабах механического влияния зверей на почву собираются путем учета количества нор, их протяженности и объема земли, выбрасываемой на поверхность (измерение нор, определение размеров и числа кучек земли и т. д.). Наблюдения лучше всего производить на пробных площадях или лентах, а затем переводить на всю исследуемую территорию.

Для изучения влияния роющей деятельности зверей на химический состав почвы нужно брать почвенные образцы на перерытых участках, из старых и свежих кучек земли, из нор с разной глубины и т. д., а для контроля – со смежных участков (тоже из разных горизонтов), где грызунов нет. Образцы почвы завертываются в плотную бумагу (желательно кальку), этикетировываются и передаются для исследования почвоведом.

Изучение гнезд и дупел птиц. Разнообразие птичьих гнезд очень велико как в отношении характера постройки, так и мест и способов устройства и расположения. Гнездостроение изучено еще далеко не достаточно и должно привлечь большее внимание экологов, так как по меткому выражению Шелфорда «место размножения является осью отношений среды и организма».

Обычно гнезда тщательно маскируются и иногда находить их бывает очень трудно. Проще всего отыскивать гнезда во время их постройки, когда легко проследить птицу, несущую строительный материал. Кроме того, в этом случае представляется возможность изучить процесс витья гнезда иногда с самого начала. Затем поиски гнезд успешны в период выкормки птенцов, когда выслеживаются взрослые птицы, несущие корм. Если птицы с кормом в клюве беспокоятся и с тревожными криками перелетают около человека – это верный признак близости гнезда. В этом случае не следует спешить, а отойти в сторону, сесть за какое-нибудь прикрытие и подождать, пока успокоившиеся птицы подлетят к гнезду. Чем крупнее птенцы, тем быстрее подлетят птицы.

Дупла легче обнаружить, однако труднее осматривать. Внутренность дупла можно исследовать при помощи небольшого круглого зеркальца, вставленного в картонную трубку или прикрепленного под углом около 160° к палочке или проволоке около 35 см длиной. Для освещения дупла пользуются лампочкой от карманного фонарика, спущенной в дупло на достаточно длинной проволоке, или опускают туда весь фонарик (удобнее узкой и цилиндрической формы).

Изучение гнездостроения начинается с наблюдений за процессом отыскивания птицами мест для устройства гнезда. При систематических экскурсиях весной в соответствующие участки нередко приходится наблюдать птиц, осматривающих различные укромные уголки на деревьях и кустарниках.

Найдя место, где началась постройка гнезда, нужно организовать длительные наблюдения около него. Некоторые мелкие птицы (например, зяблики) позволяют наблюдать за ними с близкого расстояния и без всякой маскировки. В иных случаях приходится укрываться в кустах, шалаше или наблюдать издали через бинокль или подзорную трубу. Прекрасные результаты дает фотографирование или киносъемка через телеобъектив. Интересно проследить сбор строительного материала (какой, где, на каком расстоянии). Иногда мелкие птицы используют даже старые гнезда, расположенные неподалеку. Подсчитывая количество прилетов с материалом к гнезду, можно выяснить темп работы на разных этапах. Любопытно провести опыты с подкладыванием различного строительного материала. У птиц, имеющих по несколько кладок в течение лета, интересно выяснить различия в гнездостроении весной и летом.

Каждое найденное и определенное гнездо описывается и измеряется. Основными промерами являются: наибольшие внешние диаметры, высота гнезда, толщина стенок, диаметр и глубина лотка. Для древесных гнезд отмечается порода дерева, толщина ствола, высота дерева, высота до гнезда, способ расположения и прикрепления гнезда к ветвям, экспозиция по странам света. Для дупел, кроме того, важно записать размер и форму летка, и не приурочен ли он к какому-либо дефекту коры и древесины (морозобоины, трещины, трутовики и т. п.).

Изучение строительного материала и типов гнездостроения должно производиться в разных биотопах, чтобы определить



степень изменчивости или стабильности гнездовых инстинктов. Как известно, птицы по этому признаку делятся на стено- и эври-видные виды. При изучении лесных птиц нужно учитывать не только виды древесных и кустарниковых пород, на которых птицы вьют свои гнезда, но и характер ветвления кроны, так как у одной и той же породы может быть совершенно различная форма кроны, а с этим и иное экологическое значение. В этом отношении наглядным примером служит желтоголовый королек, который может вить гнезда на елях с определенным («гребенчатым») типом ветвления.

Детальное изучение условий гнездостроения и массовые опыты с различными типами скворечников, дуплянок и других искусственных гнездовий, а также разных способов посадки и подстрижки кустов и деревьев для усиления их защитных свойств могут быть использованы при работе по привлечению полезных видов птиц в сады, парки и полезащитные лесные полосы, где необходимо добиваться максимальной плотности населения птиц.

18. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ ДЕМОНСТРАЦИИ ФАУНИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ



- 18.1. Опасность, исходящая от животных и других природных объектов*
- 18.2. Опасности, связанные с неправильными действиями туристов*
- 18.3. Правила передвижения в природных условиях и организации остановочных пунктов*
- 18.4. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим туристам*

18.1. ОПАСНОСТЬ, ИСХОДЯЩАЯ ОТ ЖИВОТНЫХ И ДРУГИХ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ранения дикими животными. Крупные хищники туристам встречаются довольно редко. Звери, как правило, чуют человека задолго до того, как он сможет их увидеть, и, за редким исключением, всегда стараются уйти с его дороги. Однако если потревожить животное, преследовать его или ранить, оно может стать опасным. В период гона самцы копытных возбуждены и в определенной мере опасны для человека. Опасны дикие животные и потому, что они иногда являются переносчиками различных заболеваний. Волки, лисицы, бродячие собаки и кошки могут страдать бешенством, водобоязнью; они же являются переносчиками глистных, грибковых и других болезней.

При случайной встрече с крупным зверем нужно дать ему возможность скрыться, а при его агрессии занять безопасную позицию (за деревом, на штабеле древесины и др.).



Укус ядовитых змей и насекомых. В путешествии не исключена возможность встречи с ядовитой змеей. Обычно это бывает гадюка.

Укус змеи может иметь очень серьезные последствия, так как яд быстро поражает жизненно важные системы организма человека – сердечно-сосудистую, кроветворную, нервную. У укушенного уже через полчаса наступают общие признаки отравления: слабость, головная боль, рвота, одышка, головокружение, появляется отечность тканей, воспаляются лимфатические железы.

Чтобы предупредить укус змеи, туристам следует знать условия их местообитания и образ жизни. Змеи распространены в заболоченных местах, болотах, около заросших озер и прудов. Являясь ночными животными, днем они прячутся в старых пнях, в копнах сена, под камнями или стволами деревьев. Поэтому эти предметы лучше не трогать голой рукой, а пользоваться палкой.

Осторожность и выставленная вперед палка нелишни при быстром движении по тропе: на тропе, как и на каменных плитах или пнях, змеи любят греться в солнечный день. Дремлющему пресмыкающемуся, имеющему очень слабое обоняние и слух, внезапное появление человека может помешать своевременно скрыться в траве, а боль от придавившего ботинка заставит защищаться укусом.

Все отправляющиеся в районы, где имеется много ядовитых змей, должны иметь плотные брюки и высокую обувь. В значительной мере предохраняет от укуса толстый шерстяной носок.

Укус лесных клещей. Лесной клещ – это маленький паразит, переносящий вирусы клещевого энцефалита и боррелиоза – острого и тяжелого воспаления центральной нервной системы, сопровождающегося высокой температурой, сильнейшими головными болями, рвотой, судорогами, параличами.

Клещ по образу нападения – типичный подкарауливающий хищник. Сидя на концах травинки и ветвей, он ждет, пока «добыча» (животное, человек) случайно не заденет растение. Тогда клещ мгновенно прицепляется к жертве и быстро ползет по ней, отыскивая удобное для присасывания место. Укус клеща незаметен, поскольку он вводит в ранку обезболивающее вещество. Поэтому присосавшегося паразита замечают по зуду и воспалению кожи часто лишь на 2–3-й день. Этому же способствует и то, что клещ впивается в наиболее укромные места: подмышечные впадины, шею (особенно за ушами), пах.

Если время вашего путешествия падает на май – начало июля (время наибольшей активности клещей), то следует заранее навести справки об энцефалитной опасности района. Перечень таких территорий, а также вакцинацию можно получить в санитарно-эпидемиологических станциях.

Важное значение имеет походная одежда туриста. Это заправленная в брюки штормовка или плотная (только не из ворсистой ткани!) рубаша, обшлага которой рекомендуют делать на двойных резинках. Под рубашу хорошо надеть тесно облегающую тело футболку или тельняшку. Спортивные брюки перетягивают ремнем и заправляют в носки. Голову и шею защищают капюшоном.

При прохождении маршрута следует учитывать, что клещи предпочитают влажные затененные места с густым подлеском и травостоем. Много клещей в молодых порослях осинника, на вырубках, в малинниках. Еще больше их вдоль троп, дорог и в местах, где пасется скот. В светлых рощах без подлеска, в сухих сосновых борах, где ветрено и солнечно, клещей, как правило, не бывает. В течение суток в условиях хорошей погоды клещи наиболее активны утром и вечером. Сильный дождь или жара значительно снижают опасность их нападения. На маршруте рекомендуется через каждые 2–3 ч осматривать открытые части тела, а при остановке на большой привал (днем и вечером) проводить полный осмотр одежды и тела. В одежде особенно тщательно надо проверить все складки, имея в виду, что клещей путем встряхивания удалить нельзя.

Беспокоящие насекомые. Комары, мошки, мокрец, слепни хотя и не относятся, строго говоря, к опасным насекомым, но зачастую бывают самыми докучливыми и неприятными спутниками путешествия. Их укусы, помимо зуда кожи, способны вызвать повышенную раздражительность, потерю аппетита, бессонницу, общее нервное утомление.

Лучшим средством индивидуальной защиты от беспокоящих насекомых являются репелленты – отпугивающие вещества типа кремов «Тайга», «Табу», жидкостей «Репудин», «На привале», «Дэ-та» и т. п. В местах, особенно изобилующих такими насекомыми, применяют марлевые накладки или специальные сетки Павловского, пропитанные отпугивающими препаратами. Этими же препаратами можно пропитывать палатки и верхнюю одежду.

Отравления и ожоги ядовитыми дикорастущими растениями. Причиной отравления на туристском маршруте могут быть ядовитые плоды растений (табл. 3).



Ядовитые растения

Растение	Вид плода
Белладонна (красавка)	Черная блестящая сочная ягода
Волчье лыко (волчья ягода)	Овальная ярко-красная (иногда желтая) ягода-костянка
Вороний глаз	Сизо-черная с восковым налетом ягода
Бриония белая (переступень)	Черная ягода
Ландыш майский	Красно-оранжевая шаровидная ягода
Купена (соломонова печать)	Синевато-черная ягода
Воронец колосовидный (вороньи ягоды)	Продолговатая черная или красная ягода
Снежнегодник	Белая ягода
Жимолость обыкновенная	Темно-вишневая ягода
Паслен сладко-горький	Красная яйцевидная ягода

Острые отравления могут быть вызваны не только плодами, но и стеблями, корнями, цветами растений. Такими опасными растениями являются вех (цикута), белена черная, дурман обыкновенный, аконит ядовитый, болиголов крапчатый, чемерица Лобеля.

К числу ядовитых дикорастущих относятся также анабазис безлистный (ежовник), барвинок травянистый, безвременник великолепный, белокрыльник болотный, горицвет весенний (адонис), желтушник серый, калужница болотная, копытень, лютик едкий, льнянка обыкновенная, наперстянка красная, парнолистик бобовый, окопник лекарственный.

Некоторые растения при одном только прикосновении к их листьям могут вызвать ожог кожи с появлением пузырей и даже трудно заживающих язв. Это кустарник волчье лыко (лесная сирень), борец синий (аконит), бутень клубненосный, ясенец и др.

Готовясь к путешествию, необходимо ознакомиться по определителям растений с наиболее опасными представителями растительного мира, встречающимися в районе намеченного маршрута. Полезно сделать для себя зарисовки или описания таких растений.

Признаки наиболее коварного растения – смертельного веха (цикуты), растущего во влажных местах вдоль рек, ручьев и болот, должен знать каждый турист. У него тройчатые, сильно вырезанные, похожие на куриные лапы листья ярко-зеленого цвета, узловатый толстый стебель с красноватым налетом, мелкие, как у укропа, белые цветы, запах петрушки, мясистый многокамерный розовый корень.

Во время похода надо остерегаться пробовать неизвестные ягоды, собирать в гербарий заведомо ядовитые растения.

Отравление ядовитыми грибами. Из ядовитых грибов наиболее известны поганки (чей яд почти немедленно вызывает удушье, судороги, белую горячку) и мухоморы. Кроме того, имеется много «маскирующихся» ядовитых грибов: ложные лисички, ложные опята, двойники боровиков – желчные и сатанинские грибы, ложные валуи и т. п. Некоторые съедобные в принципе грибы – сморчковые, млечники, некоторые сыроежки – при неправильном приготовлении также вызывают опасное отравление организма.

Следует внимательно изучить внешние признаки съедобных и ядовитых грибов, исключить из походного рациона неизвестные грибы, а также старые или требующие особой обработки. При приготовлении грибных блюд надо помнить, что недоваренные, недожаренные, плохо промытые и даже вторично подогретые грибы также могут оказаться причиной отравления.

18.2. ОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С НЕПРАВИЛЬНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ ТУРИСТОВ

Термические ожоги. Неосторожное обращение с костром, туристским примусом, походной газовой кухней, опрокидывание посуды с горячей пищей и обваривание кипятком или паром – весьма распространенные причины травм в путешествиях.

Для предотвращения травм, связанных с ожогами, надо руководствоваться следующими правилами. Дежурные у костра должны иметь на себе длинные брюки, обувь и рукавицы; костровые рогульки, перекладина или тросик для подвески ведер должны быть надежными; готовую горячую пищу следует отставлять только в то место, где на нее не могут наступить люди; зимой посуду с горячей пищей не рекомендуется ставить в снег, так как при его подтаивании она легко опрокидывается; у костра необходимо пользоваться длинными поварешками; надо избегать искристых дров; не допускать игр и развлечений с огнем.

Ранения режущими и колющими орудиями. В руках неумелого или недисциплинированного туриста любые режущие или колющие орудия становятся потенциально опасными и могут быть причиной ранений и порезов. Обычно это случается при заготовке



дров, падении с ножом или топором в руках или просто в результате баловства.

Туристам следует соблюдать следующие правила: на маршруте носить топоры, пилы, ножи только зачехленными; на привалах острые орудия складывать в одном условленном месте (ни в коем случае не втыкая их в деревья, тем более на высоте человеческого роста); на ночлеге прятать острые орудия под палатку; работать топором и пилой в рукавицах; обрубая ветки с лежащего дерева, находиться по другую сторону его ствола; не допускать всевозможных забав, связанных с бросанием ножей или топоров в деревья.

Отравления продуктами питания и желудочно-кишечные заболевания. Употребление в пищу недоброкачественных продуктов может привести к пищевому отравлению или острому расстройству желудка. Симптомы заболевания – схваткообразные боли в животе, озноб, острый понос, мучительная тошнота, упадок сердечной деятельности, повышение температуры. Поскольку пища готовится на всех туристах, отравление может одновременно поразить большую часть группы и в самый неожиданный момент (следует иметь в виду, что скрытый период пищевого отравления длится несколько часов).

К желудочным заболеваниям может также привести нарушение режима питания, в том числе большие перерывы в приеме пищи, питание всухомятку, очень горячая или жирная пища, употребление плохой воды. Особенно часто заболевают туристы-новички, которые, не умея бороться с жаждой, утоляют ее водой из загрязненных ручьев, болота или лужи и тем самым вводят в свой организм опасные микроорганизмы или химические вещества.

Для предупреждения таких отравлений необходимо соблюдение простейших гигиенических правил: в походных условиях нельзя употреблять вареные сорта колбас, непроверенные мясные и молочные продукты домашнего приготовления, консервы во вздутых банках; питьевая вода должна браться только из чистых источников и быть прокипяченной; нельзя оставлять для вторичного употребления консервированные продукты во вскрытых, особенно металлических, банках; нельзя есть продукты с прогорклым запахом или потерявшие свой обычный вид и цвет.

Подозрение на хирургические заболевания. С отравлением или острым желудочно-кишечным заболеванием нельзя путать острые хирургические заболевания органов брюшной полости (аппендицит, непроходимость, язва и т. п.). Наиболее характерное

проявление аппендицита – несильные боли в верхнем отделе живота, тошнота, реже 1–2-кратная рвота. Спустя несколько часов (иногда сразу) боли перемещаются в правую половину живота, вниз. Причем схваткообразный характер боли и жидкий стул заболеванию не свойственны. До оказания врачебной помощи следует применять холод на правую половину живота (снег, холодная вода). Из лекарств внутрь – левомецетин, как болеутоляющее подкожно – кофеин. При нестерпимых болях и длительной транспортировке рекомендуется вводить подкожно раствор промедола. При подозрении на острые хирургические заболевания необходим абсолютный голод, больному нельзя давать слабительные средства, нельзя пить, надо срочно направить его в больницу.

Потертости, опрелости, мозоли. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований к снаряжению, и особенно к одежде и обуви, легко может стать в походе причиной различных потертостей, наминов и мозолей. В профилактике таких явлений самое главное – правильно подобрать по условиям путешествия снаряжение, подогнать и проверить его до выхода на маршрут.

Во время путешествия надо быстро реагировать на изменение погодных и других условий и соответственно менять форму одежды и темп движения, не допуская длительных местных перегревов тела, движения в сырой одежде, не оправданных обстановкой «маршбросков», при которых у новичков, как правило, сбиваются ноги.

При обнаружении малейшего неудобства в обуви или одежде надо, не дожидаясь, пока оно перерастет в намин или потертость, постараться ликвидировать вызвавшую его причину. Для этого бывает целесообразным переодеться, переобуться, сменить носки. Иногда приходится в качестве предупредительной меры применять бинтовку ног эластичным бинтом, ношение (при гребле на лодке) перчаток, прокладывание между рюкзаком и спиной мягкого предмета и т. п. Отличной профилактикой являются регулярные гигиенические процедуры и соблюдение чистоты тела.

При подпревании (обычно в паху, под мышками) рекомендуется промывать раздраженные участки кожи водой, присыпать тальком, смягчать кремом.

Ушибы, растяжения, вывихи, переломы, сотрясение мозга. Причиной многих травм часто бывают различные падения и срывы, связанные с неправильным поведением, неорганизованностью и недостаточной дисциплиной туристов. В этом плане важно сплю-

чение туристской группы, воспитание высокой ответственности перед товарищами, требовательности к себе и нетерпимости к любому нарушению правил безопасности. Вот такие задачи должны ставиться еще до выхода на маршрут – при комплектовании туристской группы, распределении обязанностей, проведении физической и технической подготовки участников путешествия.

18.3. ПРАВИЛА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ И ОРГАНИЗАЦИИ ОСТАНОВОЧНЫХ ПУНКТОВ

В походных условиях обычный порядок функционирования организма туриста будет в большей или меньшей степени изменен. В походе на туриста оказывают воздействие целый ряд неблагоприятных факторов (факторов риска). Во-первых, это неблагоприятные факторы внешней среды: смена привычного климатического пояса, сложные погодные условия похода. Во-вторых, это факторы физической (физиологической) трудности маршрута: высокие физические нагрузки, изменение режима питания и водного режима. В-третьих, это факторы технической сложности маршрута: неблагоприятные характеристики рельефа, лесных массивов, водных преград и пр. Наконец, в-четвертых, это факторы психической напряженности похода: повышенный уровень эмоциональной нагрузки и, как следствие, возбудимость нервной системы в результате пребывания человека длительное время «внутри» малой группы людей, а также ограниченность общения и пр. Разумеется, данные факторы оказывают самое непосредственное воздействие на процессы жизнедеятельности человека и должны учитываться туристами при подготовке и проведении похода.

Безопасность любой деятельности можно в принципе обеспечить двумя путями:

- устранением источников опасности, самой возможности каких-либо стихийных бедствий, аварий, потрясений и катаклизмов;
- повышением защищенности от опасностей, способности надежно противостоять.

Устранить все источники опасности походной жизни в принципе невозможно, а вот подготовиться к ним, снизить риск их воздействия необходимо. В том числе, конечно, подготовиться и организовать приемлемый уровень жизнеобеспечения. Организация

такого жизнеобеспечения туристов складывается из комплекса взаимосвязанных элементов.

Организация туристского бивака в разнообразных условиях окружающей среды – одна из главных составляющих жизнеобеспечения туристов на маршруте похода. **Бивак** – лагерь, расположенный для ночлега или отдыха вне населенного пункта (в полевых условиях). Техника туристского бивака – это сложный комплекс приемов и средств, обеспечивающих необходимый уровень восстановления и отдыха туристов после нагрузок ходового дня. Чем лучше организован бивак в данных конкретных условиях среды, тем качественнее отдых туристов после ходового дня. Напротив, пренебрежение к тщательной организации биваков на маршруте приводит к развитию физического и психического утомления участников похода, значительно снижает уровень безопасности похода.

По своему назначению полевые лагеря туристов разделяют на следующие типы: долговременный (базовый) лагерь, кратковременный бивак для туристской группы, аварийный (в том числе индивидуальный) бивак.

Долговременный лагерь – это обычный атрибут многодневных туристских соревнований. Бивак призван обеспечить качественный отдых спортсменов, преодолевающих дистанции соревнований. При этом туристы не меняют своего местоположения (места ночлега). Для экологических туристов таким долговременным лагерем может быть охотничий комплекс (коттедж для проживания, баня, спортивные сооружения и т. д.).

Кратковременный бивак для туристской группы – это тип полевого лагеря, который разбивается туристами после дневного перехода на одну ночь (две в случае предусмотренной на маршруте дневки) с целью отдыха после ходового дня. Именно он характерен для туристских походов.

Аварийный (в том числе индивидуальный) бивак – скорее исключение, диктуемое определенными неблагоприятными обстоятельствами в походе. Его назначение – организация приемлемых, не обязательно комфортных, условий для ночлега и отдыха (в том числе для выживания в неблагоприятных условиях среды, без специальных технических средств). Техники его организации должны владеть квалифицированные гиды.

Особенности техники бивачных работ и особенности организуемого бивака определяются, прежде всего, следующими факто-

рами: типом устанавливаемого лагеря, характером района похода (местность с горным рельефом или равнинная местность; лес или безлесная местность), сезоном похода и климатическими особенностями района похода.

Техника бивачных работ в экологических походах по Беларуси. Вне зависимости от типа бивака, выбранное место для его организации должно обязательно удовлетворять следующим двум условиям:

- 1) оно должно быть безопасным;
- 2) на месте бивака должна быть вода (питьевая, или пригодная для употребления после кипячения).

Остальные условия (защита от ветра, наличие хорошего топлива для костра, живописность данного места, наличие условий для купания, проведения развлекательно-оздоровительных мероприятий и пр.), естественно, весьма важны. Именно они определяют уровень комфорта и полноценность отдыха туристов. Весьма желательно, чтобы в экологических походах выбранное для бивака место удовлетворяло условиям безопасности и было при этом эстетически привлекательным, способствующим полноценной рекреации участников. На выбор места для организации бивака влияют и определенные *тактические решения*: место, удобное для осуществления радиальных выходов к целевым экологическим объектам; место бивака, позволяющее преодолеть опасное препятствие в оптимальное время суток.

В технике бивачных работ можно условно выделить две составляющих (две разновидности работ): технику устройства ночлега, технику приготовления горячей пищи в полевых условиях.

Ночлег в условиях туристского похода принципиально может быть организован следующим образом: в палатках, с использованием временных сооружений (шалаша, навесы, защитные экраны, заслоны и др.), другие типы ночевки (индивидуальные укрытия, гамаки и пр.).

Понятно, что наиболее универсальным средством обустройства туристского лагеря является палатка. Иные способы организации ночлега достаточно специфичны и применяются лишь в определенных районах похода и в определенных (часто нештатных) ситуациях. Палатки – это мобильные укрытия, которые позволяют организовать ночлег в походах в самых разнообразных условиях внешней среды.

Палатки, созданные для туризма, должны обладать следующими качествами: быстрота установки и демонтажа, непромокаемость, ветроустойчивость, комфортность, вентилируемость. Палаток, которые в необходимой степени обладают всеми данными качествами, не существует. Выбирая палатку для похода, надо четко представлять себе предстоящие условия ночевки и в соответствии с этим останавливать свой выбор на палатках того или иного качества (с повышенной влаго- и ветрозащитой, повышенной комфортности и пр.).

Техника организации ночлега в палатках включает следующие виды работ: выбор и подготовку места для установки палатки, установку палатки, размещение людей и организацию ночлега в палатке.

Техника приготовления горячей пищи в полевых условиях определяется, прежде всего, тем, проходит поход в зоне леса или в безлесном районе. Разумеется, что есть свои особенности в технике приготовления пищи в зимний период по сравнению с летним периодом и т. д. Но данные различия не принципиальны и касаются скорее нюансов техники приготовления горячей пищи в походных условиях. Принципиально же, что в *лесной зоне* пищу рационально готовить на костре (не надо нести в рюкзаке топливо, нагревательные приборы), а в *безлесной зоне* для приготовления пищи непременно понадобятся специальные нагревательные приборы и топливо к ним.

Техника приготовления горячей пищи на костре включает в себя следующие виды бивачных работ: поиск валежника; заготовку дров; разведение костра, варку пищи на костре. Все они требуют тщательного соблюдения техники безопасности: начиная от заготовки дров и заканчивая работой с пилой и топором. Необходимо использовать соответствующее костровое снаряжение, а также применять костровую рукавицу во избежание ожогов.

Используемые на биваке костры можно классифицировать в зависимости от назначения на следующие виды: сигнальный костер, костер для приготовления пищи, костер для обогрева и сушки одежды, праздничный костер. Отметим лишь, что для приготовления пищи чаще применяются небольшие костры с укладкой дров в форме колодца. Для просушивания одежды часто используют костры «таежный», «шалаш», «нодья» (с большим, жарким пламенем). Сигнальные костры могут быть хорошо горящими или дымными, в зависимости от условий сигнализации.

18.4. ПРАВИЛА ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ТУРИСТАМ

При ранении животным, прежде всего, следует остановить кровотечение, затем продезинфицировать кожу вокруг раны, наложить повязку и ввести противошоковые средства. Рана, нанесенная зверем, всегда загрязнена и инфицирована. Поэтому, если есть возможность, пострадавшему вводят противостолбнячную сыворотку и доставляют его в больницу для лечения.

При укусе змеи в первые минуты после укуса следует попытаться отсосать часть яда из раны. Отсасываемую кровянистую жидкость надо сразу же сплевывать. Отсасывание не могут проводить люди, у которых во рту имеются язвы или ссадины. Затем из подручных материалов на пораженную конечность накладывают шину и принимают меры для экстренной транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение. Во время транспортировки на место укуса рекомендуется класть холод, давать возможно большее количество жидкости, чтобы уменьшить концентрацию яда в организме и способствовать его выделению с мочой. Если имеется шприц и лекарства для инъекций, то наиболее радикальным методом лечения будет немедленное введение противоядной сыворотки, а также сердечно-сосудистых средств.

Укус ядовитого насекомого (например, пчел или ос) приводит к весьма болезненному состоянию пострадавшего. Первая помощь заключается в удалении жала пчелы (оса жала не оставляет), дезинфекции ранки и наложении на нее спиртового компресса. Хорошо способствует ликвидации токсических явлений прием внутрь эфедрина.

В случае обнаружения клеща, впившегося в тело, надо смазать его каким-либо жиром и через несколько минут снять с кожи. При этом важно не раздавить его и не оставить в ранке головку. Руки и место укуса обязательно продезинфицировать. Если через несколько дней пострадавший почувствует себя плохо, то ему надо обеспечить полный покой и принять меры к быстрой транспортировке в ближайший медпункт. Полезно обратиться к врачу сразу же после укуса клеща: пострадавшему в качестве предупредительной меры могут ввести специальную сыворотку или гамма-глобулин.

Для удаления насекомого или другого инородного тела из уха пострадавший ложится на бок, и ему вливают в слуховой проход

немного теплой воды. Через минуту он переворачивается на другой бок и лежит несколько минут, пока инородное тело не выйдет вместе с водой. Если инородное тело не вышло, никаких дальнейших действий по его самостоятельному извлечению предпринимать не следует, и пострадавшего направляют в медпункт.

При отравлении и ожогах растением пострадавшего надо срочно доставить в медпункт. Желательно захватить с собой экземпляр растения, вызвавшего травму или заболевание.

При ожоге пламенем прежде всего надо погасить на пострадавшем горящую одежду (обернув горящего плотной тканью, окунув его в воду, забросав снегом) и быстро снять ее. При ожоге кипятком или горячей пищей также необходимо быстро освободиться от одежды, пропитанной горячей жидкостью.

При небольших ожогах рекомендуется протереть рану тампоном, смоченным перекисью водорода, затем наложить повязку из стерильного бинта, смоченного в растворе марганцовокислого калия или питьевой соды. Последующее лечение локальных ожогов I–II степени в походных условиях заключается в смазывании обожженных участков кожи стрептоцидной (синтомициновой) эмульсией или мазью Вишневского. После выхода туристов в населенные места надо обратиться к врачу.

При ожогах значительных поверхностей тела или глубоком поражении тканей (III–IV степени) пострадавшего необходимо срочно транспортировать в ближайший медпункт. Из повязок допустима лишь стерильная. Если ожог коснулся участков кожи вблизи суставов, то перед транспортировкой на конечность накладывается шина из подручных материалов.

Кроме того, пострадавшему рекомендуется принять внутрь, а еще лучше сделать инъекцию из болеутоляющих и сердечных средств – морфина, пантопона, камфоры; ввести подкожно противостолбнячную сыворотку. При отсутствии лекарств до вмешательства врача можно давать пострадавшему крепкий сладкий чай.

При оказании первой доврачебной помощи при ожогах не следует делать ничего, что могло бы затруднить последующее лечение. Нельзя отрывать приставшие к обожженной коже участки одежды; вскрывать на коже пузыри; самостоятельно смазывать поверхность ожога жирами или маслами; применять такие «народные средства», как паутина или моча. Все это может вызвать загрязнение раны или усугубить повреждение тканей.

При небольшом порезе или ссадине надо убрать из ранки грязь тампоном, смоченным перекисью водорода, обработать кожу вокруг ранки йодом или раствором бриллиантовой зелени, припудрить рану порошком стрептоцида и наложить асептическую повязку. Царапины можно залепить бактерицидным пластырем. При отсутствии лекарств кожу можно промыть бензином, водой с мылом.

При венозном или капиллярном кровотечении, когда кровь заливает рану, на нее накладываем давящую повязку с помощью индивидуального пакета, причем поврежденную конечность следует поднять вверх.

Артериальное (пульсирующее) кровотечение можно остановить прижатием сосуда выше места ранения. При повреждении руки – зажиманием плечевой артерии, ноги – прижиманием большими пальцами обеих рук артерии к лобковой кости.

При непрекращающемся кровотечении применяют жгут. Правильность наложения жгута определяется по прекращению кровотечения и исчезновению пульса (к периферии). Вместо жгута можно использовать также ремень, веревку, полотенце, обязательно подложив под них сложенный в несколько раз платок, марлю и т. п. Жгут может находиться на конечности не более 1,0–1,5 ч. По истечении этого срока его необходимо ослабить и, если кровотечение из раны не остановилось, затянуть через несколько минут вновь. Пострадавшему рекомендуется сделать инъекцию противостолбнячной сыворотки и, в зависимости от его состояния, транспортировать в ближайший медпункт.

Лечение гнойных ран в первую очередь предусматривает их очищение от гноя. Этому способствуют повязки с крепким раствором поваренной соли (1 чайная ложка соли на полстакана воды). Чем сильнее гноится рана, тем чаще следует делать перевязки, однако не более 2–3 раз в день. После того, как рана очистится от гноя и ее поверхность станет розовой, нужно переходить на мазевые повязки (синтомициновая эмульсия, тетрациклиновая или стрептоцидовая мазь), сменяя их не более одного раза в день.

При отравлении в первую очередь следует промыть желудок путем приема нескольких стаканов теплой воды с содой до появления рвоты. Повторить промывание желудка несколько раз. Затем принять солевое слабительное, полстакана бледно-розового раствора марганцовокислого калия и тетрациклин. В последующем необходимо соблюдать строгую диету, пить крепкий горячий

сладкий чай. В зависимости от состояния больного его следует транспортировать или сопровождать к врачу. При болях рекомендуются сердечные и болеутоляющие средства.

При изжоге, болях в желудке и его расстройстве лечение предусматривает соблюдение режима питания. При изжогах исключаются или ограничиваются кислые продукты, черные сухари, кисель, компот, сладости, а также жареная птица и специи, в том числе соль. Помогает молоко, каши (рисовая, гречневая, манная). Сода или толченый уголь (карболен) также снимут или уменьшат изжогу. При болях в животе полезна горячая грелка (нагретый песок, камень), из препаратов – бесалол по 1 таблетке 2–3 раза в день, викалин (1–2 таблетки на прием), анестезин (1 таблетка), альмагель.

При расстройствах желудка принимают бесалол в той же дозировке, левомицетин или энтеросептол по 1 таблетке (0,5 г) 4–6 раз в день.

При потертостях, мозолях, подпревании: если потертость замечена своевременно, то обычно бывает достаточно устранить причину ее возникновения и смазать кожу смягчающим антисептическим кремом, например «Детским». В случае явного покраснения кожи ее надо смазать настойкой йода, раствором бриллиантовой зелени или спиртом. При дальнейших нагрузках обкладывать кольцом из ваты.

Если в результате отслойки эпидермиса и скопления под ним серозной жидкости на коже уже образовались болезненные пузыри и мозоли, то можно, проколов пузыри прокаленной иглой, наложить повязку с синтомициновой эмульсией.

Ушибы характеризуются повреждением мягких тканей с внутренним кровоизлиянием. При ушибе рекомендуется смазать кожу в месте удара настойкой йода и положить на некоторое время холодный компресс, а затем наложить повязку. На вторые сутки после травмы применяют тепло. При ударах в голову, грудь, живот пострадавшему необходимо обеспечить полный покой, дать противошоковые средства и транспортировать в медпункт. В случае если ушиб произведен в область живота, пострадавшему нельзя давать ни есть, ни пить.

При растяжениях и разрывах связок признаками травмы служат резкая боль (в первый момент), припухлость, кровоподтек и болезненность движений в суставе. На область поврежденной

связки сначала накладывается холод, а затем тугая фиксирующая повязка, желательно эластичным бинтом. При значительном растяжении связок голеностопного или коленного сустава (наиболее часто встречающемся у туристов при подворачивании ноги) рекомендуется шина. Внутрь дается анальгин или амидопирин.

При вывихах ограничиваются наложением шины и применением болеутоляющих средств. Самостоятельная вправка суставов не рекомендуется, так как вывихи, особенно голеностопных, коленных, лучезапястных и локтевых суставов часто сочетаются с переломами отростков костей. Обязательна транспортировка пострадавшего (или его сопровождение при вывихе суставов верхней конечности) в медпункт.

При переломах накладывается шина из подручного материала, чтобы фиксировать места перелома и области суставов, расположенных выше и ниже его. Внутрь пострадавшему дают амидопирин или анальгин и транспортируют в медпункт.

При сотрясении головного мозга характерны следующие признаки: потеря сознания (даже кратковременная) и рвота, затем сильные головные боли. Оказание помощи заключается в создании абсолютного покоя пострадавшему, голову приподнимают и делают холодные компрессы на нее. Следует ограничить прием жидкостей, можно давать сладкий чай. Кроме того, пострадавшему рекомендуется принимать внутрь анальгин по 1 таблетке 2–4 раза в день. Обязательна транспортировка в больницу.

При обморочном состоянии (резкая бледность, холодный пот на лбу, поверхностное дыхание, потемнение в глазах, шум в ушах, потеря сознания) пострадавшего следует уложить так, чтобы его голова была ниже ног, расстегнуть одежду, обрызгать грудь и лицо холодной водой, дать понюхать ватку с нашатырным спиртом. Пришедшему в сознание дают крепкий чай, кофе, сердечные средства. При длительном обмороке вводят раствор кофеина, камфорного масла.

При острой сосудистой недостаточности пострадавшему следует придать полусидячее положение, обеспечить полный физический и душевный покой, освободить от стягивающей одежды, дать внутрь кофеин, кардиамин, валидол (под язык) или ввести подкожно раствор кофеина, камфорного масла. Туриста надо максимально согреть и осторожно транспортировать в лечебное учреждение в положении сидя или лежа с приподнятой головой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машкин, В. И. Зоогеография: учеб. пособие / В. И. Машкин. – М.: Высш. шк., 2006. – 380 с.
2. Биогеография с основами экологии: учебник / А. Г. Воронов [и др.]. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 400 с.
3. Воронин, Ф. Н. Фауна Белоруссии и охрана природы / Ф. Н. Воронин. – Минск: Выш. шк., 1967. – 424 с.
4. Пикулик, М. М. Земноводные Белоруссии / М. М. Пикулик. – Минск: Наука и техника, 1985. – 191 с.
5. Пикулик, М. М. Пресмыкающиеся Беларуси / М. М. Пикулик, В. А. Бахарев, С. В. Косов. – Минск: Наука и техника, 1988. – 166 с.
6. Птицы Беларуси на рубеже 21 века: справочник / М. Е. Никифоров [и др.]. – Минск: Издатель Н. А. Королев, 1997. – 188 с.
7. Федюшин, А. В. Птицы Белоруссии / А. В. Федюшин, М. С. Долбик. – Минск: Наука и техника, 1967. – 517 с.
8. Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2011–2020 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 19 нояб. 2010 г., № 1707 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2012.
9. Земноводные Беларуси: распространение, экология и охрана / под общ. ред. С. М. Дробенкова. – Минск: Белорусская наука, 2006. – 215 с.
10. Сержанин, И. Н. Млекопитающие Белоруссии / И. Н. Сержанин. – Минск: Навука і тэхніка, 1961. – 316 с.
11. Савицкий, Б. П. Млекопитающие Беларуси / Б. П. Савицкий; под общ. ред. Б. П. Савицкого. – Минск: Издательский центр БГУ, 2005. – 319 с.
12. Роўкач, А. І. Біялогія лясных звяроў і птушак з асновамі паляўніцтвазнаўства / А. І. Роўкач. – Мінск: БДТУ, 2005. – 226 с.
13. Роўкач, А. І. Біялогія лясных звяроў і птушак з асновамі дзічынаразвядзення / А. І. Роўкач. – Мінск: БДТУ, 2009. – 193 с.
14. Сидорович, В. Е. Куньи в Беларуси / В. Е. Сидорович. – Минск: Золотой улей, 1997. – 162 с.



15. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / ред. Г. П. Пашков. – 3-е изд. – Минск: Белорусская Энциклопедия имени Петруся Бровки, 2004. – 320 с.
16. Банников, А. Г. Летняя практика по зоологии позвоночных / А. Г. Банников, А. В. Михеев. – М.: Учпедгиз, 1956. – 472 с.
17. Романов, В. С. Охотоведение: учебник / В. С. Романов, П. Г. Козло, В. И. Падайга. – Минск: Тесей, 2005. – 445 с.
18. Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты. Правила ведения рыболовного хозяйства и рыболовства. – Минск: Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь, 2010. – 192 с.
19. Никифоров, М. Е. Охотничьи звери и птицы Белоруссии / М. Е. Никифоров, А. В. Козулин, В. Е. Сидорович. – Минск: Урожай, 1991. – 240 с.
20. Шамович, Д. Приживется ли биологический туризм в Беларуси? / Д. Шамович // Дикая природа Беларуси. – 2009. – № 2. – С. 41–48.
21. Аспиз, М. Е. Энциклопедический словарь юного биолога / М. Е. Аспиз. – М.: Педагогика, 1985. – 241 с.
22. Кучерук, В. В. Синантропия – некоторые понятия / В. В. Кучерук // Животные в городе: сб. докл. – М.: Наука, 2000. – С. 112–115.
23. Мартынов, Е. Н. Количественная оценка полезности птиц в биоценозах / Е. Н. Мартынов // Защита леса. – Вып. 3. – Л.: Лесотехническая академия, 1978. – С. 95–100.
24. Мартынов, Е. Н. Лесохозяйственная регуляция высшей фауны / Е. Н. Мартынов. – СПб.: Лесотехническая академия, 1993. – 96 с.
25. Мартынов, Е. Н. Парковые птицы и млекопитающие / Е. Н. Мартынов. – Л.: Лесотехническая академия, 1987. – 56 с.
26. Харченко, Н. А. Биология зверей и птиц: учебник / Н. А. Харченко, Ю. П. Лихацкий, Н. Н. Харченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 384 с.
27. Новиков, Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных / Г. А. Новиков. – М.: Советская наука, 1949. – 355 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. ПОНЯТИЕ О ФАУНИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ	4
1.1. Классификация фаунистических ресурсов.....	4
1.2. Элементы фаунистических ресурсов	8
1.3. Приоритетные виды животных для экологического туризма и организация их показа	9
2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ФАУНЫ	14
2.1. О возникновении жизни. Теории происхождения фауны	14
2.2. Главные этапы развития животного мира	20
2.3. Структура и сравнительный анализ фауны	23
3. АРЕАЛ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ	28
3.1. Понятие ареала, биотопа и станции	28
3.2. Области размножения, зимовки, питания и миграционные пути	32
3.3. Методы картирования ареала.....	33
3.4. Типология ареалов. Размеры ареалов	34
4. РАССЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ.....	39
4.1. Понятие о расселении животных.....	39
4.2. Активное и пассивное расселение. Препятствия к расселению	40
4.3. Центры происхождения и распространения видов.....	48
5. РАЙОНИРОВАНИЕ МАТЕРИКОВОЙ ФАУНЫ	50
5.1. Понятие районирования	50
5.2. Австралийская область	54
5.3. Антарктическая область	55
5.4. Неотропическая область	56
5.5. Эфиопская область	59
5.6. Ориентальная (Индо-Малайская) область	60
5.7. Голарктическая область.....	61
6. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БЕЛАРУСИ.....	62
6.1. Современная фауна Беларуси	62
6.2. Принципы зоогеографического районирования	64

6.3. Северная озерная провинция	66
6.4. Центральная провинция.....	68
6.5. Полесская низменная провинция.....	70
7. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ ФАУНЫ	74
7.1. Цель и задачи систематики	74
7.2. История систематики	77
7.3. Понятие таксона. Принципы систематики	82
7.4. Основные таксономические категории	84
7.5. Вид как ключевая таксономическая категория.....	85
8. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА ЗЕМНОВОДНЫЕ (AMPHIBIA).....	88
8.1. Общая морфобиологическая характеристика земноводных как первопоселенцев суши	88
8.2. Специфика строения в связи с двойственным характером приспособлений к водной и воздушно-наземной среде	90
8.3. Размножение, развитие земноводных. Метаморфоз	96
8.4. Основные экологические группы современных земноводных	98
8.5. Питание. Особенности распространения земноводных как класса (лимитирующие факторы).....	99
8.6. Поведение. Суточная ритмика активности.....	100
8.7. Роль земноводных в природных экосистемах и хозяйственной деятельности человека	101
9. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ (REPTILIA) 105	
9.1. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Краткая характеристика основных групп ископаемых рептилий.....	105
9.2. Вымирание древних пресмыкающихся и возможные причины этого явления.....	108
9.3. Морфологическая и биологическая характеристика современных пресмыкающихся.....	110
9.4. Адаптивные типы пресмыкающихся. Питание и ядовитый аппарат. Размножение	114
9.5. Географическое распространение пресмыкающихся. Экономическое значение и их роль в природных экосистемах	118
10. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА ПТИЦЫ (AVES)	121
10.1. Происхождение, эволюция и распространение птиц на планете.....	121

10.2. Обзор морфофизиологической организации птиц	123
10.3. Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития птиц и особенности размножения	126
10.4. Основные экологические группы птиц.....	130
10.5. Питание. Теплообмен птиц. Обмен веществ.....	131
10.6. Миграции птиц как биологическое явление. Зависимость распределения птиц от распределения кормов. Ориентация и навигация.....	135
10.7. Продолжительность жизни. Линька.....	138
11. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИЕ (МАММАЛИА) 140	
11.1. Общая характеристика класса.....	140
11.2. Морфофизиологический очерк организации	143
11.3. Размножение млекопитающих.....	148
11.4. Внутрипопуляционная и популяционная структура. Социальное поведение	151
11.5. Основные экологические группы млекопитающих.....	157
11.6. Особенности распространения млекопитающих. Адаптации к переживанию неблагоприятных периодов года.....	159
12. ФАУНА СМЕШАННЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ, АГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ, БОЛОТ И ВОДОЕМОВ.....163	
12.1. Позвоночные лесов	163
12.2. Позвоночные аграрных ландшафтов	170
12.3. Позвоночные болот, водоемов и побережий.....	181
13. СИНАНТРОПНАЯ ФАУНА.....186	
13.1. Условия обитания и значение животных в поселении человека.....	186
13.2. Понятие синантропности. Шкала синантропности	198
13.3. Синантропные птицы и млекопитающие	203
14. УТРАТА ВИДОВ, ИЗМЕНЕНИЕ ФАУНЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЧЕЛОВЕКА	206
14.1. Исторический аспект влияния человека на фауну.....	206
14.2. Причины малой плотности популяций фауны.....	212
14.3. Прямое и косвенное влияние на фауну.....	216
15. ФАУНА КРАСНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....219	
15.1. Красная книга Республики Беларусь. Принципы построения и категории Красной книги.....	219

15.2. Фауна, занесенная в Красную книгу Республики Беларусь.....	221
15.3. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия в Беларуси.....	223
15.4. Роль заповедников, заказников и национальных парков в сохранении биологического разнообразия фауны.....	223
15.5. Инвазивные виды диких животных.....	226
16. ОБНАРУЖЕНИЕ, СЛЕЖЕНИЕ, РЕГИСТРАЦИЯ И СПОСОБЫ УЧЕТА ФАУНЫ КАК ОБЪЕКТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА.....	230
16.1. Слежение, записи наблюдений и фотографирование ..	230
16.2. Общие правила экскурсирования в природе.....	235
16.3. Прямые наблюдения над позвоночными и следами их деятельности.....	237
16.4. Сбор коллекций и их хранение.....	245
17. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ.....	248
17.1. Методы учета численности.....	248
17.2. Методы изучения питания.....	251
17.3. Методы изучения суточной цикличности.....	256
17.4. Миграции животных. Изучение гнезд, нор и логовищ.....	258
18. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ ДЕМОНСТРАЦИИ ФАУНИСТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	268
18.1. Опасность, исходящая от животных и других природных объектов.....	268
18.2. Опасности, связанные с неправильными действиями туристов.....	272
18.3. Правила передвижения в природных условиях и организации остановочных пунктов.....	275
18.4. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим туристам.....	279
ЛИТЕРАТУРА.....	284

Учебное издание

Ровкач Андрей Иванович

**ФАУНИСТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ТУРИЗМА**

Пособие

Редактор *Е. С. Ватеичкина*

Компьютерная верстка *О. Ю. Шантарович*

Корректор *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 30.03.2012. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 16,9. Уч.-изд. л. 17,4.
Тираж 80 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.