Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

С. М. Завалеева, Е. Н. Чиркова

Экология животных

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 06.03.01Биология

Рецензенты: доктор биологических наук, профессор А.М. Русанов

**Завалеева, С.М., Чиркова, Е.Н.**

**З 13 Экология животных (позвоночных). Методическое указание / C.М. Завалеева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ,**

В методическом указании рассмотрены морфологические особенности важнейших органов и их систем позвоночных в связи с особенностями окружающей среды. Показаны их адаптивные изменения в эволюционном значении в разных группах с учетом современных достижений общей экологии, экологической морфологии и экологической физиологии животных.

Методическое указание предназначено для студентов, обучающихся по программам биологических специальностей высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел 1. Экология, биология представителей типа Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Оболочники. Подтип Позвоночные……………... | 4 |
| Раздел 2. Экология, биология представителей класса Земноводные…….. | 11 |
| Раздел 3. Позвоночные с зародышевыми оболочками. Экология, биология представителей класса Рептилий………………………………… | 14 |
| Раздел 4. Экология, биология представителей класса Птицы…………… | 16 |
| Раздел 5. Экологические группы класса Млекопитающие……………….. | 19 |
| Список литературы и использованных источников………………………. | 30 |

**Раздел 1. Экология, биология представителей типа Хордовые. Подтип Бесчерепные. Подтип Оболочники. Подтип Позвоночные.**

К хордовым принадлежат вторичнополостные, двусторонне-симметричные, вторичноротые животные метамерного строения. Метамерия более полно выражена на ранних стадиях эмбрионального развития, чем у взрослых особей. У последних она в большей мере сохраняется у первичноводных, чем у наземных видов. Как и другие вторичнополостные животные, хордовые имеют кровеносную систему, органы выделения метанефридиального типа, их половые железы развиваются в целоме.

Для хордовых характерны следующие, присущие только им признаки:

-наличие хорды – упругого гибкого стержня, тянущегося вдоль тела животного, ближе к спинной стороне. Хорда играет роль осевого скелета. У примитивных хордовых она обычно сохраняется в течение всей жизни, а у более высокоорганизованных форм замещается в процессе развития позвоночником, позвонки которого формируются из скелетообразующей соединительной ткани, окружающей хорду и расположенную над ней нервную трубку;

-центральная нервная система имеет вид нервной трубки с узким каналом (невроцелем) внутри. Она расположена на спинной стороне тела животного над осевым скелетом (хордой или телами позвонков). Из переднего отдела нервной трубки путем сложных изменений формируется головной мозг, тогда как остальная ее часть образует спинной мозг;

-образование в стенках глотки жаберных щелей, которые у первичноводных животных сохраняются в течении всей жизни, а у наземных и вторично перешедших к жизни в водной среде видов обнаруживается только на определенных стадиях развития.

К хордовым относятся бесчерепные, оболочники, круглоротые (миноги и миксины), рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие (таблица 1,2).

*Контрольные вопросы*

1. Изучить общую характеристику типа хордовые.
2. Рассмотреть характерные черты строения класса головохордовые на примере ланцетника.
3. Отметить особенности биологии и экологии оболочников.
4. Выяснить в чем состоят прогрессивные особенности в строении позвоночных.
5. Указать приспособления у рыб к освоению водной среды.

Таблица 1

Систематика хордовых

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подтипы | Оболочники  (личиночно-хордовые) | Бесчерепные | Черепные или Позвоночные |
| Классы | Асцидии | Головохордовые, около 30 000 видов | Круглоротые  Рыбы хрящевые  Рыбы костные  Земноводные, амфибии  Пресмыкающиеся  Птицы  Млекопитающие |

Таблица 2

Класс Головохордовые

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Среда обитания, образ жизни, представители | Особенности | | | Роль и значение в природе |
| Внешнего строения | Внутреннего строения | Размножение и развитие |
| Ланцетники  Обитают в умеренных и теплых морях, на песчаных отмелях, зарываются в песок, высовывая наружу только передний конец тела | Форма тела рыбовидная, длина 4-8 см. Отсутствует обособленная голова, череп. Вдоль спины проходит плавник, переходящий в хвостовые плавники. Тело сегментировано, мышцы хорошо развиты. | Внутренний скелет – хорда, над ней – нервная трубка с нервами. Пищеварительная система – под хордой. Многочисленные жаберные щели в переднем отделе кишечника. Кровеносная система замкнутая, сердца нет. | Раздельнополые, оплодотворение наружное; развитие в воде из икринки – личинка, активно питается, опускается на дно, во взрослом состоянии – пас.об.жизни | В водных экосистемах – одна из цепей питания. В развитии животного мира- промежуточная ступень от низших животных к высшим. В экосистемах играют роль фильтраторов; регулируют численность |

*Самостоятельная работа*

1. Характеристика места обитания (Черное море) европейского ланцетника, питание, дыхание, образ жизни.
2. Изучить классификацию круглоротых.
3. Онтогенез асцидий, указывающий на взаимосвязь условий жизни и строения личинок на разных стадиях развития.
4. Укажите приспособления у рыб к освоению водной среды.

*Экология и биология надкласса представителей надкласса Рыбы*

Рыбы – наиболее древние первичноводные позвоночные животные, обитающие в воде различной солености (таблица 3).

Вода как жизненная среда обладает рядом специфических особенностей, создающих своеобразные условия существования.

Жизненная арена рыб исключительно велика. При общей поверхности земного шара, равной примерно 510 млн. кв. км, около 361 млн. кв. км, т. е. 71% всей площади, занято поверхностью океанов и морей. Кроме того, около 2,5 млн. кв. км, или 0,5% площади земного шара, занято внутренними водоемами. Обширность жизненной арены определяется, кроме того, и большим простиранием ее по вертикали. Максимальная известная глубина океана равна примерно 11 тыс. м. Океаны с глубиной более 3 тыс. м занимают примерно 51—58% от всей площади морских вод. Далее следует учесть, что рыбы живут в областях, расположенных от экватора до приполюсовых пространств; они есть в горных водоемах на высоте более 6 тыс. и над уровнем моря и в океанах на глубине более 10 тыс. м. Все это создает большое разнообразие условий существования. Разберем некоторые из черт водной среды обитания применительно к населяющим ее рыбам.

Подвижность водной среды связана с постоянными течениями в реках и морях, местными течениями в мелких замкнутых водоемах, вертикальными перемещениями слоев воды, обусловленными различным их прогреванием.

Подвижность воды обусловливает в значительной мере пассивные перемещения рыб. Так, личинки норвежской сельди, которые вывелись у берегов Западной Скандинавии, увлекаются одной из ветвей течения Гольфстрим на северо-восток и за 3 месяца относятся вдоль побережья на 1000 км.

Мальки многих лососевых рыб выводятся в вершинах притоков крупных рек, а основную часть жизни они проводят в морях. Переход из рек в моря совершается также в значительной мере пассивно; они сносятся в моря течениями рек.

Наконец, подвижность воды обусловливает пассивные передвижения кормовых объектов - планктона, что в свою очередь влияет на перемещение рыб.

Колебания температуры в водной среде значительно меньшие, чем в среде воздушно-наземной. В подавляющем большинстве случаев верхний предел температуры, при которой встречаются рыбы, лежит ниже +30, +40° С. Особенно же характерен нижний предел температуры воды, который даже в сильно соленых частях океанов не опускается ниже —2° С. Следовательно, реальная амплитуда температур среды обитания рыб равняется всего 35—45°  С.

Вместе с тем надо учесть, что и эти сравнительно ограниченные колебания температур имеют в жизни рыб большое значение. Влияние температуры осуществляется как прямым воздействием на организм рыб, так и косвенным, через изменение способности воды растворять газы.

Как известно, рыбы принадлежат к так называемым холоднокровным животным. Температура их тела не остается более или менее постоянной, как у теплокровных животных, — она находится в прямой зависимости от температуры окружающей среды. Это связано с физиологическими особенностями организмов, в частности с характером процесса теплообразования. У рыб этот процесс идет значительно медленнее. Так, карп массой 105 г выделяет в сутки на 1 кг массы 42,5 кдж тепла, а скворец массой 74 г на 1 кг массы выделяет в сутки 1125 кдж. Известно, что температура среды, а следовательно, и температура тела рыб существенно влияют на такие важные биологические явления, как созревание половых продуктов, развитие икры, питание. Понижение температуры воды вызывает у ряда рыб спячку. Таковы, например, карась, сазан, осетровые.

Косвенное влияние температуры воды хорошо может быть прослежено на особенностях явлений газообмена у рыб. Известно, что способность воды растворять газы, и в частности кислород, обратно пропорциональна ее температуре и солености.

Вместе с тем потребность рыб в кислороде увеличивается по мере повышения температуры воды. В связи с изложенным изменяется и минимальная концентрация кислорода, ниже которой рыба погибает. Для карпа она будет равна: при температуре 1° С — 0,8 мг/л, при температуре 30° С — 1,3 мг/л, а при 40°С — около 2,0 мг/л.

В заключение укажем, что потребность различных видов рыб в кислороде неодинакова. По этому признаку они могут быть разбиты на четыре группы:

1) требующие очень много кислорода; нормальные условия для них — 7—11 см3 кислорода на литр: кумжа (Salmo trutta), гольян (Phoxinus phoxinus), голец (Nemachilus barbatulus);

2) требующие много кислорода — 5—7 см3 на литр: хариус (Thymallus thymallus), голавль (Leuciscus cephalus), пескарь (Gobio gobio);

3) потребляющие сравнительно небольшое количество кислорода — около 4 см3 на литр: плотва (Rutilus rutilus), окунь (Perea fluviatilis), ерш (Acerina cernua);

4) выдерживающие очень слабое насыщение воды кислородом и живущие даже при 1/2 см3кислорода на литр: сазан, линь, карась.

Образование льда в водоемах имеет в жизни рыб огромное значение. Покров льда в известной мере изолирует нижележащие слои воды от низких температур воздуха и тем самым предотвращает промерзание водоема до дна. Это делает возможным распространение рыб в областях с очень низкими температурами воздуха зимой. Таково положительное значение ледяного покрова.

Покров льда играет в жизни рыб и отрицательную роль. Это сказывается в его затемняющем действии, которое замедляет или даже почти вовсе приостанавливает жизненные процессы у многих водных организмов, прямо или косвенно имеющих для рыб пищевое значение. В первую очередь это касается зеленых водорослей и высших растений, которыми кормятся частью сами рыбы и те беспозвоночные животные, которых поедают рыбы.

Ледяной покров чрезвычайно резко снижает возможность пополнения воды кислородом из воздуха. Во многих водоемах зимой в результате гнилостных процессов совершенно теряется кислород, растворенный в воде. Возникает явление, известное под названием замора водоемов. У нас в стране оно имеет распространение и наблюдается в бассейнах, водосборная площадь которых связана в значительной мере с болотами (чаще торфяными). Большие заморы наблюдались в бассейне Оби. Болотные воды, питающие здесь реки, богаты гуминовыми кислотами и закисными соединениями железа. Эти последние, окисляясь, отнимают из воды растворенный в ней кислород. Возмещение же его из воздуха невозможно в связи со сплошным покровом льда.

Из рек огромной территории Западной Сибири рыбы уже в декабре начинают спускаться в Обь и, следуя по ней вниз, достигают в марте Обской губы. Весной, по мере таяния льда, рыба поднимается обратно (так называемый вонзевой ход рыбы). Заморы наблюдаются и в Европейской части России. С заморами ведут успешную борьбу путем сооружения прорубей или путем увеличения проточности пруда или озера. В прудовых хозяйствах, имеющих высокую техническую оснащенность, употребляются компрессоры, нагнетающие воду с кислородом. На подходе рыб к прорубям или к специально сооруженным в берегах озера отепленным канавам основан один из способов лова рыбы. Любопытно, что поселение на некоторых подвергающихся замору водоемах бобров и ондатр ослабило это явление, так как через норы, хаты и другие сооружения этих зверей облегчается газообмен между водоемами и атмосферой.

Звукопроводность воды очень велика. Это обстоятельство широко используется рыбами, среди которых широко развита звуковая сигнализация. Она обеспечивает получение информации как среди особей одного вида, так и сигналы о наличии особей других видов. Не исключено, что издаваемые рыбами звуки имеют эхолокационное значение.

*Контрольные вопросы*

1. Водно-солевой обмен хрящевых рыб.
2. Водно-солевой обмен рыб пресных водоёмов.
3. Питание хищных рыб.

Таблица 3

Разнообразие рыб и их значение

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Классы рыб | | | | |
| Хрящевые | Костные | | | |
| Акулы | 0сетрывые | Сельдеобразные | Карпообразные | Кистеперые |
| Хрящевые острые рыбы челюсти вооружены острыми зубами. Питаются рыбой или беспозвоночными животными. Некоторые могут нападать на людей. | Хорда сохраняется у взрослых форм. Скелет хрящевой. Это ценные промысловые рыбы (осетры, севрюга, белуга, стерлядь) | Стадные морские рыбы, питаются мелкими ракообразными. Проходные, т.е. растут и созревают в морях, а размножаются в реках. Промысловые рыбы (сельдь, кета, горбуша, форель, семга) | Пресноводные. На челюстях зубов нет, они располагаются в глубине глотки. Промысловые рыбы – сазан, карась, плотва, лещ, карп, толстолобик, белый амур | Древние рыбы. Существует только 1 вид – латимерия длиной 1,5 м., обитает в Индийском океане. Двоякодышащая ( жабры, легкие). Из всех рыб наиболее близка к панцирным стегоцефалам |

Таблица 4

Класс Косные рыбы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Среда обитания, образ жизни | Особенности | | | Роль и значение в природе |
| Внешнего строения | Внутреннего строения | Размножения и развития |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Водоемы, различающиеся по  1 | У большинства – обтекаемая | Скелет слагается из: черепа, позвоночников, поясов конечностей и | Раздельнополые. Самки имеют парные | Обязательно звено в пищевых |
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| солености, температуре, насыщенности кислородом. Пресноводные рыбы, как и морские, живут не только в толще воды, но и вблизи дна. Проходные рыбы обитают и в морях, и в океанах в разные периоды своей жизни. | форма тела, покрытая чешуей. Чешуя защищает от механических повреждений. Тело состоит из головы, туловища и хвоста. Плавники: парные (грудные, брюшные); непарные  (хвостовой, спинные, подхвостовой). На голове органы чувств. Вдоль боковых сторон тела- органы боковой линии, обеспечивающие рыбе ориентировку в воде. | плавников. К пищеварительной системе относятся: рот с недифференцированными зубами, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа, анальное отверстие. Дыхание осуществляют жабры. Сердце двухкамерное. Нервная система: головной мозг, спинной мозг, нервы. | яичники с икринками – яйцами. У самцов - молоки с семенниками. Оплодотворение наружное. Из оплодотворенной икринки – личинка – малек. Забота о потомстве. | цепях водных экосистем. Один из важных источников продуктов питания людей и животных. |
|  | | | | |

Таблица 5

Количество О2, см3/л

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура воды | Соленость, мг/л | | |
| 0 % | 20% | 35 % |
| 0 | 10,3 | 9,0 | 8,0 |
| 10 | 8,0 | 7,1 | 6,4 |
| 20 | 6,6 | 5,9 | 5,4 |
| 30 | 5,6 | 5,0 | 4,5 |

Таблица 6

Предельные размеры и возраст некоторых видов рыб

(по Никольскому, 1961)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид рыб | Водоем | Предельные размеры (в см) | Возраст  (в годах) |
| Хамса | Азовское море | 13 | 3 |
| Шпрот | Балтика | 16 | 6 |
| Вобла | Северный Каспий | 33 | 10 |
| Сазан | Амур | 90 | 16 |
| Океаническая сельдь | Норвежское и Северное моря | 37 | 23 |
| Треска | Баренцево море | 169 | 25 |
|  |  |  |  |
| Севрюга | Кура | 214 | 31 |

*Самостоятельная работа*

1. Особенности рек Урала и Сакмары, основные виды рыб их населяющие.
2. Питание рыб.
3. Биологические периоды в жизни рыб.
4. Нерестовые миграции рыб.
5. Забота о потомстве у рыб.

**Раздел 2. Экология, биология представителей класса Земноводные**

Земноводные относятся к группе первых наземных позвоночных, пойкилотермных (холоднокровных) животных, т. е. температура их тела непостоянна и зависит от температуры окружающей среды. Жизнь земноводных сильно зависит и от влажности окружающей среды.

Это определяется большой ролью в их жизни кожного дыхания, дополняющего, а иногда даже заменяющего несовершенное легочное дыхание. Голая кожа земноводных всегда влажная, поскольку диффузия кислорода может идти только через водную пленку. Влага с поверхности кожи постоянно испаряется, при этом испарение идет тем быстрее, чем меньше влажность окружающей среды. Испарение с поверхности кожи постоянно понижает температуру тела, и чем больше сухость воздуха, тем больше будет падать температура. Зависимость температуры тела от влажности воздуха в сочетании с пойкилотермностью («холоднокровностью») приводит к тому, что температура тела земноводных не только следует за температурой среды, как у рыб или пресмыкающихся, но, вследствие испарения, обычно ниже ее на 2—3° (эта разница при большей сухости воздуха может достигать 8—9°).

Большая зависимость земноводных от влажности и температуры обусловливает почти полное отсутствие их в пустынях и приполярных странах и, наоборот, быстрое увеличение числа видов по направлению к экватору и исключительное богатство их во влажных и теплых тропических лесах. Так, если на Кавказе водится 12 видов земноводных, то на огромных пространствах Средней Азии, превышающих Кавказ в 6 раз, живет только два вида — зеленая жаба и озерная лягушка. Лишь немногие виды проникают к северу до Полярного круга. Таковы травяная и остромордая лягушки и сибирский четырехпалый тритон.

Кожное дыхание у различных видов земноводных играет неодинаковую роль. Там, где дыхательная функция кожи невелика, кожа ороговевает и испарение с поверхности уменьшается, а следовательно, уменьшается и зависимость организма от влажности окружающей среды. Как правило, в связи со степенью участия кожи в дыхании стоит распределение видов по местам обитания.

К числу постоянно живущих в воде видов относятся среди наших земноводных уссурийский когтистый тритон и семиреченский тритон, у которых газообмен идет почти исключительно за счет одного кожного дыхания. Не отходят от водоемов на сколько-нибудь значительное расстояние наши зеленые лягушки, получающие более 50% необходимого для дыхания кислорода через кожу.

К сухопутным земноводным относятся почти все жабы, испаряющие с поверхности тела в два раза меньше воды, чем зеленые лягушки. Некоторые сухопутные земноводные значительную часть времени проводят, зарывшись в землю, как наша чесночница. Ряд видов живет на деревьях; примером типичной древесной формы служит квакша, водящаяся у нас в южных районах европейской части России, на Кавказе и Дальнем Востоке.

Особенность строения кожи земноводных имеет и еще одно экологическое следствие — представители этого класса не в состоянии жить в соленой воде с концентрацией, превышающей 1,0—1,5%, так как у них нарушается осмотическое равновесие.

*Контрольные вопросы*

1. Какие особенности внешнего и внутреннего строения земноводных указывают на приспособления их к жизни на суше?
2. Какие общие признаки строения, размножения и развития объединяют рыб и земноводных в группу низших позвоночных?
3. Условия существования и общее распространение земноводных.
4. Питание и добывания пищи.
5. Защитные приспособления амфибий.

Схема 1

Систематика земноводных

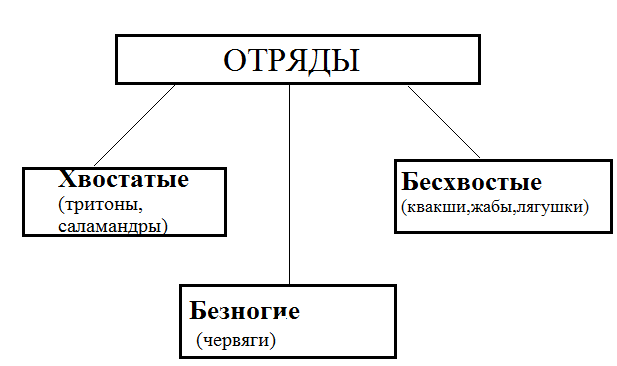


Таблица 1

Общая характеристика земноводных (на примере бесхвостых)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Среда обитания, роль в природе | Внешнее строение | Внутренне строение | Размножение и развитие |
| Обитают в районах с высокой влажностью и положительной среднегодовой температурой среды. Места обитания – берега пресных водоемов и сырье почвы тропиков и субтропиков; могут вести древесный образ жизни. Некоторые встречаются в пустынях. Обязательное звено в пищевых цепях многих экосистем. Мясо некоторых земноводных – пища людей. | Тело короткое, широкое, покрытое гладкой слизистой кожей. Голова плоская, шея выражена, хвоста нет. На голове: глаза, ноздри, есть веки. Две пары ног, задние ноги длиннее и сильнее передних; между пальцами – плавательные перепонки. | Усложнилось строение нервной системы и органов чувств в связи с выходом на сушу; увеличились размеры переднего мозга, появилось среднее ухо; нервная система включает: головной, спинной мозг, нервы. Легкие развиты слабо. | Раздельнополые, оплодотворение наружное, как правило, в воде. Оплодотворенное яйцо обычно развивается в водоемах в личинку (головастика). Головастик претерпевает метаморфоз, происходит смена жаберного дыхания на легочное; изменяется кровеносная система, появляются конечности. |

*Самостоятельная работа*

1. Изучить особенности внешнего и внутреннего строения земноводных, на примере лягушки (таблица 1).
2. Особенности размножения земноводных.
3. Развитие, рост, возраст.
4. Неотения у амфибий, её причины.
5. Годовой цикл.
6. Забота о потомстве.

**Раздел 3. Позвоночные с зародышевыми оболочками. Экология, биология представителей класса Рептилий.**

Пресмыкающиеся — первые настоящие наземные животные. Приобретение ими способности размножаться на суше путем откладывания крупных яиц, одетых плотной оболочкой, дало возможность и в период размножения не быть связанными с водоемами.

Вместе с тем пресмыкающиеся, в отличие от земноводных, независимы и от влажности окружающей среды. Ороговение кожи и потеря кожей дыхательной функции позволили пресмыкающимся заселить области с низкой влажностью. Благодаря ороговевшей коже для рептилий доступны засоленные почвы и морская вода — места обитания, совершенно недоступные земноводным. Вместе с этим произошло усиление дыхательной функции легких за счет усложнения их внутреннего строения и замены глоточного дыхания дыхательными движениями грудной клетки.

Заселив все климатические области земного шара, за исключением приполярных областей, пресмыкающиеся дали исключительное разнообразие жизненных форм. Среди них есть наземные, подземные, водные, древесные. Ископаемые рептилии имели крылья и летали.

Однако сохранившаяся от предков пойкилотермия, т. е. зависимость температуры тела от температуры окружающей среды, связанная с низким обменом 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 в пустынях, которые очень благоприятны по температурным условиям. Однако по мере движения к полюсам число видов рептилий уменьшается. Так, у нас в Средней Азии обитает около 50 видов пресмыкающихся, на Северном Кавказе — 28, в Средней Европе — 15, у Северного полярного круга — 2.

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 условиями влажности, как у земноводных, она не связана.

Суточная цикличность связана с температурой. Пресмыкающиеся активны при наиболее оптимальных температурах. Оптимум же у всех рептилий лежит в области высоких температур и колеблется у разных видов в пределах 20—40°С.

Будучи теплолюбивыми, большинство пресмыкающихся умеренных широт — дневные, немногие виды — сумеречные и только гекконы — ночные. В тропических пустынях, напротив, очень много ночных видов рептилий, так как днем там очень жарко.

*Контрольные вопросы*

1. Какие признаки внешнего и внутреннего строения рептилий свидетельствует об их приспособлении к жизни на суше (таблица 1)?
2. Перечислите подклассы и основные отряды современных рептилий и покажите отличия между ними (схема 1).
3. Назовите зародышевые оболочки рептилий и объясните их функции.
4. Покажите отличия в строении яйца земноводных и пресмыкающихся, с чем это связано?

Схема 1

Систематика рептилий

ОТРЯДЫ

**Черепахи**

(степная, слоновая, болотная)

**Клювоголовые пресмыкающиеся** (гаттерия)

**Чешуйчатые**

(змеи- кобра, удав ,уж, гадюка; хамелеоны; ящерицы – серый варан, агама, прыткая ящерица и т.д.)

**Крокодилы**

(нильский, гавиал, китайский аллигатор)

Таблица 1

Характеристика пресмыкающихся на примере чешуйчатых

(ящерицы прыткой)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Среда обитания, роль в природе | Внешнее строение | Внутреннее строение | Размножение и развитие |
| Широко распространены в самых разных зонах: в умеренной, в пустынях и на Крайнем Севере; в тропических лесах; реках, морях. Виды: наземные, водные, полуводные, живущие на деревьях. В экосистемах – регуляторы численности беспозвоночных. Змеи и ящерицы уничтожают вредителей сельского хозяйства. Кожа используется для изготовления кустарных изделий. | Тело подразделяется на голову, туловище и хвост. Особое строение шейных позвонков обеспечивает голове подвижность. Парные конечности имеют общую схему строения конечностей наземных позвоночных. Кожа сухая, лишенная желез, верхние слои кожи ороговевают, образуя придатки: чешуи, щитки. | Нервная система более усложненная, чем у земноводных, головной мозг, органы чувств более развиты. Кровеносная система: наблюдается более полное разделение артериального и венозного кровотоков | Раздельнополые, оплодотворение внутренне. Развитие прямое, из яйца вылупляются молодое животное, сходное по строению со взрослым, но с недоразвитым половыми железами. Яйца откладывают в рыхлый грунт. В редких случаях наблюдается забота о потомстве. У некоторых – живорождение. |

*Самостоятельная работа*

1. Условия существования и общее распределение рептилий.
2. Характер передвижения на суше и в воде.
3. Питание, способы добывания пищи.
4. Размножение и развитие.
5. Особенности биологии рептилий, ведущих к той или иной степени водный образ жизни.

**Раздел 4. Экология, биология представителей класса Птицы.**

Завоевание птицами воздушной среды открыло огромные возможности для распространения по земному шару этого класса позвоночных животных.

Полет сделал доступными те пищевые ресурсы, которые были совершенно недосягаемы для других наземных животных, помог спасаться от опасностей, грозящих гибелью. Птицы способны собирать корм с тонких ветвей, неприступных скал, добывать его. из воды на просторах океанов и, наконец, в воздухе. Словом, повсюду и во всех ярусах, кроме подземного. Наряду с этим полет освободил птиц от многих зависимостей, которые испытывают на себе другие позвоночные животные. В поисках пищи птицы могут преодолевать огромные пространства, и места кормежки не обязательно связаны у них с местами отдыха и размножения.. Так, стриж в поисках корма пролетает до 1000 км в один день, собирая корм нередко в десятках километров от гнезда. Саджа в пустынях Центральной Азии летает на водопой дважды в день также за десятки километров от гнезда. Полет заменил птицам и постоянные убежища: отдыхая на деревьях или скалах, птицы, в случае опасности, могут сейчас же подняться в воздух.

Высокий уровень обмена веществ, с которым связана высокая и постоянная температура тела, наряду с совершенным полетом привел к исключительно широкому распространению птиц. Ни один класс позвоночных не обладает таким обширным ареалом. От Северного полюса (близ которого птиц наблюдала советская экспедиция) до Антарктики, где гнездятся пингвины, — всюду можно встретить птиц. Они живут на высоте свыше 7000 м в Гималаях, в самых безводных районах пустынь Сахары и Гоби, их можно встретить на океанических островах, где нет других позвоночных, и во время глубокой арктической ночи в Центральном полярном бассейне. Словом, всюду, где есть хотя бы минимальные условия для жизни.

Количество видов птиц, конечно, не одинаково в приполярных областях и в тропиках; чем разнообразнее условия существования, тем больше встречается видов. Однако в тех странах, где число видов невелико, количество особей, как правило, бывает очень значительно. Подтверждением этого могут служить птичьи базары Крайнего Севера, в состав которых входят лишь несколько видов, число же особей огромно. Напротив, в тропиках, с их поразительным разнообразием форм, многие виды бывают очень редкими.

Может показаться, что для птиц, обладающих таким совершенным способом перемещения и высоким обменом, физические преграды не имеют значения и что, следовательно, среди птиц должно встречаться большое количество очень широко распространенных форм. Однако на самом деле это не так. Жизнь представителей каждого вида зависит от условий данного места, и большинство живет в строго определенном районе. Весьма характерная для птиц привязанность к определенным местам обитания обеспечивается именно большими возможностями передвижения, так как только полет может привести улетевшую иногда за тысячи километров птицу обратно в район ее гнездования

*Контрольные вопросы*

1. Какие признаки внешнего и внутреннего строения птиц сближает их с пресмыкающимися (таблица 1, схема 1)?
2. Какие приспособительные признаки птиц связаны с полетом?
3. По каким признакам в анатомическом строении и эмбриональном развитие птиц относят в группу высших позвоночных животных (амниот)?
4. Экологические группы птиц.
5. Каковы условия существования и общее распространение птиц.
6. Особенности размножения и развития: половая зрелость, половой диморфизм, колониальный тип гнездования, птицы гнездовые (птенцовые) и выводковые.

Схема 1

Систематика птиц

НАДОТРЯДЫ

**Бескилевые страусы или бегающие**

(африканские, американские, бескрылые, или киви)

**Пингвины**

(около 15 видов)

**Килегрудые**

(гагарообразные, поганки, аистообразные, гусеобразные, куриные, воробьиные и др.)

Таблица 1

Краткая характеристика птиц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Среда обитания, роль в природе | Внешнее строение | Внутреннее строение | Размножение и развитие |
| Широко распространились по Земле, наибольшее разнообразие птиц в тропических лесах. Обязательный компонент любого биогеоценоза. Эффективные регуляторы численности насекомых, паукообразных, мелких позвоночных. Некоторые – опылители растений, распространители плодов и семян. Истребляя мелких грызунов, приносят пользу. Источники продуктов питания. | Тело подразделяется на голову, туловище и хвост. Передние конечности – крылья, задние –ноги. На голове – клюв, состоящий из надклювья и подклювья. Ноги четырехпалые. Кожа сухая, без желез, покрытая пухом и перьями (контурными и пуховыми). Контурные двух типов: маховые и рулевые. Перья смазываются жиром из копчиковой железы. | Нервная система: головной и спинной мозг; хорошо развиты большие полушария переднего мозга и мозжечок; условные рефлексы; органы чувств: органы зрения, слуха, обоняние развито плохо. | Раздельнополые, у самок - один левый яичник, у самцов – парные семенники; оплодотворение в яйцеводе. Оплодотворенная яйцеклетка увеличивается в размерах, покрывается оболочками и в виде яйца выходит в клоаку. Развитие начинается только в результате нагревания яиц – насиживания. |

.

*Самостоятельная работа*

1. Годовой цикл жизни птиц.
2. Миграции и перелеты птиц, причины их вызывающие.
3. Поведение, суточная активность, питание птиц во время постройки гнезда, откладывания яиц и высиживания птенцов.
4. Поведение птиц перед отлетом.
5. Особенности биологии и среды жизни водоплавающих птиц.

**Раздел 5. Экологические группы класса Млекопитающие.**

Прямым доказательством биологического прогресса млекопитающих является широта их географического и биотопического распространения. Млекопитающие встречаются на земном шаре практически повсеместно, за исключением Антарктиды. На побережье этой пустынной суши отмечены тюлени. Ряд видов наземных зверей наблюдается на островах Северного Ледовитого океана. Даже на таком удаленном от материков и затерянном в Северном Ледовитом океане клочке суши, как остров Уединения (Карское море), неоднократно наблюдали песцов и северных оленей. Млекопитающие заселяют просторы всех океанов, достигая, как показали наблюдения во время дрейфа советских станций «Северный полюс» и ледокола «Георгий Седов», пространств, примыкающих к Северному полюсу. Таковы ластоногие и китообразные (нарвалы).

Велики пределы и вертикального распространения зверей. Так, в Центральном Тянь-Шане на высоте 3-4 тыс. м многочисленны полевки, сурки, дикие козлы, бараны, обычен снежный барс, или ирбис. В Гималаях бараны распространяются вверх до 6 тыс. м, а единичные заходы волков наблюдали здесь даже на высоте 7150 м.

Еще более показательна распространенность класса млекопитающих в различных жизненных средах. Только в этом классе наряду с наземными животными имеются формы, активно летающие по воздуху, настоящие водные обитатели, никогда не выходящие на сушу, и, наконец, обитатели почвы, вся жизнь которых проходит в ее толще. Несомненно, что для класса зверей в целом характерна более широкая и более совершенная, чем у других позвоночных, приспособляемость к разнообразным условиям жизни.

Если же рассматривать отдельные виды, то легко можно найти большое количество случаев, когда распространение их связано с узкоограниченными условиями существования. Только в условиях сравнительно высокой и ровной температуры могут успешно существовать многие обезьяны, в первую очередь человекообразные, а также бегемоты, носороги, тапиры и ряд других. Непосредственное влияние влажности для распространения млекопитающих, так и для распространения птиц, невелико. Только немногие виды с голой или почти лишенной волос кожей страдают от сухости. Таковы бегемоты и буйволы, распространенные только во влажных тропических областях.

Многие млекопитающие весьма требовательны к почвенно-грунтовым и орографическим условиям. Так, некоторые виды тушканчиков живут только в сыпучих песках; близкие условия необходимы для тонкопалого суслика. Наоборот, большой тушканчик живет только на плотных почвах. Живущие в почве кроты и слепыши избегают участков с жесткой почвой, в которой трудно прокладывать ходы. Бараны населяют лишь области с разнообразным рельефом, где имеются обширные пастбища и широкий горизонт. Еще более требовательны к условиям рельефа козлы, распространенные преимущественно в условиях скального ландшафта. Для кабанов благоприятны места с мягкой, влажной почвой, в которой они находят корм. Наоборот, лошади, антилопы, верблюды определенно избегают вязкого грунта, к передвижению по которому не приспособлены их конечности.

В общем, распространение млекопитающих (как и животных любой другой группы) теснейшим образом связано с условиями среды. Вместо с тем важно подчеркнуть, что эта зависимость более сложна, чем у низших наземных позвоночных. Млекопитающие в сравнительно меньшей степени зависят от непосредственного влияния климатических факторов. Их приспособления в большей мере связаны с особенностями поведения, зависящего от высокоразвитой высшей нервной деятельности. Ни один класс позвоночных не дал такого разнообразия форм, как млекопитающие. Причина этого лежит в длительной (с триаса) прогрессивной эволюции класса, в течение которой отдельные его ветви, расселялись по земному шару, приспосабливались к крайне разнообразным условиям существования.

Первоначально млекопитающие были, по-видимому, наземными и, может быть, наземно-древесными животными, приспособительная эволюция которых привела к возникновению следующих основных экологических типов зверей:

 - наземные;

 - подземные;

 - водные;

 - летающие.

Каждая из указанных групп делится на более мелкие ветви, отличные от степени и характеру связанности с той или иной средой.

Наземные звери – наиболее обширная группа млекопитающих, заселивших практически всю суше земного шара. Ее разнообразие вызвано непосредственно широким распространением, приведшим представителей этой группы к столкновению с очень разными условиями существования. В пределах разбиваемой группы можно выделить две основные ветви: лесных зверей и зверей открытых местообитаний.

Звери, населяющие лес и заросли крупных кустарников, обнаруживают различную степень и разные формы связи с условиями существования, создающимися в лесных и кустарниковых насаждениях. Общие условия, с которыми сталкиваются виды рассматриваемой группы, следующие: закрытость угодий и в этой связи возможность зверей видеть лишь вблизи, наличие большого числа убежищ, ярусность местообитания, разнообразие кормов.

Наиболее специализированная группа – звери древесно-лазающие. Они проводят большую часть жизни на деревьях, добывая там пищу, устраивая для размножения и отдыха гнезда; на деревьях они спасаются от врагов. Представители этой группы есть среди разных отрядов зверей: из грызунов – белки, летяги; из хищных – некоторые медведи (южно-азиатские), некоторые куницы; из неполнозубых – ленивцы, некоторые муравьеды; крове того, лемуры, многие обезьяны и др.

Приспособления для жизни на деревьях разнообразны. Многие лазают по коре деревьев и сучьям, используя острые когти. Таковы белки, медведи, куницы, муравьеды. Лемуры и обезьяны имеют хватательные лапы с сильно развитыми пальцами, которыми они хватаются за ветки или неровности коры. У многих южноамериканских обезьян, а также у древесных муравьедов, древесных дикобразов, а из сумчатых у опоссума развит цепкий хвост.

Многие звери способны далеко перепрыгивать с ветки на ветку, иногда предварительно раскачавшись; таковы гиббоны и паукообразные обезьяны. Чаще прыжок сопровождается в той или иной мере выраженным планированием. Способность к планированию лучше всего выражена у летучих белок (летяг) и шерстокрыла, имеющих кожистые перепонки по бокам тела. У белок и куниц зачатки способности к планированию связаны с длинным пушистым хвостом: это легко видеть при непосредственном наблюдении этих зверей. Кроме того, это подтверждается большей развитостью хвоста у указанных видов сравнительно с близкими к ним полудревесными видами.

Пища зверей этой группы преимущественно растительная. Среди них есть виды довольно специализированные, например белка, питающаяся главным образом семенами хвойных. Некоторые обезьяны, кормящиеся в основном плодами. Древесные медведи питаются более разнообразной пищей: мясистыми плодами, ягодами, вегетативными частями растений. Хищные виды зверей этой группы также едят растительные корма (семена, ягоды), но, кроме того, они ловят птиц и зверьков, за которыми охотятся не только на деревьях, но и на земле. Гнезда для вывода детенышей и отдыха эти звери устраивают на деревьях из ветвей или в дуплах, например, белки, летяги. Среди лесных зверей много видов, ведущих полудревесный, полуназемный образ жизни. Они лишь частично добывают пищу на деревьях, а гнезда устраивают в различной обстановке.

Среди грызунов к этой группе принадлежит бурундук. Большую часть времени он проводит на земле, где кормится ягодами, семенами злаков и бобовых, грибами. По деревьям лазает очень хорошо, но прыгать с ветки на ветку так даже далеко, как белка, не может – хвост его короче и менее густо опушен. Гнездится чаще в норах под корнями деревьев или в дуплах упавших деревьев.

Все перечисленные виды являются строго лесными. Однако к деревьям как к месту добычи корма и устройства гнезда они прибегают далеко не всегда и много времени проводят на земле. Наконец, есть много видов, которые обитают также только или преимущественно в лесу, но ведут наземный образ жизни. Таковы бурые медведи, росомахи, хорьки-колонки, лоси, настоящие олени, косули. Весь корм они добывают на земле. По деревьям не лазают (за редким исключением) и детенышей выводят в норах (колонок, росомаха) или на поверхности земли (олени, лоси, косули). Для этих видов значение деревьев сводится в основном к созданию укрытий; только отчасти деревья (точнее, их ветки и кора) служат им пищей. Таким образом, на примере трех приведенных групп лесных зверей можно проследить различный характер связи между лесными животными и древесной растительностью.

Обитатели открытых пространств представляют не менее многочисленную и разнообразную группу. Характерные особенности условий их существования следующие: слабо выраженная ярусность местообитаний, их «открытость» и отсутствие или малое количество естественных убежищ, что делает мирных животных издалека заметными как хищников, и, наконец, обилие растительной пищи, преимущественно в виде травянистых растений. Представители этой экологической группы зверей есть среди разных отрядов: сумчатых, насекомоядных, грызунов, хищных, копытных, но основу ее составляют травоядные звери – грызуны и копытные.

В этой жизненной обстановке выработались три основных типа зверей: копытные, группа тушканчика и группа суслика.

Копытные – крупные травоядные виды, потребители грубых кормов в виде травы, подчас жесткой и сухой. Они много времени тратят на пастьбу и широко перемещаются. Способность к длительному и быстрому перемещению у них связана также с поисками редкой в степях и пустынях воды и с необходимостью спасаться от врагов бегством.

Никаких жилищ или временных убежищ эти животные (в отличие от большинства других млекопитающих) не сооружают. Приспособительными особенностями, кроме быстрого бега, являются также относительно большая острота зрения, крупные размеры зверей и высоко поднятая на длинной шее голова. Многие виды подолгу могут обходиться без воды, довольствуясь влагой, получаемой с травой. Очень существенное значение имеет рождение хорошо развитых детенышей, которые уже в первый день существования могут бежать за матерью. Кроме копытных (лошадей, антилоп, верблюдов, жираф), к этой же экологической группе, несомненно, принадлежат крупные виды наземных кенгуру. Как и копытные, они населяют открытые, степно-пустынные пространства, кормятся травой, много пасутся, хорошо видят и от врагов спасаются бегом.

Группа тушканчика– мелкие зверьки, обитатели пустынных пространств с редкой растительностью и бедным животным населением. Для добычи корма им приходится много и быстро передвигаться (до 20 км/ч). Способность к быстрому передвижению достигается не путем бега на четырех ногах, как у копытных, а путем в той или иной мере развитой способности к прыганию на очень длинных задних ногах (так называемое «рикошетирование»). Подобная черта свойственная совершенно различным в систематическом отношении млекопитающим открытых пространств. Кроме тушканчиков, она характерна для песчанок, североамериканских кенгуровых крыс, африканских долгоногов, африканских насекомоядных из семейства прыгунчиков и для некоторых мелких австралийских сумчатых.

В отличие от предыдущей группы рассматриваемые виды кормятся не только травой, но и сочными луковицами или клубнями растений, а некоторые – насекомыми. Они никогда не пьют и довольствуются водой, получаемой с пищей.

Второй существенной особенностью описываемой группы служит наличие у ее видов постоянных или временных убежищ в виде нор. Роют они очень быстро, и многие виды ежедневно сооружают новую (хотя и просто устроенную) нору. В связи с наличием нор, т.е. надежных убежищ, в которых происходит деторождение, беременность у них короткая и детеныши рождаются беспомощными.

Группа суслика – мелкой и средней величины грызуны, населяющие степи, полупустыни и горные луга с густыми травами. Кормятся травой и семенами. В связи с густым травяным покровом быстрое передвижение этих небольших животных затруднено. Но у них нет и потребности совершать длительные кормовые экскурсии, так как корм в их местообитаниях обилен практически везде. Живут в постоянных норах, где отдыхают, размножаются, а большинство видов в норах залегают на летнюю и зимнюю спячку. В связи с обилием корма от норы далеко не отходят. Часто сооружают дополнительные, так называемые кормовые, норы, служащие временным убежищем от опасности, появившейся во время кормежки. Бегают медленно. Тело вальковатое, на коротких ногах, хорошо приспособленное к передвижению в норах. В связи с наличием подземных гнезд рождают детенышей слепых, голых, беспомощных. К описываемой группе, кроме сусликов, относятся сурки, хомяки и степные виды сеноставок.

Среди наземных млекопитающих есть ряд видов, которые не могут быть отнесены ни к одной из указанных разнообразных групп. Это широко распространенные звери, обитающие в различной жизненной обстановке и не имеющие узкой специализации. Таковы многие хищники, например, волк, лисица, барсук, отчасти кабан и др. Достаточно указать, что волк и лисица живут в тундре (последняя только в южных ее частях), в лесу, степи, пустыне, горах. Состав пищи, характер ее добывания, условия размножения различны в связи с условиями существования. Так, волки в лесном поясе щенятся на поверхности земли в логове, а в пустыне и в тундре иногда роют норы.

Подземные млекопитающие — небольшая высокоспециализированная группа видов, проводящих в толще почвы всю или значительную часть жизни. Представители ее встречаются в разных отрядах. Таковы, например, многочисленные виды кротов из отряда насекомоядных, слепыш, цокор, слепушонка из отряда грызунов, сумчатый крот и некоторые другие. Они распространены в различных частях света: в Евразии (кроты, цокоры, слепыши, слепушонки), в Северной Америке (кроты), в Африке (златокрот), в Австралии (сумчатый крот).

Прокладывание подземных ходов осуществляется различно у разных видов. Крот разрушает землю вывернутыми наружу передними лапами и, действуя ими, как ложками, отодвигает ее в сторону и назад. Наружу земля выбрасывается передней частью тела через вертикальные отнорки. Передними лапами роет цокор. Слепыш и слепушонка имеют слабые лапы с маленькими когтями; они роют почву далеко выступающими изо рта резцами, главным образом нижними, а выбрасывают землю наружу передней частью тела, как крот и цокор (слепыш), или задними ногами (слепушонка). У этих грызунов резцы находятся как бы вне рта, так как позади резцов находится складка кожи, которая может полностью изолировать рот от резцов. У слепышей, как показал Б. С. Виноградов, нижняя челюсть может занимать различное положение. При питании положение челюстей нормальное и нижние резцы упираются в верхние. При рытье нижняя челюсть отодвигается и обнаженные резцы могут быть использованы, как мотыга, для разрушения земли.

Как и в предыдущем случае, имеется длинный ряд переходов от наземных видов к целиком водным. Особенно наглядную картину дают хищные, которые и филогенетически наиболее близки к одной из групп водных млекопитающих — к ластоногим. Первоначально частичная связь с водной средой заключается в том, что корм животные добывают не только на суше, но и около воды или в самой воде. Так один из видов наших хорьков – норка обитает по берегам пресных водоемов. Она селится в норе, выход из которой часто открывается на сушу. Кормится она обитающими у воды грызунами (главным образом водяной крысой (15—30 %), амфибиями (10—30%) и рыбой (30—70%). Плавает норка хорошо, но существенных изменений в шерстном покрове и конечностях у нее нет. В большей мере с водой связана выдра. Она устраивает норы только по берегам водоемов и вход из них располагает под водой. Выдра обычно не отходит от берега далее 100—200 м.

Пищу добывает главным образом в воде: рыба (50—80%) амфибии (10— 20%). Наземные грызуны имеют малое значение. Конечности выдры укороченные, пальцы связаны широкой перепонкой. Ушные раковины очень малы. Шерстный покров состоит из редкой ости и густой низкой подпуши. Морская выдра (калан) — настоящий морской зверь, обитающий северной части Тихого океана. Большую часть жизни проводит в воде, где добывает всю необходимую пищу (морских ежей, моллюсков, крабов, реже рыб). Отдыхает на воде; на сушу выходит для размножения, при сильном шторме, а иногда и для отдыха. Спят морские выдры часто на берегу. Плавают очень хорошо, в тихую погоду отплывают от берега на десятки километров. Никаких жилищ на берегу не устраивают. Конечности короткие, типа ластов; все пальцы объединяются толстой перепонкой. Когти зачаточные. Ушных раковин нет. Шерстный покров из редкой ости и густой подпуши.

Много полуводных видов среди грызунов. Таковы бобр, ондатра, нутрия. Все эти виды связаны с водой как с основным местом добычи корма, однако частично добывают корм на суше. В воде они спасаются и от преследования врагов. Гнездятся в земляных норах или в хатках, которые сооружают на берегу или на плавающих остатках гниющей растительности. У всех этих зверей нет ушной раковины, лапы имеют перепонки. Шерстный покров, как и у других полуводных зверей, с редкой жесткой остью и густой подпушью. У выхухоли, ондатры и бобра сильно развиты сальные железы, выполняющие, видимо, роль, аналогичную роли копчиковой железы птиц.

Ластоногие уже почти полностью водные звери. Они кормятся исключительно в воде, на воде обычно и отдыхают. Только щенка, спаривание и линька бывают у них вне воды — на берегу или на льдах. В строении появляется много своеобразных черт. Общая форма тела веретенообразная, конечности превращены в ласты. При этом задние ласты далеко отодвинуты назад, у большинства видов они не принимают участия при передвижении по твердому субстрату. Задние ласты служат основным локомоторным орудием при плавании и нырянии. Шерстный покров в той или иной мере редуцирован, и функцию термоизоляции выполняет слой подкожного жира. Следует отметить, что у ушатых тюленей (например, у котика), в наибольшей мере связанных с сушей, шерстный покров сохраняется еще довольно хорош», а подкожный слой жира, наоборот, развит слабо. У  нашей летяги сохраняется и рудиментарная ушная раковина.

Летающие звери, несомненно, возникли из лесных зверей путем развития способности к прыжкам, затем к планированию И только в конечном итоге к полету. Этот ряд можно видеть и при обзоре современных видов. Наша белка при прыжке широко расставляет лапы, увеличивая плоскость тела, поддерживаемую воздухом. Летательных перепонок у нее еще нет. У австралийской есть небольшие летательные перепонки доходят до кисти. У нашей летяги и южно-азиатского шерстокрыла перепонка тянется вдоль обоих боков тела между передними и задними лапами. Эти звери могут «перелетать» на десятки метров.

Настоящими летающими зверями являются только рукокрылые, или летучие мыши. У них возникает ряд признаков, близких к таковым птиц. Так, грудина несет киль, служащий для прикрепления летательных (грудных) мышц. Грудная клетка становится более прочной, что связано со срастанием некоторых ее элементов. Кости черепа сливаются. В связи с ночным образом жизни большее развитие получают органы слуха и осязания. Приведенный выше очерк экологических групп млекопитающих не является исчерпывающим.

*Контрольные вопросы*

1. Назовите признаки плацентарных млекопитающих как высших зверей (схема 1, таблица 1,2,3,4,5).
2. Условия существования и общее распространения млекопитающих.
3. Питание: насекомоядные, всеядные, плотоядные, растительноядные.
4. Размножение, развитие, забота о потомстве.
5. Годовой цикл жизни.
6. Миграции животных, с чем они связаны.

Схема 1

Систематика млекопитающих

|  |
| --- |
| Подклассы  млекопитающих |

**Яйцекладущие,**

**Или Однопроходные**

(первозвери)

(пер

Или

**Плацентарные**

(высшие звери)

**Сумчатые**

(низшие звери)

Таблица 1

Краткая характеристика плацентарных млекопитающих

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Внешнее строение, покров | Скелет, мышцы | Кровеносная и нервная система | Дыхательная и пищеварительная системы | Размножение и развитие |
| Тело подразделяется на: голову, туловище, хвост. Две пары пятипалых конечностей, расположенных под туловищем. На голове – ушные раковины, чувствительные волосы, вытянутый нос, рот с губами, глаза с веками и ресницами. Покров волосяной, состоящий из шерсти и подшерстка, периодически меняющийся. В коже имеются сальные и пахучие железы. Молочные – видоизмененные потовые, с сосками | Череп, позвоночник, грудная клетка, пояс передних и задних конечностей, свободные конечности. Зубы (резцы, клыки, коренные) находятся в лунках нижней челюсти. Позвоночник:  7 шейных, 6 поясничных, 3-4 крестцовых, несколько хвостовых.  Мышцы:жевательные, спины, конечностей. Диафрагма – мышца, участвующая в дыхательных движениях, разделяет полость на грудной и брюшной отделы | Сердце четырехкамерное, два круга кровообращения, от левого желудочка – левая аорта, от нее артерии. Центральная – головной и спинной мозг, периферическая – нервы. Кора больших полушарий имеет извилины, хорошо развит мозжечок. Обладают условными и безусловными рефлексами. Хорошо развиты обоняние, осязание, слух. | Носовая полость, гортань с голосовыми связками, трахея, два бронха, легкие. Дыхательные движения с помощью грудной клетки и диафрагмы. Пищеварительная система:рот с зубами, мышечный язык с вкусовыми сосочками, слюнные железы, глотка, пищевод, желудок, кишечник (толстая и тонкая кишка), печень, поджелудочная железа. | У самок парные яичники, яйцевод, матка. У самцов- парные семенники, семяпровод. Оплодотворение – в яйцеводах самки. Зигота развивается в матке, где зародыш через плаценту получает от матери питание, кислород и освобождается от продуктов распада. После рождения детеныш питается молоком матери, которая после молочного кормления передает жизненный опыт своему потомству. |

Таблица 2

Состав молока млекопитающих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды животных | Состав молока,% | | | | |
| вода | белки | жиры | сахар | минеральные вещества |
| Муравьед | 63 | 11 | 20 | 0,3 | 0,8 |
| Заяц | 71 | 12 | 13 | 2 | 2 |
| Лисица | 82 | 7 | 5 | 5 | 1 |
| Гренландский тюлень | 44 | 12 | 43 | 0 | 1 |
| Синий кит | 47 | 13 | 38 | ? | 1 |
| Северный олень | 65 | 11 | 20 | 3 | 1 |
| Верблюд | 88 | 3 | 3 | 5 | 1 |
| Домашняя корова | 88 | 3 | 3 | 5 | 1 |
| Слон индийский | 71 | 4 | 18 | 6 | 1 |

Таблица 3

Глубина погружения и длительность пребывания под водой некотрых видов зверей (по D. Davis, F. Lalley)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды животных | Длительность пребывания под водой, мин | Максимальная глубина погружения, м |
| Ондатра | 12 | - |
| Бобр | 15 | - |
| Морской слон | 7 | - |
| Обыкновенный тюлень | 15 | - |
| Серый тюлень | 15 | 128-146 |
| Гренландский тюлень | - | 183 |
| Морской лев | - | 110-146 |
| Синий кит | 50 | - |
| Финвал | 20-30 | 76-348 |
| Кашалот | 60-75 | 909 |
| Бутылконос | 120 | - |

Таблица 4

Некоторые физиологические характеристики зверей в состоянии спячки (по Слониму)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды животных | Масса тела, г | | Частота дыханий в 1 мин | | Число сердцебиений в 1 мин | | Теплопродукция, кДж/(кг\*ч) | | Температура тела, °С | |
| летом | зимой | при бодрствовании | при спячке | при бодрствовании | при спячке | при бодрствовании | при спячке | при бодрствовании | при спячке |
| Еж | 684 | 600 | 40-50 | 6-8 | - | - | 14,5 | 0,33 | 34 | 2 |
| Сурок | 1868 | 2146 | 20-25 | 3-5 | 100 | 10 | 9,8 | 0,46 | 36-38 | 5-8 |
| Суслик | 227 | 275 | 100-360 | 1-15 | 100-350 | 5-19 | 17,7 | 0,46 | 35-39 | 1-13 |
| Соня-полчок | 127 | 130 | - | - | - | - | 20,8 | 0,29 | 37-38 | 3-4 |
| Хомяк | - | - | 32 | 8 | 150-200 | 12-15 | - | - | 38-39 | 4-5 |

Таблица 5

Потери массы тела за время спячки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды животных | Длительность спячки, дни | Потери массы, % |
| Сурок | 163 | 35 |
| Суслик | 156 | 37-39 |
| Еж | 127 | 31 |
| Летучая мышь | 102 | 34 |

*Самостоятельная работа*

1. Особенности покровов млекопитающих в связи со средой обитания.
2. Основные приспособления млекопитающих к переживанию неблагоприятного периода жизни (таблица 4,5).
3. Особенности биологии водных млекопитающих (таблица 2,3).
4. Экологические группы млекопитающих.
5. Млекопитающие – синантропы, значение их в жизни человека.

**Список литературы и использованных источников**

1 Белянин, А. Н. Методические указания к практикуму по экспериментальной экологии наземных позвоночных / А. Н. Белянин. - Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1986. -36 с.

2 Гавлюк, Э. В Животный мир Оренбургской области / Э. В. Гавлюк, А. В. Давыгора., В. Н. Руди. - Оренбург; 0ГПИ, 1993.- 48 с.

3 Глаголев, С. М., Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии / С. М. Глаголев, М. В. Чертопруд. -М.: Дебресвег, МЦНМО, 1999.-288 с.

4 Голикова, В. Л. Методическое пособие по учебно производственной и производственной практикам по экологии наземных позвоночных / В. Л. Голикова, Лебедева А. А. - Саратов: Из-во Саратовского университета, 1985. - 45 с.

5 Дауда, Т. А. Зоология позвоночных. Учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Кощаев. -Москва: Гостехиздат, 2014. - 224 c.

6 Евстигнеева, Т. А. Экологическая тропа. Методические указания / Т. А Евстигнеева, Е. А. Карпухина, В. А. Остапенко. -М.: МГАВМ и БТ им. К. И. Скрябина, 1999. - 24 с.

7 Завалеева, С. М. Эволюционно- функциональная морфология животных / С. М. Завалеева, Е. А. Сизова, Е. Н. Чиркова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. -245 с.

8 Завалеева, С. М. Позвоночные животные Оренбургской области и наблюдения за ними в природе : учеб. пособие для вузов / С. М. Завалеева, Е. А. Сизова. - Оренбург: ОГУ, 2006. - 124 с.

9 Завалеева, С. М. Биология размножения и развития: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 - Биология / С. М. Завалеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2015. - 158 с.

10 Завалеева, С. М. Морфология сердца обыкновенного песца / С. М. Завалеева, Е. Н. Чиркова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2013. - № 10 (159). - С. 69-70.

11 Завалеева, С. М. Изменение почек кролика породы бельгийский великан в возрастном аспекте (oryctolagus cuniculus) [Электронный ресурс] / Завалеева С. М., Веснина В. В., Чиркова Е. Н. // Вестник Оренбургского государственного университета,2017. - № 7 (207). - С. 79-82. . - 4 с.

12 Константинов, В. М. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учебное пособие / С. П. Шаталова, В.Т. Бабенко и др. Под ред. В. М. Константинова М.: Изд. центр «Академия», 2001.- 272 с.

13 Константинов, А. И. Дыхание у животных (в сравнительно-экологическом аспекте). Учебное пособие / А. И. Константинов. - М: Издательство: СПбГУ, 2000. - 959 c.

14 Лавров, Н. П. Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных с заданиями на межсессионный период / Н. П. Лавров. - М.: Просвещение, 1974. - 127 с.

15 Ласуков, Р. Ю. Птицы. Карманный определитель птиц средней полосы Европейской части России / Р. Ю. Ласуков. - М: Рольф, 2000. - 160 с.

16 Ласуков, Р. Ю. Обитатели водоемов. - Карманный определитель водных животных средней полосы Европейской части России / Р. Ю. Ласуков. - М.: Рольф, 1999. -128 с.

17 Ласуков, Р. Ю. Звери и их следы. Карманный определитель млекопитающих средней полосы Европейской части России / Р. Ю. Ласуков. - М.: Рольф, 1999. -128 с.

18 Машкин, В. И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях / В. И. Машкин. - М.: Лань, 2013. - 446 c.

19 Мокиевский, В. О. Мейобентос. Методическое пособие по полевой практике / В. О. Мокиевский и др. - Москва: Высшая школа, 2015. - 202 c.

20 Новикова, А. В. Методические рекомендации к учебно-полевой практике по зоологии позвоночных / А. В. Новикова. - Курган: КГПИ, 1988.- 17с.

21 Райххольф, И. Млекопитающие / И. Райххольф. - Берлин, ОFА sprl, 1998. -288 с.

22 Садыкова, Н. Н. Физиология человека и животных: методические указания для студентов, обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / Н. Н. Садыкова, С. М. Завалеева, Е. Н. Чиркова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2016. – 84 с.

23 Степной заповедник «Оренбургский»: Физико-географическая и экологическая характеристика. Отв. Редактор А. А. Чибилев. - Екатеринбург: УрО РАН, 1996.-166 с.

24 Чибилев, А. А. Природное наследие Оренбургской области, Учебное пособие / А. А. Чибилев. - Оренбург: Оренбургское книжное из-во, 1996. -384 с.

25 Чибилев, А. А. Земноводные и пресмыкающиеся Оренбургской области и их охрана: Материалы для Красной книги Оренбургской области / А. А. Чибилев. -Екатеринбург: Уро РАН, 1995. -46 с.

26 Чиркова, Е. Н. Морфологические особенности строения легких зайца-русака (Lepus Europaeus) как представителя наземной экологической группы / Е. Н. Чиркова, С. М. Завалеева // Вестник Оренбургского государственного университета, 2013. - № 10 (159). - С. 95-97.

27 Чиркова, Е. Н. Морфологические особенности легких кролика домашнего (Oructolagus) / Е. Н. Чиркова, С. М. Завалеева // Вестник Оренбургского государственного университета,2014. - № 6 (167). - С. 92-93.

28 Чиркова, Е. Н. Макро-микроморфология сердца обыкновенного крота (talpa europaea) / Е. Н.Чиркова, С. М. Завалеева // Вестник Оренбургского государственного университета,2015. - № 10. 122-125с.

29 Чиркова, Е. Н. Физиология человека и животных: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / Е. Н. Чиркова, С. М. Завалеева, Н. Н. Садыкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1743-2. - 117 с.

30 Чиркова, Е. Н. Морфологические особенности строения легких и сердца ночницы Брандта (Myotis brandtii) / Е. Н.Чиркова, С. М. Завалеева, Н. Н. Садыкова, П. В. Чернопрудова // Вестник Оренбургского государственного университета,2017. - № 6 (206). - С. 90-93

31 Шляхтин, Г. В. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. Учебное пособие / Г. В. Шляхтин ‚ В. Л. Голикова. -Саратов: Из-во Саратовского университета, 1986.- 77с.

32 Погодина, Н.В. Зоология позвоночных: теория и практика : учебное пособие / Н.В. Погодина, В.А. Коровин, О.С. Загайнова, О.С. Госькова. –М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 104с.