

Адаптивные особенности строения птиц

Экологические группы птиц

Экология - наука о взаимодействии живых организмов с внешними по отношению к ним факторами среды, которые могут быть как абиотического, так и биотического происхождения. Приспособление к определенным условиям среды приводит к возникновению *адаптаций* организма. Ввиду многообразия способов адаптации к среде возникает необходимость множественности экологических классификаций.

Например, по местообитанию можно выделить следующие экологические группы птиц:

Дендрофильные

Болотные

Водные и околоводные

Открытых стаций

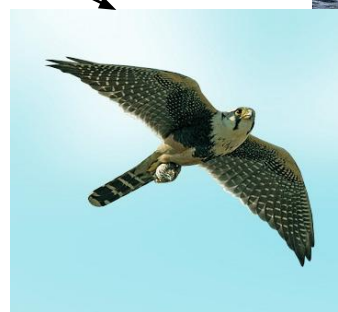
Синантропные



Славка садовая - Sylvia borin



Воробей полевой - Passer montanus



При анализе адаптивных особенностей строения животных в связи с особенностями их экологии необходимо учитывать положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценотических связей и требований к абиотическим факторам среды, т.е. принадлежность к определенной *экологической нише*.

Существование вида в сообществе определяется сочетанием и действием многих факторов, но в определении принадлежности организмов к той или иной нише исходят из характера питания этих организмов, из их способности добывать или поставлять пищу.

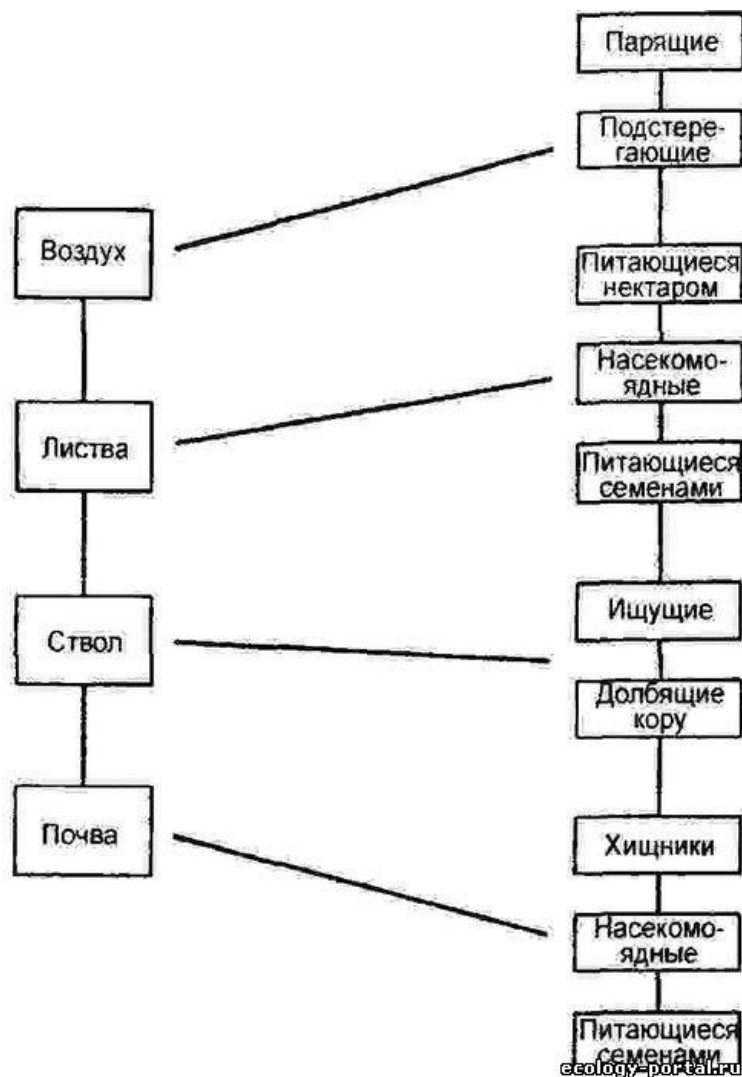
Существуют различные *типы разделения ресурсов*.

1. Специализация морфологии и поведения в соответствии с родом пищи: например, клюв у птиц может быть приспособлен для ловли насекомых, долбления отверстий, раскалывания орехов, разрывания мяса и др.

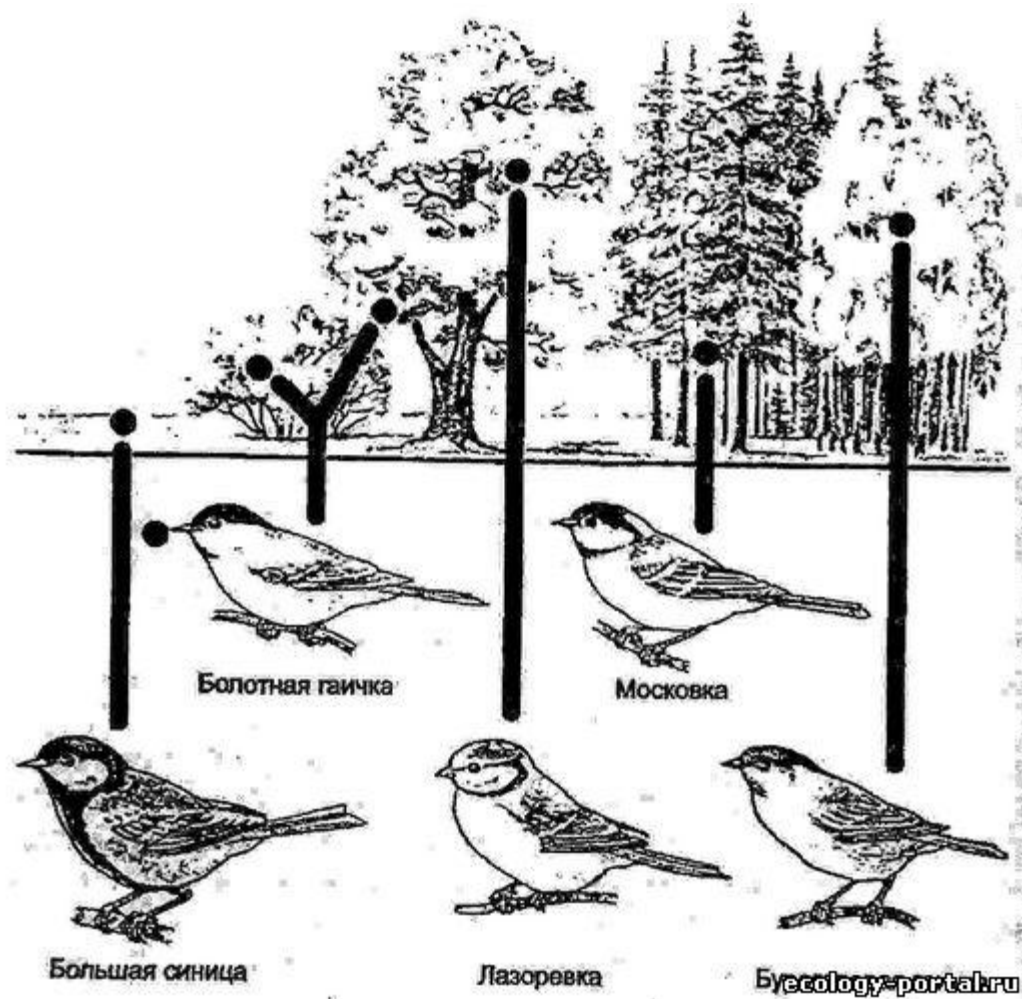


2. Вертикальное разделение, например, между обитателями полога и лесной подстилки.

3. Горизонтальное разделение, например, между обитателями различных микроместообитаний.



Разделение птиц на экологические группы, основанное на месте их питания: воздух, листва, ствол, земля (по Н. Грину и др., 1993)



Пищевые угодья у различных видов синиц
(по Е. А. Криксунову и др., 1995)

Следствием разграничения экологических ниш видов являются расхождение требований к среде, изменение образа жизни и выход из конкуренции между видами. Экологические различия отражаются, иногда незначительно, в ряде деталей внешнего строения, например, в изменениях длины и толщины клюва.

Морфологические особенности клюва в связи с пищевой специализацией





Клест-еловик – пример узкой пищевой специализации



Крепкий клюв зерноядных птиц используется для разгрызания оболочки семян. Характерна конусообразная форма, режущие края, значительная мощность, обеспечиваемая жевательной мускулатурой.



Тонкий пинцетообразный клюв позволяет насекомоядным птицам вытаскивать насекомых из их убежищ.





Удлиненный тонкий клюв позволяет куликам найти на ощупь мелких беспозвоночных в почве или иле, зондируя их.



Клюв хищных птиц используется для умерщвления добычи и разрывания мяса. Характерно наличие острого крючка на конце и наличие режущего края.

У пеликана клюв преобразован в ловчий сачок.



У большого крохалея край клюва имеет зубчики.



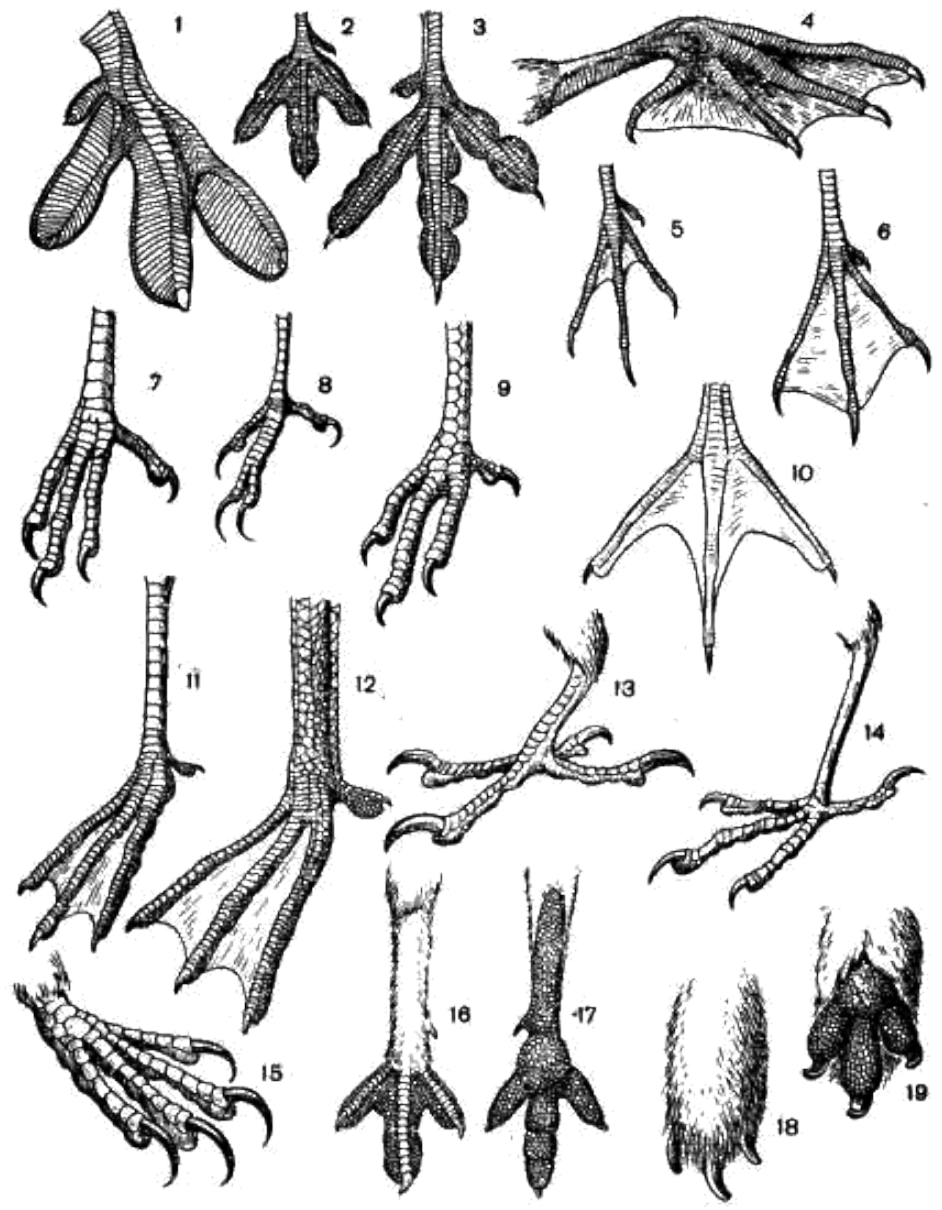
Удлиненный клюв рыбацких птиц часто имеет острые края и крючок на конце, позволяющие удерживать крупную скользкую добычу.

Клювы некоторых околоводных и водных птиц образуют цедильный аппарат, использующийся для питания мелкими ракообразными, червями и моллюсками, а также водорослями, семенами и прочими составляющими планктона и бентоса.



Морфологические особенности птиц в связи со способами движения





Основные способы движения

Плавание



Бег (ходьба)



Полет



Плавание

1. Плавание на поверхности воды, ныряние

Ноги отнесены несколько назад по отношению к центру туловища. Между пальцами перепонки, может быть оторочка пальцев. Плотное оперение, обладающее водоотталкивающими свойствами, большое количество пуха.



2. Плавание в толще воды, ныряние

Ноги отнесены назад по отношению к центру туловища, поэтому на суше тело приобретает более или менее вертикальное положение. Между пальцами перепонки. Плотное оперение, обладающее водоотталкивающими свойствами, большое количество пуха. Укорочение крыльев, как следствие – ухудшение летных качеств. У некоторых крылья преобразованы в ласты.



Бег (ходьба)

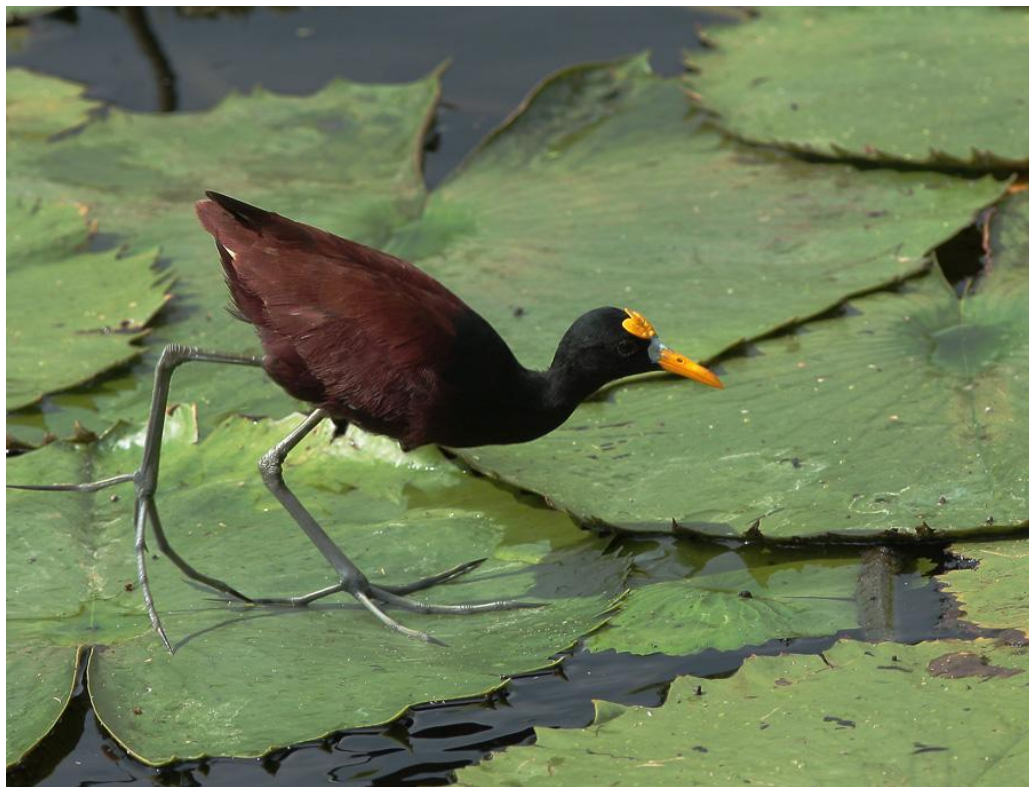
1. Ходьба по твердой почве

Хорошо развитые, крепкие конечности с хорошо развитыми тремя пальцами. У некоторых покрыты перьями, на боках пальцев имеются разрастания роговых чешуй, или обильное оперение – «снежные лыжи»



2. Ходьба по болотистой почве, листьям водных растений

Длинные пальцы, позволяющие распределить вес тела на большую площадь поверхности. Могут быть длинные неоперенные ноги, длинные клювы



3. Ходьба по мелководью

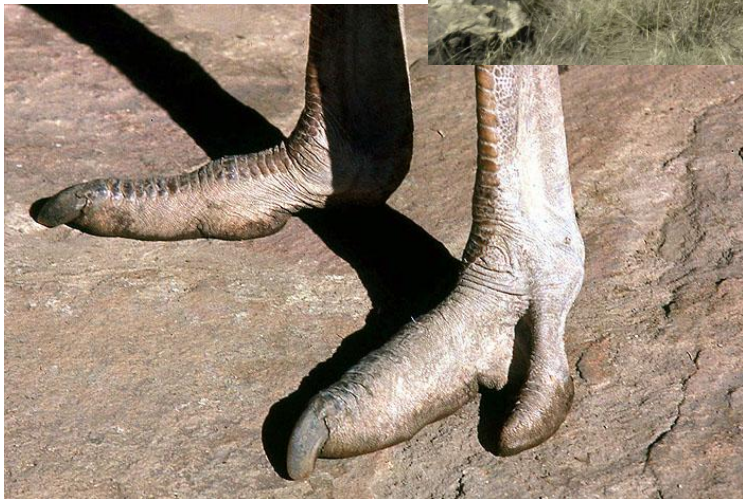
Мелкое мелководье
Средней длины лапы,
удлиненные клювы

Большая глубина
Длинные ноги, шеи, клювы



4. Бег по твердой почве

Удлинение конечностей, уменьшение площади опорной поверхности за счет уменьшения количества пальцев. Недоразвитые крылья, отсутствие сцепления бородок первого порядка. Отсутствия аптерий, кия.



5. Лазание по деревьям, кустам, траве

Цепкие пальцы, хорошо приспособленные к обхватыванию веток (три пальца обращены вперед, один назад). Специализация проявляется в обращении двух пальцев вперед, двух – назад.



Полет



1. Машущий полет

Такой полет, когда птица ритмично поднимает и опускает крылья.

Источником энергии служит мускульная сила птицы.



а. Вибрирующий полет

Полет, при котором крыло совершает 50 – 80 взмахов в секунду.

Крылья почти не гнутся, малоподвижны в запястном и локтевом суставах, свободно вращаются в плечевом суставе. Конечности укорочены, перья на концах крыльев выполняют роль пропеллера. Такой тип полета характерен колибри, стригам (сочетание вибрирующего полета со скольжением).



б. Тrepещущий полет

Полет, когда птица, усиленно работая крыльями, на короткое время «повисает» в воздухе на одном месте.



Так делают чайки, крачки, мелкие хищники, высматривающие добычу. Специфических особенностей в строении крыла нет.

в. Волнообразный полет

Взмахи чередуются с паузами, при которых крылья прижаты к телу.



Характерно *эллиптическое крыло* – короткие широкие крылья с множеством щелей (изменяемые промежутки между маховыми перьями первого порядка). Обеспечивается высокая маневренность и быстрый взлет. Таким типом полета обладают птицы, живущие в лесах и на земле, в частности мелкие воробьинообразные.



г. Хлопающий полет

Взлет с быстрыми и шумными взмахами крыльев, кратковременный, характерна большая стартовая скорость.



Кормящиеся на земле и старающиеся при опасности сначала затаиться куриные птицы имеют короткие и широкие крылья (*эллиптическое крыло*), позволяющие им с шумом стремительно взлетать под носом ошеломленного хищника и, пролетев небольшое расстояние, скрыться в зарослях. При этом громкое хлопанье крыльев при взлете предупреждает об опасности соседей.



г. Гребной полет

Различия в размерах и форме тела, размерах и форме крыльев и хвоста, в интенсивности и амплитуде взмахов крыла определяют свойственный каждому виду характер полета.

При высокоскоростном полете характерно *высокоскоростное крыло* – это длинные относительно узкие крылья. Жесткое упругое оперение. Такое крыло лучше приспособлено к быстрому равномерному полету, чем к скоростному взлету и маневрированию в ограниченном пространстве. Характерно быстро летающим (утки, соколообразные) или совершающим длительные миграции птицам (крячки).



2. Парящий полет

**Полет на почти неподвижных крыльях.
Используется энергия воздушных потоков.**



а. Статическое парение

Используются термические восходящие потоки, возникающие на неравномерно нагреваемой подстилающей поверхности, например на стыках ландшафтов (лес и поле), при обтекании воздухом препятствий (склон холма).



Для птиц, использующих устойчивые токи воздуха, характерно *щелевое крыло*, создающее большую подъемную силу. Это большие, длинные и широкие, закругленные крылья с множеством щелей – расходящимися на концах вершинами первостепенных маховых. Такой тип полета используют хищные птицы, аисты, пеликаны.



б. Динамическое парение

Используются воздушные потоки обтекания – это восходящие потоки, возникающие при встрече движущихся масс воздуха с препятствиями, например, океанскими волнами, берегом.

Для птиц характерны *крылья с высоким отношением длины к ширине*. В частности, очень длинные узкие с заостренной вершиной крылья парящих морских птиц приспособлены к высокоскоростному планированию при сильных устойчивых ветрах.

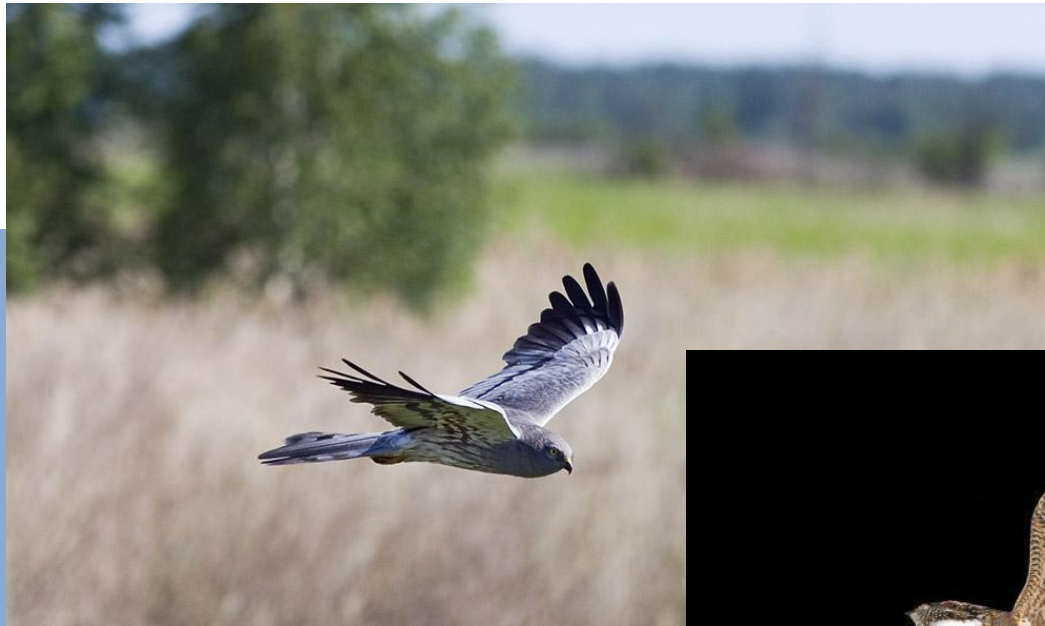


3. Скользящий (планирующий) полет

Полет при спуске на почти неподвижных крыльях.

Используется энергия из ускорения силы тяжести и энергии поступательного движения.

Не является основным способом полета. Используется многими птицами. Виды, для которых этот тип полета более или менее характерен (луни, козодои, стрижи), имеют крылья по строению сходные с *крыльями с высоким отношением длины к ширине*.



4.Фигурный полет

Полет, при котором выполняются фигуры высшего пилотажа: мертвые петли, бочки, полет вверх ногами и пр.

Для подавляющего большинства птиц не является основным способом полета. Возможен для многих видов, часто используется во время брачных игр. Наиболее способны к такому полету колибри.



Отряд Гусеобразные

Тело плотное, вальковатой формы, с удлиненной шеей, облегчающей добывание пищи из воды. Некоторая сплюсненность тела в спинно-брюшном направлении придает большую устойчивость в воде.

Характерно высокоскоростное крыло – длинные относительно узкие крылья с заостренной вершиной и жестким упругим оперением.



Связь

Ноги широко расставлены и смещены несколько назад, три пальца соединены плавательной перепонкой, что увеличивает силу гребка.

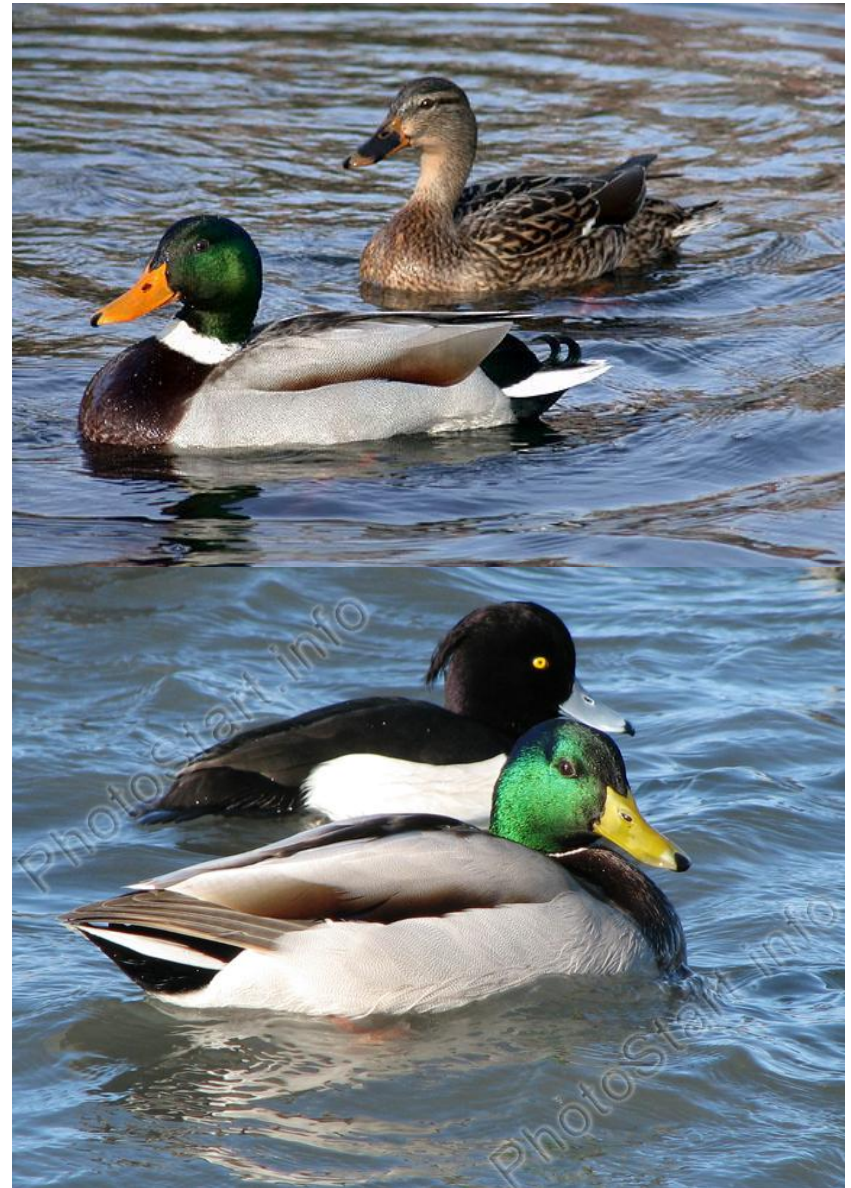
Клюв уплощенный, широкий. Края надклювья и подклювья с узкими поперечными пластинками, образующими цедильный аппарат.

Оперение густое, плотное, с большим количеством пуха, равномерно покрывающего тело – адаптация к сохранению тепла в водной среде.

Семейство Утиные

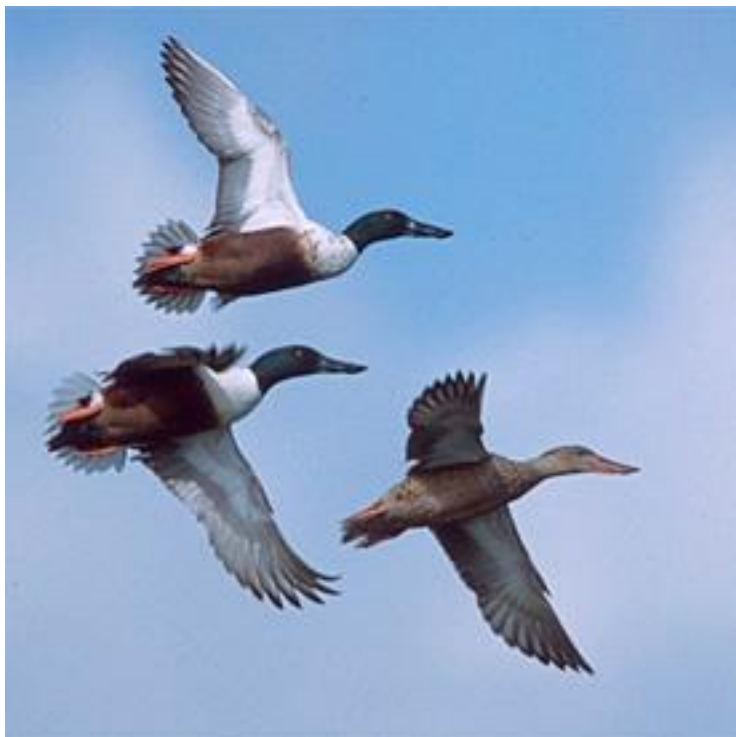
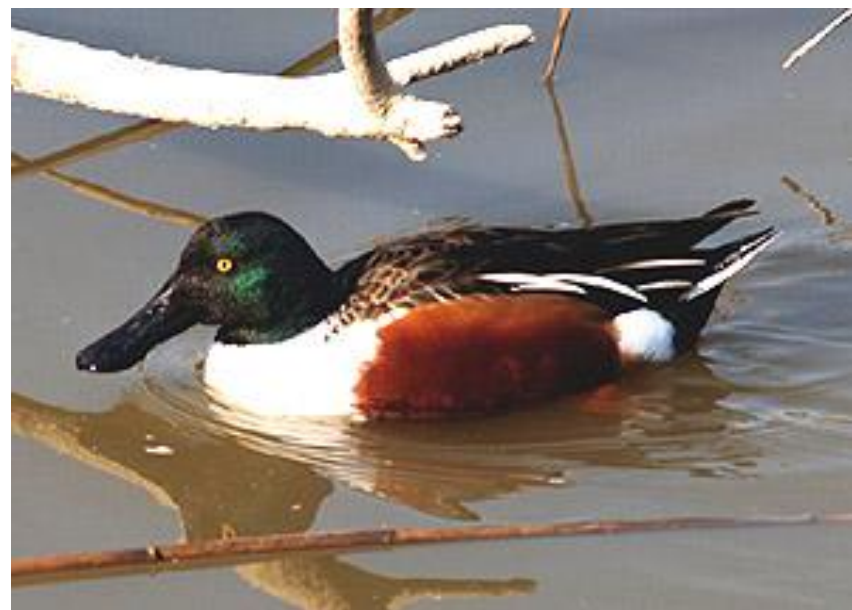
Кряква обыкновенная

Крупная утка (масса 0,8-2 кг), ярко выражен половой диморфизм. Состав кормов разнообразен, приблизительно пополам растительные и животные корма. Добывают пищу лишь на глубине, до которой достают опущенные в воду шея и передняя часть туловища.



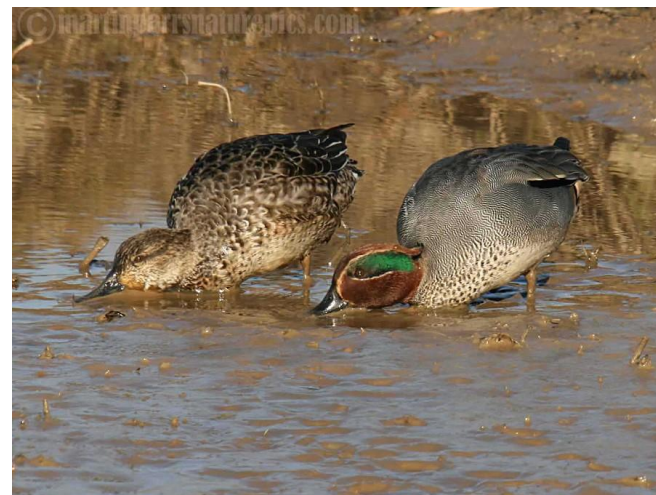
Широконоска

Небольшая утка (масса 0,47-1,1 кг) с короткой шеей, небольшой головой и крупным широким клювом. Питание – смешанное. В состав животных кормов входят моллюски, планктонные ракообразные, водные насекомые и их личинки. В состав растительных кормов входят зеленые части и семена различных водных растений.



Чирок-свистунок

Самая мелкая из наших уток, её масса составляет всего лишь 200-450 г. От всех других уток отличается, помимо размеров, ярким зеленым зеркальцем на крыле. Имеет наиболее узкие и острые крылья среди всех речных уток и соответственно этому наиболее быстрый полет. Питается как растительными, так и животными кормами. В состав растительных кормов входят семена и зеленые части различных водных растений, в состав животных – различные водные беспозвоночные.



Отряд СOVOобразные

Надклювье загнутое, с острыми режущими краями и крючковой вершиной.

Используется для разделки добычи.

Когти острые, длинные, загнутые. Используются для умерщвления добычи.

Крылья длинные, с широкими и закругленными на вершине первостепенными маховыми. Полет маневренный, машущий со скольжением.



Длиннохвостая неясыть

Глаза большие, направлены более или менее вперед, что увеличивает поле бинокулярного зрения.

Ушные отверстия очень велики и снабжены кожистой складкой. Характерный для сов **лицевой диск** является приспособлением, увеличивающим размеры наружного уха с помощью перьев специальной структуры – являются своеобразным аналогом наружного уха млекопитающих.

Оперение мягкое и рыхлое, что обеспечивает бесшумный полет.

Семейство Нормальный совы

Род Ушастые совы

Ушастая сова

Ушастые совы характеризуются стройным сложением, относительно слабым *клювом* и слабыми *ногами*, длинными *крыльями* и длинным *хвостом*, наличием перьевых ушек. *Пальцы* ног оперены до когтей. Размеры средние – имеет длину тела 35 - 39 см, при размахе крыльев 86 – 100 см, масса 240 - 330 г. *Пищу* составляют главным образом разные мышевидные грызуны; птицы в кормовом режиме совы занимают небольшое место, а другие позвоночные (лягушки) и насекомые только случайно.



Отряд Дятлообразные

Крылья умеренной длины, широкие и закругленные («лесной» тип крыла).



Рулевые перья заостренные на конце, с очень толстыми и пружинистыми ствoлами рулевых перьев – выполняют функцию опоры при лазании.

Седой дятел

Мощный долотообразный *клюв*. *Ноздри* покрыты жесткими, обращенными вперед волосковидными перьями, предохраняющими дыхательные пути от попадания в них мелкой древесной стружки, образующейся при долблении.

Ноги короткие, но сильные, хорошо приспособленные к лазанию по стволу и ветвям деревьев: два пальца обращены вперед, два назад. *Когти* крючковатые, что помогает птице легко удерживаться на деревьях.

Семейство Дятловые

Большой пестрый дятел

Питание: большую часть года – семена хвойных, в летний период – беспозвоночные. Летом и в начале осени дятел осматривает и простукивает стволы деревьев. Если дятел обнаружит живущих под корой насекомых, он сильными ударами клюва разбивает кору дерева или проделывает в ней воронку, обнажая ходы насекомых-подкорников, а липким длинным языком извлекает из-под коры личинок и взрослых насекомых. Осенью и зимой дятел срывает с хвойного дерева шишку, зажимает её в естественную или выдолбленную самой птицей нишу в коре дерева и ударами клюва раскрывает чешуйки шишки, извлекая и поедая семена. Под такой «кузницей» дятла к концу зимы обычно скапливается гора шишек.



Отряд Соколообразные

Крылья мощные, длинные, обеспечивающие быстрый маневренный полет. Некоторые виды способны к парению.

Ноги сильные, с серповидно-изогнутыми острыми *когтями*.

Пальцы относительно длинные, на подошвенной стороне имеются подушечки, помогающие удерживать добычу.



Глаза несколько смещены к клюву, что позволяет увеличить поле бинокулярного зрения, и, как следствие, лучше оценить расстояние до добычи.

Характерен крепкий, загнутый крючком *клюв*.

Телосложение плотное, *оперение* жесткое, прилегающее, позволяющее уменьшить сопротивление воздуха при быстром полете.

Семейство Ястребиные

Ястреб-перепелятник

Охотник-засадчик. Выжидает добычу, сидя в укрытии, либо, пролетая вдоль опушек, хватает выпугнутых животных. Короткие тупые *крылья* и длинный *хвост* обеспечивают маневренность, позволяя преследовать *добычу* (преимущественно птиц) в кронах деревьев.

Добыча поражается длинными заостренными *когтями* (особенно острые и длинные два) и разделяется с помощью крючкообразного *клюва*.



Отряд Ржанкообразные

Подотряд Чайковые

Семейство Чайковые

Оперение густое и плотное, обладает хорошими термоизоляционными свойствами



Клюв удлиненный, несколько сжат с боков, иногда с крючком на конце. Неспециализированное строение клюва связано с широким спектром корм

Крылья длинные, довольно широкие, с заостренной вершиной. Это позволяет чайкам летать свободно и маневренно, используя все три основных типа полета: машущий, трепещущий и планирующий с парящим (динамическое парение).

Типичные прибрежные птицы. На *лапах* перепонки, что свидетельствует о способности к плаванию.



Чайка озерная (обыкновенная). Питается в основном животными кормами: водными и наземными насекомыми, мышевидными грызунами, рыбами, лягушками, дождевыми червями.

Чайка сизая. Питается рыбой, водными беспозвоночными, наземными насекомыми, мышевидными грызунами, ягодами.

Подотряд Куликовые Семейство Бекасовые

Черныш



Длинные тонкие пальцы не дают проваливаться в вязком грунте.



Большой веретеник

Клюв длинный, тонкий, зачастую прямой, пинцетообразный, что позволяет вытаскивать мелких беспозвоночных из почвы, зондируя ее.

Околоводные птицы, немногие виды проникают в леса. Ноги длинные, цевка и нижняя часть голени не оперены, что позволяет бродить по мелководью, не смачивая оперение.

Вальдишнеп

Сравнительно крупный лесной кулик с довольно короткими *ногами*. *Клюв* длинный и сильный. Конец его несколько утолщен и покрыт бороздками – это осязательный орган. *Пищу* (дождевые черви, насекомые и их личинки) добывает с помощью зондирования, погружая клюв в почву. Характерна маскировочная *окраска* – ржавчато-бурая с темными пятнами, позволяющая этой птице оставаться незамеченной днем в подлеске. *Глаза* расположены по бокам головы, что обеспечивает широкий обзор, необходимый для того, чтобы вовремя заметить опасность. Относительно крупные *размеры* глаз свидетельствуют о сумеречном образе жизни.



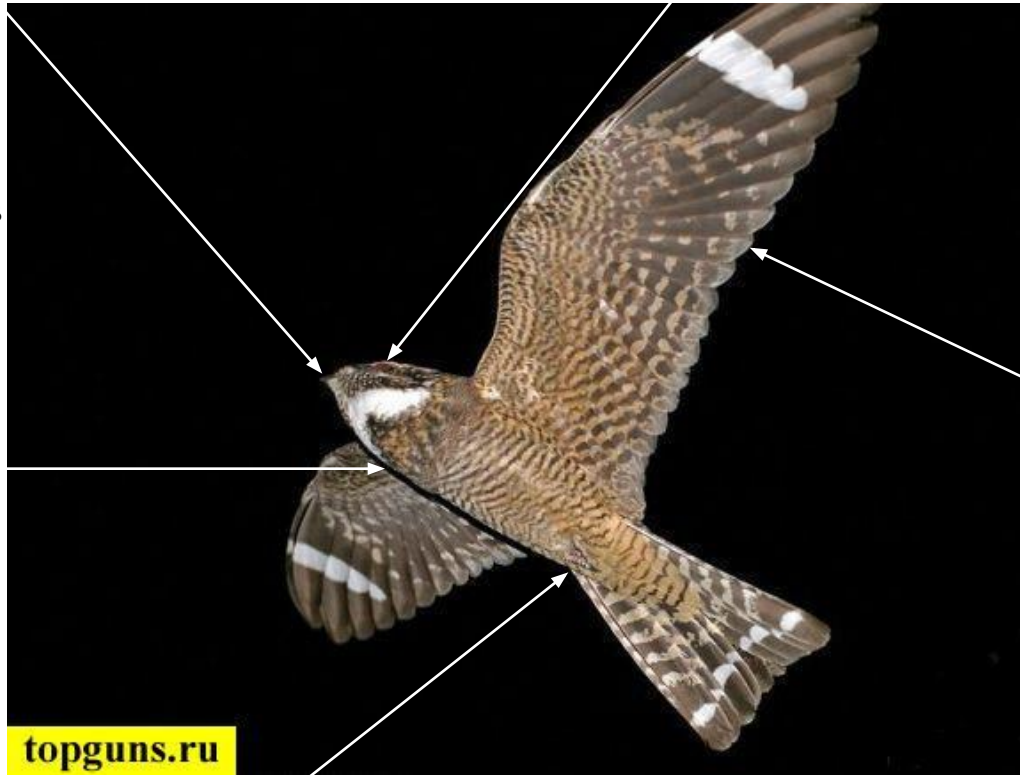
Отряд Козодоеобразные

Семейство Настоящие козодои

Козодой обыкновенный

Одна из самых характерных черт – короткий и очень широкий *клюв* с щетинкообразными перьями по углам разреза рта – приспособление к добыче насекомых в ночное время на лету.

Буровато-коричневая покровительственная *окраска* делает неподвижно сидящих днем птиц мало заметными. Характерно мягкое, рыхлое *оперение*, как у сов.



Ноги маленькие, короткие, со слабыми пальцами, в связи с чем козодои садятся только на толстые ветки, располагаясь на них вдоль.

Питаются разнообразными насекомыми, которых ловят на лету.

С ночным образом жизни связаны крупные *размеры глаз*. *Расположение глаз* по бокам головы позволяет сидящему козодою видеть все, что происходит у него за спиной, не поворачивая головы.

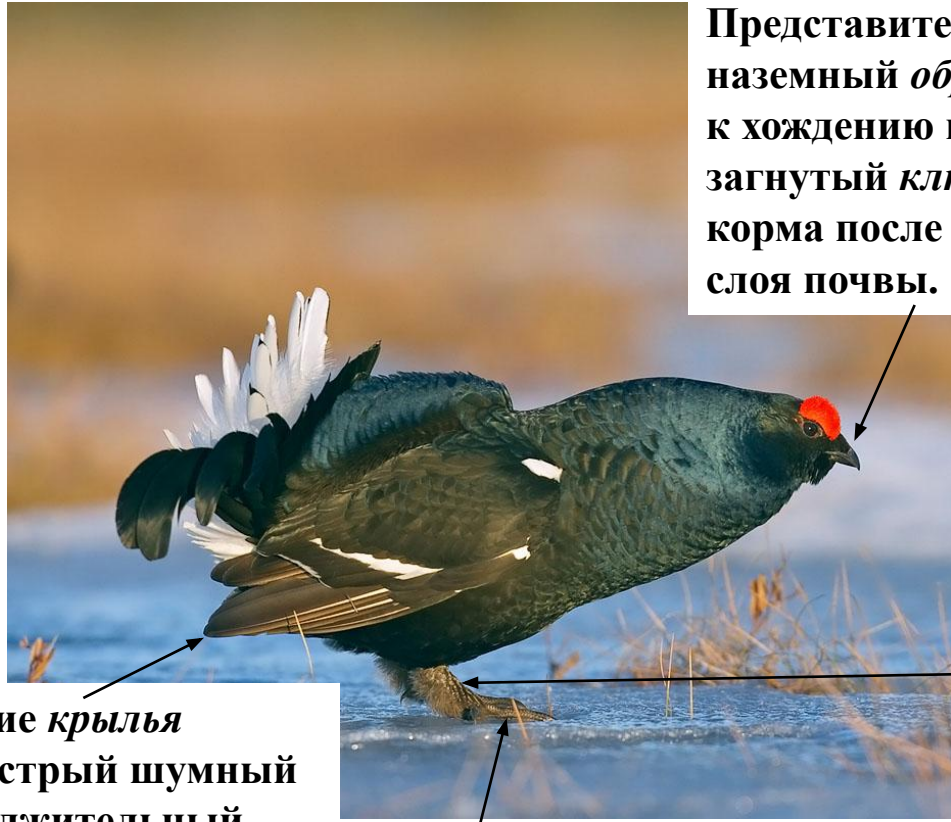
Крылья длинные, заостренные, позволяющие маневренно летать, используя скольжение

Отряд Курообразные

Семейство Тетеревиные

Тетерев полевой

Преимущественно растительная птица; животные корма потребляются птенцами в раннем возрасте.



Представители отряда ведут древесно-наземный образ жизни. Приспособлены к хождению при поиске корма. Слегка загнутый *клюв* используется для сбора корма после раскапывания верхнего слоя почвы.

Плотное теплое *оперение* (контурное перо имеет боковой ствол пухового пера) обладает высокими термоизоляционными свойствами, характерна оперенная *цевка* – приспособления к условиям морозной снежной зимы.

Широкие короткие *крылья* обеспечивают быстрый шумный взлет, но непродолжительный прямолинейный полет.

Появляющиеся зимой чешуйки по бокам *пальцев* помогают не проваливаться птице при ходьбе по рыхлому снегу.

**Адаптивные
особенности
строения
млекопитающих**

Строение черепа млекопитающих

Теменная кость (М)

Лобная кость (М)

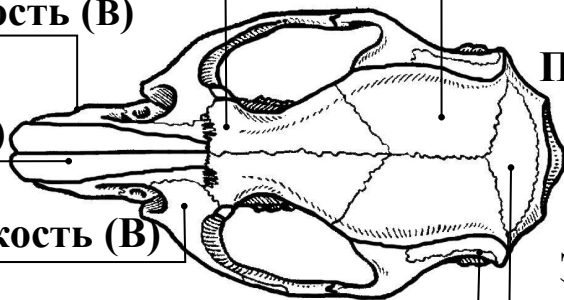
Предчелюстная кость (В)

Носовая кость (М)

Верхнечелюстная кость (В)

Височная кость (М)

Межтеменная кость (М)



Теменная кость (М)

Лобная кость (М)

Верхнечелюстная кость (В)

Носовая кость (М)

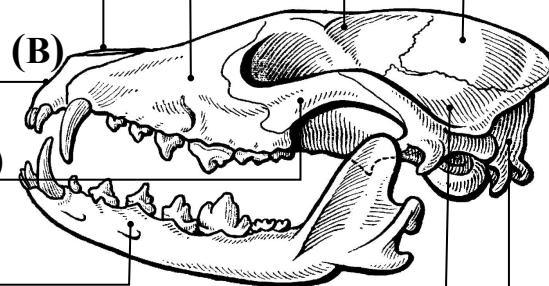
Предчелюстная кость (В)

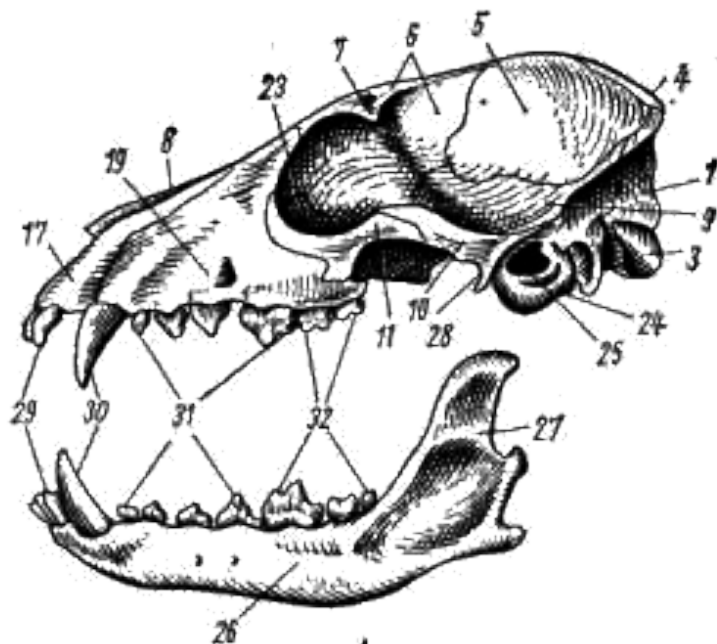
Скуловая кость (М)

Зубная кость (В)

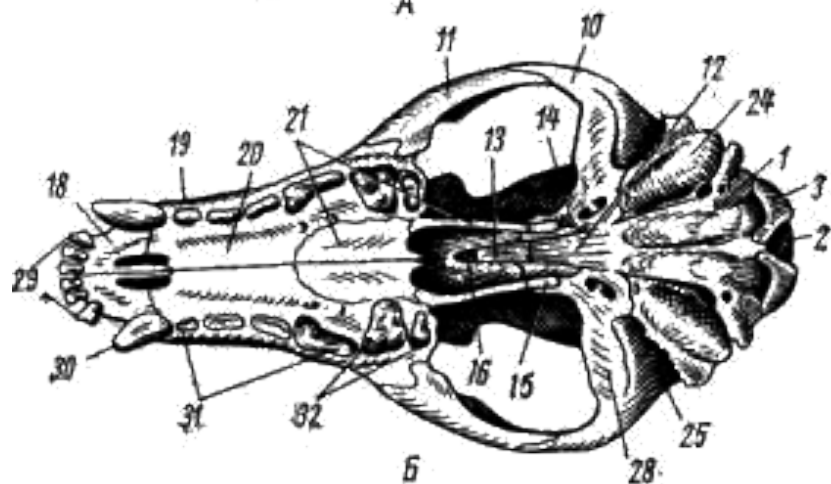
Височная кость (М)

Затылочная кость (М)





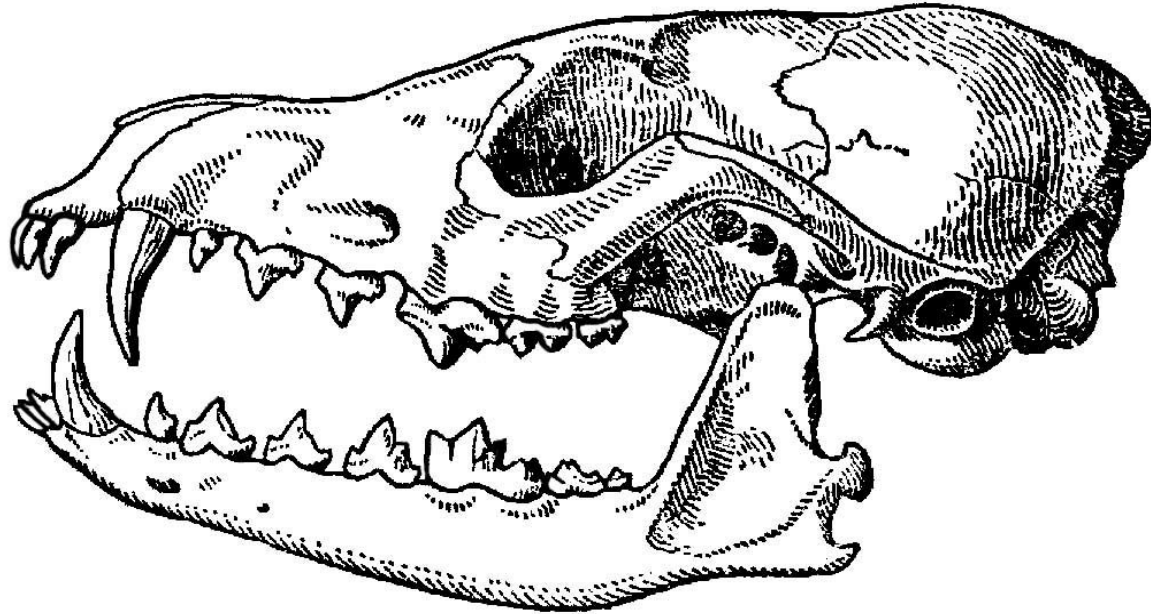
A



Б

1 — затылочная кость, 2 — большое затылочное отверстие, 3 — затылочный мыщелок, 4 — межтеменная кость, 5 — теменная кость, 6 — лобная кость, 7 — надглазничный отросток лобной кости, 8 — носовая кость, 9 — височная кость, 10 — скуловой отросток височной кости, 11 — скуловая кость, 12 — основная клиновидная кость, 13 — передняя клиновидная кость, 14 — крыло-клиновидная кость, 15 — крыловидная кость, 16 — сошник, 17 — предчелюстная кость, 18 — нёбный отросток предчелюстной кости, 19 — верхнечелюстная кость, 20 — нёбный отросток верхнечелюстной кости, 21 — нёбная кость, 22 — решетчатая кость с носовыми раковинами, 23 — слёзная кость, 24 — барабанная кость, 25 — наружный слуховой проход, 26 — зубная кость, 27 — венечный отросток зубной кости, 28 — место причленения нижней челюсти, 29 — резцы, 30 — клык, 31 — предкоренные зубы, 32 — коренные зубы

Зубная система млекопитающих



Для млекопитающих характерна сложно дифференцированная гетеродонтная зубная система. Различают следующие группы зубов: резцы (*incisivi*), клыки (*canini*), предкоренные (*praemolares*) и коренные (*molares*). Для упрощения описания зубов употребляют так называемые зубные формулы: в числителе указывают число зубов одной половины верхней челюсти, в знаменателе — нижней. Сокращенно обозначают: резцы — *i*, клыки — *c*, предкоренные — *p*, коренные — *m*. Например, зубная формула лисицы имеет следующий вид:

$$i \ 3/3 \ c \ 1/1 \ p \ 4/3 \ m \ 2/3 = 42$$

В зависимости от пищевой специализации количество и форма зубов могут варьировать в очень широких пределах. Особенности зубов (число, особенности расположения, степень дифференцировки, сочетание типов зубов и т.д.) служит одним из систематических признаков млекопитающих.

Адаптивные особенности строения черепа и зубной системы представителей некоторых отрядов



ОТРЯД НАСЕКОМОЯДНЫЕ - INSECTIVORA

Сем. Землеройковые - Soricidae

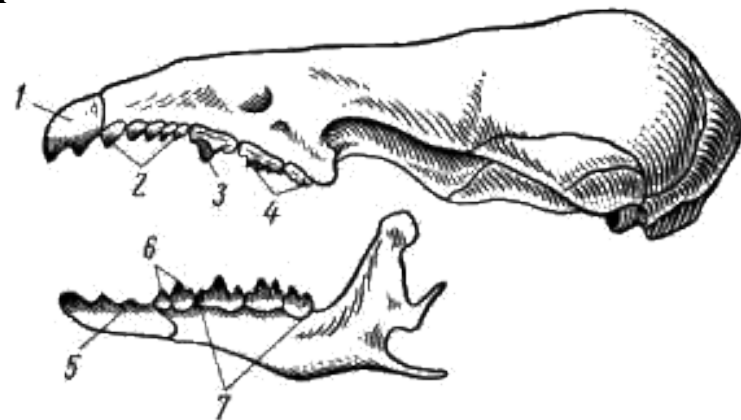
Бурозубка обыкновенная Sorex araneus

Характерные признаки: мелкие размеры черепа. Череп относительно узкий и длинный, заостренный в носовом отделе. Скуловых дуг нет! (в отличие от других представителей нашей фауны). Слуховые барабаны представлены плоскими кольцеобразными пластинками. Зубов 32.

Адаптивные признаки. Зубная система слабо дифференцированная: большое количество мелких конических (промежуточные) или многовершинных (премоляры и моляры) зубов. Внутренние резцы верхней и нижней челюсти сильно увеличены, играют роль пинцетов при захвате добычи.

$I1/1Din5/1Pmp1/1M3/3 \cdot 2 = 32$. Или при расшифровке этой формулы вероятно $I2/1C1/0Pm3/1Pmp1/1M3/3 \cdot 2 = 32$

Din – dentes intermedius (мелкие одновершинные конические промежуточные зубы). Pmp – Praemolares prominentes (крупный предкоренной).

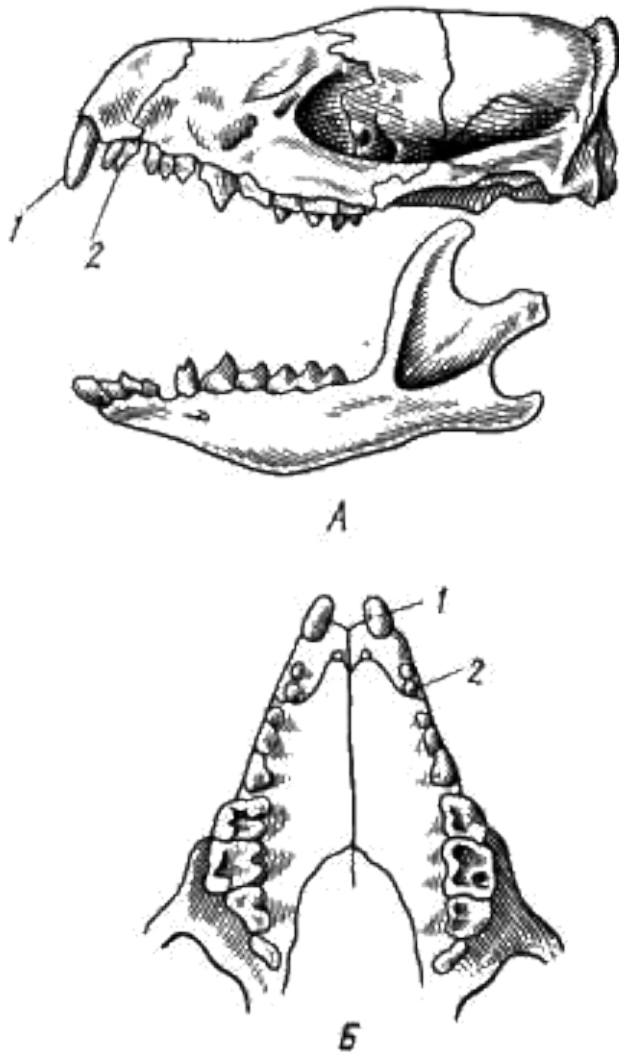


- 1 — верхний (двойной) резец, 2 — верхние промежуточные зубы,
3 — верхний предкоренной зуб, 4 — верхние заднекоренные зубы,
5 — нижний резец, 6 — нижние промежуточные зубы,
7 — нижние заднекоренные зубы



Семейство Ежовые – Erinaceidae

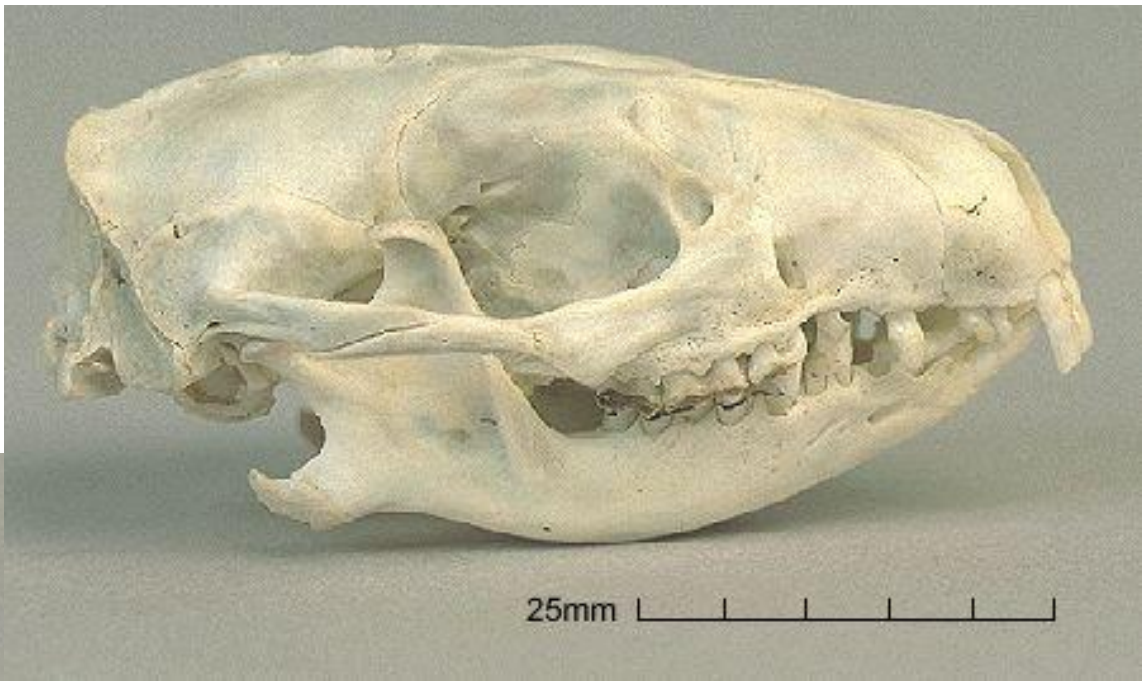
Ёж обыкновенный *Erinaceus europaeus*



Характерные признаки. Всех зубов 36. Верхние резцы внутренней (передней) пары (левый и правый) разделены широким промежутком. Скуловые дуги хорошо развиты и широко расставлены, так что скуловая ширина больше ширины черепа в слуховой области. Резцы внутренней (передней) пары как верхней, так и нижней челюсти сильно увеличены. Верхние резцы средней пары самые мелкие. Клыки мелкие, по форме похожи на малые предкоренные зубы (рm). Из заднекоренных зубов (M) самый крупный первый, а последние заднекоренные малы и очень простого строения.

$$I3/2C1/1Pm2/1Pmp1/1M3/3 \cdot 2 = 36$$

1 — внутренний резец, 2 — наружный резец



Сем. Кроты – Talpidae

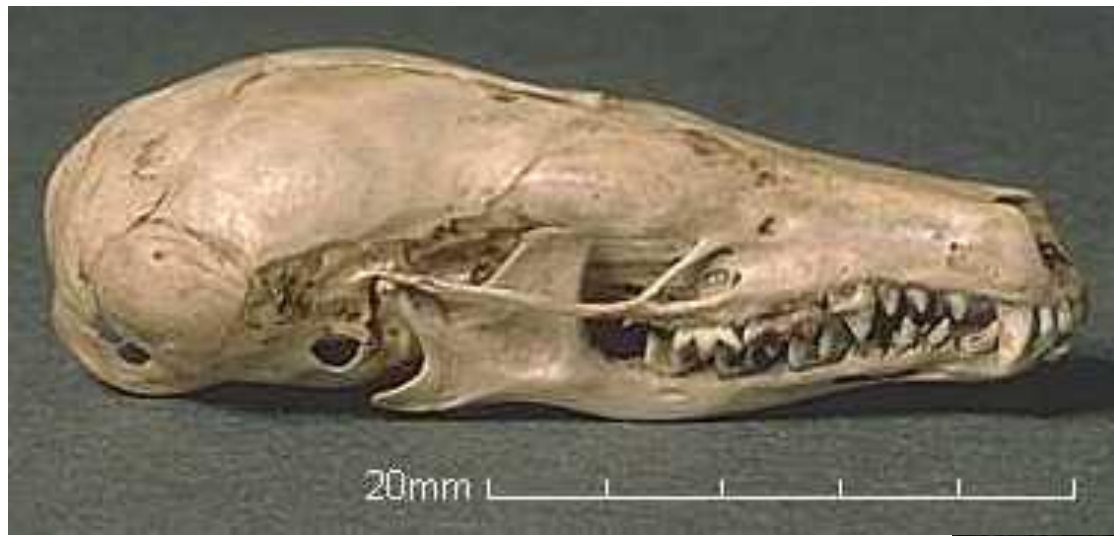
Подсемейство Настоящих кротовых - Talpinae

Крот обыкновенный Talpa europaea

Характерные признаки. Череп длинный, конический, со слабо развитыми гребнями. Скуловые дуги очень тонкие и узко расставленные, так что скуловая ширина меньше мозговой капсулы. Зубов 44. Резцы мелкие и все почти одинаковых размеров. Верхний клык значительно больше резцов. Нижние клыки мало отличаются по размерам и форме от мелких и ровных нижних резцов. Форму клыка в нижней челюсти приобрел крупный по размерам первый малый предкоренной зуб (рm).

$I3/3C1/1Pm3/3Pmp1/1M3/3 \cdot 2 = 44$





ОТРЯД ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ (ИЛИ ДВУПАРНОРЕЗЦОВЫЕ)



Сем. Зайцевые – Leporidae

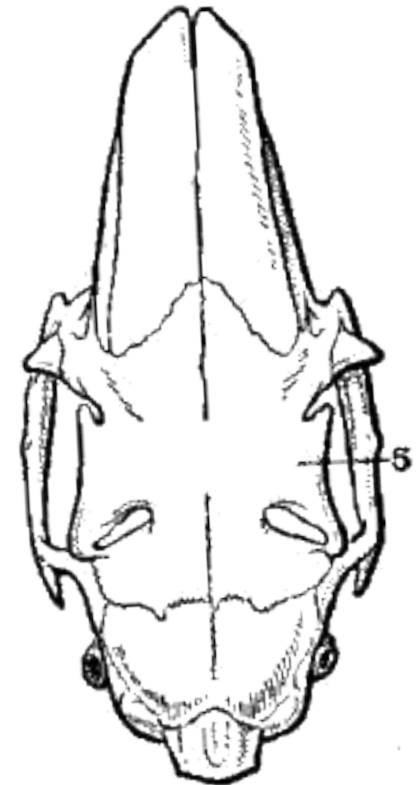
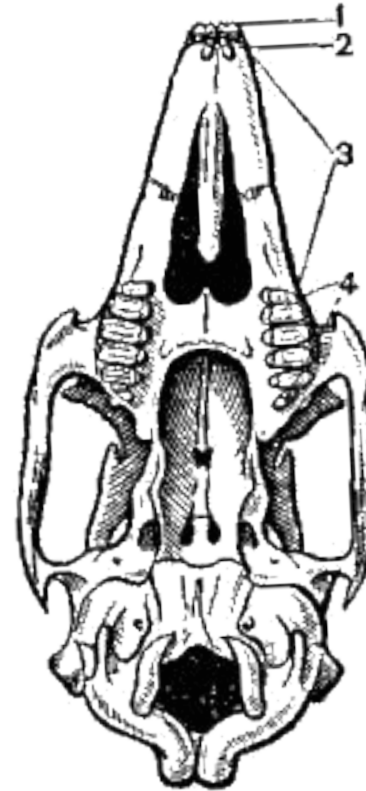
Заяц беляк *Lepus timidus*

Заяц русак *Lepus europeus*



Характерные особенности. Для отряда характерно конвергентное сходство с отрядом грызунов, связанное с питанием грубой растительной пищей. Нет клыков. На их месте *диастема* – промежуток между резцами и коренными зубами. В верхней челюсти 2 пары резцов, причем одна из них располагается позади второй!

Адаптивные признаки. Передние резцы крупные, долотовидные, растущие в течение всей жизни. Эмаль на передней поверхности передних резцов значительно толще, чем на задней, что обеспечивает неравномерное стачивание зубов и остроту переднего края. Коренные зубы растут в течение всей жизни (т.к. нет корней – *гипселодонтная зубная система*), имеют плоскую коронку с эмалевыми петлями. У верхних коренных зубов более высокий наружный край коронки, у нижних – внутренний край (связано с боковыми перетирающими движениями при питании). $I2/1Pm+M6/3 \cdot 2=28$



1-первая пара резцов верхней челюсти; 2 — вторая пара резцов верхней челюсти, 3 — диастема; 4 — коренные зубы верхней челюсти, 5 — надглазничные отростки



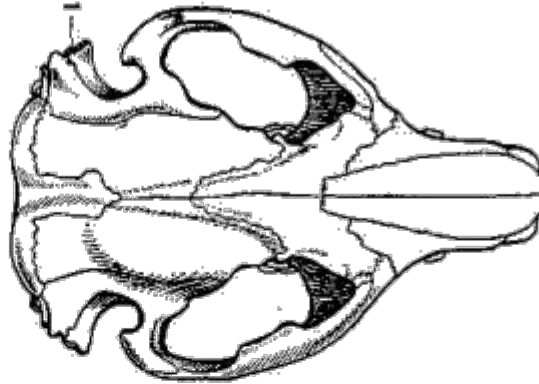
Череп зайца-русака

Череп кролика

ОТРЯД ГРЫЗУНЫ – RODENTIA

Семейство Бобровые – Castoridae

Бобр обыкновенный Castor fiber



Характерные особенности. Череп мощный, уплощенный сверху. Лицевой отдел укорочен, мозговой сравнительно длинный и узкий. Скуловые дуги сильные, расходятся далеко в стороны (туда прикрепляется мощная жевательная мускулатура). Хорошо развиты теменные гребни. Характерная черта - направленные вверх длинные костные трубки слухового прохода. Только у бобров среди всех грызунов на основной затылочной кости имеется довольно крупное округлое углубление. Нижняя челюсть мощная со слабо развитым угловым отростком.

Адаптивные особенности зубной системы. Передние резцы крупные, долотовидные, растущие в течение всей жизни. Эмаль на фронтальной поверхности передних резцов значительно толще, чем на задней, что обеспечивает неравномерное стачивание зубов и остроту переднего края. Коренные зубы мощные, с плоской коронкой с хорошо развитыми петлями эмали. Моляры гипселодонтного типа с постоянным ростом.

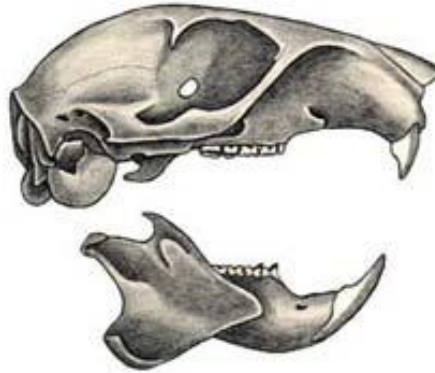
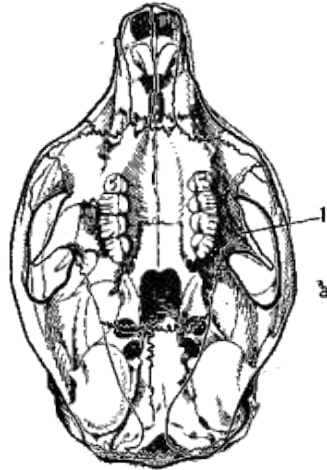
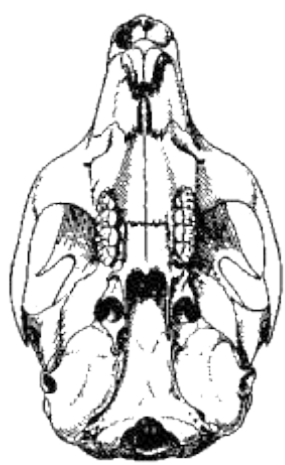
$I1/1C0/0Pm1/1M3/3 \cdot 2 = 20$

Beaver (Castor fiber)
© Biopix.dk: N Sloth



Семейство Беличьи – Sciuridae

Белка обыкновенная – *Sciurus vulgaris*

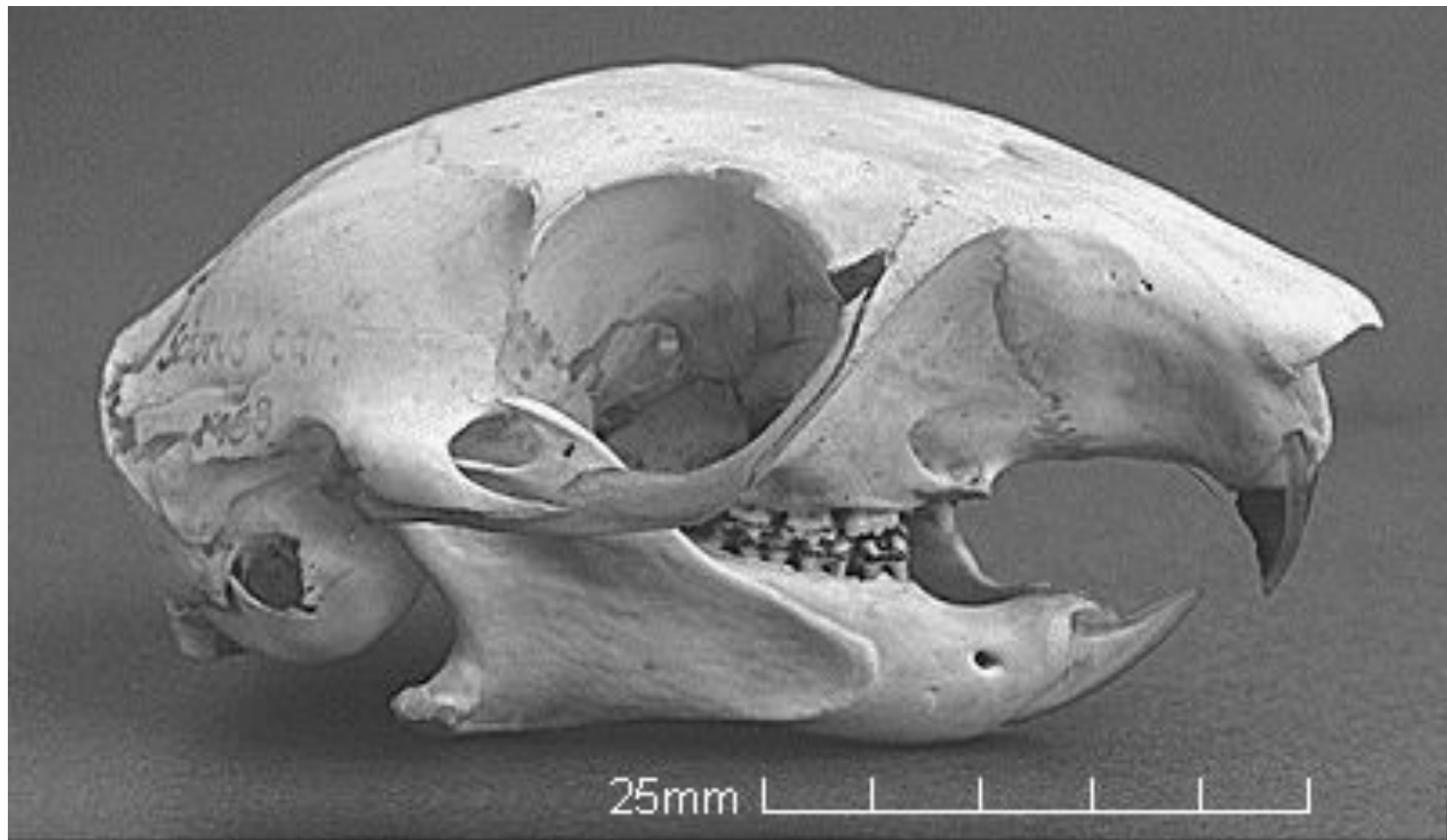


1 — посторбитальные отростки

Характерные признаки. Череп с крупной мозговой частью, резко снижающейся в заднем направлении. Теменные гребни развиты слабо. Крупные глазницы. Хорошо развиты посторбитальные отростки. Наличие диастемы.

Адаптивные признаки. У пары мощных постоянно растущих верхних и нижних резцов наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть более рыхлым дентином, разность в скорости стирания этих частей зуба обеспечивает постоянную остроту его режущего края. Коренные зубы с корнями – *брахиодонтного* типа. Это, как и наличие на жевательной поверхности предкоренных и коренных зубов бугорков, свидетельствует о преобладании в питании кормов, содержащих небольшое количество клетчатки – это относительно мягкие части растений (семена хвойных деревьев, орехи лещины, ягоды рябины, почки и хвоя хвойных, вегетативные части растений) и животные корма (порядок перечисления кормов соответствует степени их значимости в рационе белки).

И1/1С0/0Рm1-2/1М3/3·2=20-22



Семейство Хомяковые – Cricetidae

Подсемейство полевок – Microtinae

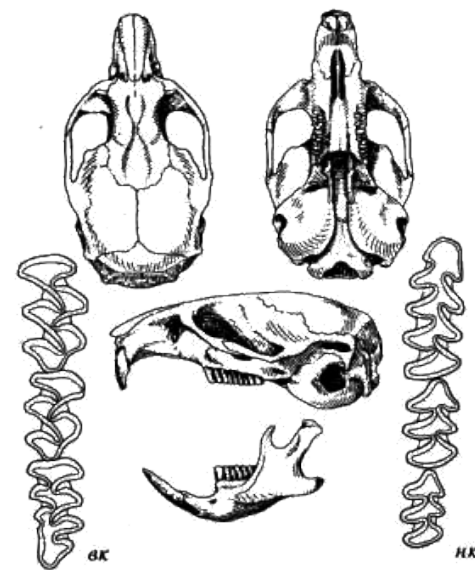
Род лесных полевок – Clethrionomys

Европейская рыжая полевка Clethrionomys glareolus

Характерные особенности. Череп с укороченным лицевым отделом. Межглазничное сужение слабо выражено. Межглазничный промежуток сверху уплощен или желобообразно углублен в продольном направлении. Лобно- теменных и затылочных гребней нет. Мозговая коробка широкая и несколько уплощенная.

Адаптивные признаки. У пары постоянно растущих верхних и нижних резцов наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть более рыхлым дентином, разность в скорости стирания этих частей зуба обеспечивает постоянную остроту его режущего края. Коренные зубы имеют корни. Моляры сложные по структуре, призматические. **Жевательная поверхность коренных** представлена эмалевыми петлями, которые у рыжей полевки более округлые по сравнению с серыми полевыми – это связано с преобладанием в рационе лесных полевок кормов, содержащих меньшее количество клетчатки (в питании наряду с вегетативными частями растений значительная роль семян).

$I1/1C0/0Pm0/0M3/3 \cdot 2=16$



Род серых полевок – *Microtus*

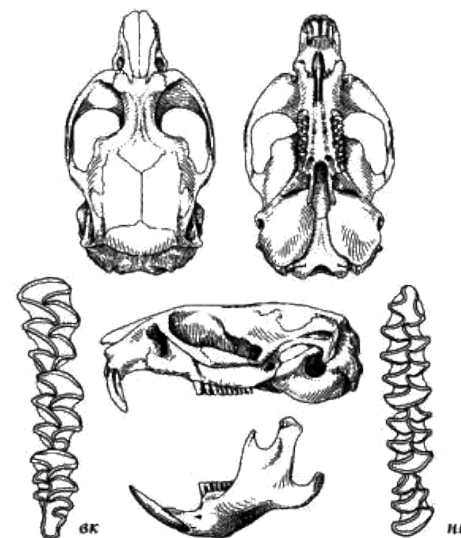
Обыкновенная полевка Microtus arvalis, *Полевка-экономка Microtus oeconomus*,

Темная полевка Microtus agrestis

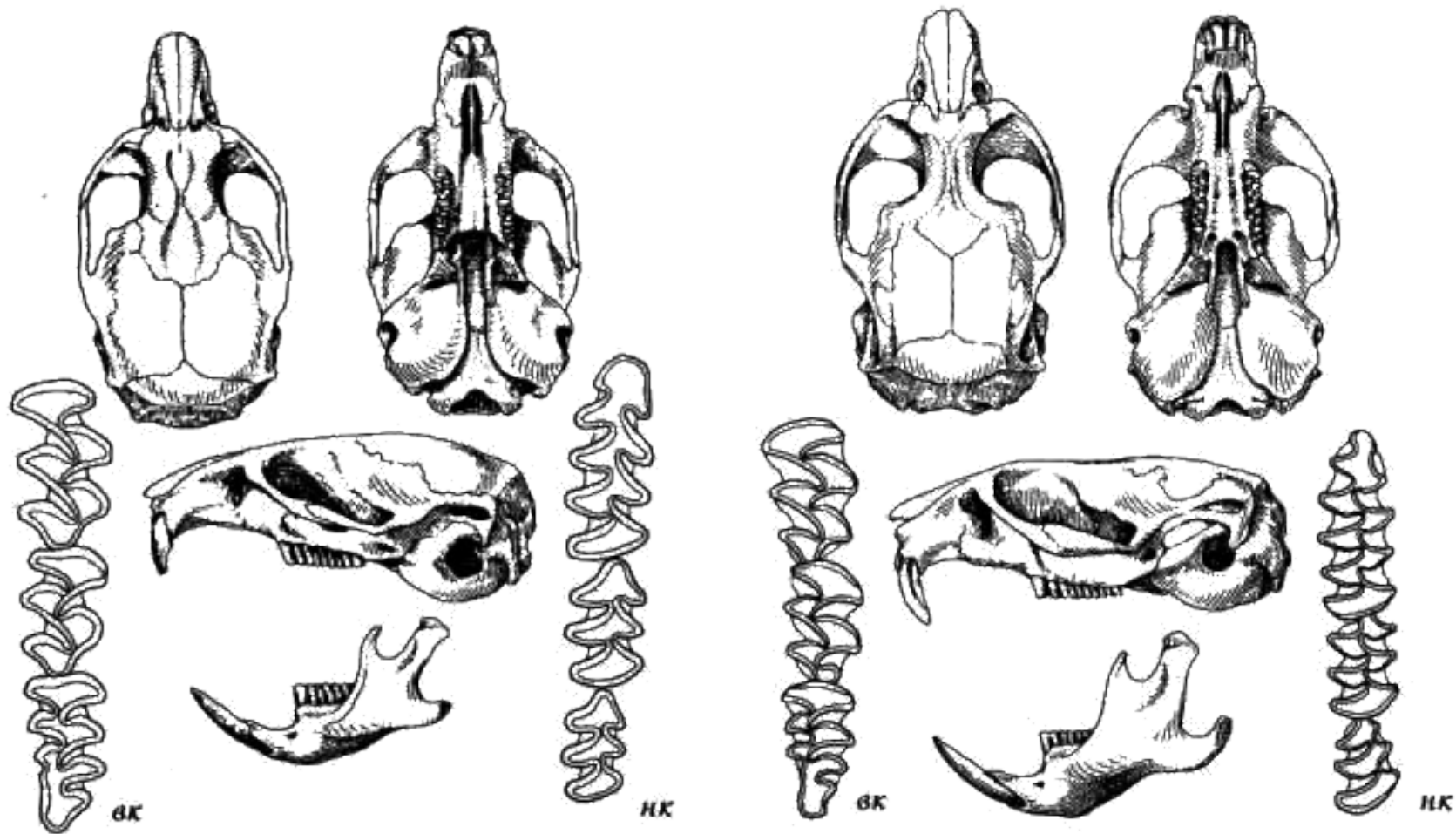
Характерные особенности. В черепе лицевой отдел укорочен. Мозговая коробка широкая. Скуловые дуги в передних отделах полого расходятся в стороны. Есть небольшие теменные гребни. Выражено межглазничное сужение.

Адаптивные особенности. У пары постоянно растущих верхних и нижних резцов наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть более рыхлым дентином, разность в скорости стирания этих частей зуба обеспечивает постоянную остроту его режущего края. Коренные зубы не имеют корней. Моляры сложные по структуре, призматические. Эмалевые петли жевательной поверхности моляров отстоят недалеко друг от друга, незначительно сжаты в передне-заднем направлении, имеют заостренные выступающие углы. На задних концах у первого и второго верхнечелюстных моляров (M1 и M2) могут быть дополнительные петли треугольной формы (у темной полевки это систематический признак – встречаемость 100%). Такие особенности строения моляров – приспособление для питания грубыми растительными кормами (в рационе преобладают клетчатковые корма – вегетативные части растений).

$I1/1C0/0Pm0/0M3/3 \cdot 2 = 16$



Особенности строения черепа лесных и серых полевок



Череп рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*)

вк — верхние коренные, нк — нижние.

Череп темной полевки (*Microtus agrestis*)

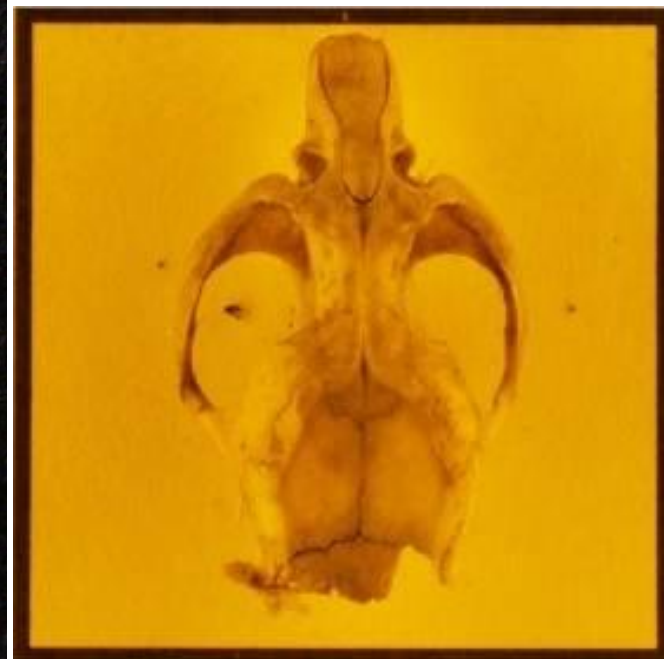
вк — верхние коренные, нк — нижние.



Bank vole (*Clethrionomys glareolus*)
© Biopix.dk, J.C. Schou



Череп рыжей полевки



Череп темной полевки

Семейство Мышиные – Muridae

Подсемейство мышей – Murinae

Род лесных и полевых мышей – Apodemus

Полевая мышь Apodemus agrarius, Лесная мышь Apodemus sylvaticus

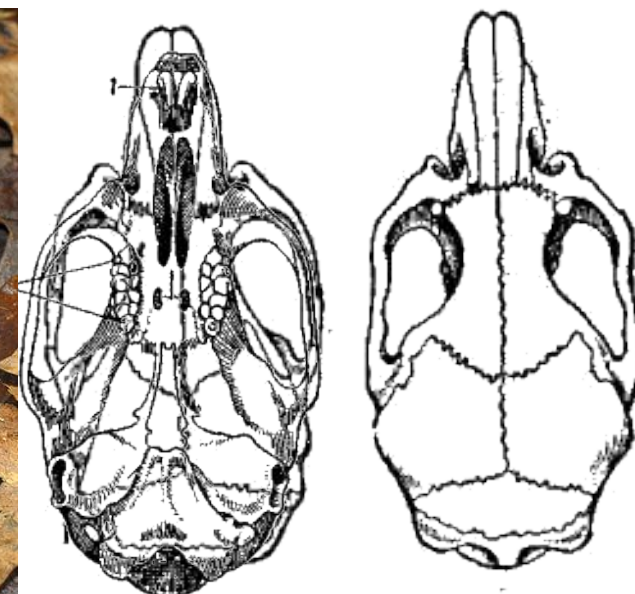


WWW.RUSBIOPHOTO.COM



© lubomir hlasek
www.hlasek.com
Apodemus sylvaticus e6679

а



б а

б б

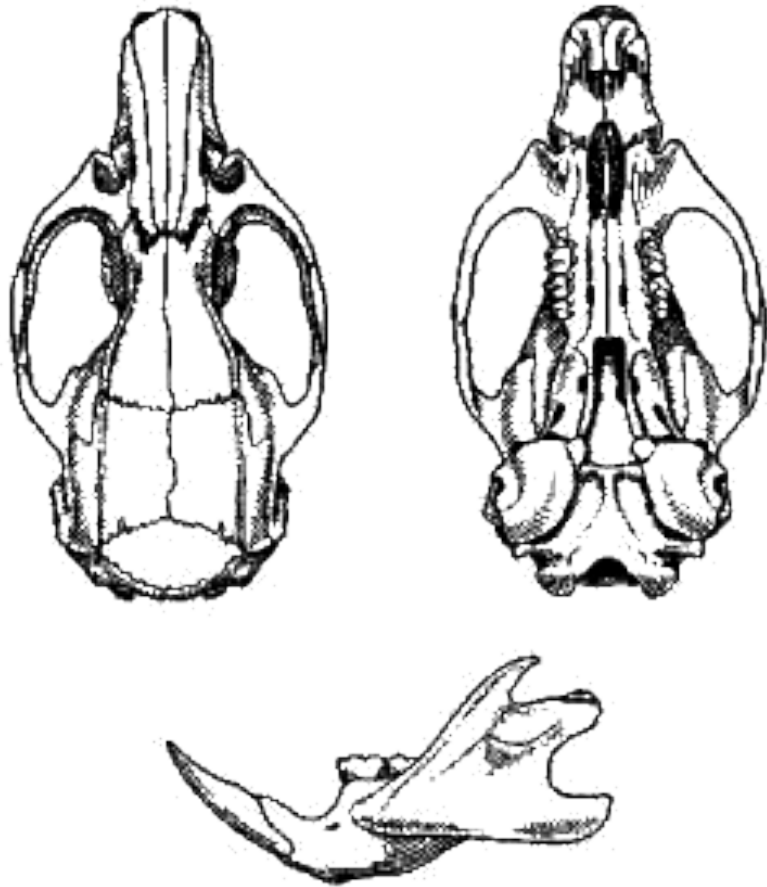
Адаптивные признаки. У пары постоянно растущих верхних и нижних резцов наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть более рыхлым дентином, разность в скорости стирания этих частей зуба обеспечивает постоянную остроту его режущего края. Коренные зубы имеют корни. Жевательная поверхность бугорчатая, бугорки располагаются тремя продольными рядами. В рационе более-менее представлены семена, которые перерабатываются давящими движениями с помощью бугорков моляров верхней и нижней челюсти (типа перетирания в ступке пестиком).

И1/1С0/0Рm0/0М3/3·2=16



Череп полевой мыши

Род крыс – Rattus
Крыса серая Rattus norvegicus



Характерные признаки. Наличие диастемы. В черепе лицевой отдел относительно удлинен. Мозговая коробка крупная. Лобно-теменные гребни хорошо развиты.

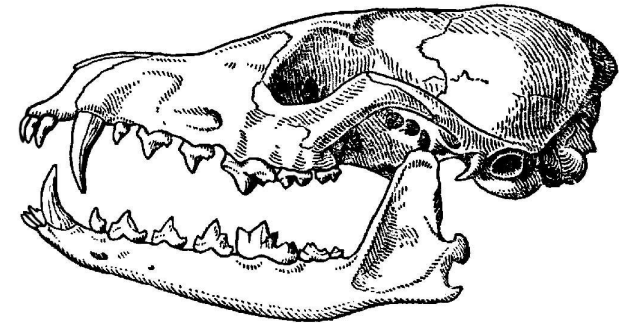
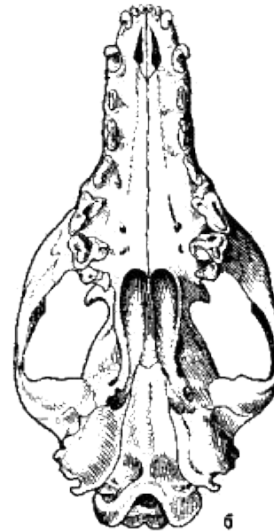
Адаптивные признаки. У пары постоянно растущих верхних и нижних резцов наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть более рыхлым дентином, разность в скорости стирания этих частей зуба обеспечивает постоянную остроту его режущего края. Коренные зубы имеют корни. Жевательная поверхность бугорчатая. Всеядны с преобладанием в рационе животных кормов (рыба, моллюски, мелкие мышевидные грызуны, различные растения).
 $I1/1C0/0Pm0/0M3/3 \cdot 2 = 16$



ОТРЯД ХИЩНЫХ – CARNIVORA

Семейство Собачьи (волчьи) – Canidae, Род лисиц - *Vulpes*

Лисица обыкновенная Vulpes vulpes



Характерные признаки. Череп вытянутый, стройный, относительно низкий, с широко расставленными скуловыми дугами (связано с сильной челюстной мускулатурой). Гребни на черепе развиты слабо или их нет вовсе. Надглазничные отростки большие, сверху слегка вогнутые, с острым краем. Представлены все типы зубов. Резцы обычно не имеют дополнительных выступов. Клыки тонкие, но очень длинные и сильно изогнутые. Коренные зубы с очень острыми вершинами и ребрами.

Адаптивные признаки. Резцы небольших размеров (используются для сдирания с костей мелких кусков мяса). Клыки сильно развиты, остроконечные (орудие умерщвления добычи). Коренные зубы многобугорчатые с острыми вершинами и ребрами (резка мяса, дробление костей).

Четвертый предкоренной верхней челюсти (Pm4) и первый моляр нижней челюсти (M1) – хищнические зубы. Удлиненный лицевой отдел черепа свидетельствует о хорошем развитии органов обоняния – это важно при охоте преследованием. $I3/3C1/1Pm4/4M2/3 \cdot 2 = 42$



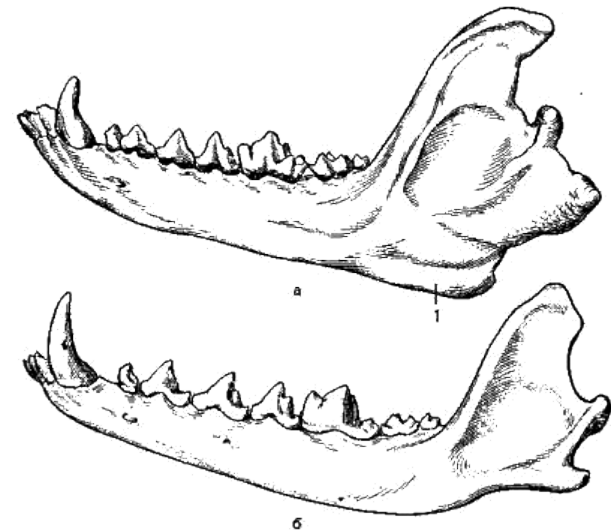
Род енотовидных собак - *Nyctereutes*

Собака енотовидная Nyctereutes procyonoides

Характерные признаки. Череп довольно массивный, с сильно развитыми у старых животных саггитальным и затылочным гребнями. Скуловые дуги выдаются в стороны слабо. Длина лицевого отдела черепа почти равна мозговому. Впереди от углового отростка нижней челюсти на её нижнем крае располагается массивный выступ, отделенный от углового отростка глубокой впадиной. Зубы относительно небольшие. Клыки укороченные, хотя и сильные. Верхние хищнические зубы относительно слабые. Верхние резцы долотообразной формы без боковых зубцов. Третий верхний резец отделен от второго значительным промежутком.

$I3/3C1/1Pm4/4M2/3 \cdot 2 = 42$

Изредка в верхней челюсти 3 коренных зуба (тогда общее число зубов 44).



Нижняя челюсть енотовидной собаки (а) и лисицы (б):
1 — лопасть под угловым отростком.



Череп енотовидной собаки

Род волков *Canis*
Волк *Canis lupus*



Характерные признаки. Череп массивный, скуловые дуги расставлены широко. Лицевой отдел длиннее мозгового. У взрослых и старых зверей сильно развиты гребни, особенно саггитальный (одно из мест крепления мощной жевательной мускулатуры). Лобная часть черепа выпуклая с большими полостями. Надглазничные отростки тоже выпуклые с отогнутыми книзу вершинами. Зубы крупные и сильные. Клыки мощные, слабо изогнутые, относительно короткие. Хищнические зубы хорошо выражены. Режущий край резцов с небольшими дополнительными выступами (трехлопастные).
I3/3C1/1Pm4/4M2/3·2=42



200mm



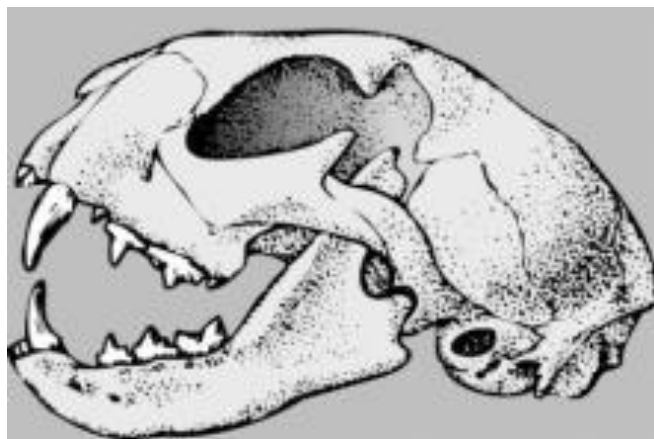
Семейство кошачьи - *Felidae*

Род рысь *Lynx*, Обыкновенная рысь *Lynx lynx*

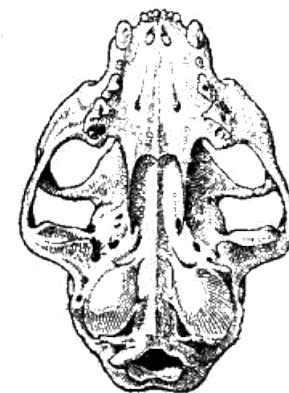
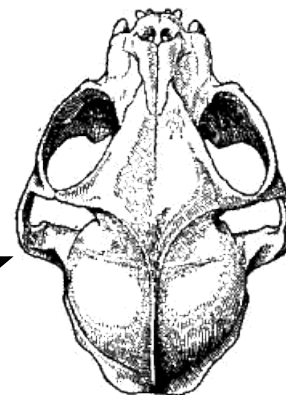
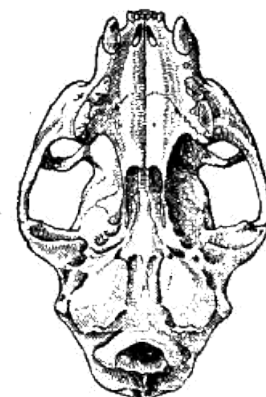
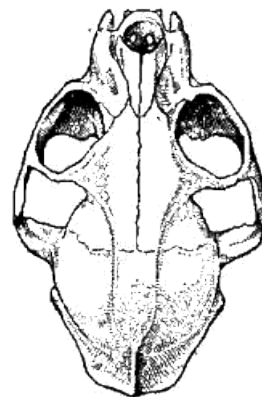
Хорошо обособленная группа хищных млекопитающих, организация которых приспособлена к добыванию животных, служащих им пищей, путем их скрадывания и подкарауливают. Голова округлая, с короткой мордой, что связано с недостаточно хорошо развитым обонянием и преимущественной ролью зрения и слуха при поимке добычи. Глаза смещены вперед – развито бинокулярное зрение. Череп короткий и широкий. Коренные зубы сжаты с боков, с острыми режущими коронками. Хищнические зубы развиты сильно.

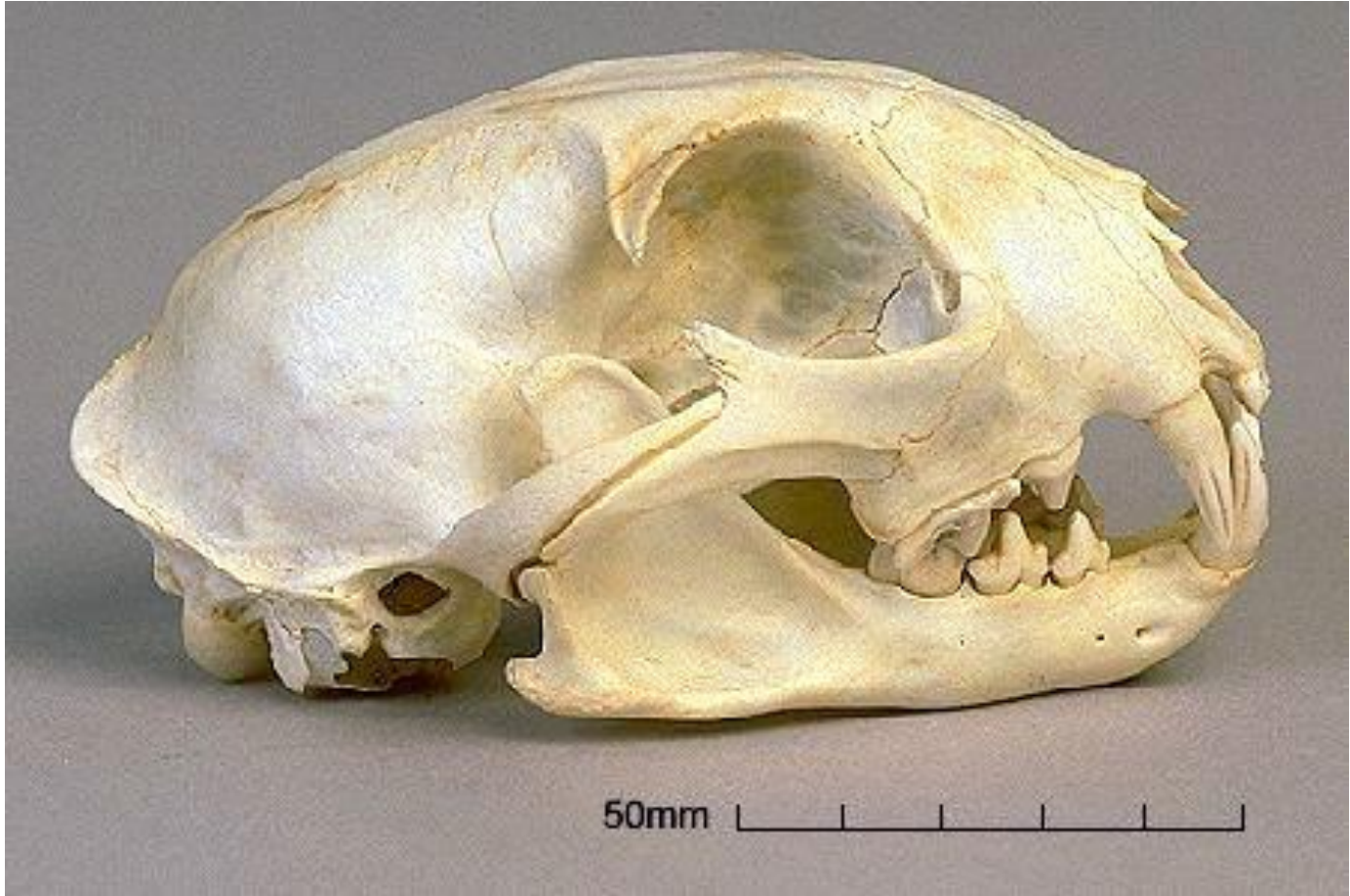
Зубная формула:

$I\ 3/3\ C\ 1/1\ PM\ 2-3/2-3\ M\ 1/1 = 16(14) \times 2 = 32(28)$



Черепа дальневосточной (а) и лесной (б) кошек (сверху и снизу).

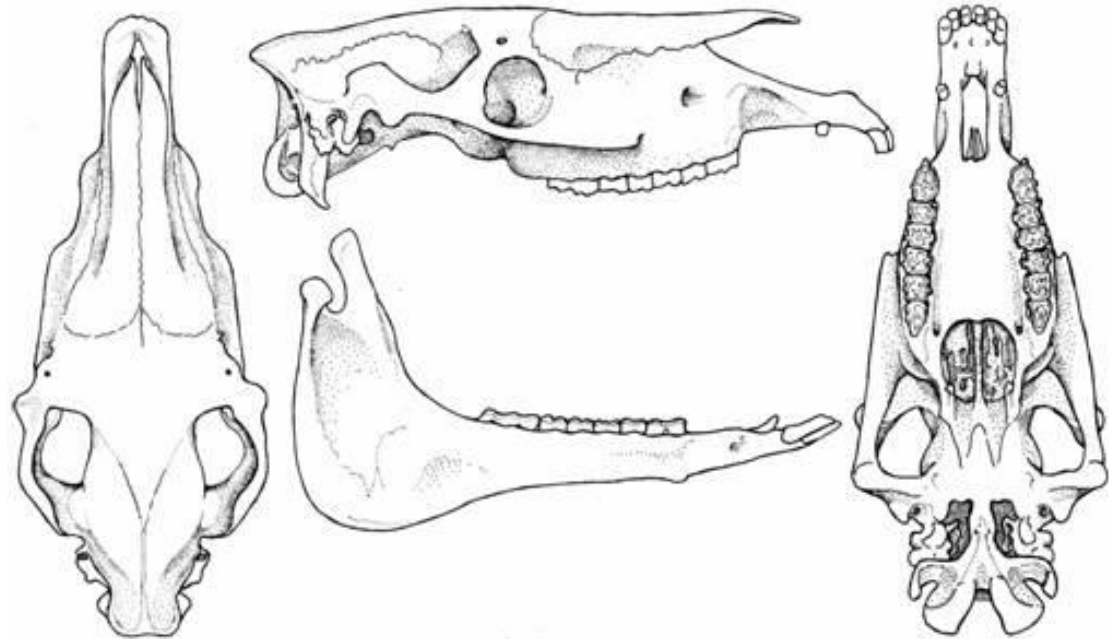
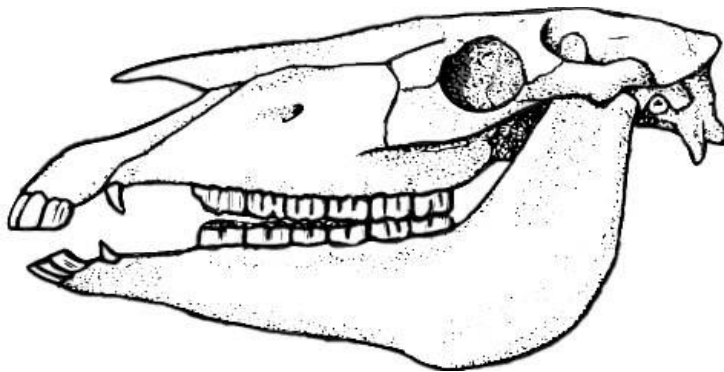




Отряд непарнокопытные - Perissodactyla

Семейство лошадиные - Equidae

Род лошади – Equus



Питание жесткими клетчатковыми кормами – стеблями и листьями травянистых растений. Зубная система гипселодонтного типа. Клыки недоразвиты (присутствуют только у самцов). Коренные зубы с плоскими жующими поверхностями, имеющими сложный рисунок эмалевых складок. Предкоренные и коренные зубы одинакового строения – образуют единую перетирающую поверхность. Зубная формула $I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} PM \frac{3}{3} M \frac{3}{3} = 20 \times 2 = 40$



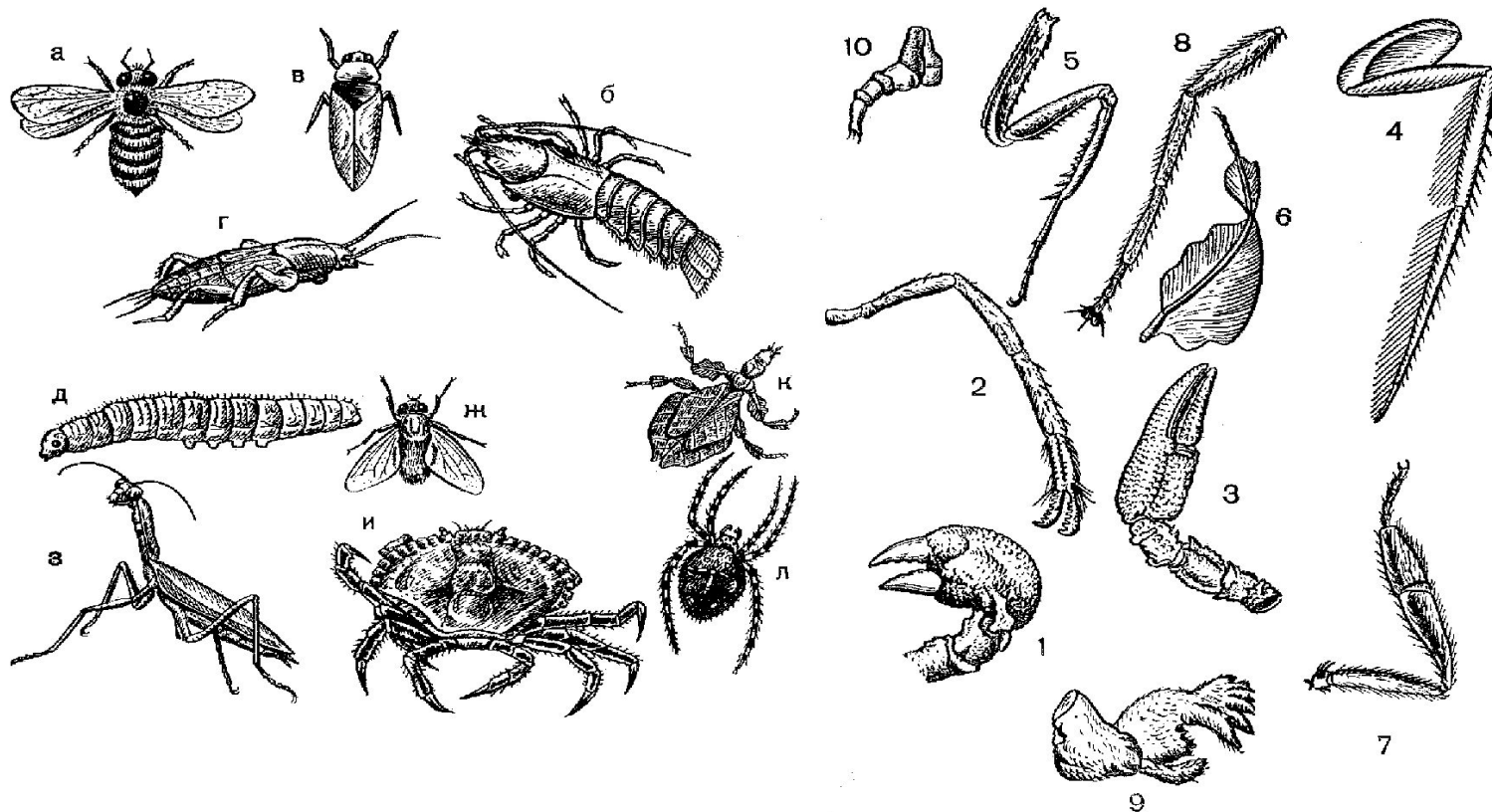
SKULLS
UNLIMITED.com INTERNATIONAL

**Беспозвоночные
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И
ЭКОЛОГИИ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
НЕКОТОРЫХ
СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ГРУПП**

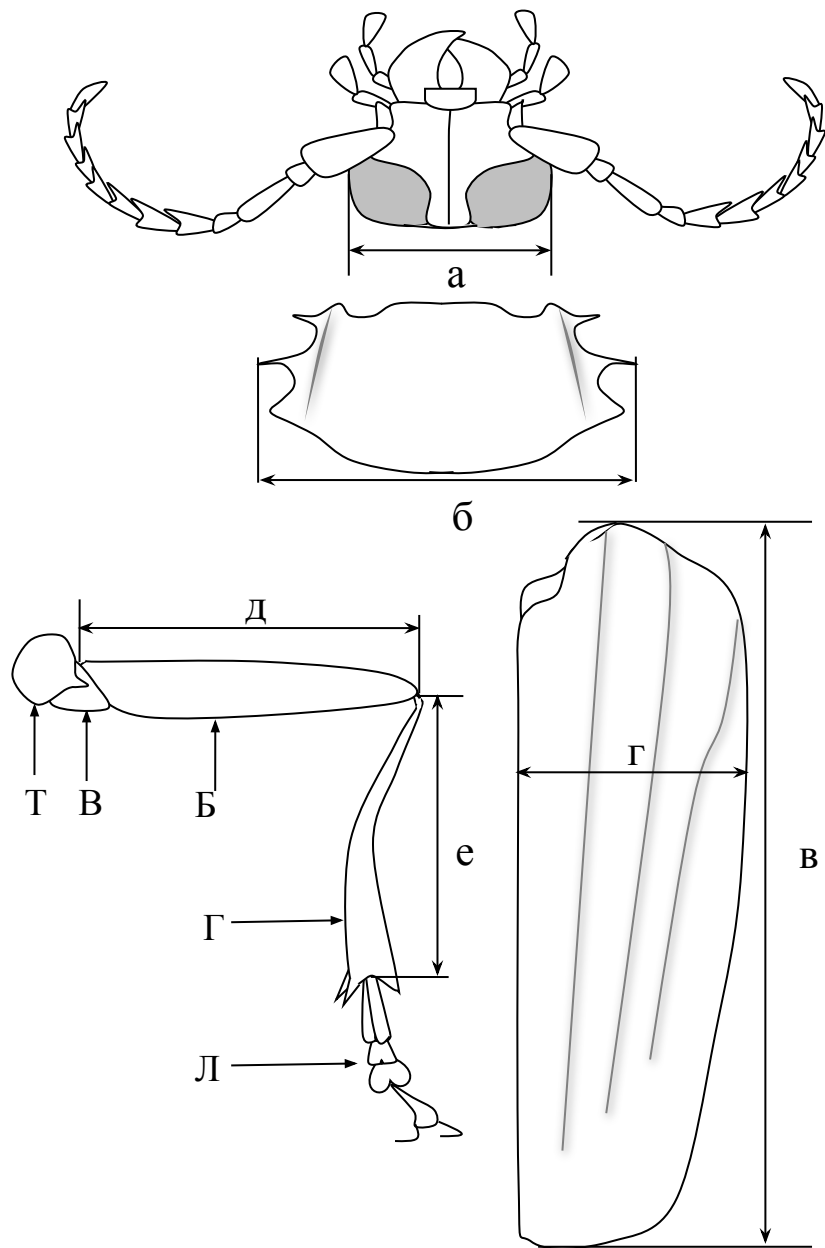
МОРФОЛОГИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

В ходе эволюции членистоногих в биосфере Земли план строения этой группы обеспечил огромное разнообразие форм по отдельным деталям.

Гомологичные структуры, обладающие адаптациями к разным условиям среды и к разному образу жизни, служат примером *адаптивной радиации*. *Адаптивной радиацией* называют развитие какой-либо гомологичной структуры у разных представителей данной группы в различных направлениях, в соответствии с выполняемыми ею различными функциями.

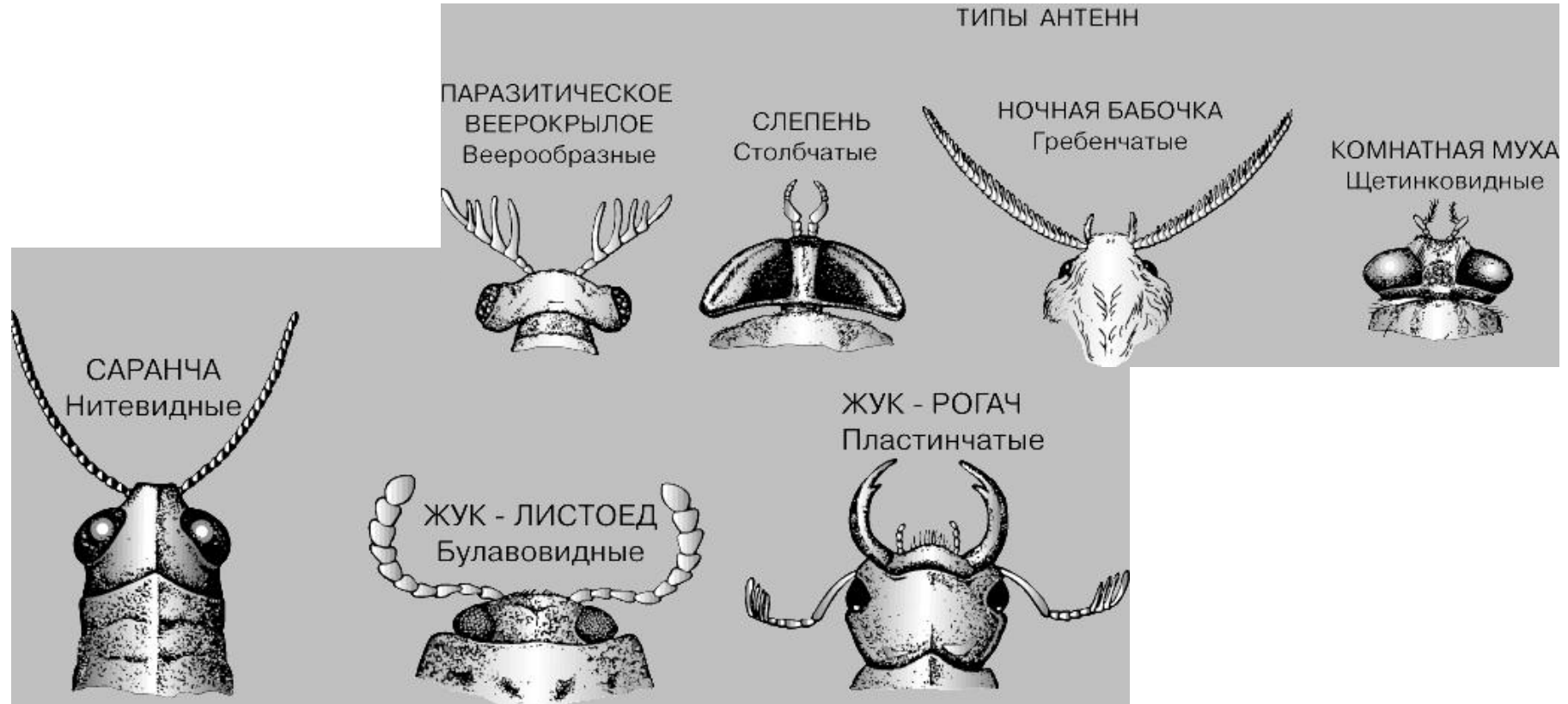


МОРФОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

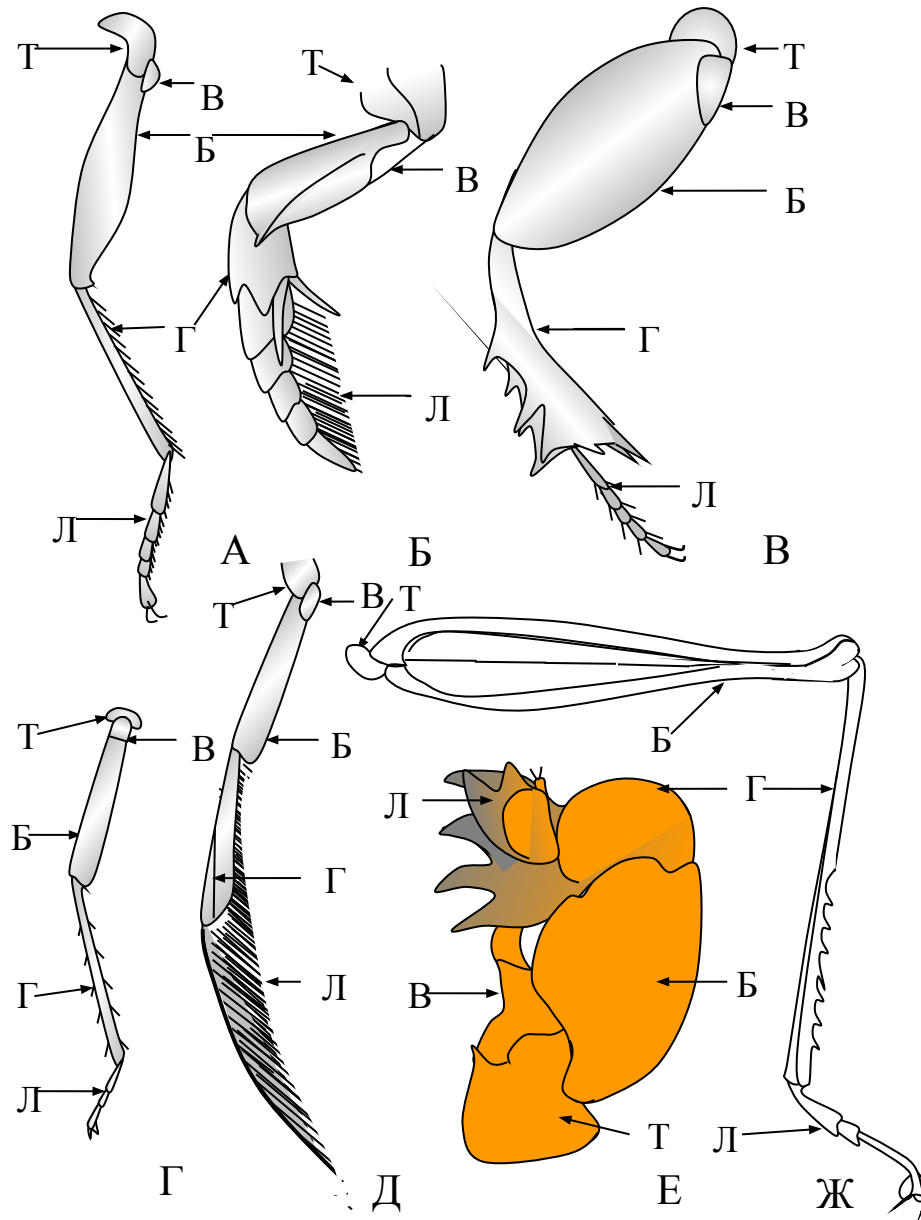


Линейные признаки, используемые при морфометрическом анализе популяций жуков. Обозначения: Т – тазик, В – вертлуг, Б – бедро, Г – голень, Л – лапка. Промеры: а – ширина головной капсулы (измеряется на уровне фасеточных глаз, включая их); б – ширина переднеспинки (измеряется в самом широком месте переднеспинки); в – длина надкрылья (измеряется от основания до вершины надкрылья); г – ширина надкрылья (измеряется в самом широком месте надкрылья); д – длина бедра задней конечности (измеряется от вертлуга до голени); е – длина голени задней конечности (измеряется о бедра до лапки).

Антенны, усики, или сяжки - это парные структуры, которые могут включать в себя от двух до более 60 члеников. Антенны несут сенсорные волоски и ямки, способные в зависимости от вида воспринимать запах, звук, земное притяжение, влажность и температуру. Строение антенн весьма разнообразно. У дневных бабочек они бывают булавовидными или булавовидно-крючковатыми; у ночных бабочек - щетинковидными, перистыми, пильчатыми или двусторонне-пильчатыми; у пчел и ос - нитевидными, пильчатыми, двусторонне-пильчатыми или с одним-двумя длинными выростами на каждом членике; у жуков - нитевидными, булавовидными или пластинчатыми; у некоторых форм антенны ветвистые с длинными, расходящимися лучами отростками.



Адаптивная радиация хорошо может быть продемонстрирована на примере изменения строения *конечности* у насекомых в связи с приспособлением отдельных групп к определенным условиям среды.



Примеры дивергентных и конвергентных преобразований, возникших на основе ходильной конечности у представителей разных отрядов насекомых :

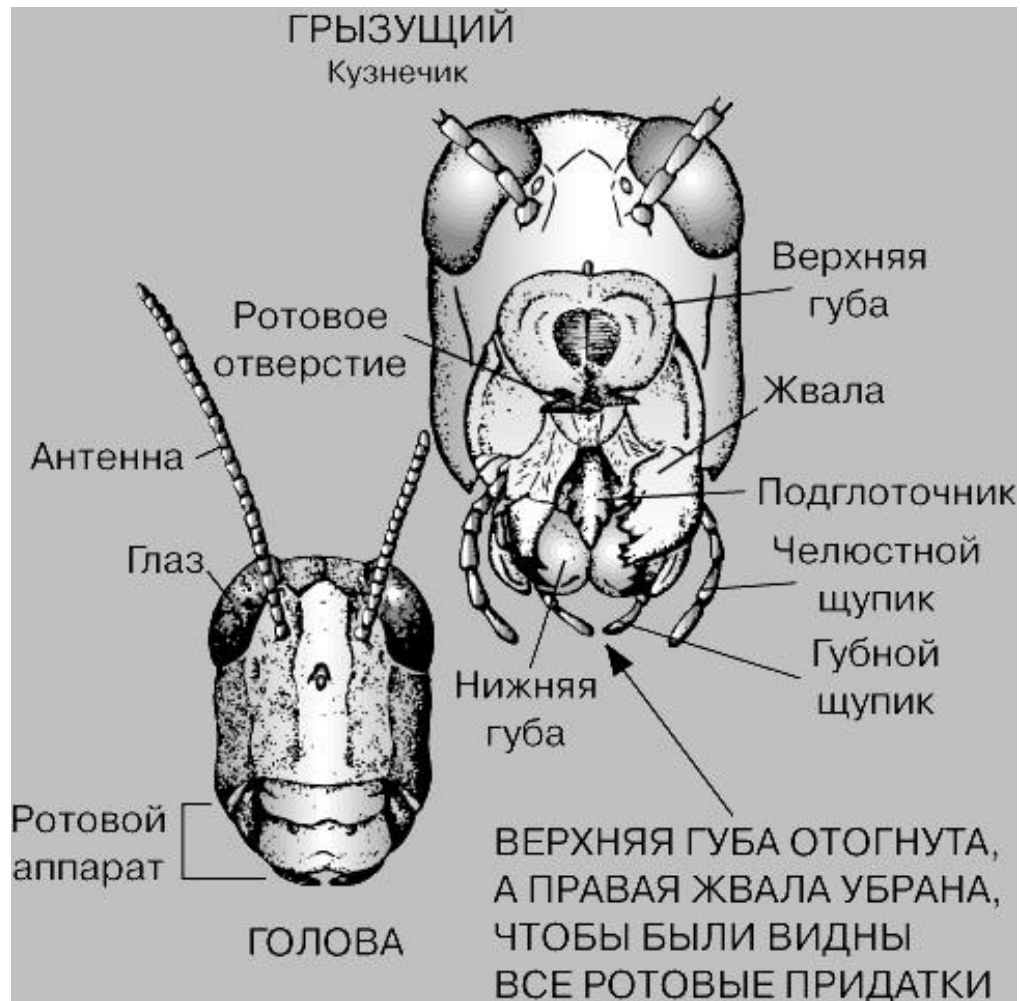
А – бегательная нога жукелиц (отр. Coleoptera, сем. Carabidae); **Б** – плавательная задняя нога плавунца (отр. Coleoptera, сем. Dytiscidae); **В** – копательная задняя нога навозника лесного (отр. Coleoptera, сем. Scarabaeidae); **Г** – бегательная нога клопа щитника (отр. Hemiptera, сем. Pentatomidae); **Д** – плавательная задняя нога гладыша (отр. Hemiptera, сем. Notonectidae), **Е** – копательная передняя нога медведки (отр. Orthoptera, сем. Gryllotalpidae); **Ж** – прыгательная задняя нога кузнечиковых и саранчовых (отр. Orthoptera, сем. Tettigoniidae, Acrididae).

Ротовые части насекомых представляют результат эволюционного развития и видоизменения парных конечностей членистоногих. Исходным типом ротовых органов является *грызущий ротовой аппарат*, от которого в результате специализации развились множество других типов.

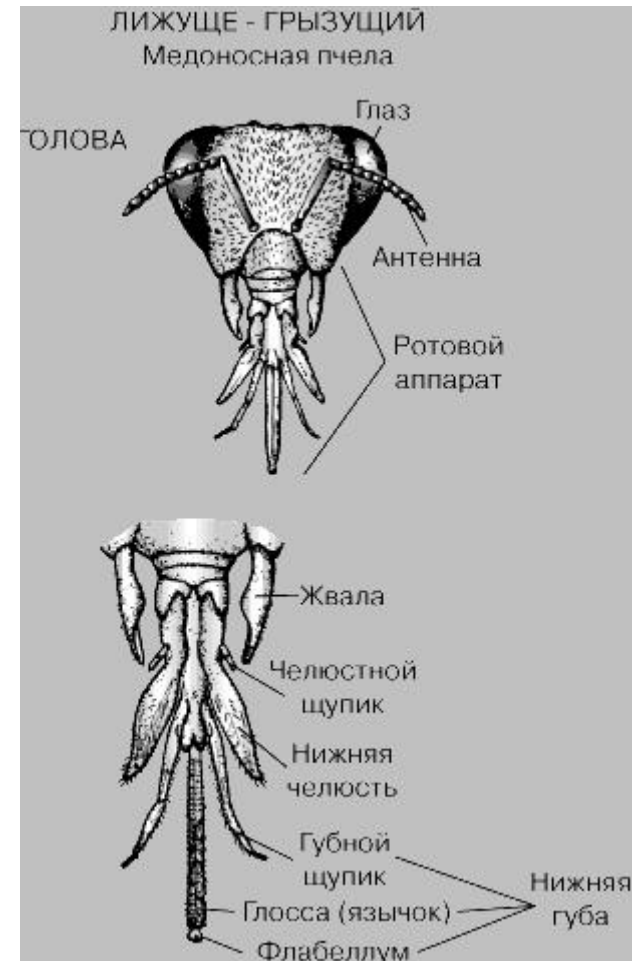


Предназначен для разрывания и поглощения более или менее твердой пищи. Примеры: тараканы, саранча, кузнечики, жуки, перепончатокрылые.

Некоторые насекомые, которые в стадии имаго утратили такой ротовой аппарат, сохранили его на стадии личинок (например, гусеницы бабочек).



Грызуще-лижущий ротовой аппарат. Характерен для жалящих перепончатокрылых, посещающих цветковые растения для потребления нектара. Их верхние челюсти и верхняя губа устроены также как и в грызущем ротовом аппарате. Мандибулами они захватывают добычу (осы) и роют земляные гнёзда (песочные осы), формируют кусочки воска (пчёлы) или других материалов для строительства своих гнёзд (бумажные осы). Максиллы и нижняя губа превратились в длинный выдвигающийся орган (обычно называемый язычком), который служит для проникновения в глубину цветка и высасывания оттуда нектара.



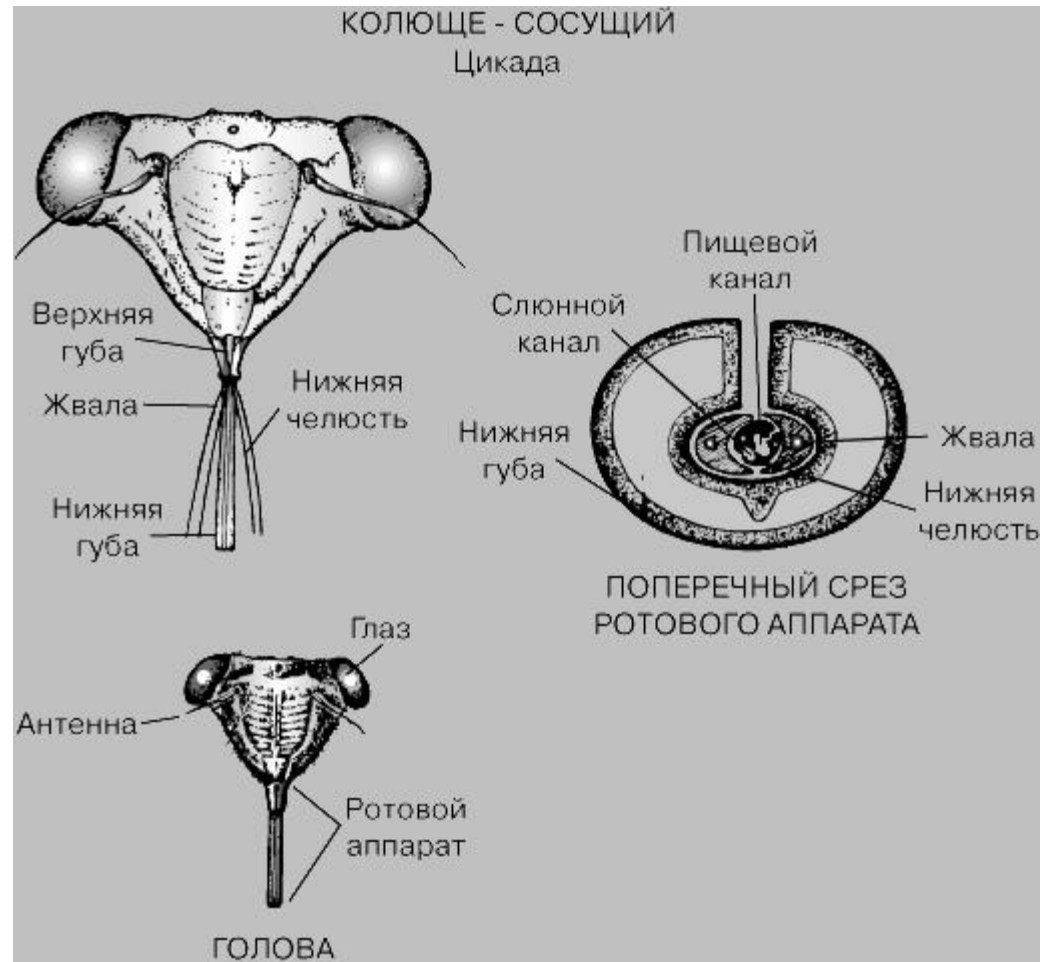
Режуще-сосущий ротовой аппарат. Развит у слепней и некоторых других двукрылых насекомых.

Колюще-сосущий ротовой аппарат.

Развился у насекомых для потребления жидкой пищи, котор для этого необходимо прокалывать пищевой субстрат.

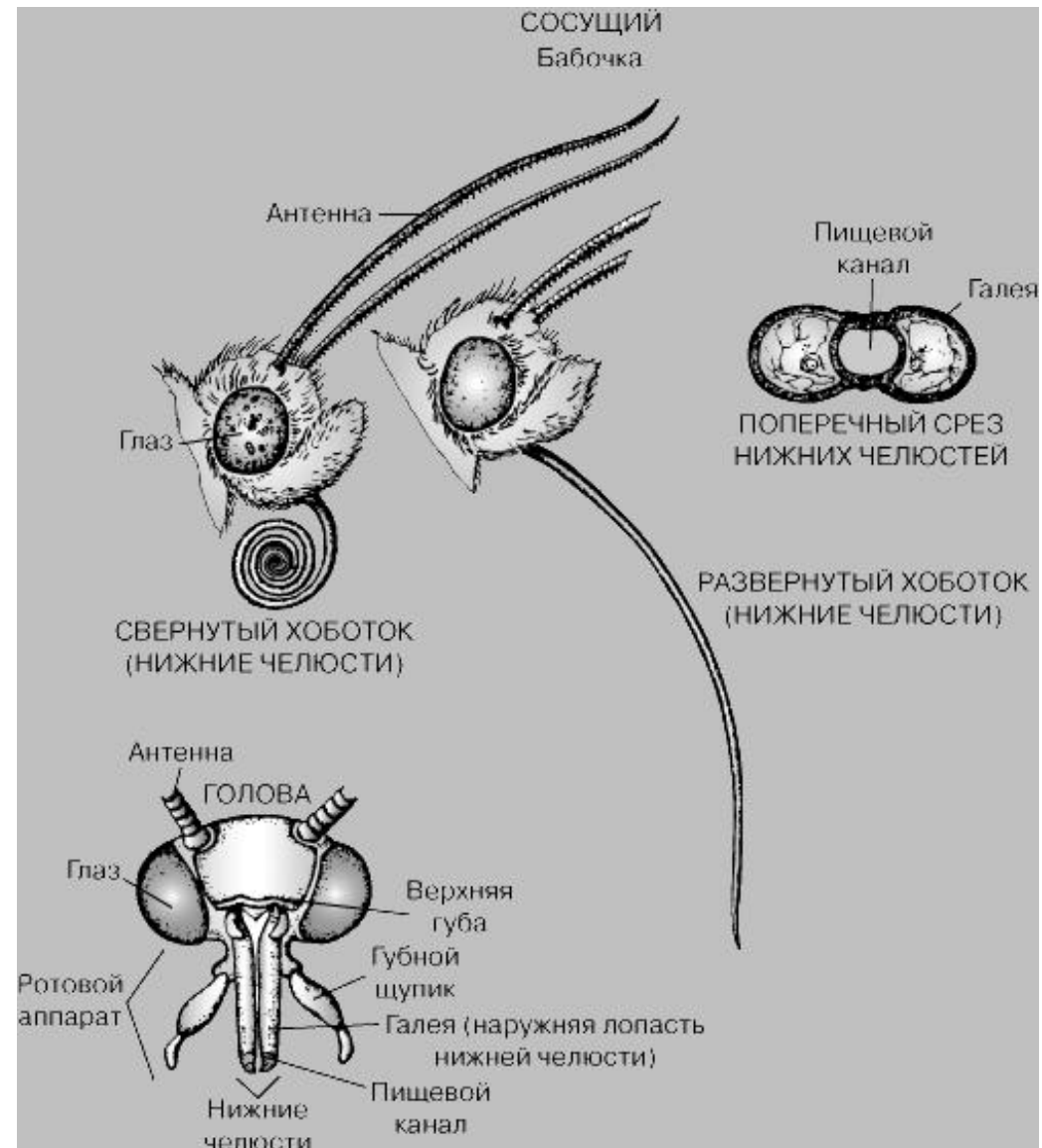
Примеры: клопы, равнокрылые (тли, цикады, щитовки), комары, вши, блохи, трипсы и др.

Хоботок, приспособленный для всасывания жидкой пищи и впрыскивания в чужие ткани слюны, образован различными ротовыми придатками в зависимости от группы насекомых. Например, у комаров в колющие стилеты превращены все ротовые части, кроме нижней губы, которая образует вокруг них футляр.

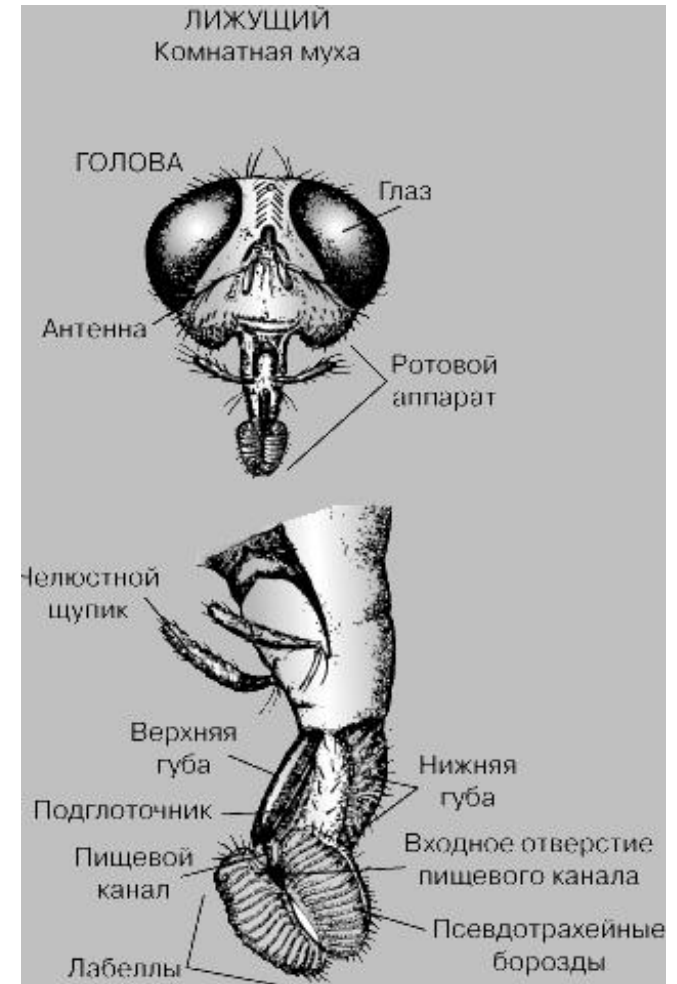


Трубчато-сосущий ротовой аппарат.

Характерен для бабочек, у которых приём пищи не сопровождается проколом пищевого субстрата.



Лизущий ротовой аппарат. Особую модификацию представляет *мускоидный* тип ротового аппарата, возникший у мух и приспособленный к потреблению как жидкой, так и твердой пищи. Мандибулы и максиллы редуцированы, а остальные органы превращены в хоботок. Развита у некровососущих мух, в том числе у комнатной мухи. У комнатной мухи основная масса хоботка - производное нижней губы, оканчивающейся широким диском из мягких сосательных лопастей, или лабелл. Многочисленные борозды на нижней стороне каждой лабеллы, как губка, впитывают жидкую пищу.



Адаптивная радиация на примере ротовых аппаратов насекомых:

А – грызущий тип; Б – лижуще-грызущий; В – сосущий; Г и Д – колюще-сосущий.

Рис. 17А. *Грызущий* тип ротового аппарата, свойственный многим примитивным группам (тараканы, прямокрылые). Верхняя губа (лабрум, 15) имеет вид непарной кожной складки, прикрывающей мандибулы (16). Максиллы (13) ещё сильно расчленены и состоят из двух члеников – основного (кардо, 2) и стволика (стипеса, 4), челюстного щупика (7), а также наружной и внутренней лопастей.

Внутренняя лопасть (лациния, 8) служит для жевания, а наружная (галея, 6) несет вкусовые рецепторы. Максиллы второй пары (9) срослись своими основными члениками (субментум, или подподбородок – 3; ментум, или подбородок – 5) по средней линии в одну цельную нижнюю губу (лабиум), парная закладка которой ещё заметна по двум нижнегубным щупикам (12), двум внутренним (глоссы, 10) и двум наружным (параглоссы, 11) жевательным лопастям, или язычкам. Со дна ротовой полости поднимается непарный языковидный отросток – подглоточник, или гипофаринкс (14).

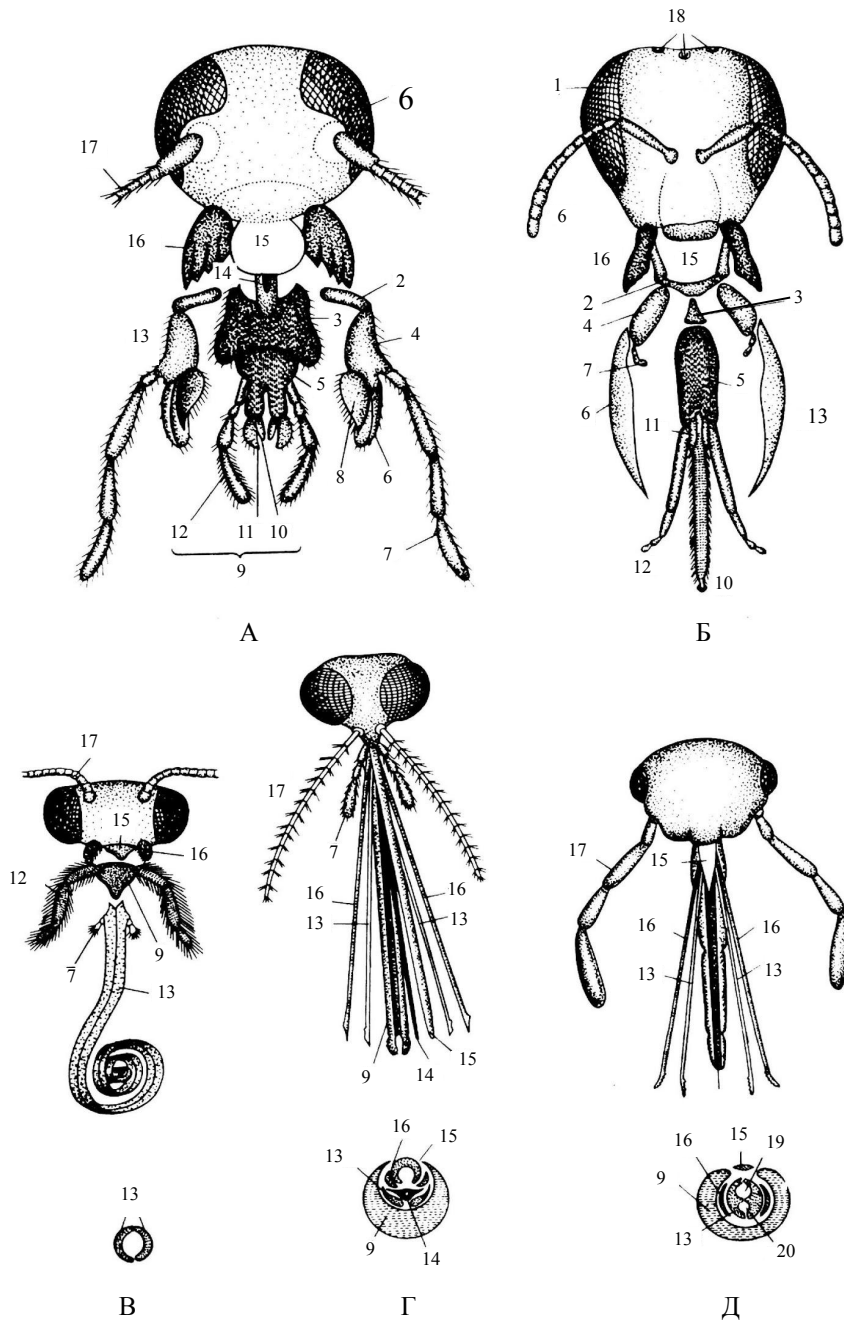
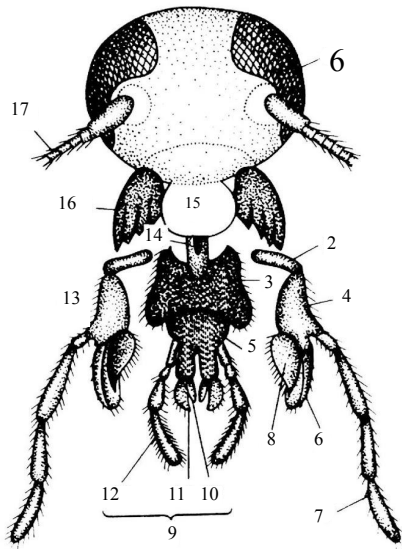
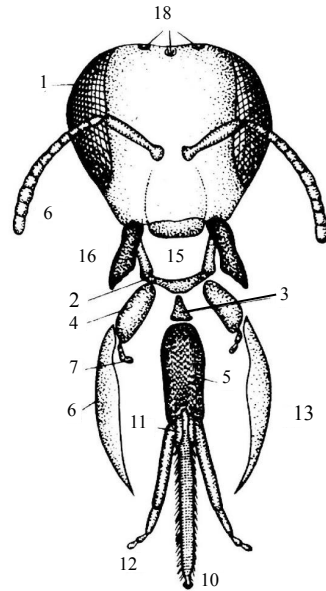


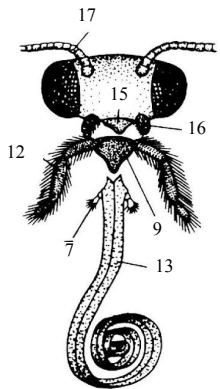
Рис. 17Б. В *лижуще-грызущем* ротовом аппарате (пчела) сросшиеся глоссы дают длинный желобовидный язычок. Щупики нижней губы и галеи образуют вокруг язычка слегка изогнутое влагалище (ножны) – сосательную трубку. Рис. 17В. При *сосущем* типе ротового аппарата (бабочка) мандибулы редуцированы, а от нижней губы остаются только щупики. Желобовидные галеи соединены в свернутую спиралью сосательную трубку – хоботок. Рис. 17Г и Д. В ротовом аппарате *колюще-сосущего* типа у комаров (Г) и клопов (Д) лабрум покрывает сверху образованный нижней губой желобок, в который вложены колющие щетинки – видоизмененные мандибулы и лацинии. Сосательной трубкой (19) у комаров служит глубокий, отграниченный от гипофаринкса желобок на нижней поверхности лабрума, а у клопов – канал, образованный колющими щетинками. Через второй канал, лежащий под первым и также возникающий при прикладывании друг к другу колющих щетинок (слюнный канал, 20), в проколотую ранку течет секрет слюнных желез, препятствующий свертыванию крови. У комаров слюнный канал проходит в гипофаринксе.



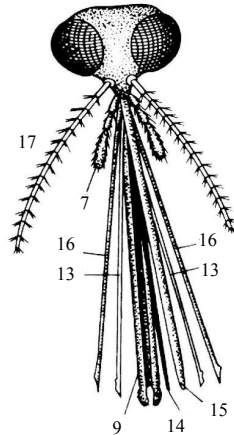
А



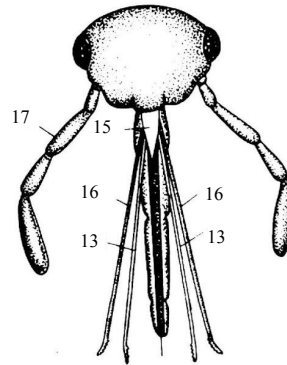
Б



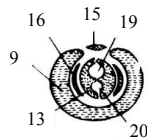
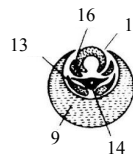
В



Г



Д



БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

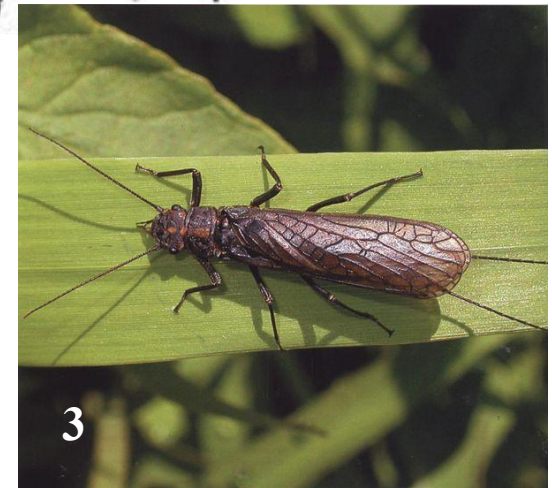
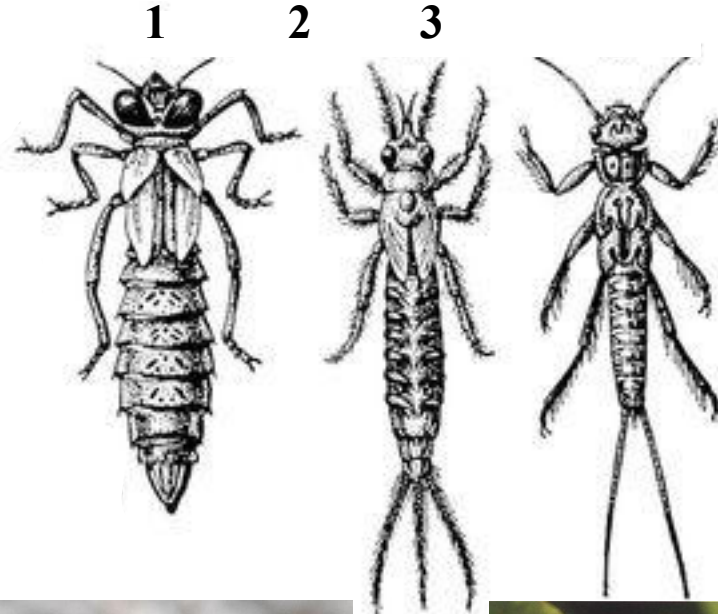
- У насекомых два основных типа постэмбрионального развития:
- неполное превращение (гемиметаболия);
 - полное превращение (голометаболия).

Неполное превращение

Глубокого различия в строении молодой и взрослой фазы нет. Последовательные возрасты отделены друг от друга линьками. В ходе развития происходят изменения в форме органов: увеличивается длина усиков, крыльев, число члеников, появляются наружные половые придатки.



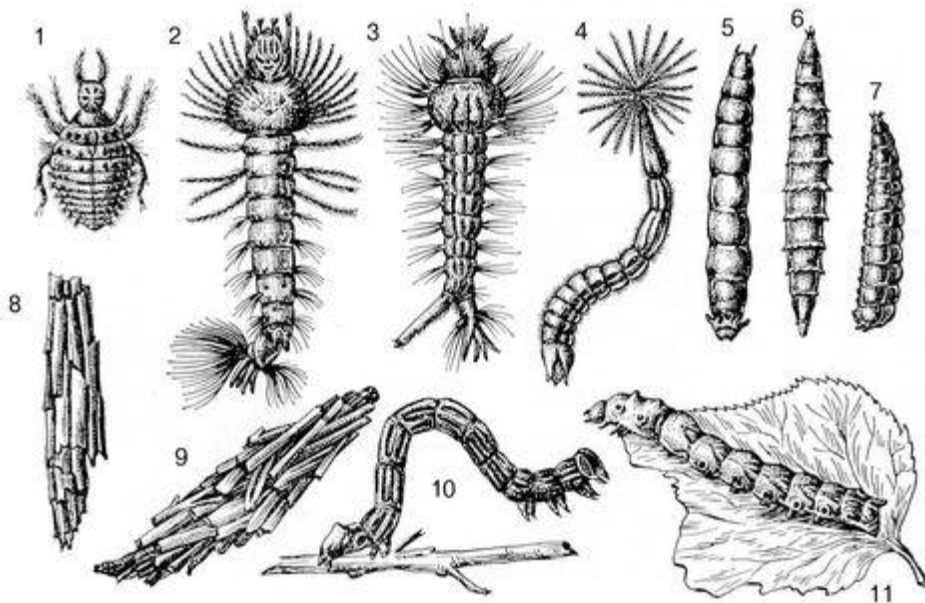
У представителей некоторых отрядов развитие осложняется в связи с тем, что молодь живет в иных условиях, чем имаго. Так, молодь стрекоз, поденок и веснянок развивается в водоемах и в связи с этим приобретает органы водного дыхания –



Нимфы насекомых с неполным превращением: 1 — стрекоза коромысло; 4 — подёнка; 3 — веснянка.

Полное превращение

Характеризуется глубокими изменениями молодого, в результате которых молодое по своему внешнему строению резко отличается от взрослого насекомого. Переход от личиночной стадии к взрослой требует коренной перестройки органов, что достигается при участии промежуточной фазы, в течение которой молодое сохраняет покой- *куколичной*.



1 — муравьиный лев; 2 — малярийный комар; 3 — комар-кусака; 4 — львинка; 5 — долгоножка; 6 — слепень; 7 — комнатная муха; 8 — чехлик ручейника *Grammotaulius*; 9 — мешочница, гусеница в чехлике; 10 — пяденица; 11 — тутовый шелкопряд.



Личинки насекомых с полным превращением внешне не похожи на взрослых особей. Они не имеют сложных глаз, видимых зачатков крыльев, часто у них иные ротовые органы. Личинки таких насекомых обычно едят другую пищу, нежели взрослые особи. В куколок личинки превращаются перед последней линькой. Перед этим личинки одних видов плетут коконы, другие склеивают частицы почвы и т.п.



Внешне *куколка* представляет взрослую фазу с характерными для нее органами, которые остались недоразвитыми.

В течение куколочного состояния внутренние органы насекомого подвергаются большей или меньшей перестройке, либо подвергаются полному разрушению и строятся заново.



Такой тип развития характерен представителям отрядов жуки, чешуекрылые, ручейники, блохи, перепончатокрылые и двукрылые.

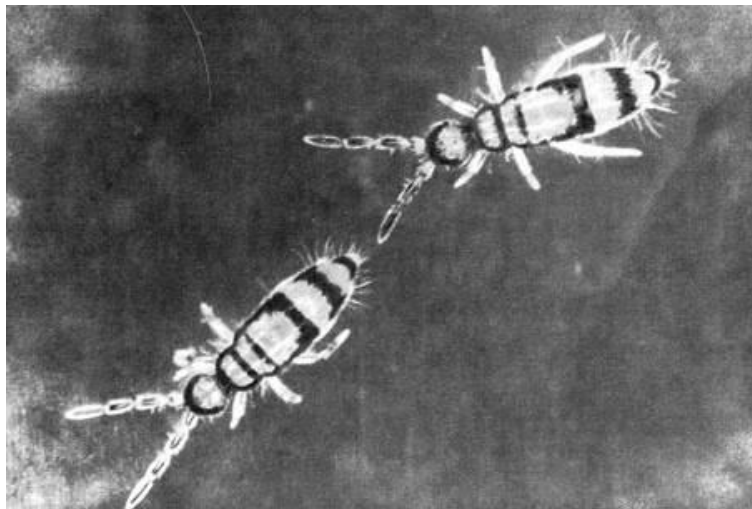
СИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

Известно около 1 млн. видов Насекомых. Ежегодно описывают тысячи новых видов; истинное число видов Насекомых на земном шаре, вероятно достигает 2 млн. Из-за большого разнообразия их классификация очень сложна; существует несколько разных систем.

По одной из них класс делят на 2 подкласса: низшие, *Первичнобескрылые*, или *Антериготы*, с 4 отрядами (бессяжковые, ногохвостки, двуххвостки и щетинохвостки) и высшие, *Крылатые*, или *Птериготы*.



По другой системе насекомых разделяют на два подкласса: *Энтогнатные*, или *Скрытночелюстные*, с 3 отрядами (бессяжковые насекомые, ногохвостки и двуххвостки) и *Эктогнатные*, *Наружночелюстные* – щетинохвостки и все высшие насекомые.



бессяжковые



НОГОХВОСТКИ



ЩЕТИНОХВОСТКИ



ДВУХХВОСТКИ

Отряд Прямокрылые

Насекомые с неполным превращением, грызущим ротовым аппаратом, кожистыми передними крыльями, задние крылья складываются веером. У большинства прыгательная задняя пара ног. Многие насекомые этого отряда могут издавать и воспринимать звуки. Усики нитевидные, длина различна у разных видов. Самки многих видов имеют яйцеклад. Почти все прямокрылые живут на растениях, некоторые ведут подземный образ жизни.



Семейство Кузнечиковые

Длинные тонкие усики, надкрылья прикрывают тело более-менее крышеобразно. У самцов при основании надкрыльев имеются расширенные поля, образующие орган стрекотания (стрекочет путем трения одного надкрылья о другое). На передних голених помещаются отверстия слуховых органов. Хищники, растительноядные, смешанное питание.

Род Кузнечик

Серый кузнечик

Семейство Медведковые

Голова большая, удлиненное, с длинными тонкими усиками. Передние ноги копательные, задние ноги не прыгательные. Надкрылья лежат плоско, крылья торчат из-под них двумя длинными жгутами. Ведут подземный образ жизни, на поверхность выходят по ночам. Чаще встречаются вблизи водоемов.



Род Медведка
Медведка обыкновенная

(с) Д. Праздников

Семейство Саранчевые

Усики короткие, обычно короче половины длины тела. Слуховой орган помещается на первом брюшном сегменте. Надкрылья самца без стрекотательного аппарата. Растительноядны.

Род кобылка



Кобылка пестрая



Кобылка темнокрылая (бурая или темнооливковая, надкрылья желтоватобурые, к вершине черные, задние голени красные).

ОТРЯД СТРЕКОЗЫ

Вытянутое блестящее брюшко, крупная голова, большую часть которой занимают глаза, две пары прозрачных крыльев с густой сетью жилок. Усики маленькие, едва заметные. Ротовой аппарат грызущий. Взрослые насекомые – хищники. Питаются комарами, мухами, другими насекомыми. Личинки развиваются в воде, тоже хищники.



Семейство Красотки

Одинаковые передние и задние крылья, нестебельчатые в основании, густое жилкование. Тело большей частью металлической окраски, синее или зеленое. В покое держат более или менее темноокрашенные крылья поднятыми вверх. Порхают около воды.

Род Красотки



Красотка блестящая самец



Красотка девушка самец



Красотка девушка самка

Красотка блестящая самка



Семейство Стрекозы

Род Стрекоза



Больших охристо-жёлтых пятен на основании крыльев нет. Брюхо красное (самцы) или бурое (самки), с черной боковой полосой.

Стрекоза обыкновенная

Стрекоза желтая

Все крылья на основании очень широко охристо-жёлтые. Брюхо жёлто-красное (самцы) или жёлто-бурое (самки), с широкой черной полосой на боках.



ОТРЯД КЛОПЫ (ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ)

Наземные и водные насекомые с колюще-сосущим ротовым аппаратом, в покое подогнутым к нижней части головы. Крыльев две пары, передняя пара крыльев в большей своей части плотная и кожистая, перепончатая в вершинном участке. Задние крылья перепончатые, прозрачные. Превращение неполное. Растительноядные и хищные.

Семейство Краевики
Краевик обыкновенный



Сем. Красноклопы
Красноклоп обыкновенный

Взрослые особи и личинки красноклопа питаются опавшими семенами растений, яйцами насекомых или мертвыми беспозвоночными.

Семейство Клопы-щитни
Род краснополосатые клопы
Итальянский клоп



Семейство Гладыши
Гладыш обыкновенный



Семейство Водомерки

Тело и кончики ног покрыты жёсткими несмачиваемыми в воде волосками, благодаря чему водомерки приспособлены к скольжению по воде. Двигается водомерка, широко расставив две пары длинных и тонких ног, — среднюю и заднюю. Более короткие передние ноги используются для удержания добычи. Питаются мелкими беспозвоночными, упавшими на поверхность воды. Имеют внешнее пищеварение, при питании твёрдой пищей вводят в тело жертвы парализующие и разлагающие ткани вещества.

Водомерка болотная



Водомерка прудовая

ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (ЖУКИ)

Обычно обладают твердыми наружными покровами и твердыми лишенными жилок надкрыльями – *элитрами*. Перепончатые задние крылья складываются под элитрами. Челюстной аппарат типично грызущий. Развитие с метаморфозом.



Семейство Жужелицы

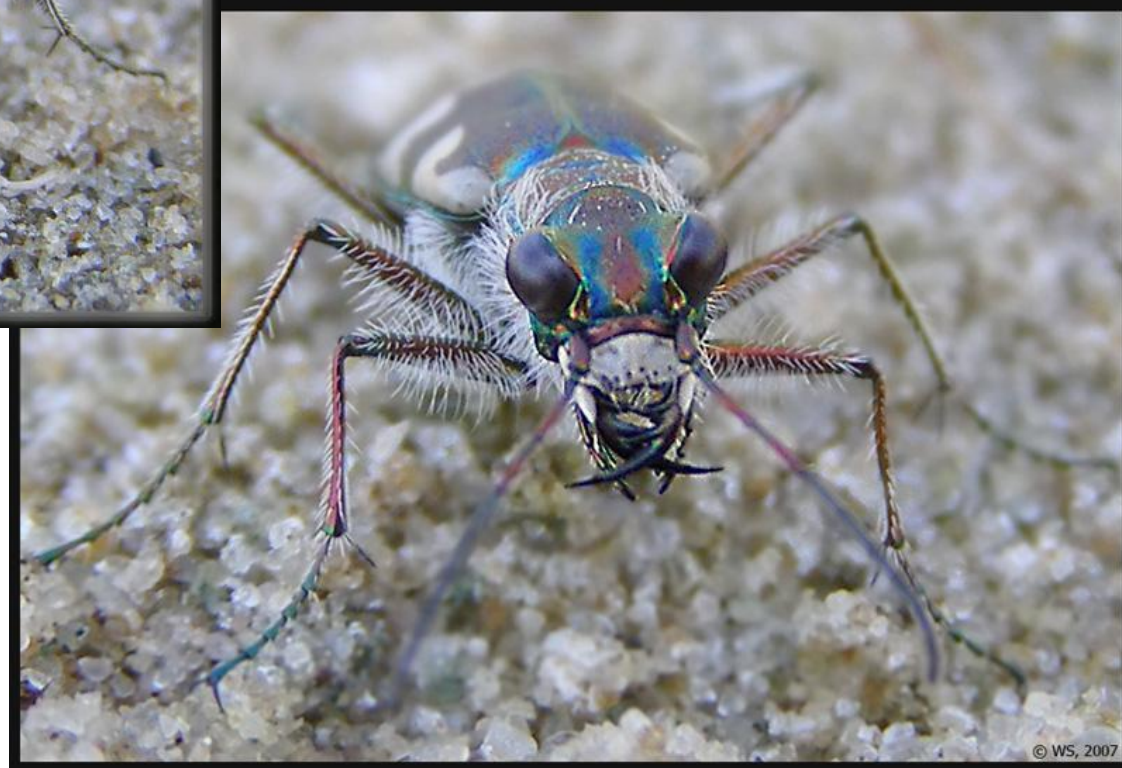
Типичные хищники как взрослые, так и личинки. Ноги бегательные, ходильные, реже копательные.

Подсемейство Жуки-скакуны

Характерны очень большие глаза, голова шире, чем переднеспинка.



Скакун межняк



Подсемейство Настоящие жуужелицы
Жужелица лесная



Семейство Плавунцы

Тело овальное, слабо выпуклое сверху и снизу. Задние ноги служат для плавания, они длинные, уплощенные, их лапки усажены длинными щетинками. Передние ноги короткие, приспособленные для придерживания добычи. Плавунцы — свирепые хищники. Особенно прожорливы крупные виды, которые нападают не только на всевозможных водных беспозвоночных, но и на головастиков, лягушат, мальков рыб. Хищны и личинки плавунцов.



самка



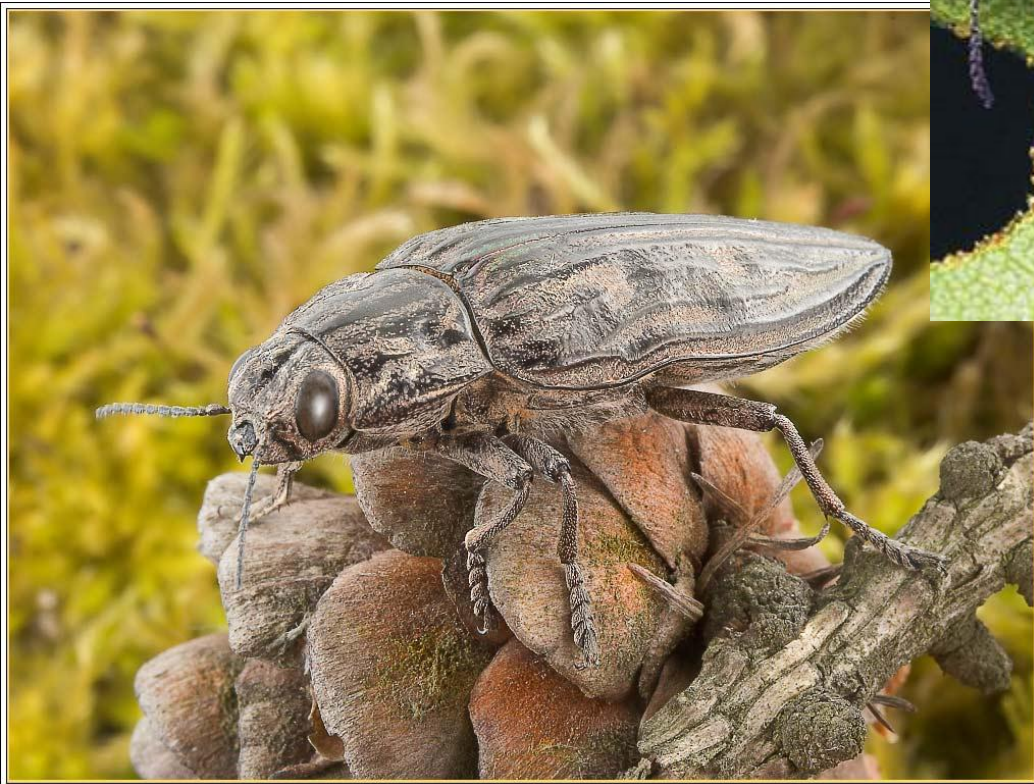
самец

Плавунец широкий

Семейство Златки

Большей частью металлически окрашенные, блестящие жуки, с характерной формой тела – тело сильно сужено во второй половине, более-менее клиновидное. Питаются они листьями или тонкой корой растений, часто нанося существенный вред. Личинки развиваются под корой и в древесине кустарников и деревьев.

Златка ясеневая изумрудная



Златка сосновая большая

Семейство Божьи коровки

Жуки небольших размеров -- длина тела имаго от 1 до 18 мм. Тело обычно округло-овальное, сильно выпуклое, почти полушаровидное (нижняя сторона почти плоская или слабовыпуклая). У некоторых групп тело продолговато-овальное, в той или иной степени уплощенное. Поверхность тела чаще голая, реже - покрыта волосками.

Переднеспинка шире головы, выпуклая, поперечная, с вырезкой разной формы на переднем крае. Часто -- с пятнами или рисунком из слившихся пятен. Надкрылья красные, желтые, коричневатые с черными или белыми пятнами, которые, иногда сливаясь, образуют изменчивый рисунок; или надкрылья черные с красными или желтыми пятнами. Подавляющее большинство божьих коровок - хищники. Жуки и личинки уничтожают в больших количествах таких опасных вредителей как тли, листоблошки, червецы, щитовки и клещи, приносят громадную пользу сельскому хозяйству.



Божья коровка 22-точечная

Очень полезен самый обычный вид семейства - *семиточечная коровка (Coccinella septempunctata L.)* - интродуцированная из Палеарктики в Америку для борьбы с местными и завезенными вредителями.



Семейство Дровосеки (Усачи)

Одним из наиболее характерных и отличительных, хотя и условных, признаков представителей семейства являются длинные сегментированные усы, часто значительно превышающие длину тела, иногда в 2—3, и даже в 4—5 раз. Имаго могут питаться пыльцой, листьями, хвоей, реже объедать кору на молодых веточках. Это питание является дополнительным, и нередко предшествует спариванию и является обязательным процессом, предшествующим созреванию половых клеток. Многие виды охотно прилетают на вытекающий древесный сок.

Роль усачей в естественных экосистемах заключается в том, что, будучи, консументами первого порядка, они являются неотъемлемыми компонентами цепей питания. Как ксилофаги — личинки большинства видов усачей, за редким исключением, развиваются в древесине, являясь утилизаторами погибших хвойных и лиственных пород деревьев.



Asian longhorned



Дровосек еловый

Взрослые жуки объедают тонкие веточки



Усач мускусный

Взрослые жуки питаются пыльцой



Странгалия четырехполосая



Странгалия кривоногая

Семейство Листоеды

Имеют разнообразное по форме тело, обычно лишённое покрова из волосков. Листоеды прячут усики, подгибая их под голову. Преобладают виды, длина которых не превышает 10 мм. Окраска разнообразна, зависит не только от пигментов, но и от оптических свойств покровов. Яркая блестящая окраска некоторых видов достигается благодаря тому, что свет попадает в слой призм, которые лежат сразу же под тонким верхним слоем кутикулы и преломляют и отражают падающие лучи.



Листоед тополевый



Листоед осиновый

Семейство Долгоносики



Голова большей частью вытянута в головотрубку, на конце которой помещается ротовое отверстие и ротовые части. Усики булавовидные, часто коленчатые. Личинки живут под корой, в тканях растений, изредка в почве. Растительоядны.

Фрачник обыкновенный



Слоник-зеленушка



Долгоносик большой сосновый

Семейство Навозники и Хрущи

Характерный признак - уплощенные, способные веерообразно расходиться концевые членики антенн (усиков). Тело обычно короткое и массивное, хотя его форма может отклоняться от типичной. Покровы жесткие. Большинство - растительноядные, но некоторые питаются грибами или навозом.



Бронзовка золотая



Навозник обыкновенный



Майский жук

ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (БАБОЧКИ)

Характерны чешуйчатый покров крыльев и сосущий ротовой аппарат. Развитие с полным метаморфозом. Личинка называется гусеницей. Это фаза роста чешуекрылых, питающаяся исключительно растительной пищей и отличающаяся большой прожорливостью.

Семейство Парусники

Крупные бабочки с хорошо развитыми ногами, выемчатыми задними крыльями. Задние крылья с длинным хвостом на конце.

Род Парусники
Махаон
(Papilio machaon)



Род Аполлон



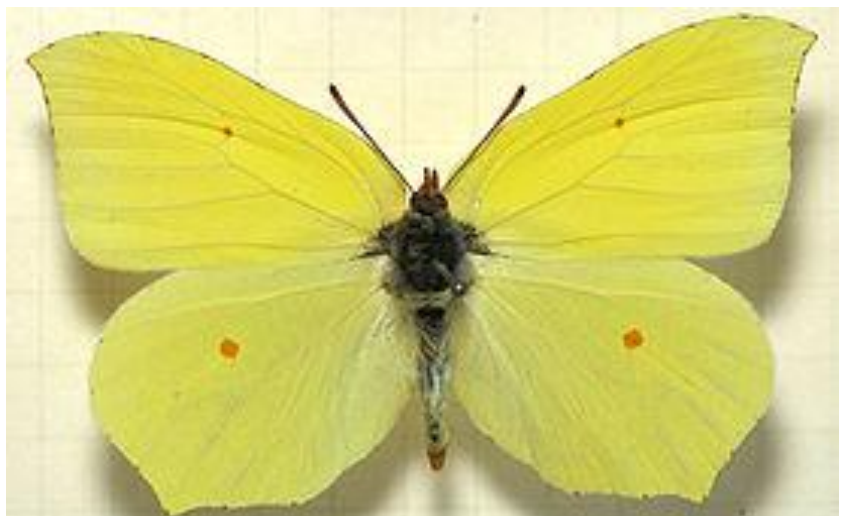
Аполлон (Parnassius apollo)



Мнемозина (Parnassius mnemosine)

Семейство Белянки

Крупные и средней величины бабочки, белые, желтые, оранжевые.



Боярышница = *Aporia crataegi*



г предгорий Кубани и Черноморского побережья Кавказа © Игорь Торгачкин



Gonepteryx rhamni (male)

anagorny@list.ru

Род Крушинница

Крушинница (*Gonepteryx rhamni*)

Род Боярышница

**Боярышница
(*Aporia crataegi*)**

Род Белянки огородные



*Капустница
(Pieris brassicae)*



Брюквенница (Pieris napi)



Репница (Pieris rapae)

Семейство Нимфалиды

Крупные, ярко окрашенные бабочки с укороченными передними ногами. Испод крыльев, особенно задних, у многих видов по рисунку и окраске схож с сухими листьями, корой, режее почвой.

Род Переливница

(у самца верх с фиолетовыми переливами)

Переливница тополевая

*(*Apatura ilia*)*



Род Ленточник

*Ленточник
тополевый
(*Limenitis
populi*)*



В.Гуменюк



*Камилла
(*Limenitis
camilla*)*

Род Ванесса



Крапивница (Nymphalis urticae)

Траурница (Nymphalis antiopa)



Павлиний глаз (Nymphalis io)



Род Углокрыльница
Углокрыльница с-белое
(Polignia s-album)



Углокрыльница С-белое (Polignia s-album)

Александр Соснин



ОТРЯД ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ

Имеют две пары перепончатых прозрачных крыльев. Ротовые органы гнущие-лижущие. Самки на конце брюшка имеют яйцеклад, у некоторых видов видоизмененный в жало. Развитие с полным метаморфозом.

Семейство Пчелиные

Жалящие стебельчатобрюхие перепончатокрылые. Тело большей частью в густых волосках. Личинки развиваются в построенных взрослыми насекомыми ячейках, питаются смесью меда и цветочной пыльцы.



Род Пчела

Пчела медоносная

Род Шмель



Шмель лесной



Шмель полевой



Шмель каменный

Семейство Складчатокрылые осы

Передние крылья в состоянии покоя складываются вдоль (продольной складкой). Многие виды живут роями. Самки жалят. Растительноядные, хищники.

Род Роевые осы (Осы)



Шершень

Очень крупная оса – 25-30 мм



Оса обыкновенная



Оса лесная



Оса германская

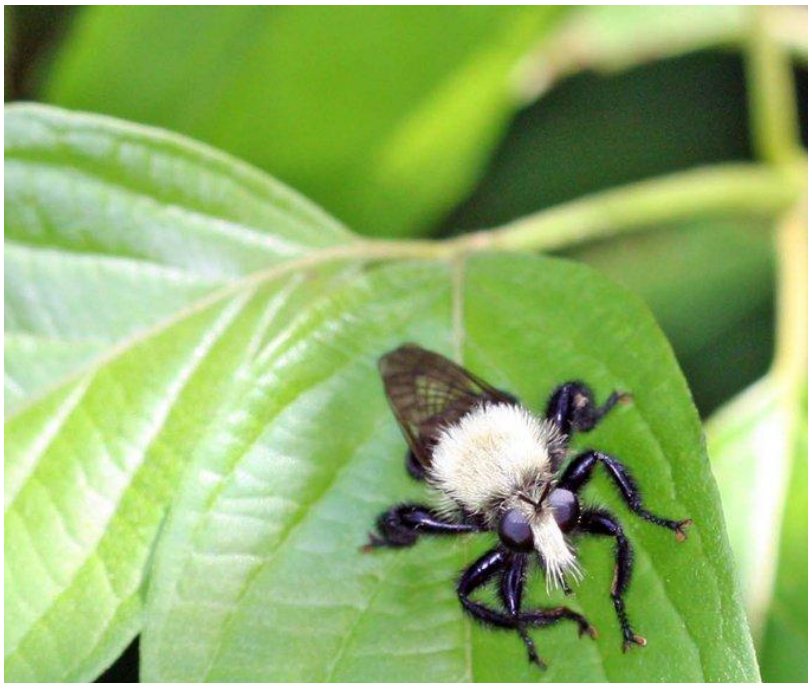
ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

Насекомые с полным превращением, обладающие только одной парой крыльев. Вторая пара преобразована в жужжальцы – орган равновесия. Ротовой аппарат сосущего (мускоидного) типа, колюще-сосущего (комары, ктыри), режуще-сосущего (слепни) типа.

Семейство Ктыри

Хищные мухи с длинным, узковатым брюшком, цепкими ногами.





Род Ляфрия
Ляфрия горбатая *Ляфрия рыжая*

Род Ктыри
Ктырь германский

Семейство Журчалки

Крупные или средней величины мухи, большей частью ярко окрашенные, обычно напоминающие окраской ос, пчел, шмелей. Быстро летают, парят в воздухе, сидят на цветах.

Род Ильница или Пчеловидки

Личинка живет в воде



Род Episyrrhus
Episyrrhus balteatus



Bernardo Busto

Род Spherophoria
Spherophoria scripta
Сферофория украшенная
Хищные личинки питаются тлями

Род Сирф

Хищные личинки питаются тлями

Сирф лобастый



Joelcalheiros | 2004



J.M. Sanchez

Сирф перевязанный

Род Шмелевидки

Хищные личинки живут в гнездах шмелей

*Шмелевидка
прозрачная*



*Шмелевидка
шмелиная*

Семейство Настоящие мухи

Средней величины, реже крупные или мелкие мухи с щетинкой на 3-м членике усиков. Окраска большей частью скромная, серая или темная. Личинки развиваются в навозе, разлагающихся веществах, в тканях живых растений, некоторые хищны.



Муха комнатная

Семейство ежемухи, тахины

Мухи по большей части с крепкими щетинками на груди и брюшке. Личинки преимущественно паразиты насекомых, главным образом гусениц, но также известны паразиты дождевых червей и позвоночных (лягушек, мелких птиц). Некоторые тахины развиваются за счет падали и гниющих веществ.



Peletieria nigricornis

Ежемуха черноусая

Паразит озимого червя и других гусениц

Спасибо за внимание