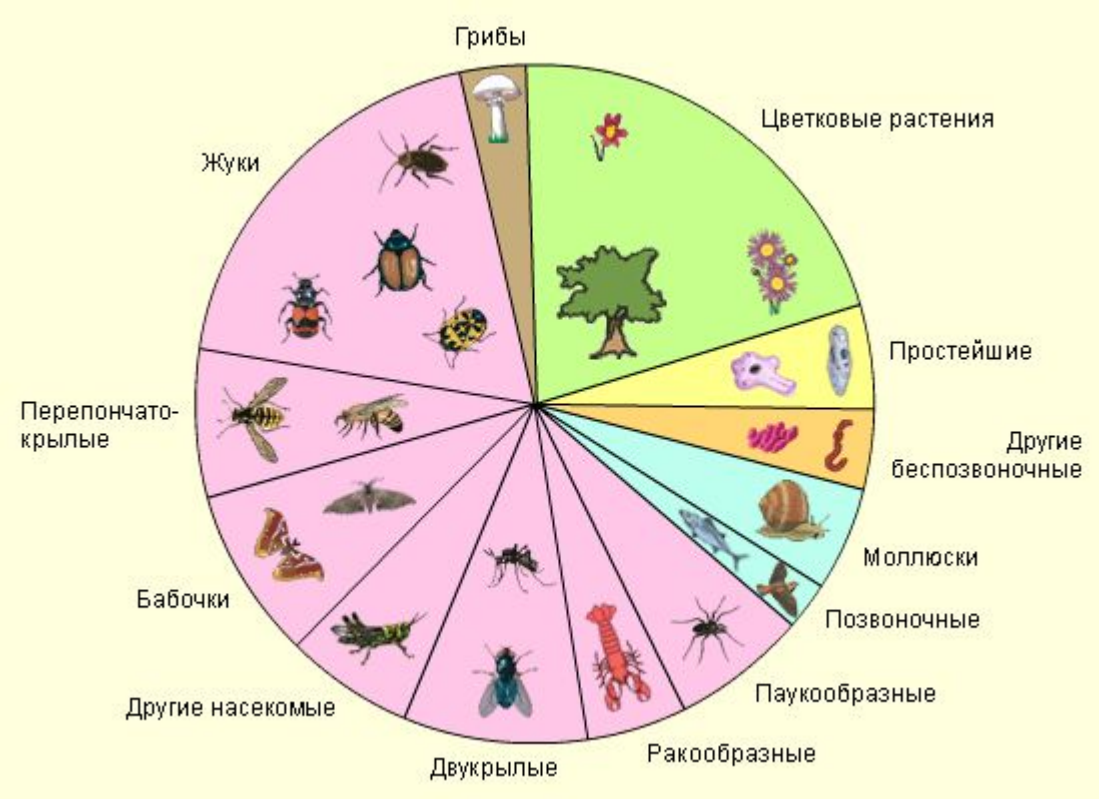
Тема: Класс Насекомые

Общая характеристика

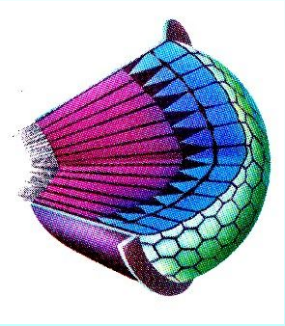


Подтип Трахейные (Tracheata), класс Насекомые (Insecta). Более 1 млн. видов животных, для которых характерно расчленение тела на три отдела: голову, грудь и брюшко.

На груди находится три пары ног, брюшко лишено конечностей. Большинство имеют крылья и способны к активному полету.

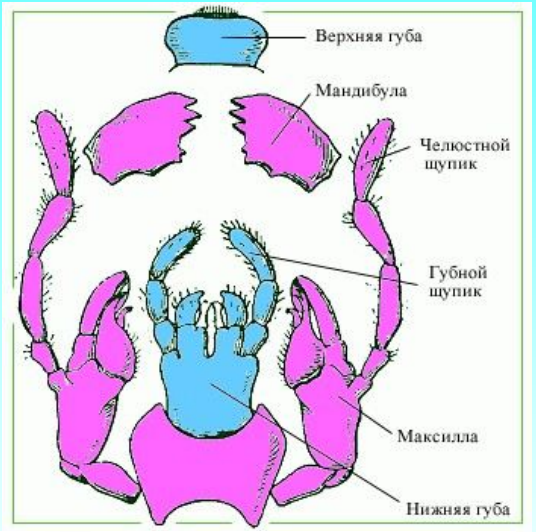
Общая характеристика

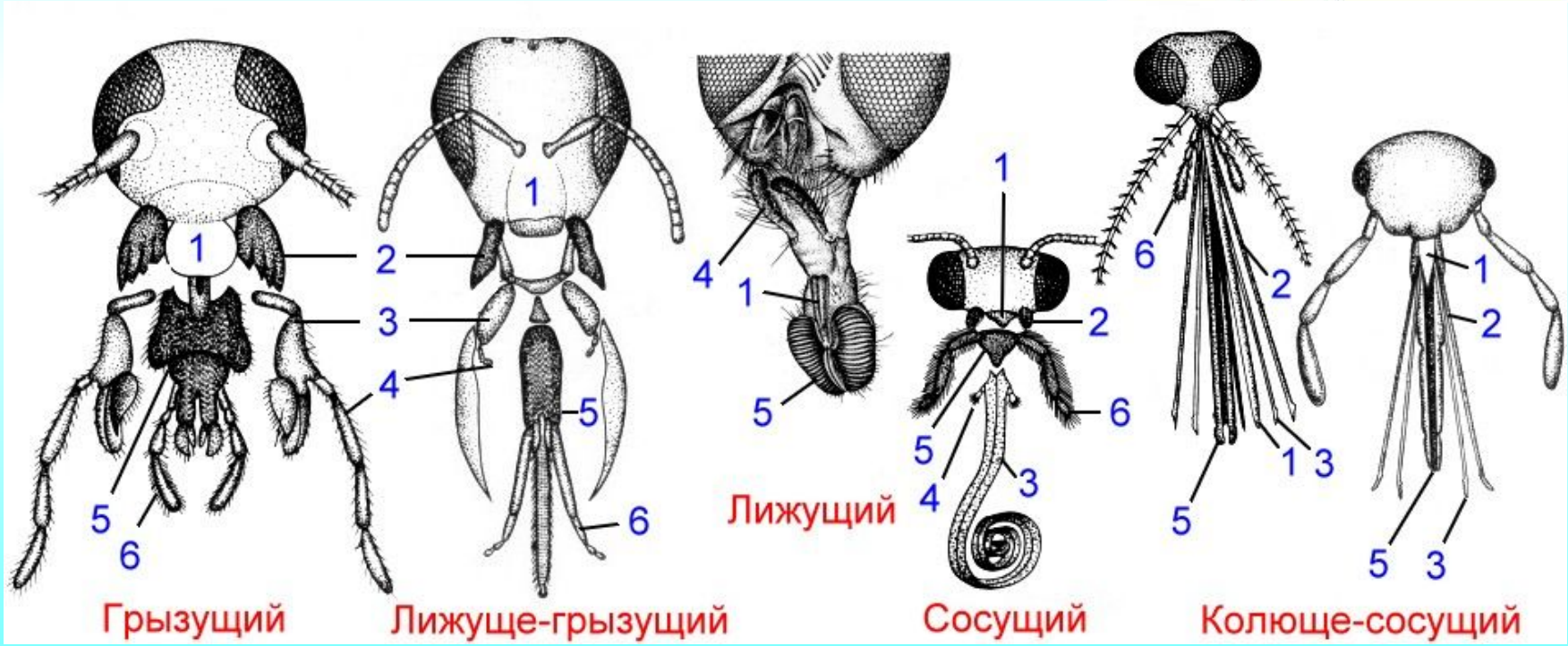
Внешнее строение.
На голове насекомых имеются сложные (*фасеточные*) глаза, у некоторых видов, кроме них, имеются и простые глаза.
На голове имеются четыре пары придатков: первая пара — *усики* (антенны), органы обоняния, остальные три пары образуют ротовой аппарат. *Верхняя губа прикрывает верхние челюсти. Вторая пара ротовых придатков образует верхние челюсти, третья пара — нижние челюсти, четвертая пара срастается и образует нижнюю губу.*



Общая характеристика

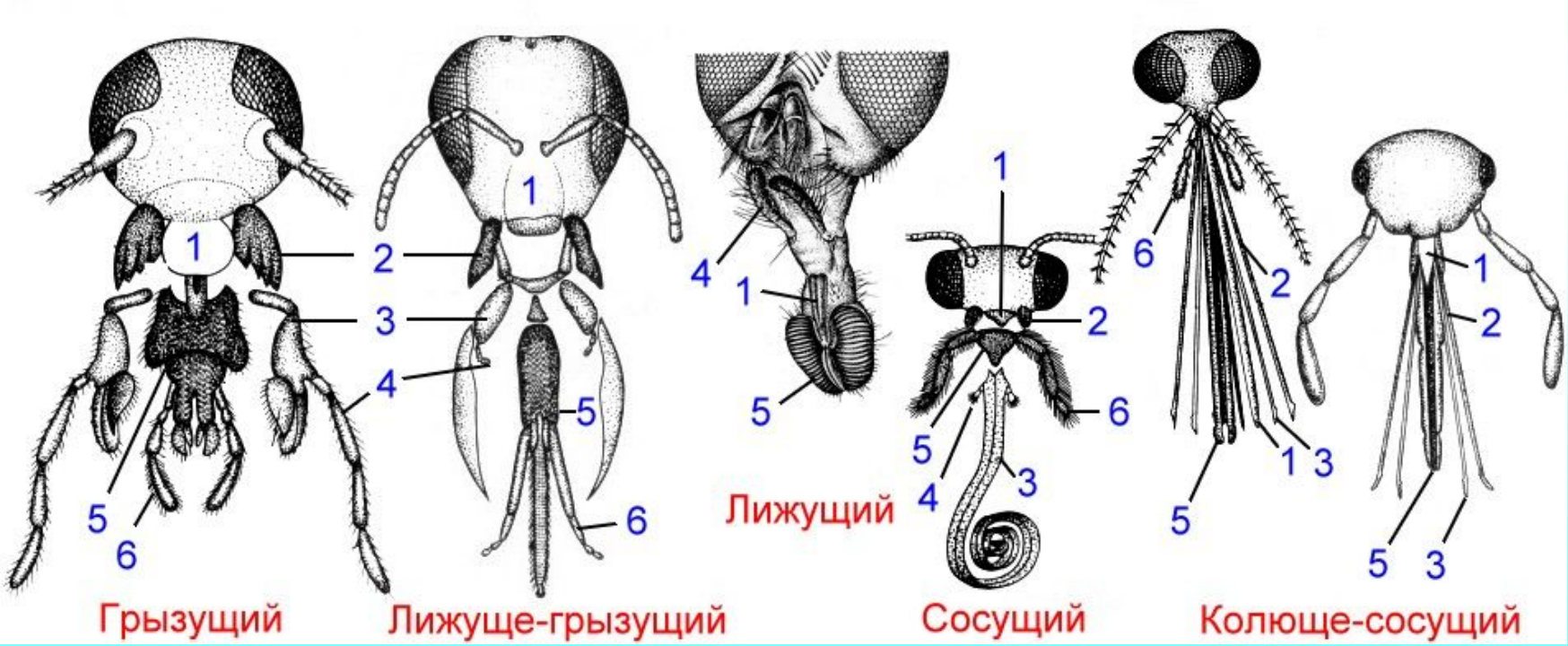
На нижней челюсти и нижней губе могут находиться *по паре щупиков.* К ротовому аппарату относится язык — хитиновое выпячивание дна ротовой полости. В связи с типом питания, ротовые аппараты могут быть различных типов:



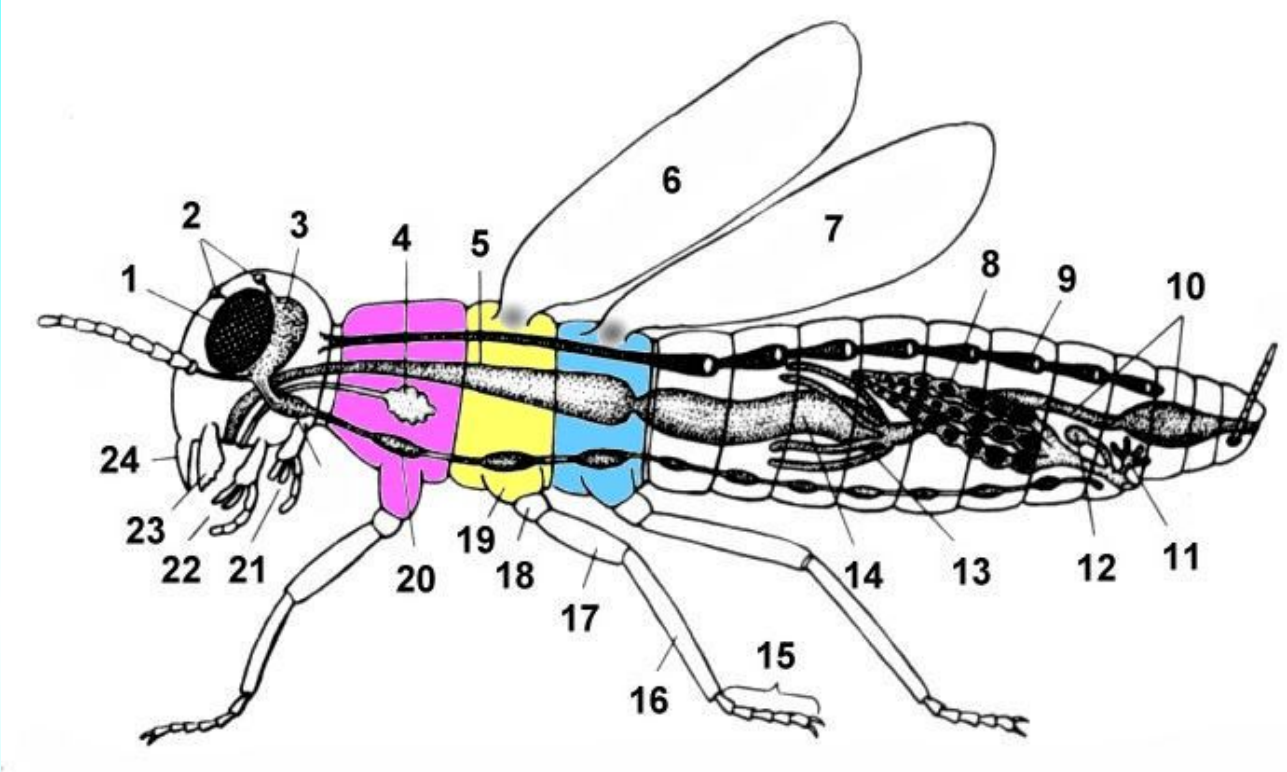


Общая характеристика

грызущего типа — жуки, прямокрылые, тараканы и др. — наиболее древний, исходный тип ротовых аппаратов;
лижуще-грызущий – ротовые аппараты у пчел;
лижущий ротовой аппарат у мух.
сосущие ротовые аппараты у бабочек;
колюще-сосущие ротовые аппараты у клопов, комаров;



Общая характеристика



Грудь состоит из трех члеников: *передне-, средне- и заднегрудь*. На каждом сегменте находится по паре ног, *на средне- и заднегруди у летающих видов находится чаще всего две пары крыльев.*

Конечности членистые, образующие с помощью суставов систему рычагов. В связи с образом жизни ноги бывают *бегательными, прыгательными, плавательными, копательными, хватательными и другими.*

Общая характеристика

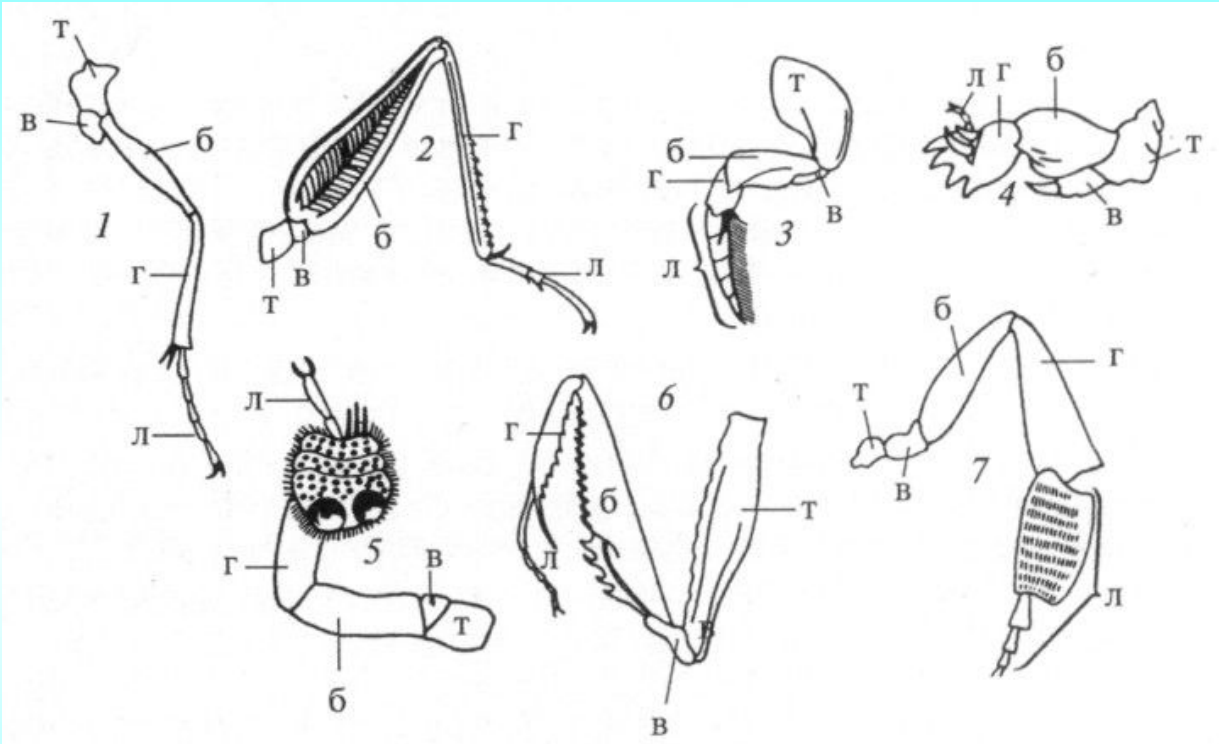
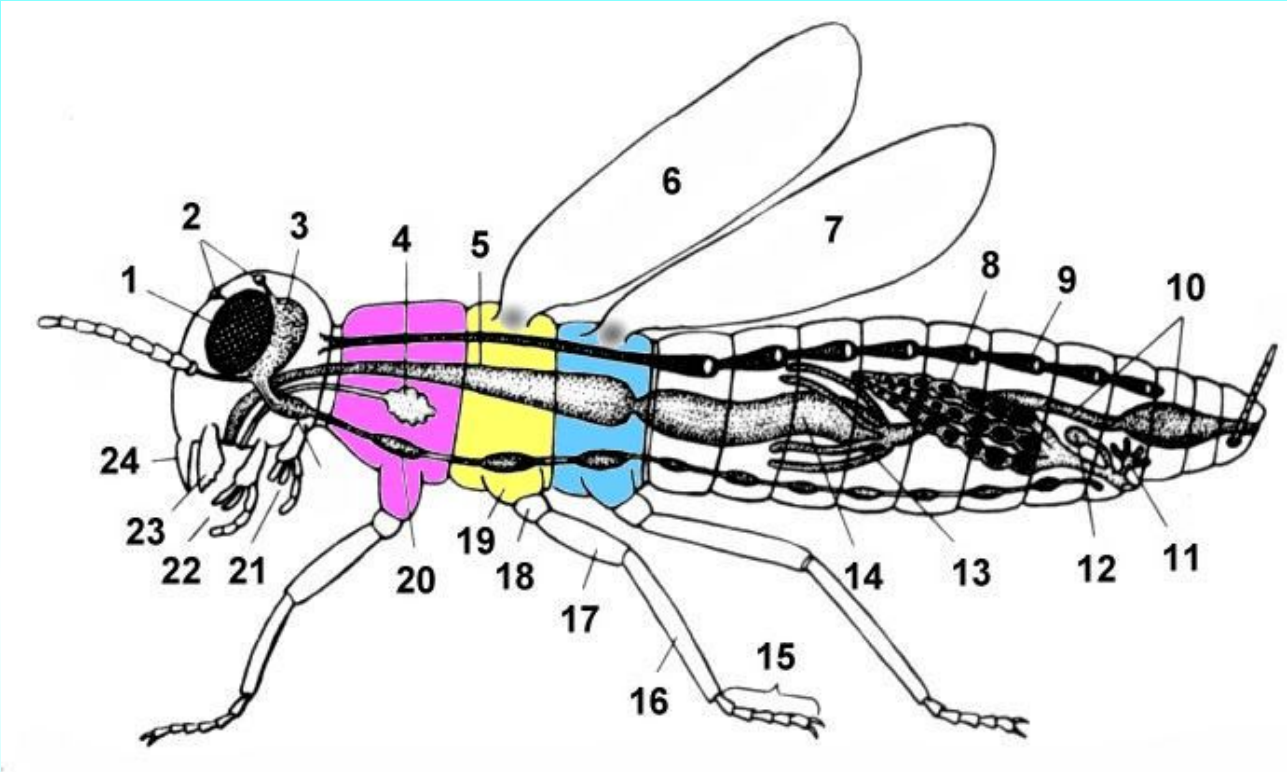


Рис. 120. Конечности насекомых:

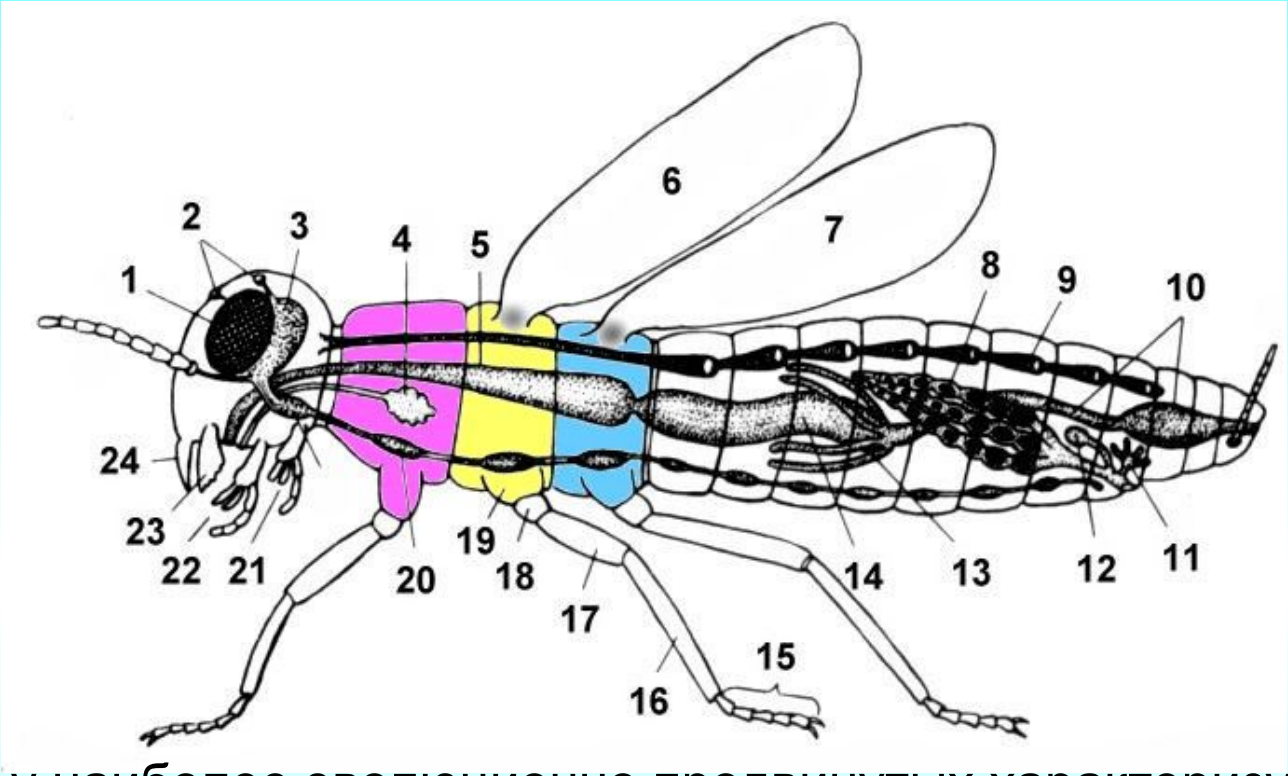
1 — бегательная (жужелицы); *2* — прыгательная (саранчи); *3* — плавательная (плавунца); *4* — роющая (медведки); *5* — присасывательная (плавунца); *6* — хватательная (богомола); *7* — собирательная (медоносной пчелы); т — тазик; в — вертлуг; б — бедро; г — голень; л — лапка

Общая характеристика



Крылья являются выпячиваниями кожи, между верхним и нижним слоем находится щель, являющаяся продолжением полости тела. Крыло имеет жилки — утолщения, в которых проходят *трахеи и нервы.*

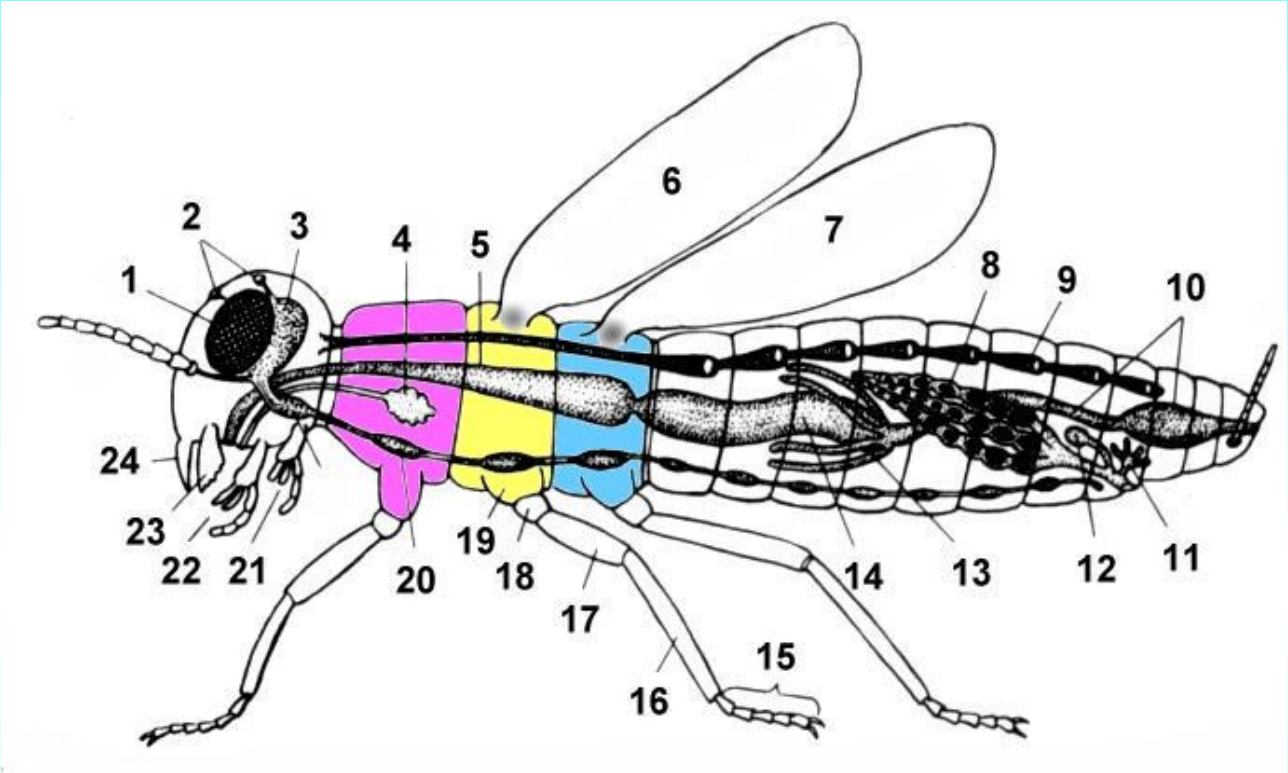
Общая характеристика



Брюшко у наиболее эволюционно продвинутых характеризуется уменьшением числа сегментов (*от 11 до 4-5 у перепончатокрылых и двукрылых*). На брюшке у низших насекомых есть парные конечности, у высших насекомых они видоизменяются в яйцеклад или другие органы.

Покровы состоят из кутикулы и гиподермы, которые защищают насекомых от механических повреждений, потери воды, являются наружным скелетом.

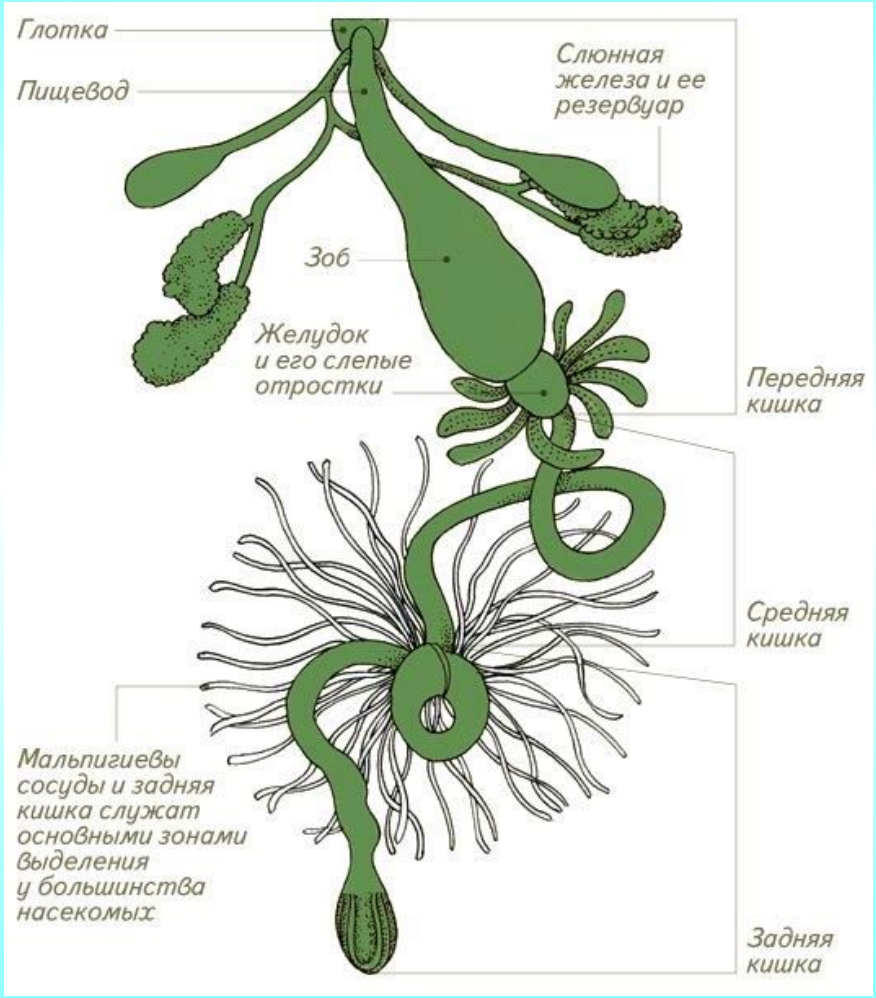
Общая характеристика



Мышцы насекомых по гистологическому строению относятся к поперечнополосатым.

Пищеварительная система начинается ротовыми конечностями и ротовой полостью, в которую открываются протоки слюнных желез. Слюнные железы могут видоизменяться и вырабатывать шелковистую нить, превращаясь в прядильные железы (у гусениц многих видов бабочек).

Общая характеристика

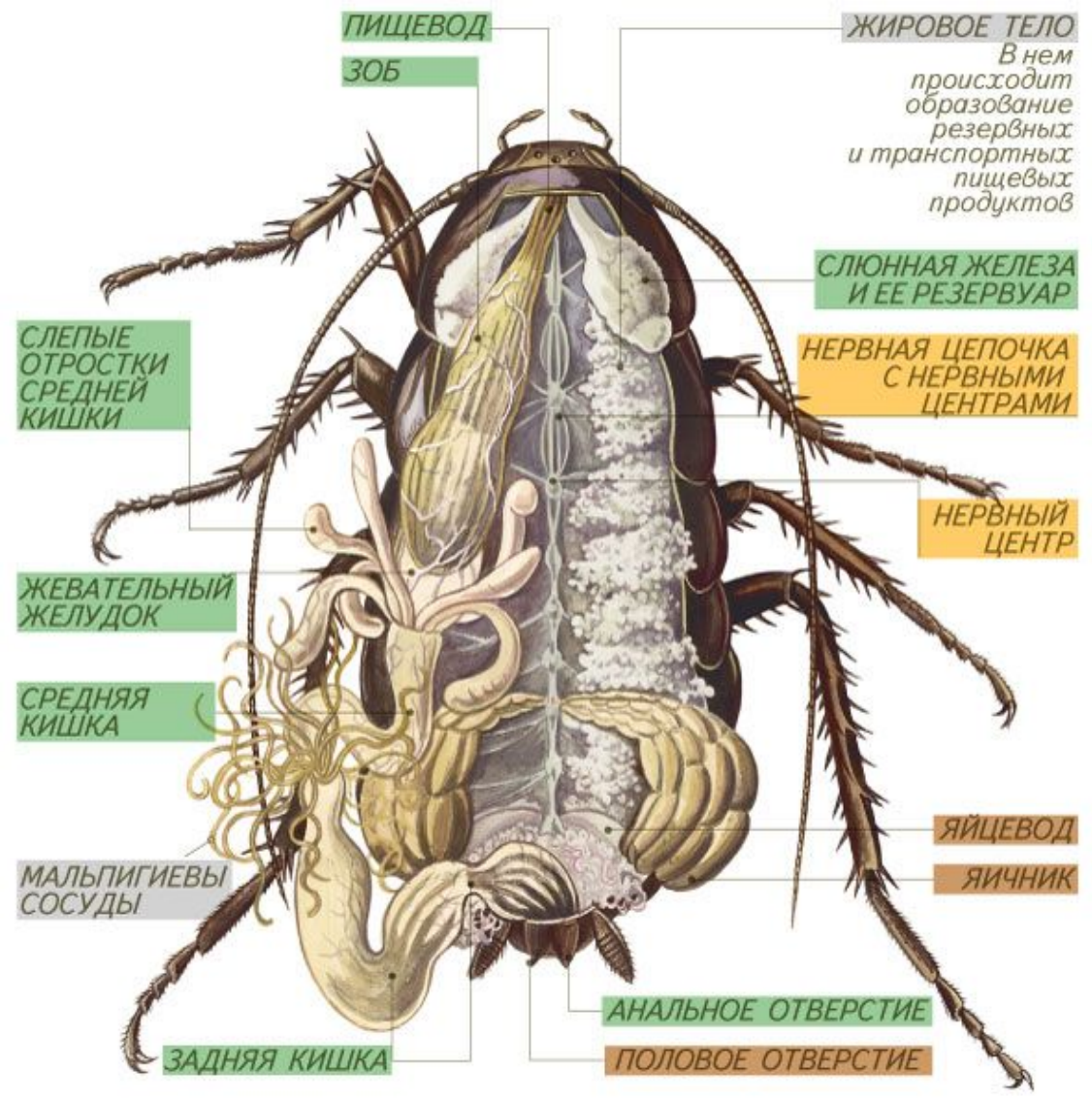


Передняя кишка включает глотку, пищевод, у некоторых видов насекомых имеется расширение — *зоб*. У видов, питающихся твердой пищей, за зобом находится жевательный желудок, в котором находятся хитиновые складки — зубцы, способствующие перетиранию пищи.

Средняя кишка может иметь слепые выросты, увеличивающие поверхность всасывания.

Задняя кишка заканчивается анальным отверстием.

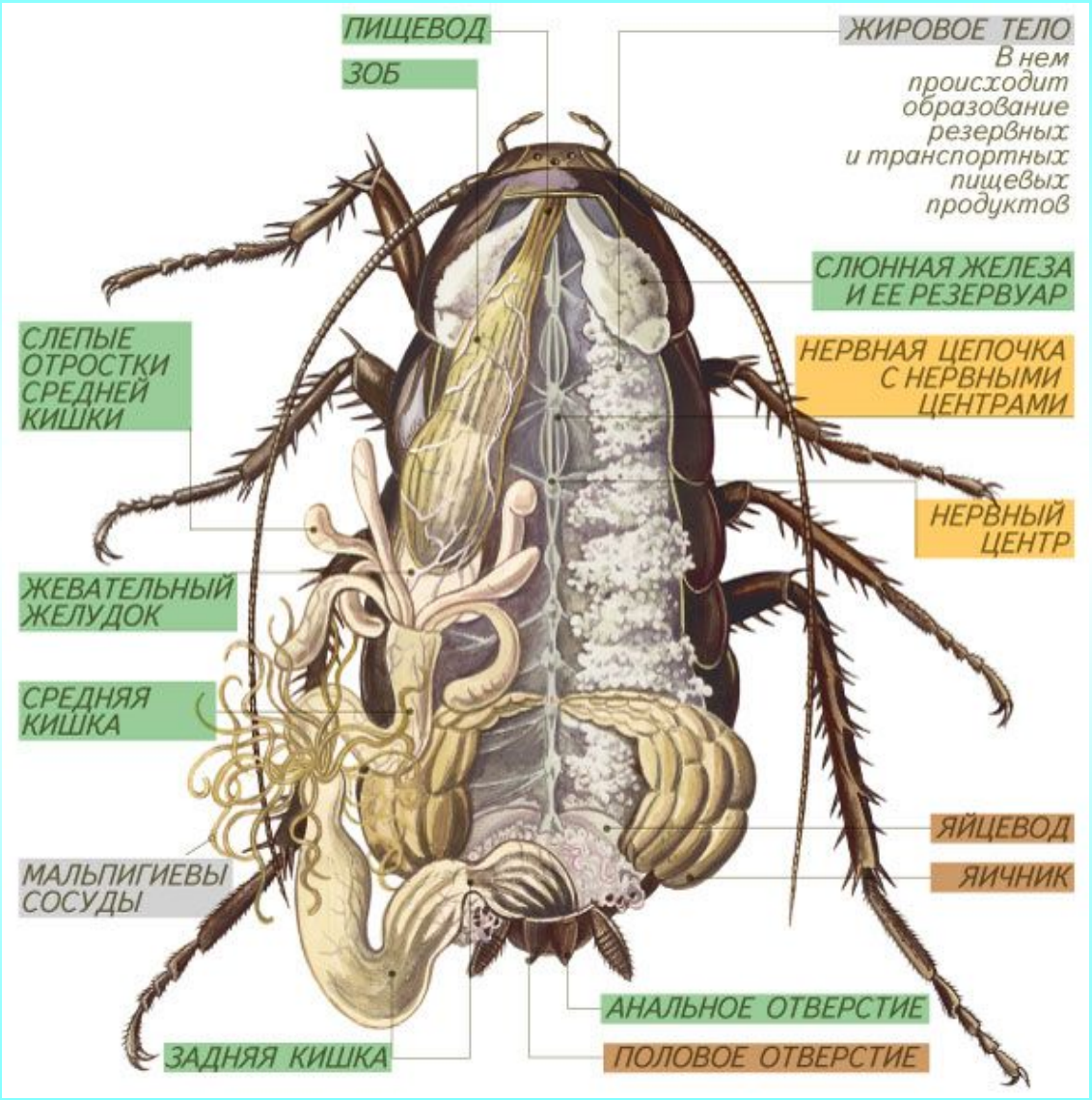
Общая характеристика



У многих насекомых в кишечнике поселяются простейшие и бактерии, способные переваривать клетчатку. Среди насекомых существуют *всеядные* виды (тараканы), *растительноядные*, *хищные. Существуют виды, питающиеся падалью, продуктами гниения — навозом, растительными остатками.*

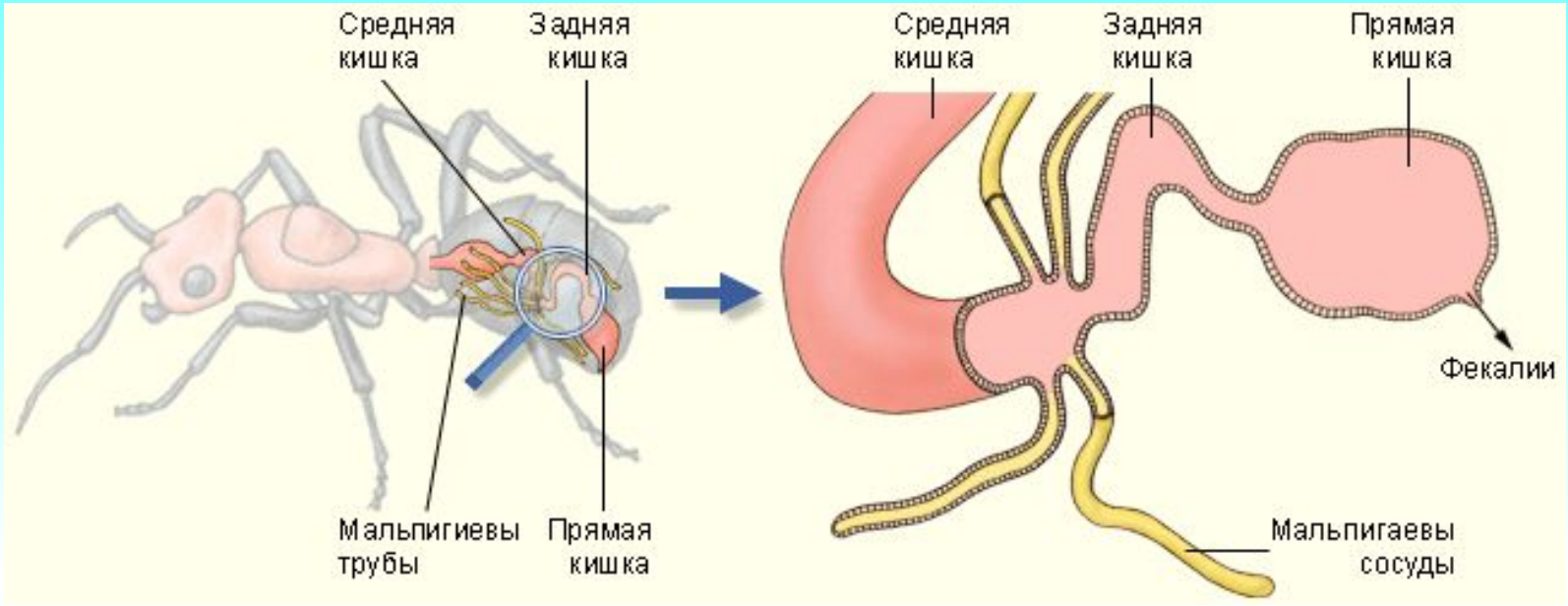
Некоторые виды приспособились переваривать такие малопитательные вещества, как воск, волосы.

Общая характеристика

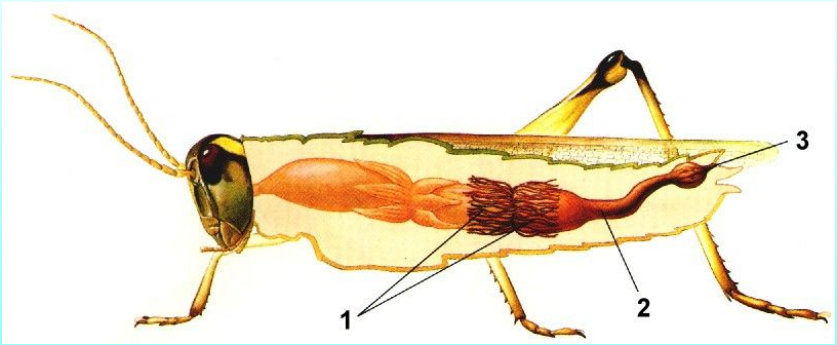


Выделительная система. На границе между средней и задней кишкой просвет кишечника открываются многочисленные слепо замкнутые мальпигиевы сосуды (в количестве до 200 и более). Они поглощают из гемолимфы продукты обмена веществ. Продукты белкового обмена превращаются в *кристаллы мочевой кислоты*, жидкость активно реабсорбируется эпителием сосудов и возвращается в организм, а кристаллы мочевой кислоты попадают в заднюю кишку.

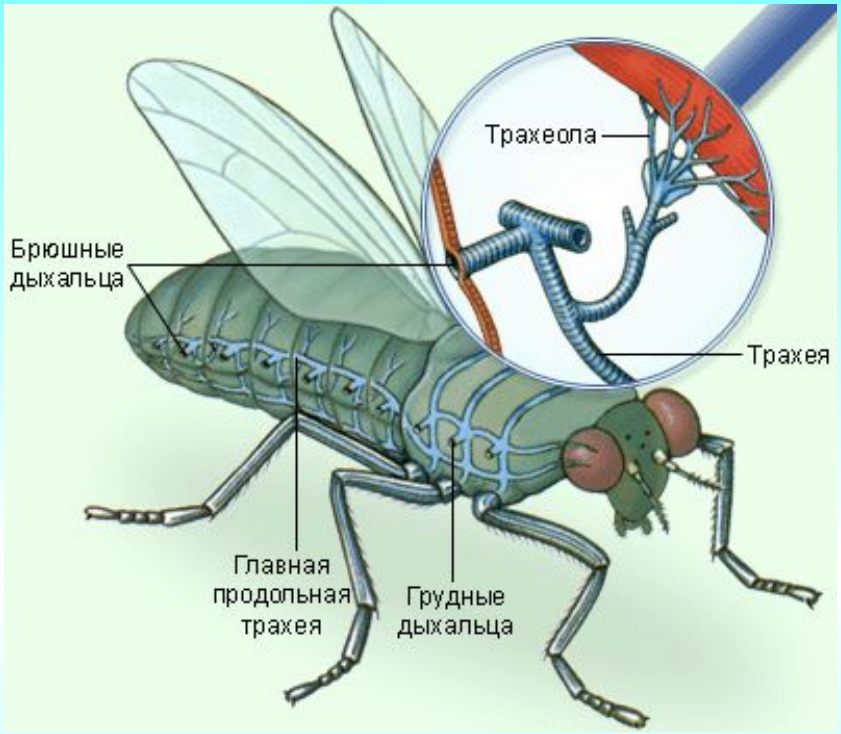
Общая характеристика

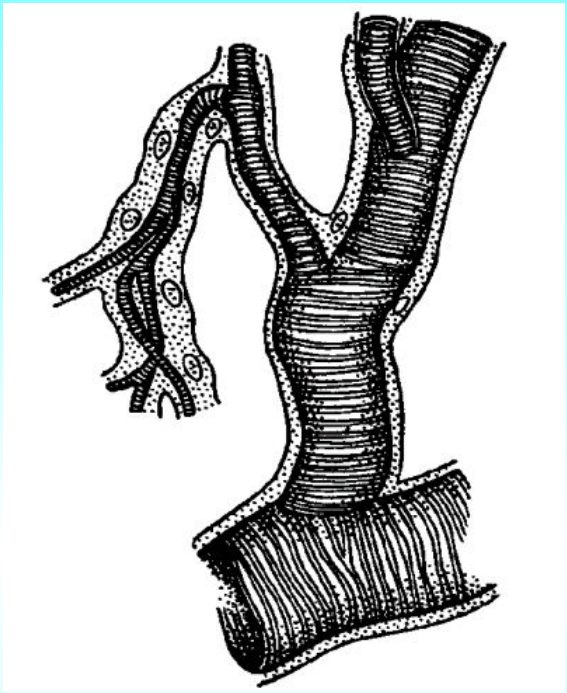


К выделительной системе относится и *жировое тело* насекомых, которое помимо основной функции — аккумуляции запасных питательных веществ, служит еще и *«почкой накопления»*, в ней есть особые экскреторные клетки, которые постепенно насыщаются труднорастворимой мочевой кислотой.



Общая характеристика

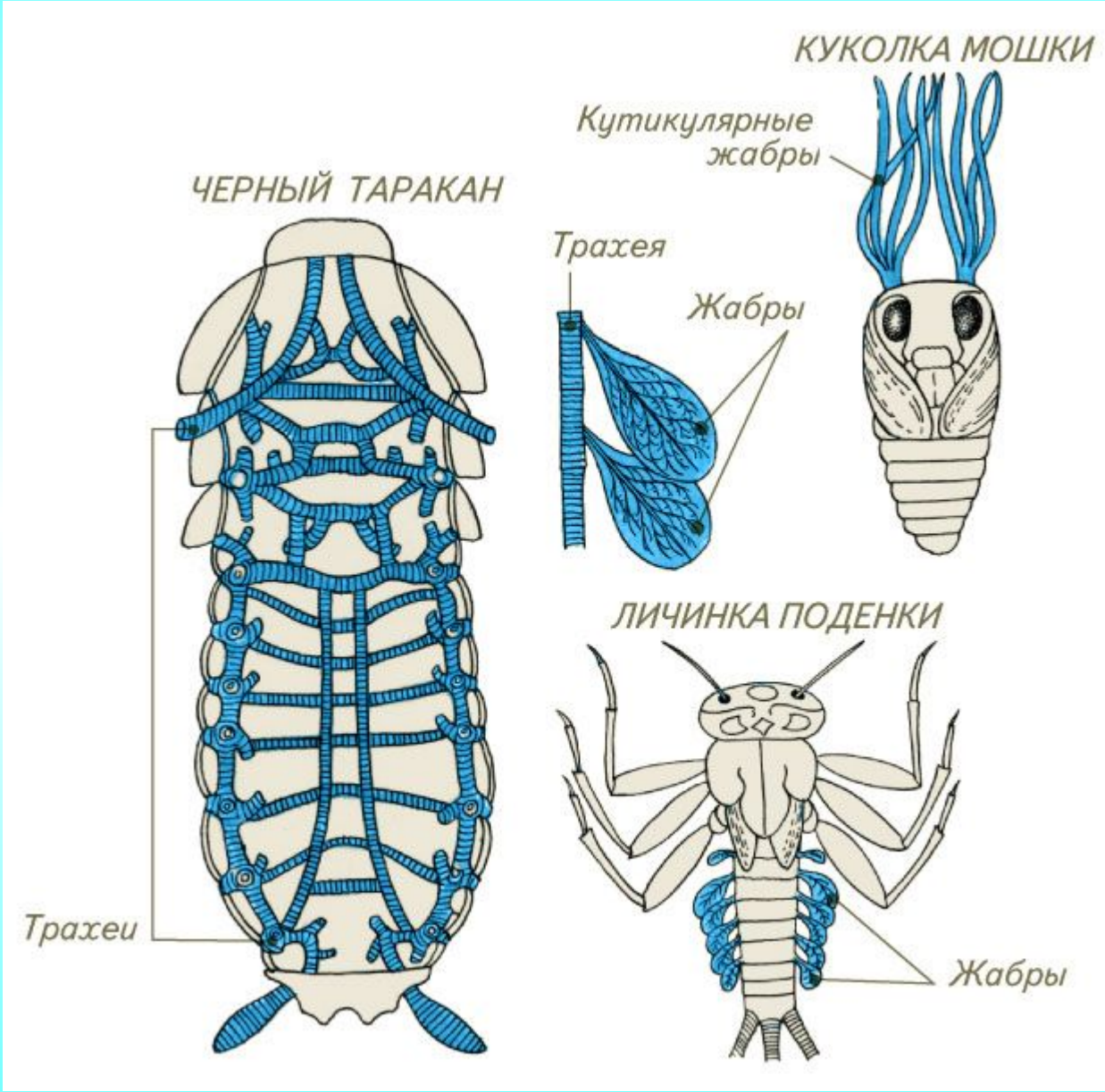




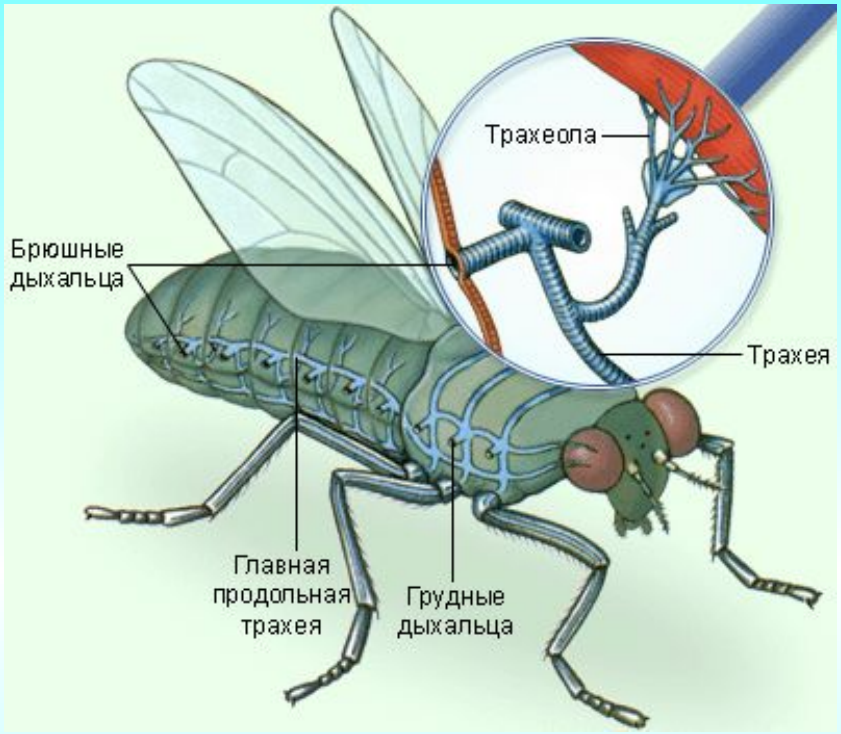
Дыхательная система насекомых начинается отверстиями — дыхальцами, или стигмами, которые находятся по бокам средне- и заднегруди и на каждом членике брюшка. Часто стигмы имеют особые замыкательные клапаны, и воздух попадает в хорошо развитую систему трахей.

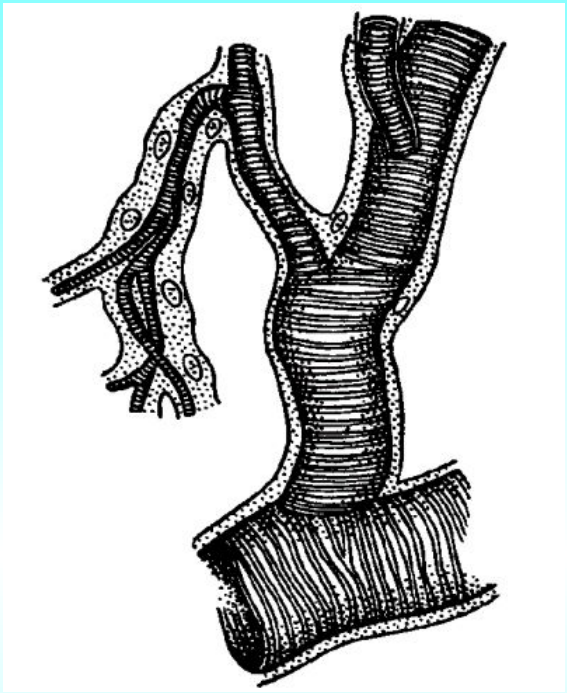
Трахеи пронизывают все тело насекомого, разветвляются на все более тонкие трубочки — трахеолы и могут образовывать небольшие расширения — воздушные мешки.

Общая характеристика



Общая характеристика

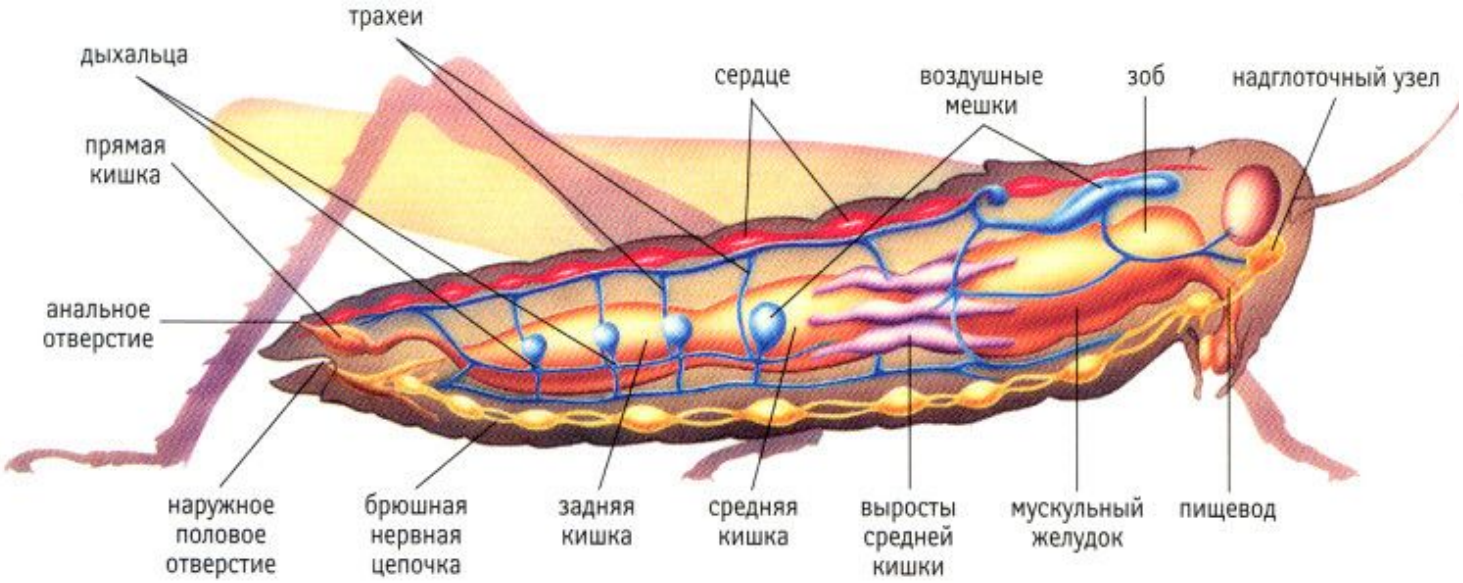


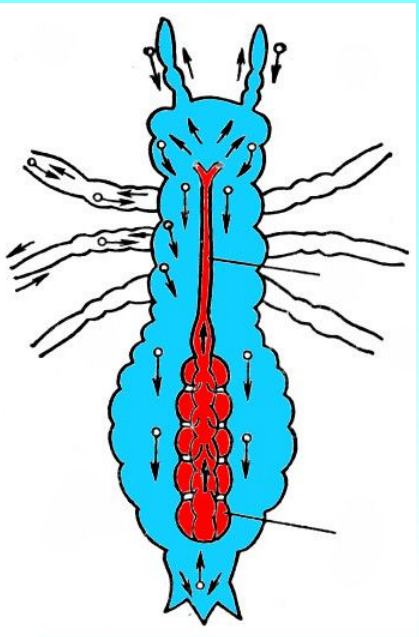


Трахеи имеют хитиновые кольца и спирали, которые не дают стенкам спадаться. По системе трахей осуществляется транспорт газов, *дыхательная функция гемолимфы весьма невелика*.

Активно передвигающиеся насекомые могут совершать дыхательные движения с помощью расширения и сжатия брюшка. У многих личинок, живущих в воде (стрекозы, поденки), имеются так называемые *трахейные жабры*, стигм нет, трахейная система замкнутая.

Общая характеристика

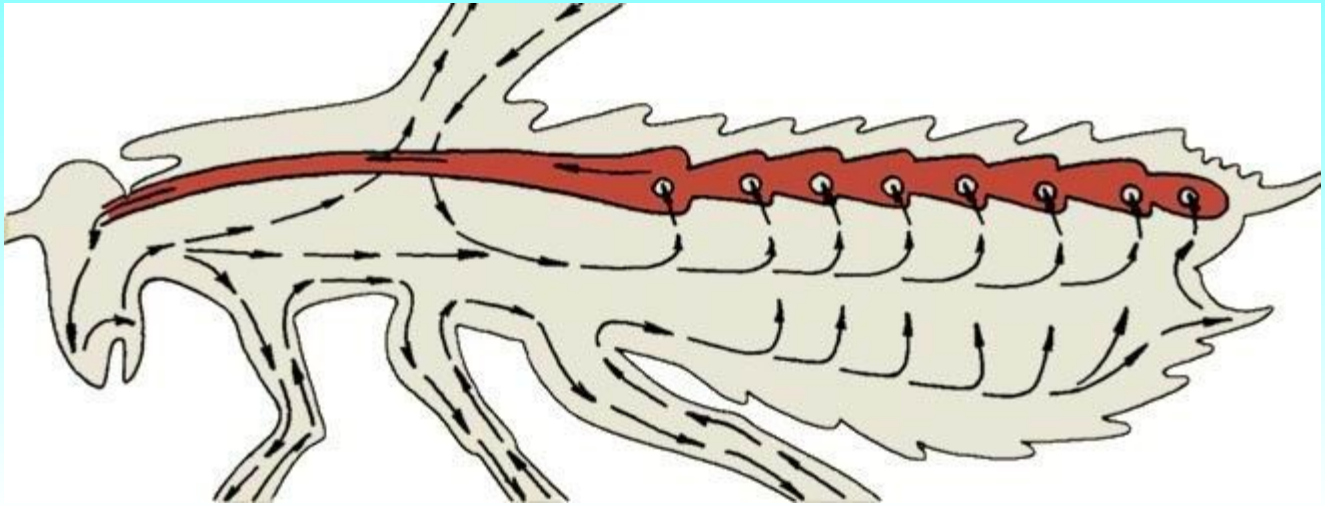


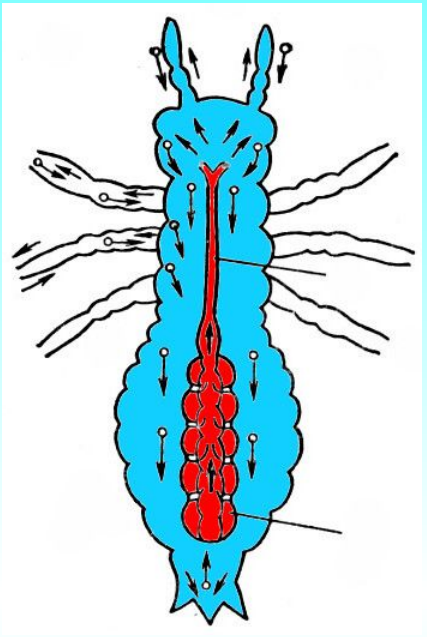


Кровеносная система развита у насекомых сравнительно слабо. Сердце находится в околосердечном синусе, на спинной стороне брюшка, и представляет собой трубку, слепо замкнутую на заднем конце, разделенную на камеры и имеющую по бокам парные отверстия с клапанами — *остии*. К каждой камере сердца подходят мышцы, обеспечивающие ее сокращение.

Гемолимфа движется в переднюю часть тела, в единственный сосуд — в *головную аорту* — и выливается в полость тела.

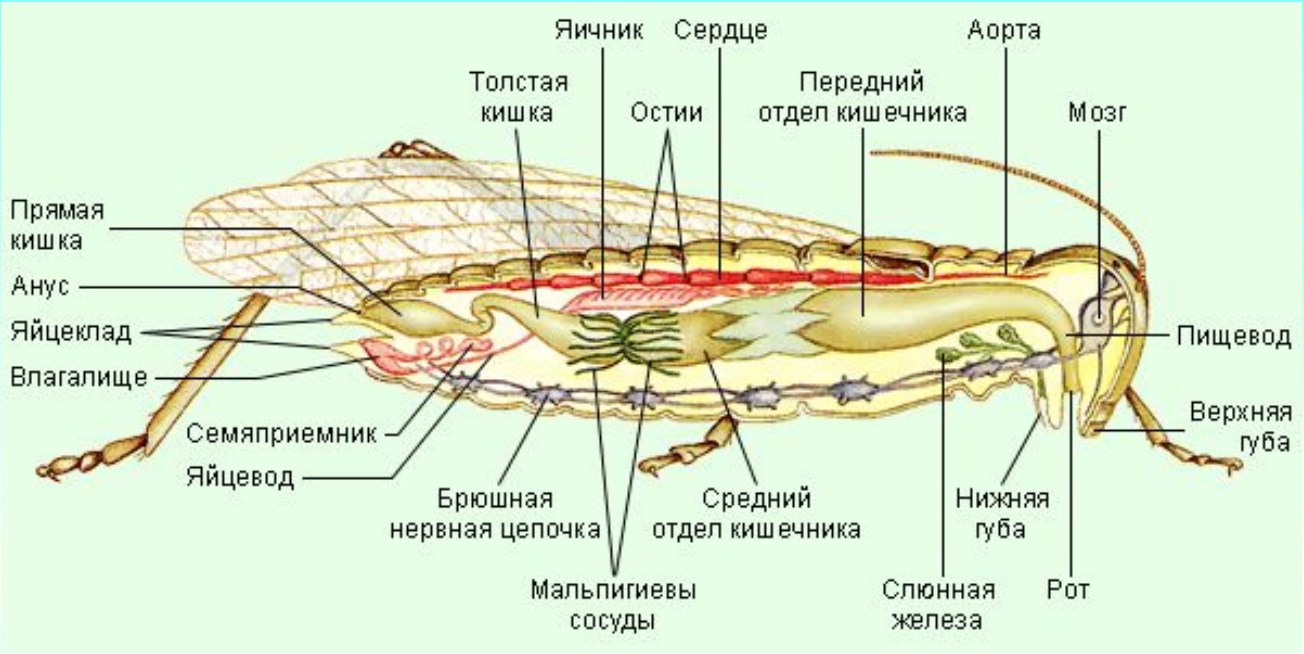
Общая характеристика





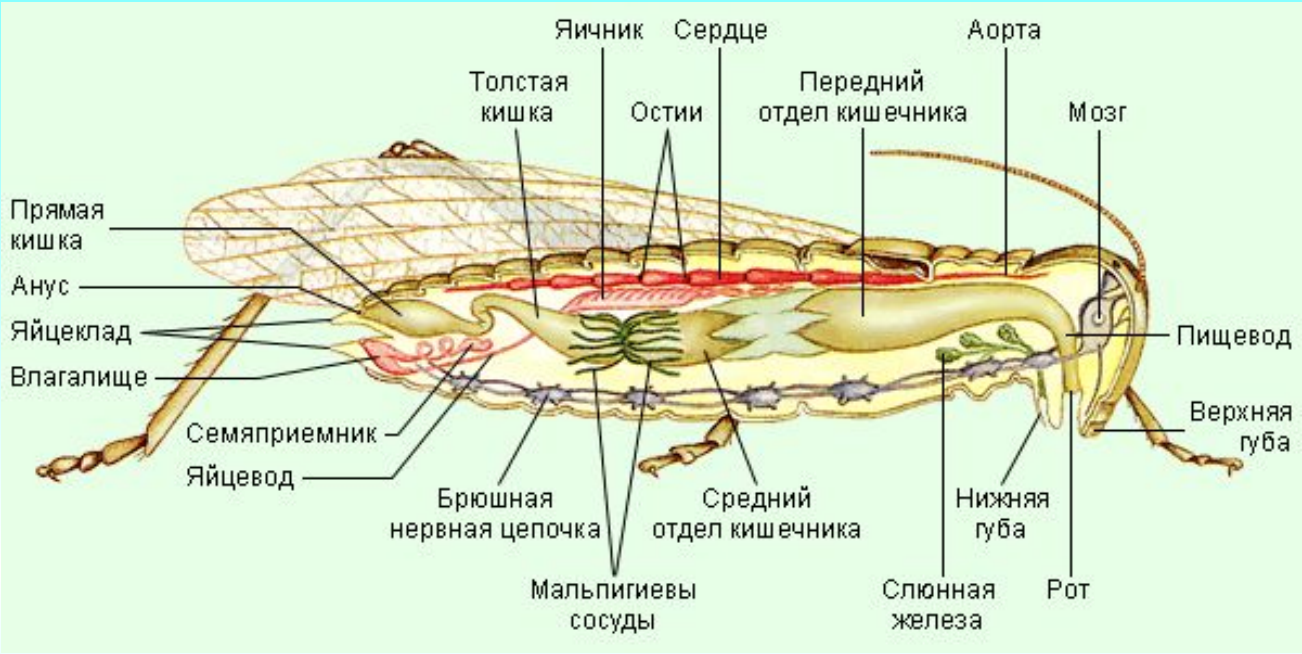
Через многочисленные отверстия гемолимфа попадает внутрь околосердечного синуса, затем через остии, при расширении сердечной камеры, засасывается в сердце. *Гемолимфа не имеет дыхательных пигментов и представляет желтоватую жидкость, содержащую фагоциты. Основная ее функция — транспорт питательных веществ ко всем органам и продуктов обмена к органам выделения.* У некоторых водных личинок насекомых (у мотыля, личинок комаров-звонцов) гемолимфа имеет гемоглобин и отвечает за транспорт газов.

Общая характеристика



Нервная система. ЦНС насекомых состоит из головного мозга, подглоточного ганглия и сегментарных ганглиев брюшной нервной цепочки. Периферическая нервная система представлена нервами, отходящими от ЦНС, и органами чувств. Продолжается тенденция к слиянию ганглиев, у некоторых насекомых грудные и брюшные сегментарные ганглии сливаются в грудные и брюшные нервные узлы. *Наиболее сложный головной мозг развивается у общественных насекомых: муравьев, пчел, термитов.*

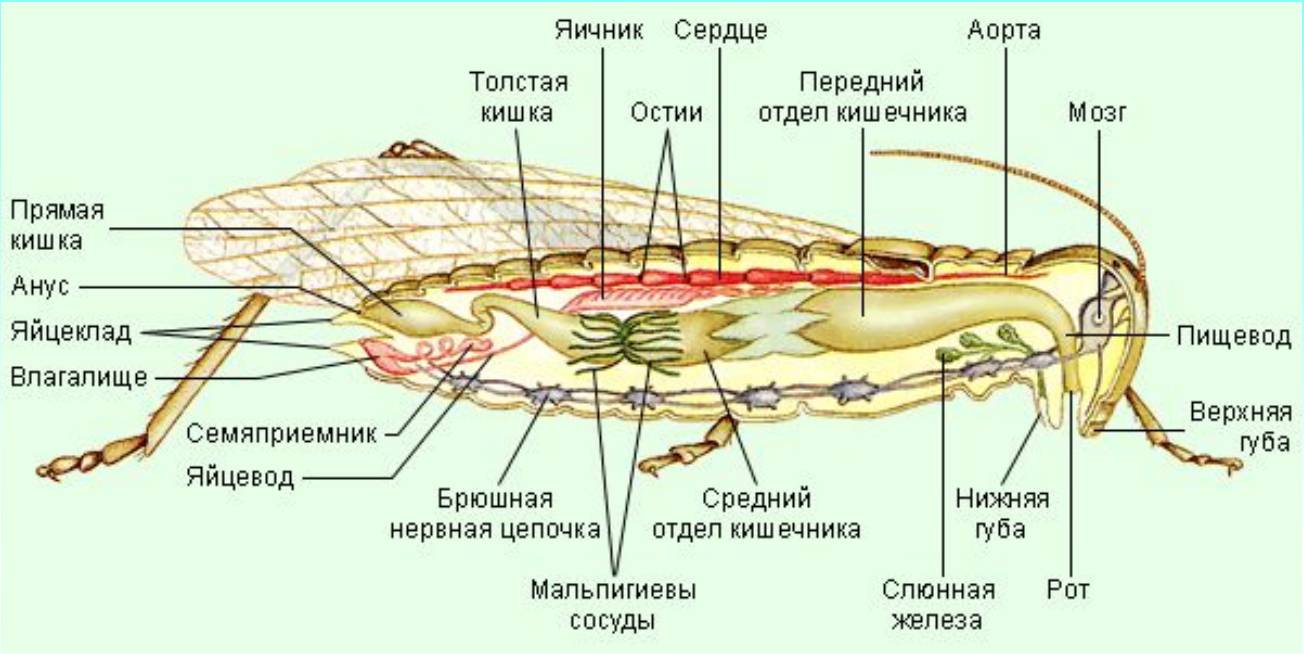
Общая характеристика



Органы чувств насекомых многообразны и сложны. Они имеют *сложные глаза* и простые глазки. Сложные глаза состоят из *омматидиев*, число которых у различных видов насекомых неодинаково. У стрекоз каждый глаз состоит из 28000 омматидиев, у муравьев, особенно у особей, обитающих под землей, число омматидиев снижается до 8 — 9.

Зрение у некоторых насекомых цветное, цветовосприятие сдвинуто в сторону коротковолновых лучей: *они видят ультрафиолетовую часть спектра и не видят красные цвета.*

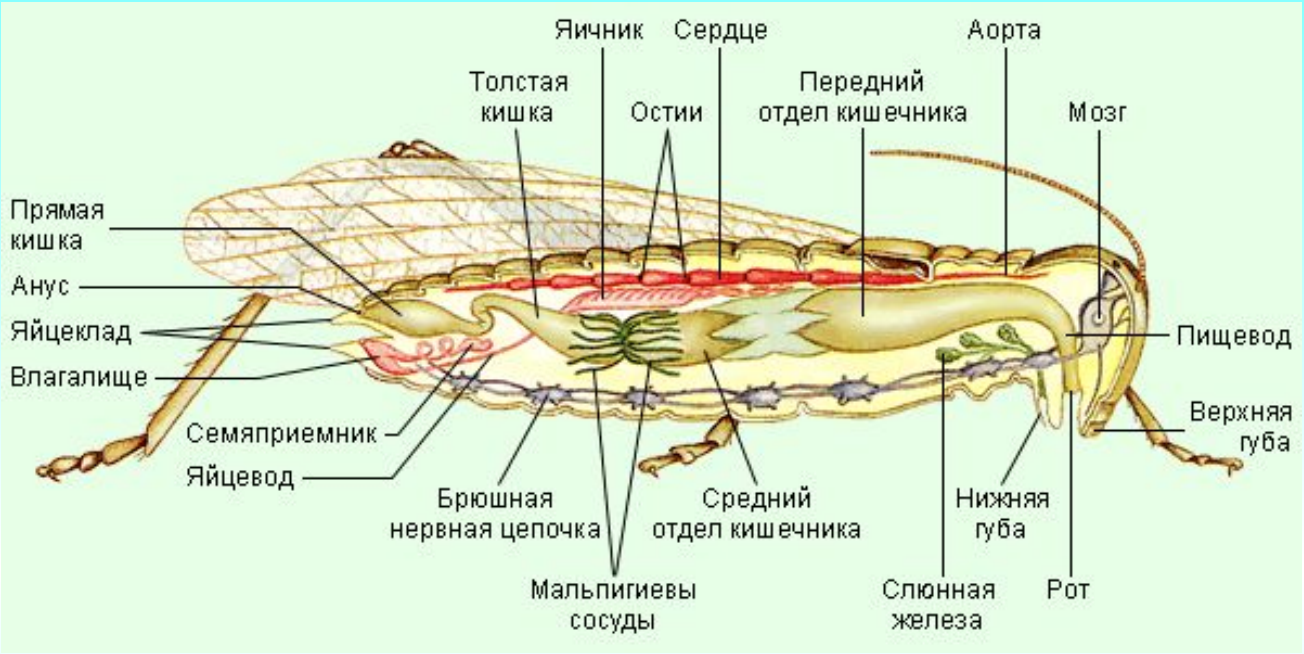
Общая характеристика



Зрение *мозаичное*. Роль простых глазков до конца не изучена, но доказано, что они воспринимают поляризованный свет.

Многие насекомые *способны издавать звуки и слышать их*. Органы слуха могут располагаться на голенях передних ног, у основания крыльев, на передних сегментах брюшка. Органы, издающие звуки, у насекомых также разнообразны.

Общая характеристика

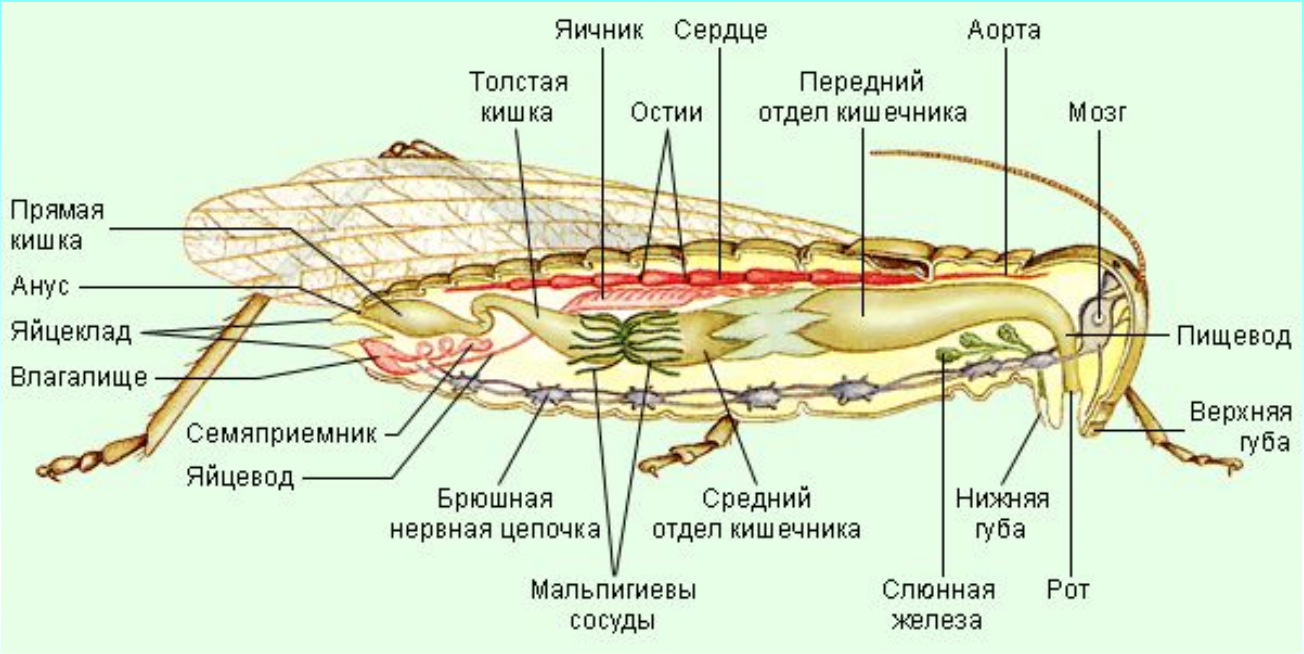


Органы обоняния расположены в основном на антеннах, которые наиболее развиты у самцов.

Органы вкуса располагаются не только в ротовой полости, но и на других органах, например на ножках — у бабочек, пчел, мух, и даже на усиках — у пчел, муравьев.

Многие насекомые воспринимают магнитные поля и их изменение, но где находятся органы, воспринимающие эти поля, пока неизвестно.

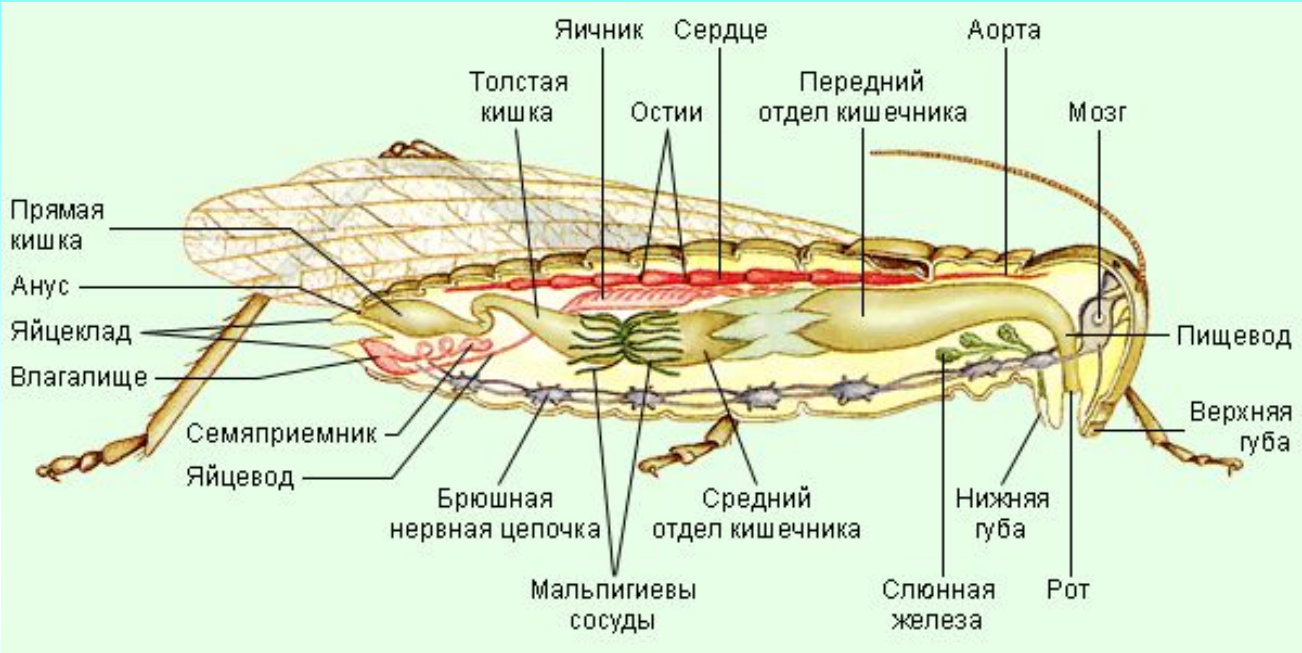
Общая характеристика



Органы размножения. Насекомые раздельнополы. У многих насекомых проявляется половой диморфизм. У самцов в брюшке имеются семенники, от которых отходят семяпроводы, заканчивающиеся непарным семяизвергательным каналом. У самок имеются два яичника, они открываются в парные яйцеводы, которые ниже соединяются в непарное влагалище.

При спаривании семя самца вводится в совокупительную сумку и семяприемник, откуда попадает во влагалище, где и происходит оплодотворение яиц.

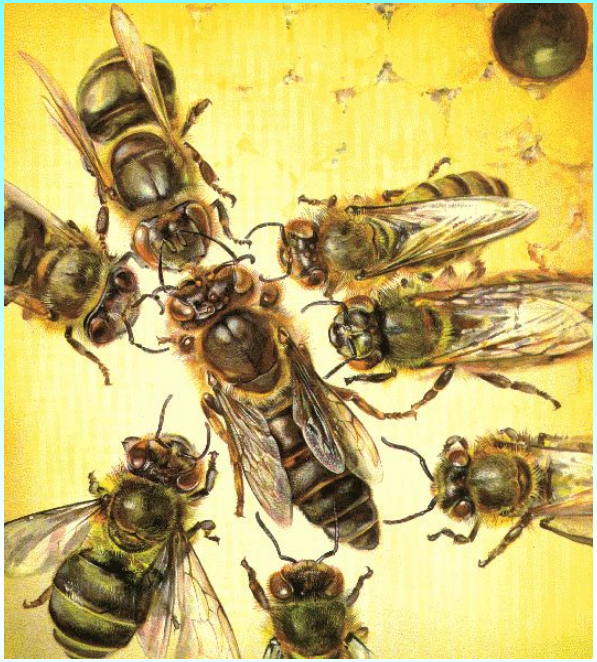
Общая характеристика

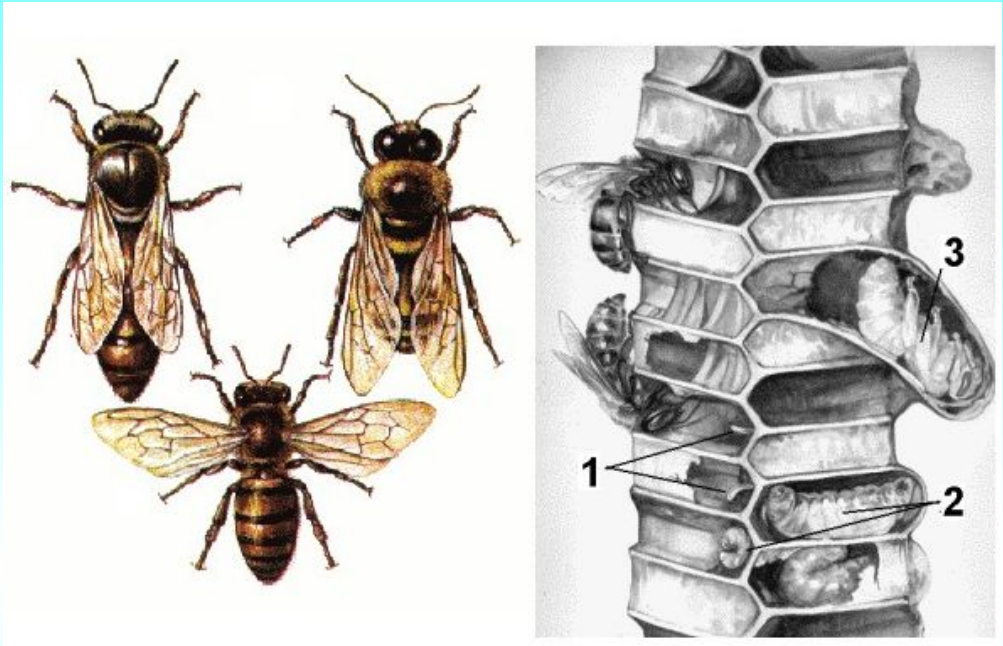


У некоторых видов сперматозоиды в семяприемнике сохраняются живыми несколько лет. У пчелиной матки, например, брачный полет бывает раз в жизни, а живет и откладывает яички она 4-5 лет.

У насекомых известны случаи *партеногенетического* размножения (без оплодотворения). Самки тлей в течение всего лета из неоплодотворенных яичек отрождают личинок, из которые развиваются самки, только осенью из личинок образуются как самцы, так и самки, происходит спаривание, и зимуют оплодотворенные яички.

Общая характеристика

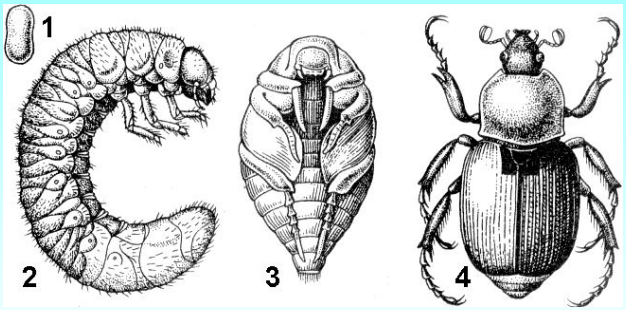


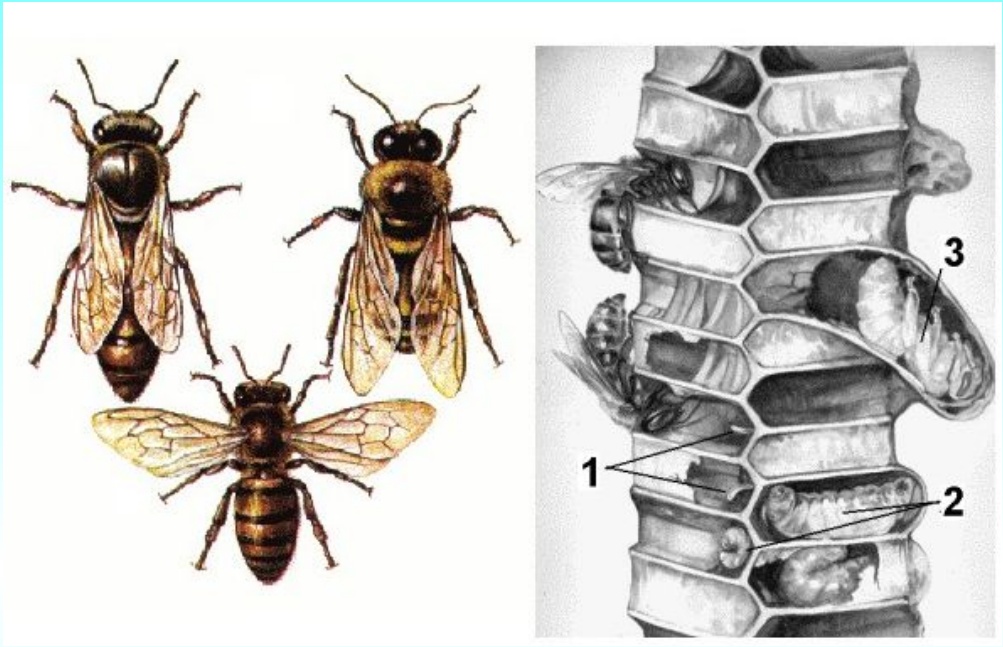


Из *партеногенетических* яичек общественных перепончатокрылых образуются самцы. Половые железы трутней у пчел остаются гаплоидными, а клетки тела восстанавливают диплоидность.

Развитие насекомых делится на два периода — эмбриональное, включающее развитие зародыша в яйце, и постэмбриональное, которое начинается с момента выхода молодого животного из яйца. Постэмбриональное развитие происходит с метаморфозом, по его характеру они делятся на насекомых с неполным превращением и насекомых с полным превращением.

Общая характеристика





К насекомым с *полным превращением* относятся насекомые, у которых личинка резко отличается от взрослой стадии имаго, присутствует стадия *куколки*, во время которой происходит перестройка организма личинки и формируются органы взрослого насекомого. Из куколки выходит взрослое насекомое. Насекомые с полным превращением во взрослом состоянии не линяют.
К насекомым с полным превращением относятся, например, отряды: *Жесткокрылые, Перепончатокрылые, Двукрылые, Чешуекрылые и* другие.

Общая характеристика

У насекомых с *неполным превращением* стадия куколки отсутствует, из яйца выходит личинка (нимфа), похожая на взрослое насекомое, но крылья и половые железы недоразвиты. Личинки несколько раз линяют, и после последней линьки появляются крылатые взрослые насекомые с развитыми гонадами.
К насекомым с неполным превращением относятся, например, отряды: *Таракановые, Богомоловые, Прямокрылые, Вши, Равнокрылые* и другие.

Насекомые

Гемиметаболические

Тараканы

Полужесткокрылые

Прямокрылые

Стрекозы

Богомоловые

Вши

Равнокрылые

Поденки

Голометаболические

Жесткокрылые

Чешуекрылые

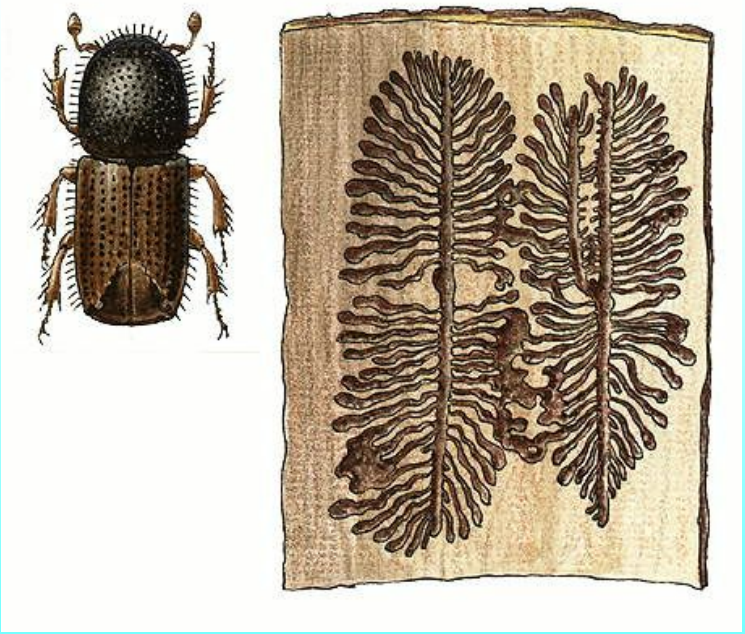
Перепончатокрылые

Двукрылые

Блохи

Ручейники

Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)



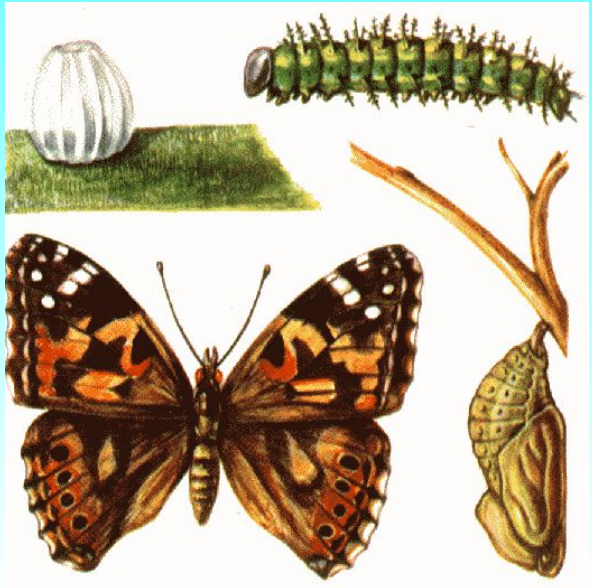
Первая пара крыльев превращена в жесткие надкрылья, ротовой аппарат грызущего типа. У *майского жука* развитие личинки продолжается под землей несколько лет.

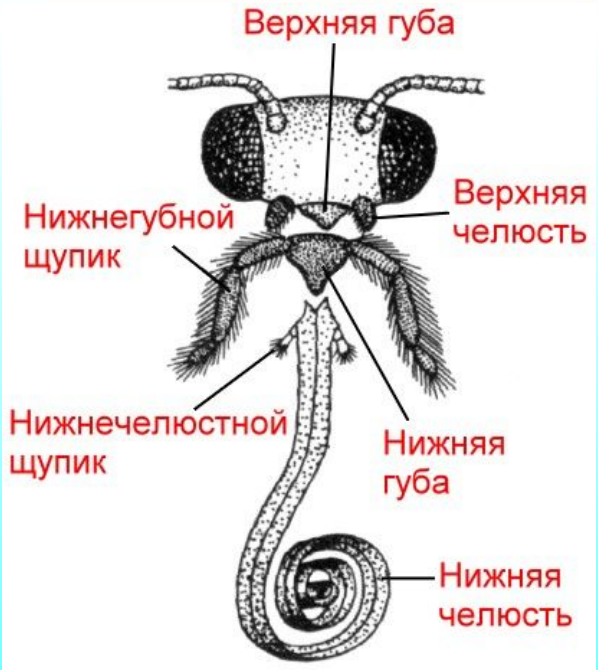
Первый год личинка питается перегноем, *второй* — корнями трав, *третий* — корнями кустарников и деревьев, чем приносят большой вред молодым древесным насаждениям. На *четвертый* год в конце весны личинка превращается в куколку и осенью из куколки выходит молодой жук. *На поверхность почвы жук выходит весной пятого года.* Личинки жуков-короедов, усачей, приносят большой вред лесу и саду, повреждая древесину деревьев, колорадский жук является опасным вредителем картофеля, листьями которого питаются и личинки, и взрослые жуки.

Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)

Большую пользу приносят хищные жуки *жужелицы, божьи коровки и их личинки, питающиеся тлями*. Многие жуки являются санитарами, очищая природу от трупов и навоза (*скарабеи*, *навозники*, *мертвоеды*, *могильщики*).

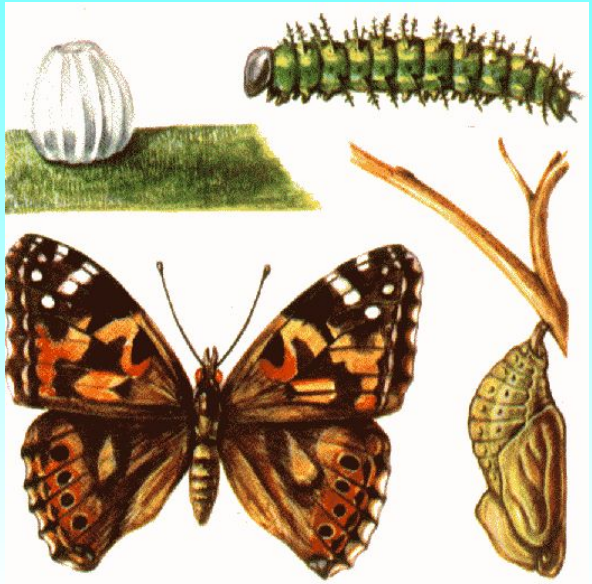
Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera)

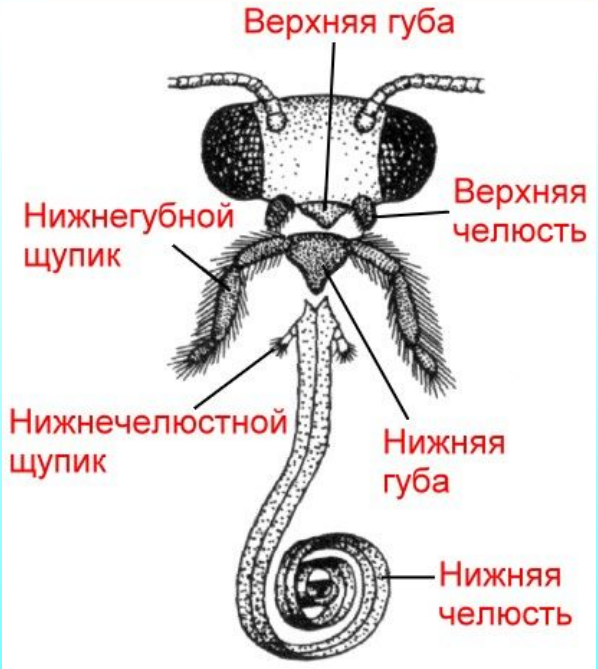




У бабочек *ротовой аппарат сосущего типа, две пары крупных крыльев покрыты хитиновыми чешуйками, которые образуют причудливые и сложные рисунки*. Окраска может быть *предостерегающей*, предупреждающей о несъедобности, *покровительственной*, выражающейся в сходстве с защищенным животным или несъедобным объектом. В то же время окраска носит *опознавательный* характер. Личинки бабочек — гусеницы — имеют червеобразную форму, на голове — ротовой аппарат грызущего типа.

Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera)





На грудных сегментах они имеют три пары членистых ножек, остальные — нерасчлененные ложные ножки. Среди чешуекрылых много видов, гусеницы которых являются вредителями лесов и садов. Питаясь листьями, они приносят огромный вред лиственным деревьям.

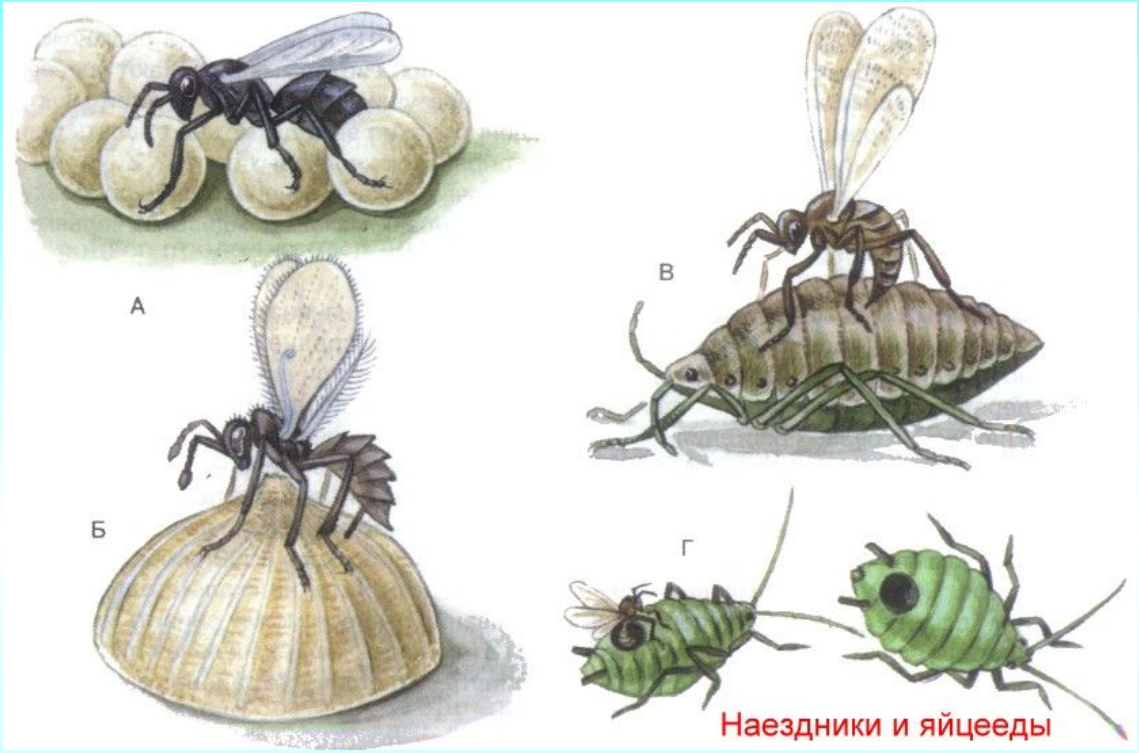
Посещая цветки, чешуекрылые играют существенную роль в опылении. *Тутовый шелкопряд* используется человеком для получения натурального шелка. В настоящее время тутовый шелкопряд в дикой природе не встречается.

Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)

Крылья перепончатые, две пары, вторая пара меньше, чем первая, при полете сцеплены в единую летательную поверхность при помощи крючков. На голове имеется пара сложных фасеточных глаз и три простых глазка.

Среди них есть и вредители (*пилильщики*, *рогохвосты*, *орехотворки*), и полезные для человека виды. *Домашние пчелы* являются поставщиками меда, воска, прополиса; *шмели* — прекрасные опылители, *муравьи* уничтожают огромное количество вредных насекомых.

Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)



Наездники (*трихограмма*, *теленомус*, *белянковый наездник*) откладывают свои яички в яйца других насекомых (*яйцееды*), в их личинки (*личинкоеды*) и даже во взрослых насекомых (*имагоеды*).

Вышедшие из них личинки поедают свою жертву, снижая численность вредных для человека насекомых. Сдерживание вредной деятельности с помощью использования естественных врагов называют *биологическим способом борьбы*.

Отряд Двукрылые (Diptera)

К этому отряду относятся наиболее высокоорганизованные насекомые, обладающие одной парой крыльев, вторая пара превращена в орган равновесия — *жужжальца*.

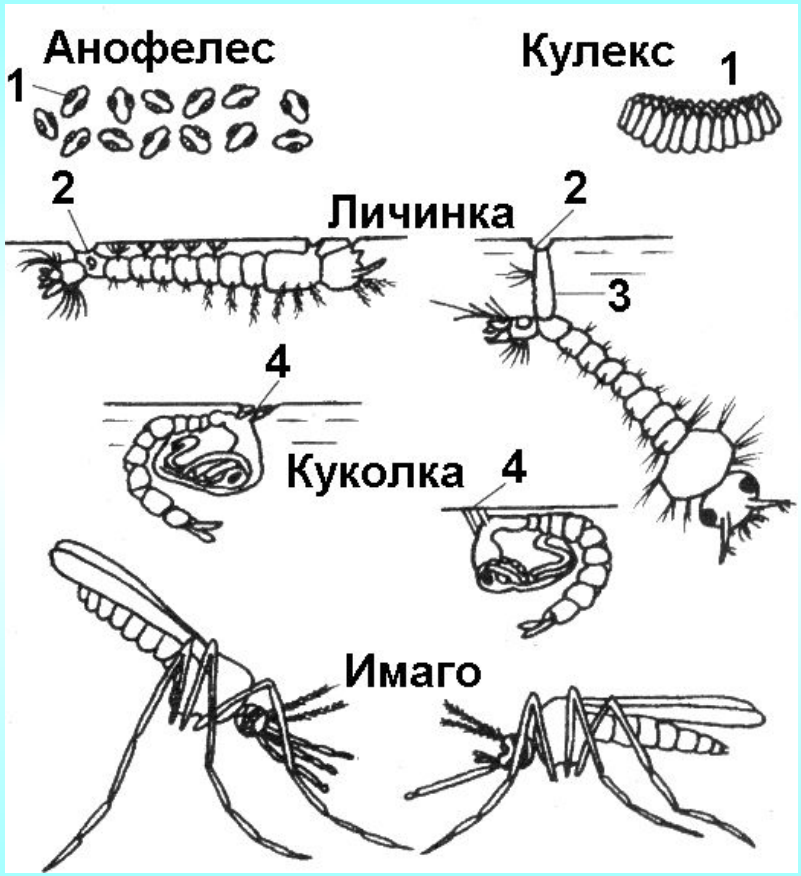
Ротовые аппараты колющие или лижущие. Личинки безногие, у мух и безголовые. Велико отрицательное значение двукрылых: они являются механическими переносчиками возбудителей кишечных инфекций и яиц гельминтов;

Отряд Двукрылые (Diptera)

Некоторые двукрылые — кровососы, могут переносить возбудителей серьезных заболеваний.

Например, *муха цеце* — переносчик возбудителя сонной болезни, *москиты* — лейшманиоза, *слепни* — туляремии и сибирской язвы, *малярийный комар (рода Анофелес) — малярии.*

Отряд Двукрылые (Diptera)



В отличие от других комаров, самка малярийного комара откладывает яички по одиночке, не приклеивая их друг к другу. Яйца имеют воздушные камеры и плавают на поверхности.
Из яиц выходят личинки, располагающиеся параллельно поверхности воды, а не под углом, как личинки комаров-пискунов (рода Кулекс).
При посадке брюшко малярийного комара находится под углом к поверхности, у комара-пискуна — параллельно поверхности. Но и комары рода Кулекс на Дальнем Востоке распространяют тяжелое вирусное заболевание — японский энцефалит.

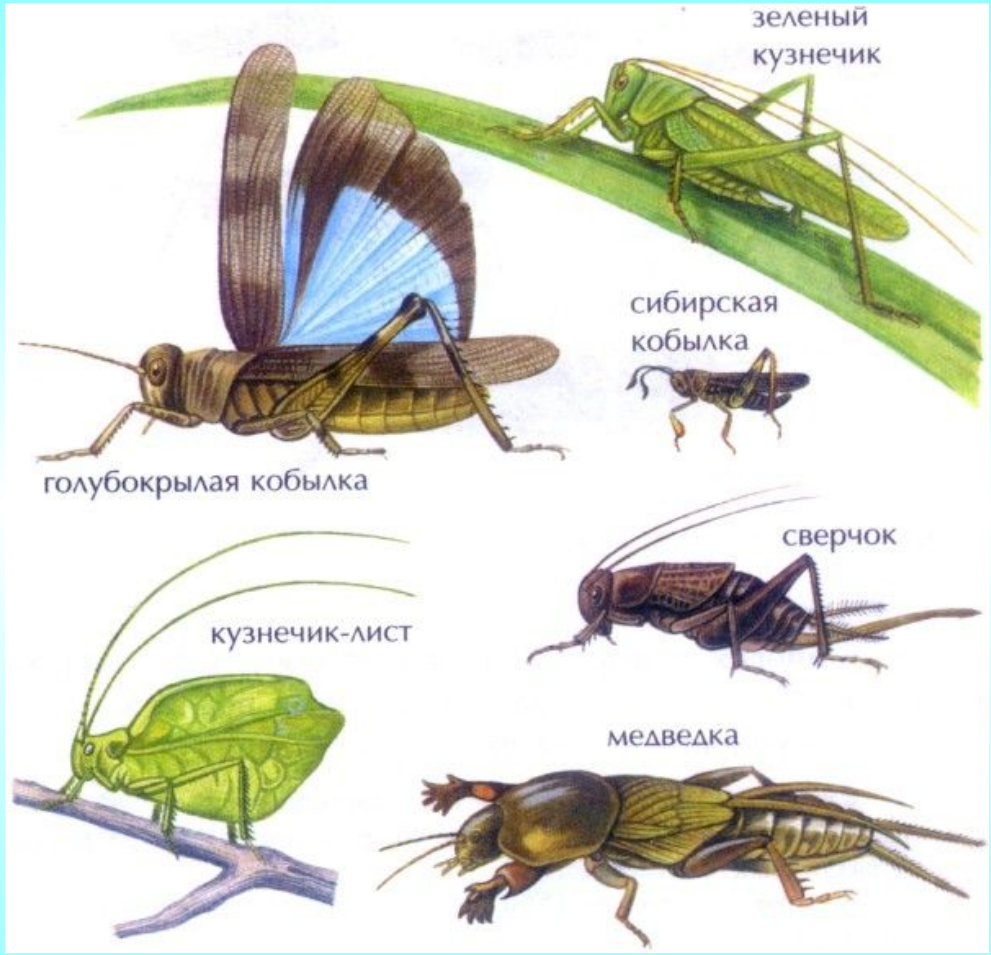
Отряд Двукрылые (Diptera)

Большой вред животноводству приносят *оводы*. Эти крупные мухи не питаются, ротовой аппарат у них не развит.

Одни откладывают свои яички или личинки на поверхность тела овец, лошадей, крупного рогатого скота.

Другие — в носовые полости животных. Личинки поселяются *под кожей, в желудке, носоглотке, лобных и челюстных пазухах,* приносят своим хозяевам большие мучения. В конце концов, личинка попадает в почву, где и окукливается.

Отряд Прямокрылые (Orthoptera).



Более 20000 видов насекомых с *неполным превращением*. Характерны задние ноги прыгательного типа, грызущий ротовой аппарат.

Из этого отряда наиболее известны насекомые из *семейства Кузнечики, семейства Сверчки, семейства Медведки, семейства Саранчовые*. У кузнечиков длинные усики, питаются растительной и животной пищей, обычно имеют зеленую окраску.

Отряд Прямокрылые (Orthoptera).

Большой вред сельскому хозяйству приносят некоторые виды *саранчи*, уничтожая посевы на сотнях гектаров. У них усики короткие, яйцеклад короткий, крючкообразный. Ощутимый вред приносят *медведки*, часто повреждающие подземные органы растений.

К какому отряду относятся данные насекомые? Какой тип развития?