

ГОЛОВА НАСЕКОМЫХ И ЕЕ ПРИДАТКИ

Задание:

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. На рисунке 1 выделить основные части тела насекомого: голову и ее придатки, грудь и ее придатки, брюшко и его придатки. (Можно разделить линиями или цветными карандашами и обязательно подписать. Здесь и далее можно распечатать рисунок и вклеить в тетрадь)
3. Схематично зарисовать типы постановки головы (рисунок обязательно подписать)
2. Зарисовать грызущий и колюще-сосущий ротовые аппараты, раскрашивая основные их части одинаковыми цветами в различных типах, т.е. одним цветом верхнюю губу и в одном и в другом типе ротовых органов, другим цветом – верхние челюсти и т.п.
3. На основании рисунка 6 заполнить таблицу 1 (усики зарисовать схематично).

Внешнее строение насекомых

Тело насекомых покрыто плотной кутикулой, которая играет роль наружного скелета. Наружный скелет обладает следующими преимуществами: защита внутренних органов и высокое сопротивление на деформацию – прочность тела насекомого почти втрое превышает прочность тела позвоночного. Хитиновая кутикула играет роль барьера, препятствующего испарению воды из тела, и служит местом прикрепления скелетных мышц.

Подвижность тела достигается подразделением на серию члеников, или сегментов, объединённых в три отдела (тагмы) – *голову* (caput), *грудь* (thorax) и *брюшко* (abdomen).

Головной отдел несёт многочлениковые *усики* (antennae) (исключая бессяжковых), *ротовые органы* (trophy), в большинстве своём представляющие собой модифицированные конечности.

Грудной отдел, в отличие от головного, сохраняет следы сегментации, несёт *3 пары ног* (pedes), по паре на каждом сегменте, прикреплённых снизу, а сверху на 2-м и 3-м грудных сегментах, прикреплены *2 пары крыльев* (alae) или их зачатки. У первичнобескрылых крылья не сформировались, у некоторых крылатых насекомых вторично утрачены одна или обе пары крыльев, или одна из пар видоизменилась, сменив функцию – например, жужжальца мух.

Брюшной отдел у взрослых насекомых лишён ног, на заднем конце его могут быть модифицированные для выполнения специальных функций конечности – придатки в виде церков, грифельков, яйцеклада прямокрылых, жала перепончатокрылых. Придатки на первых сегментах бывают только у первичнобескрылых насекомых.

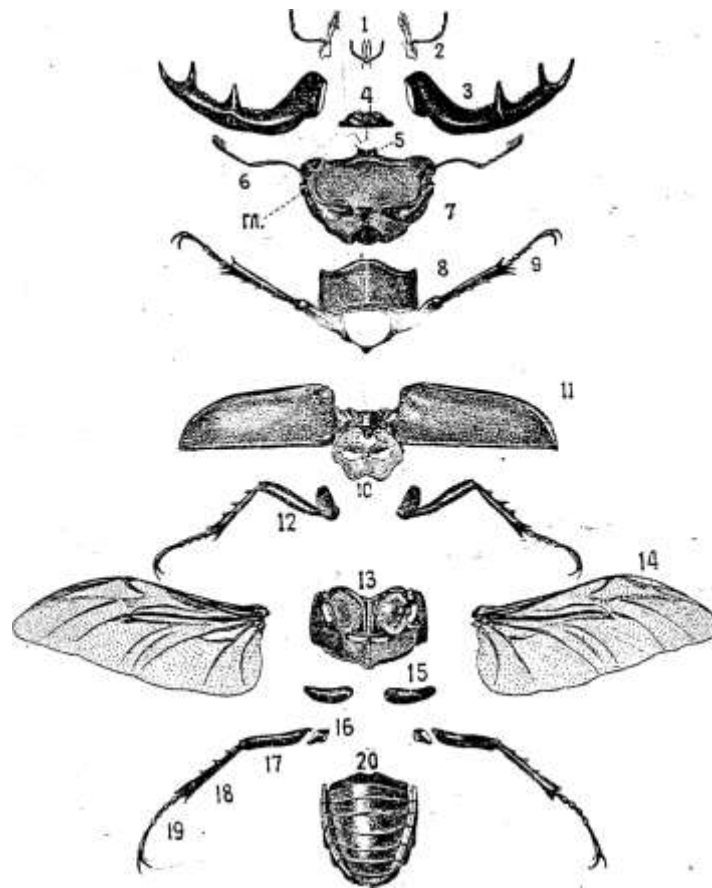


Рис. 1. Расчлененный жук-олень (*Lucanus cervus* L.)

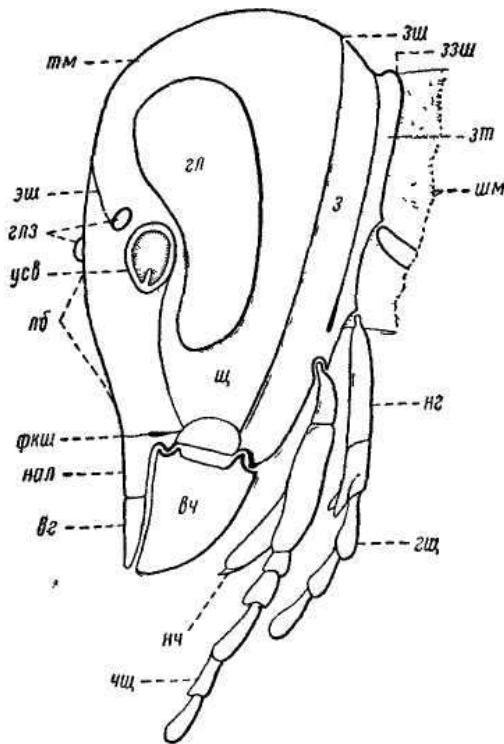
1 - нижняя губа, 2 - нижние челюсти, 3 - верхние челюсти,
 4 - верхняя губа, 5 - наличник, 6 - усики, 7 - голова, г.л. - глаза,
 8 - переднегрудь, 9 - передние ноги, 10 - среднегрудь, 11 - надкрылья,
 12 - средние ноги, 13 - заднегрудь, 14 - вторая пара крыльев, 15 - тазики, 16 - вертлуг,
 17 - бедро, 18 - голень, 19 - лапка, 20 - брюшко.

Строение головы

Голова (*caput*) представляет собой сильно плотную капсулу – *эпикраниум*, придатками которой являются *усики* и *ротовые органы*. Она образована из слившихся 5, а, по мнению некоторых морфологов, даже 6-8 сегментов. У большинства насекомых этот отдел обособлен, исключая самок щитовок и веерокрылых. На голове расположены два фасеточных, или сложных глаза и несколько простых глазков.

Поверхность головы насекомого подразделена на отдельные участки, иногда обособленные между собой швами. У таракана и других низкоорганизованных насекомых на голове спереди между глазами хорошо виден Y-образный шов, называемый *эпикраниальным*. Различают переднюю поверхность головы между глазами - *лоб* (*frons*), который кверху переходит в *темя* (*vertex*) и далее назад – в *затылок* (*occiput*); книзу или кпереди ото лба располагается *наличник* (*clypeus*), а далее вниз - *верхняя губа* (*labrum*) в виде подвижной пластинки, прикрывающей сверху ротовые органы; на боках го-

ловы - под и за глазами находятся *щёки* (genae), а позади них - *защёки* (post-genae). Затылок у низших групп насекомых отделён от темени затылочным швом, а позади него иногда развит и заднезатылочный шов (рис. 2).



тм - темя,
 эш - видимая часть эпикраниального шва,
 глз - глазки,
 гл - глаз,
 усв - усиковая впадина,
 лб - лоб,
 фкш - фронто-клипеальный шов,
 нал - наличник,
 вг - верхняя губа,
 ич - щеки,
 з - затылок,
 зш - затылочный шов,
 ззш - зазатылочный шов,
 зт - зазатылок,
 шм - шейная мембрана,
 вч - верхняя челюсть,
 нч - нижняя челюсть,
 ич - челюстной щупик,
 нг - нижняя губа,
 гщ - губной щупик

Рис. 2. Голова прямокрылого насекомого сбоку (по Иммсу)

Форма головы насекомых разнообразна: округлая (мухи), сжатая с боков (саранча, кузнечик), вытянутая в виде головотрубки (долгоносики). Чаще всего голова сверху хорошо заметна, но у некоторых насекомых она бывает, скрыта под переднеспинкой (например, у короедов). Иногда на голове бывают различные скульптурные выросты (у ряда пластинчатоусых).

Различают следующие **типы постановки головы**:

Гипогнатический тип (греч. hypo- под, снизу + gnathos-челюсти, т.е. «челюсти вниз») – продольная ось эпикраниума перпендикулярна оси тела, а ротовые органы обращены вниз; свойственен потребителям растительных и животных остатков (тараканы, сеноеды и др.) и растительноядным насекомым (саранчовые, многие клопы и жуки и др.).

Прогнатический тип (греч. pro- спереди, впереди + gnathos-челюсти, т.е. «челюсти вперёд») - продольная ось эпикраниума совпадает с осью тела, а ротовые органы направлены вперёд. Он свойственен хищным насекомым, у которых ротовой аппарат хорошо приспособлен к нападению и схватыванию добычи (жужелицы).

Оπισогнатический тип (греч. opisthe сзади + gnathos-челюсти, т.е. «челюсти назад») - ротовые части обращены назад и сильно приближены к передним ногам под острым углом. Он свойственен равнокрылым, трипсам с

колюще-сосущим, а также таракановым с грызущим ротовыми аппаратами (рис. 3).

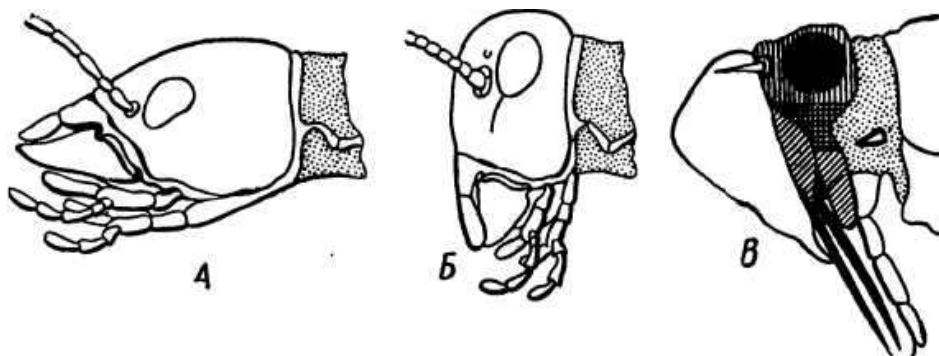


Рис. 3. Типы голов насекомых:
А - прогнатический; Б - гипогнатический; В - опистогнатический

Ротовые органы

Ротовые органы насекомых происходят из ходильных конечностей сегментов тела, образовавших головную капсулу.

В своей основе ротовые органы состоят из верхней губы, трёх пар ротовых конечностей и подглоточника. В зависимости от способа питания и приема пищи они значительно отличаются. У насекомых различают следующие основные типы ротовых органов: *грызущие*, *грызуще-лижущие*, *сосущие*, *колюще-сосущие* и *лижущие*, или *мускоидные*. Исходным типом являются *грызущий ротовой аппарат*, который содержит полный набор ротовых частей.

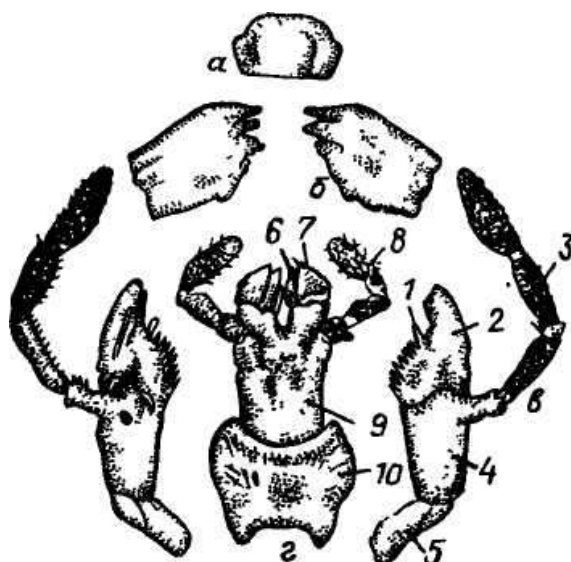
Наибольший вред растениям причиняют грызущие и колюще-сосущие ротовые органы.

Грызущие ротовые органы (рис. 4) приспособлены для приёма твёрдой пищи – различных органических остатков, частей живых растений и при хищном питании. Грызущие ротовые органы свойственны тараканам, саранчовым, кузнечикам, жукам, стрекозам, большинству перепончатокрылых (муравьям, пилильщикам, наездникам и др.)

Сверху ротовые органы прикрыты подвижной пластинкой - **верхней губой**, которая функционально составляет часть ротового аппарата, но является складкой кожи, имеет непарную природу.

Верхние челюсти, или **жвалы** (mandibulae), составляют первую пару ротовых конечностей. Это крупные одночлениковые органы, покрытые мощным хитиновым слоем. Они служат для схватывания добычи (хищные насекомые), откусывания пищи, например листьев (листоеды), прокладывания ходов в дереве (короеды). У хищников верхние челюсти имеют изнутри сильные, острые зубцы и более или менее вытянуты; у растительноядных - они обычно более широкие, зубцы тупые. Верхние челюсти служат также для

защиты от врагов (муравьи) или борьбы между самцами за обладание самкой (жук-олень, у которого верхние челюсти в виде рогов).



- а - верхняя губа;
- б - верхние челюсти;
- в - нижние челюсти;
- г - нижняя губа;
- 1 - внутренняя жевательная лопасть;
- 2 - наружная жевательная лопасть;
- 3 - челюстной щупик;
- 4 - стволик;
- 5 - основной членик;
- 6 - язычок;
- 7 - придаточный язычок;
- 8 - губной щупик;
- 9 - подбородок;
- 10 - подподбородок

Рис. 4. Грызущие ротовые органы черного таракана

Нижние челюсти (*maxillae*) составляют вторую пару ротовых конечностей. Они расчленены на *основной членик* (*cardo*), *стволик* (*stipes*) и несколько (1-7) члеников, образующих *нижнечелюстной щупик* (*palpus maxillans*). К стволику прикреплены два придатка: *наружная* (*lobus externus*) и *внутренняя* (*lobus internus*) *жевательные лопасти*, которые снабжены зубчиками и жесткими волосками.

Нижняя губа (*labium*) представляет собой третью пару ротовых конечностей. У большинства насекомых она подразделяется на лежащий у основания *подбородок* (*postmentum*) и *предподбородок* (*prementum*), которые резко отделены друг от друга поперечным лабиальным, или губным. У прямокрылых и их родичей подбородок в свою очередь подразделяется на *ложный подбородок* (*mentum*) и *подподбородок* (*submentum*). Предподбородок несет две пары *жевательных лопастей* и пару губных щупиков, обычно трехчленистых; внутренняя пара жевательных лопастей называется *язычками*, или *глоссами* (*glossae*); наружная пара - *придаточными язычками*, или *параглоссами* (*paraglossae*).

Верхние челюсти отрезают и перемалывают пищу, а нижние челюсти и нижняя губа проталкивают её в пищевод, последняя служит также для поддержания пищи при жевании и снабжена органами вкуса.

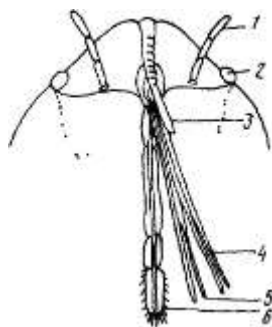
Верхняя губа, обе пары челюстей и нижняя губа расположены вокруг рта и замыкают *предротовую*, или *преоральную полость*. В эту полость вдаётся языкообразный мясистый орган - *подглоточник*, или *гипофаринкс* (*hypopharynx*); он расположен под глоткой и подразделяет предротовую полость на два отдела - передний и задний. В передний отдел, открывается ротовое отверстие; в задний отдел впадает проток слюнных желез. Подглоточ-

ник может несколько выдвигаться изо рта и содействовать перетиранию пищи.

Колюще-сосущий ротовой аппарат (рис. 5) характерен для насекомых, которые питаются клеточным соком растений или кровью животных. Он представлен разнообразными модификациями и свойствен клопам, или полужесткокрылым, равнокрылым, трипсам, вшам, блохам и кровососущим двукрылым.

У клопов и равнокрылых, верхние и нижние челюсти преобразованы в четыре колющие щетинки, нижняя губа членистая и имеет сверху желобок. Челюстных и губных щупиков не сохранилось. Прокол делают верхние челюсти, поочередно выдвигаясь вперёд. Нижние челюсти непосредственного участия в прокалывании ткани не принимают. Всасывание происходит при помощи нижних челюстей. Смыкаясь вплотную, они образуют два канала, расположенные друг над другом. По более широкому (переднему) каналу поднимается всасываемая жидкость, а по более узкому (заднему) течёт выделяемая клопом слюна. Слюна содержит ферменты, вызывающие расщепление пищевого субстрата, который превращается в жидкое состояние и всасывается насекомым.

У комара ротовой аппарат устроен значительно сложнее, чем ротовой аппарат клопа. Верхняя губа, превратилась в довольно длинную тонкую иглу с глубоким желобком (образованным загнутыми и сомкнувшимися краями губы), идущим вдоль всей ее внутренней поверхности. Кончик губы срезан косо и заострен. С одной стороны верхняя губа при прокалывании служит механической опорой для остальных тончайших придатков, с другой — через нее же происходит всасывание крови. Жвалы и нижние челюсти превращены в четыре колющие щетинки, которые служат для прокалывания кожи. Мандибулы и максиллы комара слишком тонки, чтобы проколоть кожные покровы, но они вместе с подглоточником плотно прилипают к верхней губе и образуют вместе с ней прочный колющий аппарат с 2 каналами. Верхняя губа трубчатая, с завёрнутыми вниз боковыми краями и служит протоком для прохождения всасываемой пищи. Сильно вытянуты верхняя губа и подглоточник сохранили хорошо развитые челюстные щупики.



- 1- усик,
- 2 — глаз,
- 3 — верхняя губа,
- 4 — верхние челюсти,
- 5 — нижние челюсти,
- 6 — нижняя губа.

Рис. 5. Голова клопа черепашки с колюще-сосущими ротовыми органами
Строение и типы усиков

Усики, или *антенны* (antennae), или *сяжки*, считаются придатками головы и не гомологичны конечностям. Отсутствуют они только у бессяжковых (Protura). По своей функции усики служат органом чувств – обоняния и осязания. У основания усиков крылатых насекомых находятся джонстоновы органы, с помощью которого они контролируют скорость и направление полёта; а у настоящих комаров (сем. Culicidae) эти органы устроены особенно сложно и выполняют роль органов слуха, воспринимающие ультразвук. У некоторых видов насекомых антенны у самцов развиты сильнее, чем у самок, что связывают с необходимостью активного поиска последних, ведущих менее подвижный образ жизни. У жуков и личинок водолюбов они служат для дыхания и удержания добычи, а у клопов-гладышей – органами равновесия.

Прикрепляются усики в усиковой ямке по бокам лба между глазами или впереди них, иногда окружены узким кольцеобразным усиковым склеритом. В периферической части ямки имеется небольшой вырост, к которому причленен усик.

Первый членик называется **основным члеником**, или **рукояткой**, или *скапусом* (scapus), второй - **ножкой**, или *педицеллом* (pedicellus), с третьего членика располагается **жгутик** (flagellum).

Обычно усики состоят из большого числа члеников, но иногда они короткие и члеников в них немного - у мух и стрекоз в усиках всего по 3 членика, у многих личинок мух и некоторых перепончатокрылых вместо усиков имеются только едва заметных рудиментарных сосочка. У жуков усики обычно 11-члениковые, а у перепончатокрылых состоят из 12-13 члеников. Иногда число члеников в усиках бывает очень велико, так как исходные членики распадаются на множество колец. У таких насекомых, как например, кузнечики и некоторые жуки - дровосеки, усики бывают длиннее тела. Число члеников усиков, в зависимости от видов насекомого, может варьировать от 1 до 100. Подвижность основного членика обеспечивается мышцами, связанными с тенторием, однако он имеет и собственную мускулатуру, управляющую движениями ножки и жгута, членики которого обычно лишены мышц. Лишь у некоторых, наиболее примитивных насекомых, членики жгута снабжены собственными мускулами и способны к самостоятельным движениям. Форма усиков – важный систематический признак (рис. 6) .

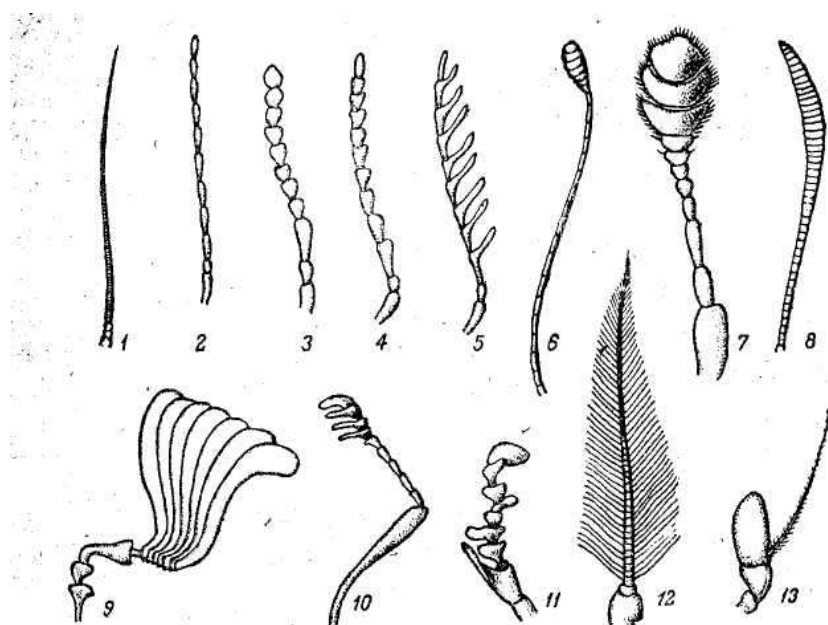


Рис. 6. Типы усиков (по Н. Н. Богданову-Катъкову и А. Иммсу).

Таблица 1

Типы усиков

Типы усиков	Рисунок	Описание	Насекомые
1	2	3	4
Щетинковидные		Многочлениковые, постепенно утончающиеся к вершине	кузнечики, сверчки, медведки, тараканы
Нитевидные		Членики одинаковой толщины, цилиндрические; первые три членика могут быть несколько утолщены	саранчовые, некоторые бабочки - пяденицы, огнёвки
Чётковидные		Состоят из округлых или продолговатых члеников, имеющих наименьший диаметр в местах приращения к соседним; первые 1-2 членика могут быть удлинены	жук чернотелка
Пиловидные		Состоят из члеников, имеющих боковые выступы, наподобие зубьев пилы	жуки шелкокрылы, златки

1	2	3	4
<i>Гребневидные, или гребенчатые</i>		Видоизменение пило-видных; членики с боковым длинным пластинчатыми отростками с одной стороны, которые в совокупности образуют гребень	жуки шелкоуны из рода <i>Corymbites</i> Latr.
<i>Булавовидные</i>		Несколько утолщённых или рас ширенных вершинных члеников составляют булаву	дневные бабочки–белянки, крапивницы
<i>Головчатые</i>		Видоизменение булавовидных, но булава резко отделена от остальных члеников жгутика	жук мертвоед
<i>Веретенновидные</i>		В средней части утолщены, к вершине и к основанию сужены	бабочки пестрянки, бражники
<i>Пластинчато-булавовидные</i>		Видоизменение булавовидного; булава состоит из веерообразно складывающихся, вытянутых в одну сторону пластинок	жуки хрущи
<i>Гребенчато-коленчатые</i>		Видоизменение коленчатых, но последние членики усика с длинными отростками в виде гребня	сем. рогачей (жук-олень)
<i>Неправильные</i>		Членики асимметричной (неправильной) формы	жуки вертячки
<i>Перистые</i>		Членики с двух-сторонними выростами, уменьшенные у основания к вершине; форма усика напоминает перо птицы	бабочки шелкопряды
<i>Щетинконосные</i>		Состоят из трёх крупных члеников, на последнем - гладкая или перистая щетинка	комнатная муха, шведская муха, зеленоглазка