



**Г.Г. Гончаренко, Н.Г. Галиновский**

---

# **ЭНТОМОЛОГИЯ**

## **НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ**



Гомель 2006

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»**

**Г.Г. Гончаренко, Н.Г. Галиновский**

**ЭНТОМОЛОГИЯ  
НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО**

**для студентов специальности 1-31 01 01-02 Биология  
(научно-педагогическая деятельность)**

**Гомель 2006**

**УДК 595.7 (476.2) (03)**  
**ББК 28.691.892 (4БЕИ – 4Гом) Я28**  
**Г 157**

**Рецензенты:**

В.Г. Митрофанов, д. б. н., профессор, ИБР РАН, Москва  
Н.Г. Горностаев, к. б. н., с. н. с., ИЭМЭЖ РАН, Москва

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

**Гончаренко Г.Г.**

Г 157       Энтомология. Насекомые с полным превращением. Практическое руководство [Текст] : [для студентов биологических специальностей вузов] / Г.Г. Гончаренко, Н.Г. Галиновский; Министерство образования РБ, УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2006. – 181 с.

Практическое пособие ставит своей целью повышение уровня усвоения сложного материала по разделу «Насекомые с полным превращением», связанного с изучением морфологии и определения представителей этого отдела насекомых. Предназначено для занятий по соответствующим темам в курсах «Энтомология» и «Зоология беспозвоночных». Может быть с успехом использовано как на летней учебно-полевой практике студентов биологического факультета, так и для самостоятельной подготовки.

Адресовано студентам биологического факультета.

**УДК 595.7 (476.2) (03)**  
**ББК 28.691.892 (4БЕИ – 4Гом) Я28**

© Г.Г.Гончаренко, Н.Г. Галиновский, 2006  
© УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2006

## Содержание

Предисловие.....	4
1 Внешнее строение насекомых с полным превращением.....	9
1.1 Голова и ее придатки насекомых с полным превращением.....	10
1.2 Грудь и ее придатки насекомых с полным превращением.....	20
1.3 Брюшко и его придатки насекомых с полным превращением.....	24
2 Развитие насекомых с полным превращением.....	27
2.1 Типы личинок насекомых с полным превращением.....	28
2.2 Типы куколок насекомых с полным превращением.....	30
3 Характеристика отрядов насекомых с полным превращением.	
Определительные таблицы отрядов, подотрядов и семейств.....	32
3.1 Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera).....	35
3.2 Отряд Верблюдки (Rhaphidioptera).....	67
3.3 Отряд Большекрылые, или Вислокрылые (Megaloptera).....	69
3.4 Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera).....	71
3.5 Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera).....	75
3.6 Отряд Ручейники (Trichoptera).....	99
3.7 Отряд Чешуекрылые, или Бабочки (Lepidoptera).....	105
3.8 Отряд Скорпионовые мухи, или Скорпионницы (Mecoptera).....	137
3.9 Отряд Двукрылые (Diptera).....	139
3.10 Отряд Блохи (Siphonaptera).....	175
Лабораторная работа № 1.....	178
Лабораторная работа № 2.....	179
Литература.....	180

## Предисловие

В практическом руководстве рассматривается сложный раздел в курсах «Энтомология» и «Зоология беспозвоночных» – «Насекомые с полным превращением», который включает основные сведения по общей характеристике, морфологии, систематике, эволюции насекомых с полным метаморфозом.

Метаморфоз – это превращение личинки во взрослое насекомое. Существует два основных типа метаморфоза – неполное и полное превращение. У насекомых с неполным превращением из яиц выходят личинки – нимфы, внешне во многом похожие на взрослых. У нимф нет только хорошо развитых крыльев и половой системы. Личинки растут и после нескольких линек без окукливания превращаются во взрослых насекомых.

Жизненный цикл насекомых с полным превращением состоит из 4 стадий: 1) яйцо; 2) личинка, или питающаяся стадия; 3) куколка, или покоящаяся переходная стадия; 4) взрослое насекомое (имаго), или репродуктивная стадия. На стадии куколки практически все ткани и органы личинки, за исключением нервной, половой системы и сердца разрушаются и растворяются. Их поглощают фагоциты и затем, поглощенные и переработанные вещества поступают в кровь куколки. Они в дальнейшем служат строительным материалом для особых клеток, необходимых для образования новых органов взрослого насекомого. Более сложный тип онтогенеза с полным превращением позволил насекомым этой группы освоить огромное количество разнообразных экологических ниш, вследствие чего насекомые с полным метаморфозом имеют самую большую численность видов.

Согласно распространенной классификации насекомые с полным превращением (Holometabola) – это отдел в классе Insecta, который включает в себя 10 отрядов: жесткокрылые, верблюдки, большекрылые, сетчатокрылые, пере-

пончатокрылые, ручейники, чешуекрылые, двукрылые, скорпионницы и блохи.

Эволюционно-филогенетическая близость между отрядами насекомых с полным превращением долгое время была предметом дискуссии среди ученых, однако в последние годы, несмотря на разногласия, удалось достигнуть определенного единства. Согласно современным представлениям от предкового для голометаболических насекомых ствола ответвились линия Neuroptera-Coleoptera и линия Hymenoptera-Mecoptera.

У представителей первой линии яйцеклад сильно видоизменился в связи с редукцией нижних створок и исчезновением внутренних, а личиночные лапки сохранили наличие двух коготков. У предка второй линии яйцеклад был примитивного типа, состоящий из трех пар створок, но лапки личинок несли только один коготок.

Линия Neuroptera-Coleoptera дала начало жесткокрылым (Coleoptera), передние крылья которых превратились в жесткие надкрылья, а также группе из трех отрядов: большекрылые (Megaloptera), сетчатокрылые (Neuroptera) и Верблюдки (Raphidioptera). Три последних отряда характеризуются рядом общих морфологических признаков, но каждый из них, в то же время, обособлен от остальных. Так, Megaloptera имеют наиболее примитивное жилкование, у них водные личинки с длинными по сегментам расположенными брюшными филаментами и жабрами. У Raphidioptera имаго с длинным яйцекладом и видоизмененным жилкованием. Neuroptera морфологически крайне разнообразны; у их личинок верхние и нижние челюсти, плотно прилегают друг к другу и образуют пару структур, которые служат для прокалывания и высасывания пищи из тела своей жертвы.

Линия Hymenoptera-Mecoptera, с одной стороны, дала начало отряду Hymenoptera (перепончатокрылые), в котором жилкование крыла претерпело

существенную модификацию, а яйцеклад сохранил примитивное пиловидное строение, а с другой – группе из пяти отрядов, у которых отсутствует пилообразная часть и ножны яйцеклада, вследствие чего последний превращается в простую растяжимую трубку. Предковая линия этой последней группы, видимо, разделилась на ствол Trichoptera-Lepidoptera, в котором сильно уменьшилось число продольных и особенно поперечных жилок, и на ствол Mecoptera-Diptera, в котором нижний край переднеспинки сросся с передним краем мезоплевр ниже дыхалец. У Trichoptera (ручейники), отделившихся от ствола Trichoptera-Lepidoptera, личинки стали водными и их дыхальца атрофировались; у Mecoptera, происшедших от ствола Mecoptera-Diptera, не появилось почти никаких изменений; у Diptera (двукрылые) жилкование в значительной степени редуцировалось, вторая пара крыльев превратилась в маленькие головчатые органы для поддержания равновесия, называемые жужжальцами, а переднеспинка очень прочно срослась с прилегающими плейритами среднегруди.

В отряде Siphonaptera (блохи) отсутствуют крылатые формы; блохи настолько сильно видоизменились в связи с эктопаразитическим образом жизни, что лишь очень немногие черты говорят об их происхождении. Два признака, приобретенные в ходе эволюции, роднят их с Mecoptera и Diptera. У примитивных представителей всех трех отрядов мандибулы стали плоскими и пластиноподобными, приспособленными для прорезания и прокалывания тканей своих хозяев, а яйцеклад имеет простую трубчатую форму. Эти особенности заставляют предполагать, что блохи относятся к тому же комплексу. Некоторые внутренние структуры провентрикулуса сильно схожи с таковыми у Mecoptera, но в отличие от последних переднеспинка блох не срастается с плейритами среднегруди; вместе с тем эта связь без труда могла исчезнуть в ходе эволюции бескрылого состояния. Уникальное строение провен-

трикулуса позволяет предположить, что блохи – крайне специализированная боковая ветвь древнейших Mecoptera.

В связи с широким распространением и разнообразием насекомых с полным превращением, а также большой сложностью в их определении и изучении, основной задачей данного руководства является ознакомление с современными представлениями о характерных особенностях строения, систематики и эволюции отрядов насекомых с полным превращением. В нем содержится необходимый минимум сведений по изучаемой группе насекомых, на основе которых можно организовать самостоятельную работу по углубленному их изучению.

Опыт в проведении полевых практик и руководстве курсовыми и дипломными работами студентов биологического факультета показывает, что наиболее доступными объектами среди всех стадий развития насекомых является имаго. Взрослые насекомые, в отличие от труднодоступных личинок, встречаются повсеместно, их морфологические признаки лучше диагностируются при определении, что делает их наиболее пригодными для изучения студентами. Поэтому описание внешнего строения и определительные таблицы в практическом руководстве даны только по имаго.

Для развития умений и выработки навыков в определении имаго насекомых с полным превращением, обитающих в Беларуси и на сопредельных территориях в практическом руководстве приведены определительные таблицы до семейства. Данные таблицы будут способствовать самостоятельности работы студентов и учащихся во время проведения учебных занятий в аудиториях и во время полевых практик, индивидуальных исследовательских работ.

При подготовке практического пособия были использованы следующие издания: Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Наука, 1980; Горностаев Г.Н. Насекомые СССР. Справочники-определители географа и путешествен-

ника. – М.: Мысль, 1970. – 560 с.; Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых средней полосы Европейской части СССР. – М.: МГУ, 1986; Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Агропромиздат, 1986; Мамаев М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976; Негроров О.П., Черненко Ю.И. Определитель семейств насекомых. – Воронеж: ВГУ, 1989; Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 2. Жесткокрылые. Веерокрылые. – М.-Л.: Наука, 1965; Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. – Л.: «Наука», 1978; Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 1., Ч. 2. – Л.: Наука, 1978, 1981; Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 5. Двукрылые. Блохи. Ч. 1., Ч. 2. – Л.: Наука, 1969, 1970; Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: Мир, 1985.

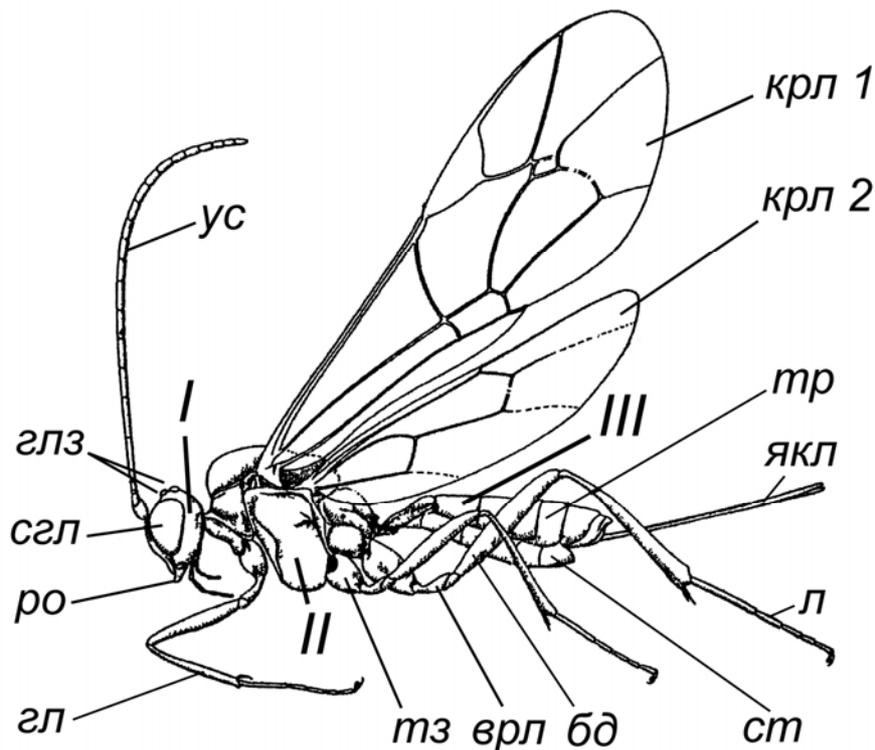
Практическое руководство адресовано студентам 1 и 4 курса биологического и заочного факультетов специальности 1–31 01 01-02 Биология (научно-практическая деятельность), может быть также использована учителями биологии и студентами специализации «Зоология» и «Энтомология».

## НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ

- 1 Внешнее строение насекомых с полным превращением
- 2 Развитие насекомых с полным превращением.
- 3 Характеристика отрядов насекомых с полным превращением.  
Определительные таблицы отрядов, подотрядов и семейств

### *1 Внешнее строение насекомых с полным превращением*

Тело взрослого насекомого с полным превращением (рис. 1) образовано тремя отделами: головой (рецепторный отдел), грудью (локомоторный отдел) и брюшком (висцеральный отдел).



**Рис. 1.** План строения насекомого с полным превращением на примере перепончатокрылого. I – голова; II – грудь; III – брюшко; ус – усики, или антенны; глз – простые глазки; сгл – сложный глаз; ро – ротовые органы; крл 1 – передняя пара крыльев; крл 2 – задняя пара крыльев; тз – тазик ноги; врл – вертлуг ноги; бд – бедро ноги; гл – голень ноги; л – лапка ноги; ст – стернит брюшка; тр – тергит брюшка; якл – яйцеклад

Отделы тела Holometabola, как и насекомых с неполным превращением сохраняют в более или менее явном виде деление на сегменты. Особенно заметна членистость брюшного отдела, который состоит из большого числа сегментов, число которых у разных насекомых варьирует (4-11). Менее отчетливы сегменты (три) в грудном отделе, а голова практически не имеет различимых границ между, составляющими ее шестью сегментами. Каждый сегмент груди и брюшка состоит из четырех структурных частей – склеритов: спинного (тергита), брюшного (стернита) и боковых (плейритов).

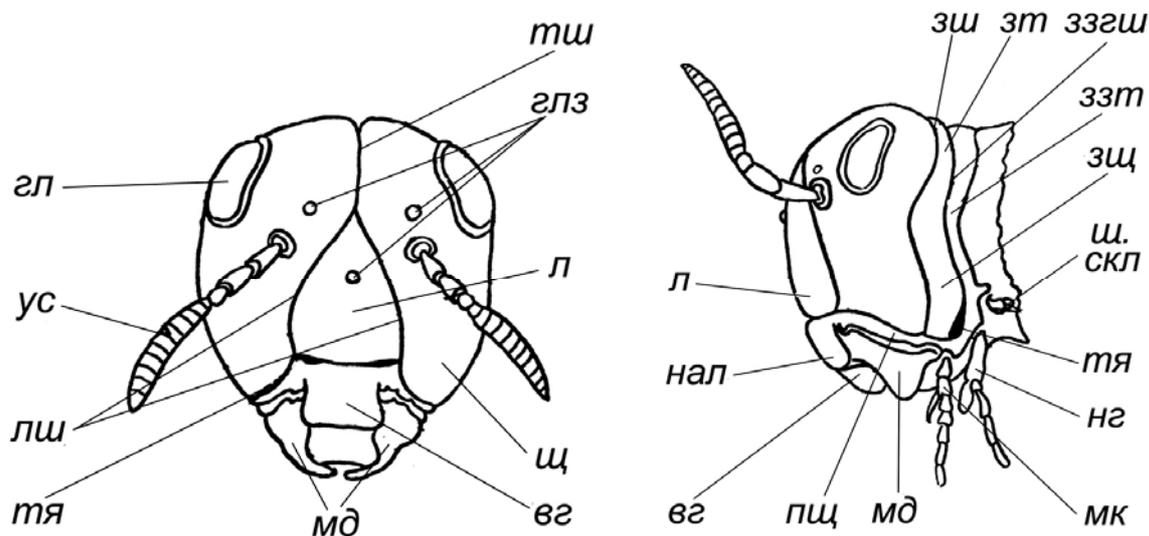
Разделение тела на сегменты, связанные между собой эластичными мембранами, обеспечивает возможность изгибаний даже при весьма жестких покровах, которые выполняют роль экзоскелета – прочного и, в то же время, подвижного. При малых размерах тела такой скелет намного прочнее внутреннего.

### **1.1 Голова и ее придатки насекомых с полным превращением**

Голова насекомого с полным превращением (рис. 2) представляет собой плотную капсулу, или *эпикраниум*, к которой прикреплены придатки: ротовые органы и усики, или антенны. Ее поверхность разделена швами на участки и с обеих сторон имеет крупные фасеточные глаза.

Самая верхняя часть головной капсулы называется *теменем* (*vertex*). Оно разделено срединным, или *эпикраниальным швом* на правую и левую половины. Спускаясь на переднюю лицевую поверхность головы, эпикраниальный шов раздваивается на лобные швы, которые ограничивают *лоб* (*frons*). По обеим сторонам лба располагаются *щеки* (*genae*). Сзади они ограничиваются затылочным швом. Позади затылочного шва за щеками имеются узкие *защечки* (*postgenae*), а за теменем – *затылок* (*occiput*). В свою очередь, и затылок, и защечки отделены *задnezатылочным*, или *постмаксиллярным швом* от задне-

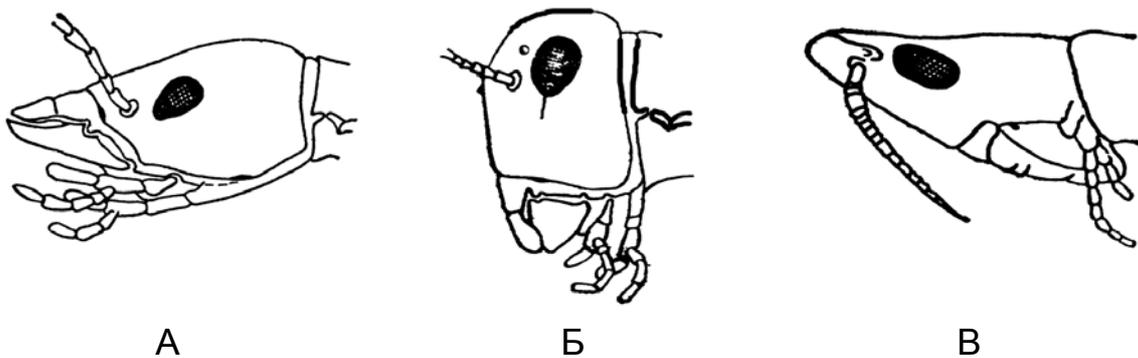
затылка (*postocciput*). Заднезатылок окаймляет узкой полоской затылочное отверстие, при помощи которого голова прикрепляется к груди. На лицевой поверхности и с боков головной капсулы на нижней границе лба, щек и зашек имеется шов, именуемый: подо лбом – *эпистомальным*, под щеками – *субгенальным* и под защеками – *гипостомальным* швом. Он отделяет ото лба широкий *наличник* (*clypeus*), с которым сочленена *верхняя губа* (*labrum*), а от щек и зашек – узкие *подщеки* (*subgenae*) с *верхними* (*maxillulae*) и *нижними* (*maxillae*) *челюстями* насекомого с полным превращением. Непосредственно под заднезатылком причленяется *нижняя губа* (*labium*).



**Рис. 2. Схема строения головы голометаболического насекомого спереди (А) и сбоку (Б) (по Захваткину, 1986).** гл – глаза; ус – усики, или антенны; глз – простые глазки; вг – верхняя губа; мд – мандибулы, или верхние челюсти; мк – максиллы, или нижние челюсти; нг – нижняя губа; тш – теменной шов; лш – лобные швы; л – лоб; нал – наличник; щ – щека; пщ – подщеки; зщ – защеки; зт – затылок; ззт – заднезатылок; тя – тенториальные ямки; зш – затылочный шов; ш. скл – шейные склериты

На лбу и темени многих насекомых с полным превращением находятся 1-3 маленьких простых глазка, а между лбом и наличником над основаниями максилл – глубокие тенториальные ямки.

Несмотря на все разнообразие формы головных капсул у различных видов этой группы насекомых существует несколько способов постановки головы и ее сочленения с туловищем. При более специализированном прогнатическом типе, свойственном многим хищникам, ротовые органы обращены вперед (рис. 3,А). Наиболее типичное и распространенное состояние головы – гипогнатическое, при котором ротовые органы обращены вниз (рис. 3,Б). При опистогнатическом типе постановки у некоторых жесткокрылых и перепончатокрылых голова сильно скошена вниз и назад (рис. 3,В).

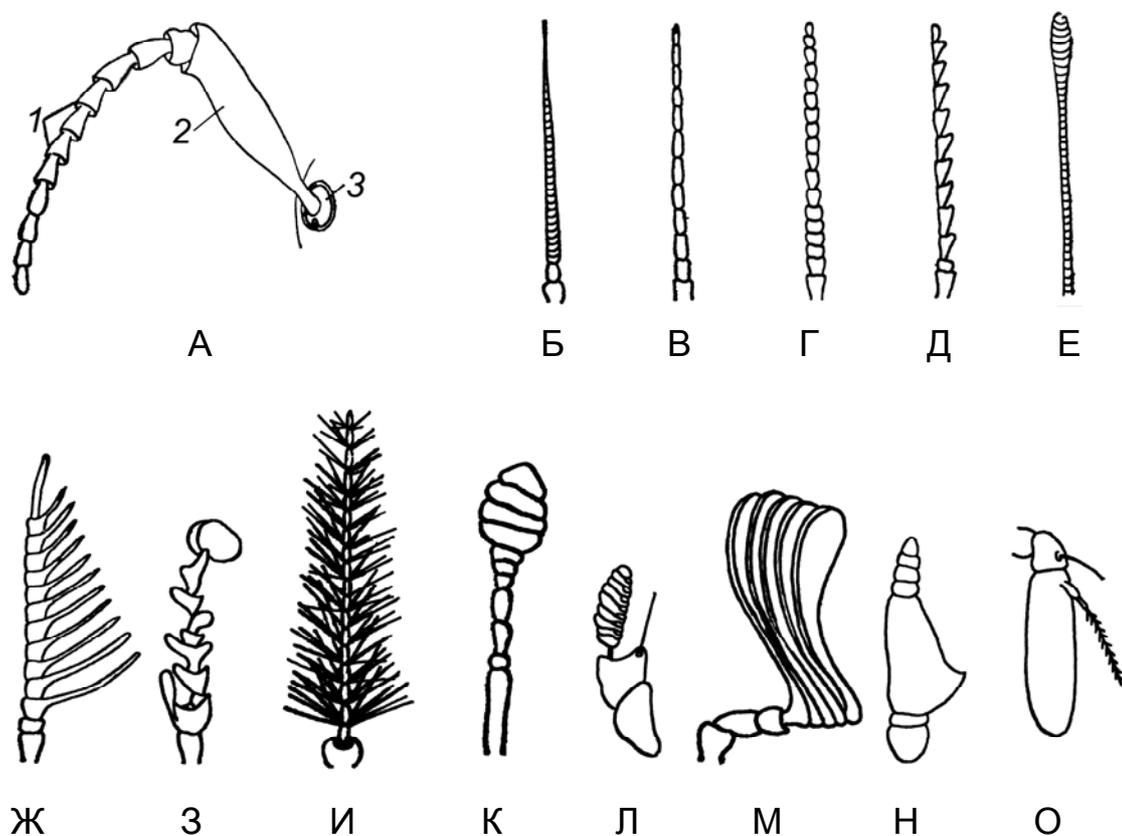


**Рис. 3. Способы постановки головы у насекомых (из Захваткина, 1986). А – гипогнатическая голова; Б – прогнатическая голова; В – опистогнатическая голова**

Среди придатков головы в первую очередь выделяются *усики*, или *антенны*. Усики насекомых с полным превращением представляют собой парные членистые подвижные и хорошо развитые придатки. Лишь у личинок мух и некоторых перепончатокрылых, а также у самок веерокрылых и бабочек-мешочниц усики редуцированы до небольших бугорков или дисков. Усики по совокупности рецепторов могут считаться органами осязания и обоняния, а иногда и органами слуха, воспринимающими ультразвук.

Обычно усики располагаются в неглубокой антеннальной ямке на темени, вблизи глаз или мандибул насекомого и состоят (рис. 4, А) из основного членика (*scapus*), ножки (*pedicellum*) и многочленикового жгута (*flagellum*).

Строение усиков, или антенн имеет важное значение в определении насекомых с полным превращением и в практической систематике существуют специальные обозначения для разных их типов (см. рис. 4).



**Рис. 4. Строение усиков и их виды (из Захваткина, 1986).** А – строение усика на примере коленчатого усика: 1 – жгутик, 2 – членик-ножка, 3 – основной членик; усики: Б – щетинковидный, В – нитевидный, Г – четковидный, Д – пиловидный, Е – булавовидный, Ж – гребенчатый, З – неправильный, И – перистый, К – головчатый, Л – усик блох, М – пластинчатый, Н – расчлененный усик двукрылых, О – щетинконосный

Наиболее просты нитевидные и щетиковидные усики, различающиеся тем, что последние утончаются к вершине и напоминают длинную щетинку (рис. 4,Б;В). Далее выделяют четковидные усики, жгутик которых напоминает связку бус (рис. 4,Г), пиловидные (одно- и двусторонние), гребенчатые, булавовидные, перистые, головчатые, веретеновидные, пластинчатые и перистые (рис. 4,Д–К;М). Наряду с ними различают коленчатые усики с длинным основным члеником, к которому под углом прикрепляется ножка и жгут (рис. 4,А), а также – щетинконосные и неправильные (рис. 4,З;О), кроме этого существуют и особенные усики, как, например, у блох (рис. 4,Л). У некоторых видов *Holometabola* усики самцов развиты сильнее, чем самок, что вызвано необходимостью активного поиска последних, ведущих менее подвижный образ жизни.

Наряду с усиками среди придатков головы большое значение имеют ротовые органы, которые, за исключением непарной верхней губы, произошли от парных туловищных конечностей головных сегментов. Сама верхняя губа имеет вид широкой лопасти, сочлененной с наличником.

У насекомых с полным превращением встречаются несколько типов ротовых аппаратов: грызущий, грызуще-лижущий, колюще-сосущий, сосущий, лижущий. В основе всех ротовых аппаратов насекомых с полным превращением лежит грызущий. Эволюционные преобразования, связанные с адаптациями к тому или иному виду пищи привели к трансформации исходного грызущего типа к современному разнообразию ротовых придатков.

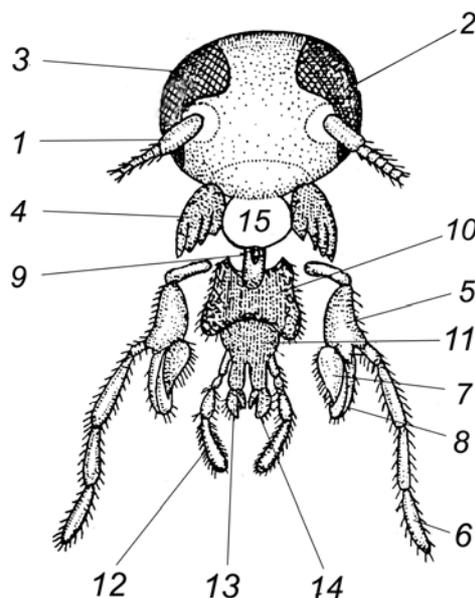
Грызущий ротовой аппарат характерен для имаго и личинок жесткокрылых, верблюдок, сетчатокрылых, большекрылых, скорпионниц, а также личинок ручейников, бабочек, перепончатокрылых.

Верхние челюсти, или жвалы (*mandibulae*) выполняют основную роль в грызущем ротовом аппарате, откусывая и сминая частички пищи (рис. 5). Они

хорошо развиты у хищных насекомых, и каждая мандибула имеет форму серпа, узкого и острого у вершины, но массивного и тупого у основания. У фитофагов мандибулы более тупы и зазубрены, снабжены в основной своей части серией ребер и борозд, содействующих перетиранию пищи.

Нижние челюсти (*maxillae*) грызущего ротового аппарата наиболее сложны по строению (см. рис. 5). Они состоят из основного членика (*cardo*), стволика (*stipes*), пары жевательных лопастей – наружной (*galea*) и внутренней (*lacinia*) и членистого нижнечелюстного щупика (*palpus maxillaris*), отходящего от стволика. Нижняя челюсть участвует непосредственно в пережевывании пищи, а нижнечелюстной щупик является и органом вкуса.

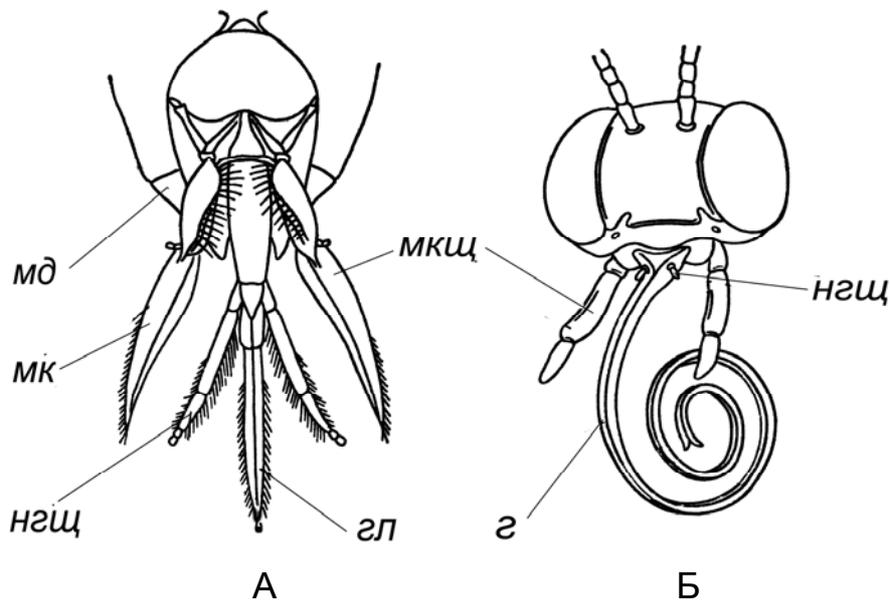
Нижняя губа (*labium*), по своей сути, является второй парой нижних челюстей сросшихся друг с другом в основании.



**Рис. 5. Строение грызущего ротового аппарата (из Хадорна, 1989).**  
 1 – усик; 2,3 – глаза; 4 – мандибулы; 5 – стволик максилл; 6 – нижнечелюстной щупик; 7,8 – нижние челюсти, жевательные лопасти; 9 – сочленение; 10 – подподбородок; 11 – подбородок нижней губы; 12 – нижнегубной щупик; 13,14 – язычок; 15 – верхняя губа

Таким образом, грызущий ротовой аппарат образован верхней губой, двумя парами челюстей и нижней губой. Расположенные вокруг рта, они ограничивают предротовую полость, в которую в виде толстого и мягкого языка вдается подглоточник (*hypopharynx*).

Своеобразие грызуще-лижущего ротового аппарата имаго перепончатокрылых (рис. 6; А) определилось при эволюционном взаимодействии с опыляемыми ими растениями. Он сохранил все основные структуры грызущего ротового аппарата и сформировался за счет редукции одних компонентов или усиленного развития других. При этом в наименьшей степени изменились лишь верхняя губа и мандибулы. С помощью мандибул перепончатокрылые строят гнезда и в покое они плотно прижимают сложенные под головой максиллы и нижнюю губу, которые, в свою очередь, преобразовались в узкие лопасти. Эти лопасти слагаются в удлиненный хоботок для всасывания нектара.



**Рис. 6. Грызуще-лижущий (А) и сосущий (Б) ротовые аппараты (из Захваткина, 1986). мд – мандибула; мкщ – максиллярный, или нижнечелюстной щупик; мк – максилла; нгщ – нижнегубной щупик; гл – глоссы; г – галеа**

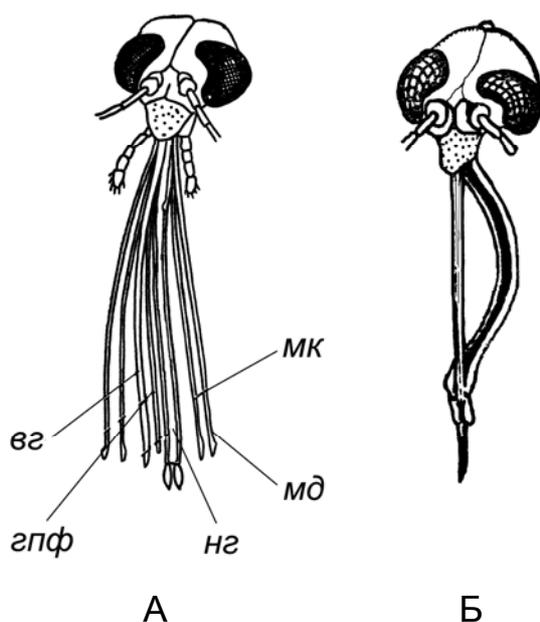
*Кардо* нижних челюстей грызуще-лижущего ротового аппарата – это стержень, сочлененный с краем головной капсулы с сильно измененным стволиком, который несет рудимент нижнечелюстного щупика. Особенно сильно развиты наружные жевательные лопасти максилл, тогда как внутренние образуют небольшие эластичные створки у основания хоботка. Нижняя губа состоит из *субментума* (образует *вилочку (lorum)*, между ветвями которой помещен треугольный подбородок) и *прементума*. Последний представлен вытянутой пластинкой с причлененными у ее вершины длинными нижнегубными щупиками, короткими *параглоссами* и тонкими, сросшимися друг с другом *глоссами*.

Особенно радикальные преобразования связаны с образованием сосущего ротового аппарата чешуекрылых (рис. 6,Б). Его основу составляют сильно вытянутые наружные жевательные лопасти максилл (галеа). В покое свернутые под головой плотной спиралью, они способны стремительно развернуться в длинный и тонкий хоботок, проникающий в глубокие венчики цветков. У некоторых бражников они даже превосходят длину тела.

Наряду с галеа у многих бабочек сохраняются рудиментарные нижнечелюстные щупики, тогда как щупики нижней губы обычно хорошо развиты, несмотря на значительное сокращение других ее структур. Мандибулы незаметны, а редуцированная верхняя губа лишь прикрывает сверху основание хоботка. У примитивных бабочек, например у зубатых молей, мандибулы вполне развиты, как и другие компоненты грызущего ротового аппарата, но галеа сравнительно невелики.

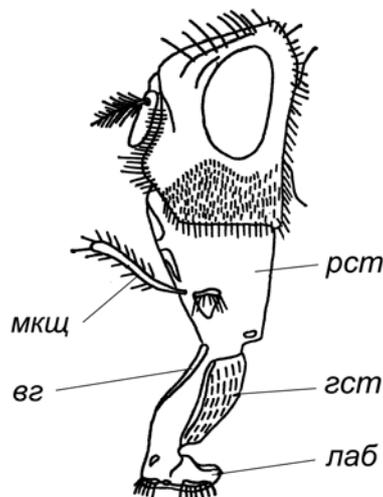
Колюще-сосущий аппарат комаров образован шестью стилетами (рис. 7): кроме тонких мандибул и максилл, в прокалывании участвуют удлиненные верхняя губа и гипофаринкс. Верхняя губа напоминает косо срезанную иглу шприца и очень прочна. Являясь опорой для других стилетов, она вместе с

тем предназначена для проведения пищи, тогда как более тонкий гипофаринкс – для проведения слюны. Осуществляя прокол, комар прочно цепляется за покровы коготками лапок и, надавливая на хоботок, пропиливает кожу зазубренными максиллами, которые вместе с другими стилетами окружены, как футляром, нечленистой нижней губой (рис. 7,Б).



**Рис. 7. Колюще-сосущий ротовой аппарат комара (из Захваткина, 1986; Негрובה, 1989).** *вг* – верхняя губа; *мд* – мандибула; *мк* – максилла; *нг* – нижняя губа; *гпф* – гипофаринкс

Наиболее своеобразен лижущий ротовой аппарат мух (рис. 8). Представленный гипертрофированной нижней губой, он сохранил видоизмененные максиллы, гипофаринкс и верхнюю губу, но полностью утратил мандибулы. Основание хоботка, или его *роstrum*, образовано разросшимися краями головной капсулы с наличником, нижнечелюстным щупиком и максиллярным склеритом, служащим для складывания хоботка. Верхняя губа и гипофаринкс включены в *гаустеллум*. Рострум, гаустеллум и лабеллулы подвижно соединены друг с другом и складываясь двумя коленами под головой, они в недействительном состоянии почти незаметны.



**Рис. 8. Лижущий ротовой аппарат (из Захваткина, 1986).** *мкщ* – максиллярные щупики; *вг* – верхняя губа; *гст* – гаустеллум; *лаб* – лабеллумы; *рст* – роострум

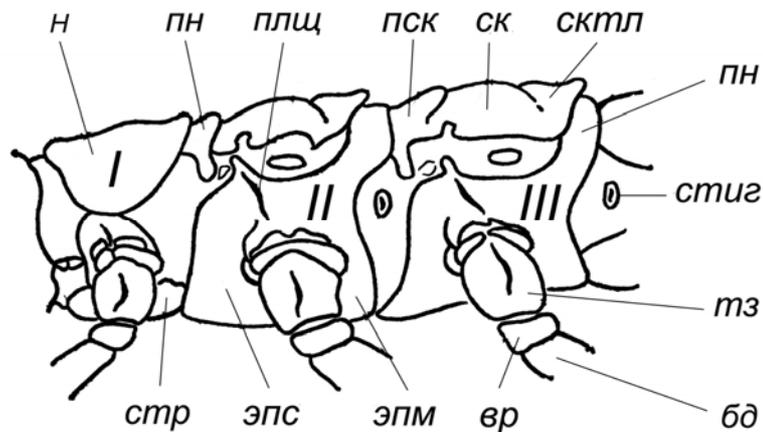
При разворачивании хоботка особой подвижностью отличаются лабеллумы, имеющие вид двух полукруглых присосок с расположенным по центру отверстием для приема пищи. К этому отверстию подходят погруженные под поверхность лабеллумов псевдотрахеи – тонкие трубочки с мелкими порами, укрепленные полукруглыми склеритами.

Через поры отфильтровывается полужидкая пища. Проникая в псевдотрахеи, она проходит через центральное отверстие в гаустеллум и роострум и, в конце концов, достигает глотки в голове насекомого. На границе центрального отверстия, между подходящими к нему псевдотрахеями, расположены крепкие зубцы. При выворачивании лабеллумов они обнажаются и служат для дробления твердых субстратов, а при их складывании погружаются внутрь.

Широкое разнообразие функций лижущего ротового аппарата обуславливает эволюционный прогресс мух. Лишь неспособность к прокалыванию покровов несколько ограничивает набор используемых пищевых субстратов, но за счет незначительных преобразований лабеллумов некоторые представители подотряда становятся кровососами.

## 1.2 Грудь насекомых с полным превращением и ее придатки

Сосредоточение локомоторных функций и сопутствующее развитие мышц крыльев и ног привело к обособлению и консолидации грудного отдела насекомых (*thorax*). Слагающие его элементы: переднегрудь (*prothorax*), среднегрудь (*mesothorax*) и заднегрудь (*metathorax*) для прочности укреплены дополнительными швами и элементами внутреннего скелета (рис. 9).

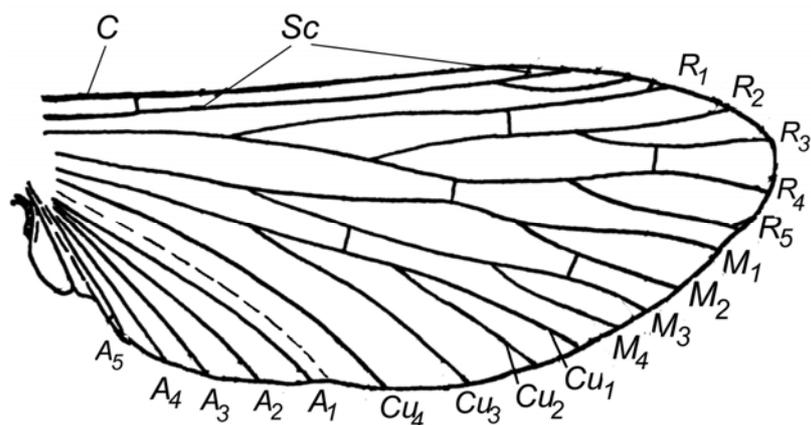


**Рис. 9. Сегменты грудного отдела насекомых (из Захваткина, 1986).**  
I – переднегрудь; II – среднегрудь; III – заднегрудь; н – нотум; пн – постнотум; пск – прескутум; ск – скутум; сктл – скутеллум; эпм – эпимеры; эпс – эпистерны; стр – стерниты; пш – плейральный шов; тз – тазик; вр – вертлуг; бд – бедро; стиг – стигмы

Особенно сильно развились средне- и заднегрудь, на которых у подавляющего большинства Holometabola находятся крылья. В меньшей степени изменилась лишенная крыльев переднегрудь.

Развитие плейритов (боковых частей сегментов груди) связывается с образованием крыльев, чему соответствует такие элементы его структуры как *эпимер* (*epimeron*), который обеспечивает опору для движения крыла и *эпистерна* (*episternum*).

Производные груди – крылья насекомых с полным превращением представляют собой выросты боковых стенок тела. Они образованы двумя тонкими мембранами, натянутыми на каркас из жилок, в которые проникают трахеи, нервы и полостная жидкость. Наиболее крупные жилки активно летающих голометаболических насекомых сосредоточены в передней части крыла, придавая ему аэродинамические свойства. Сзади крыла жилки расположены не так густо и не препятствуют его волнообразным движениям, которые гасят стекающие с крыловой поверхности турбулентные завихрения потоков воздуха при полете. Общее строение жилкования крыла показано на рис. 10.

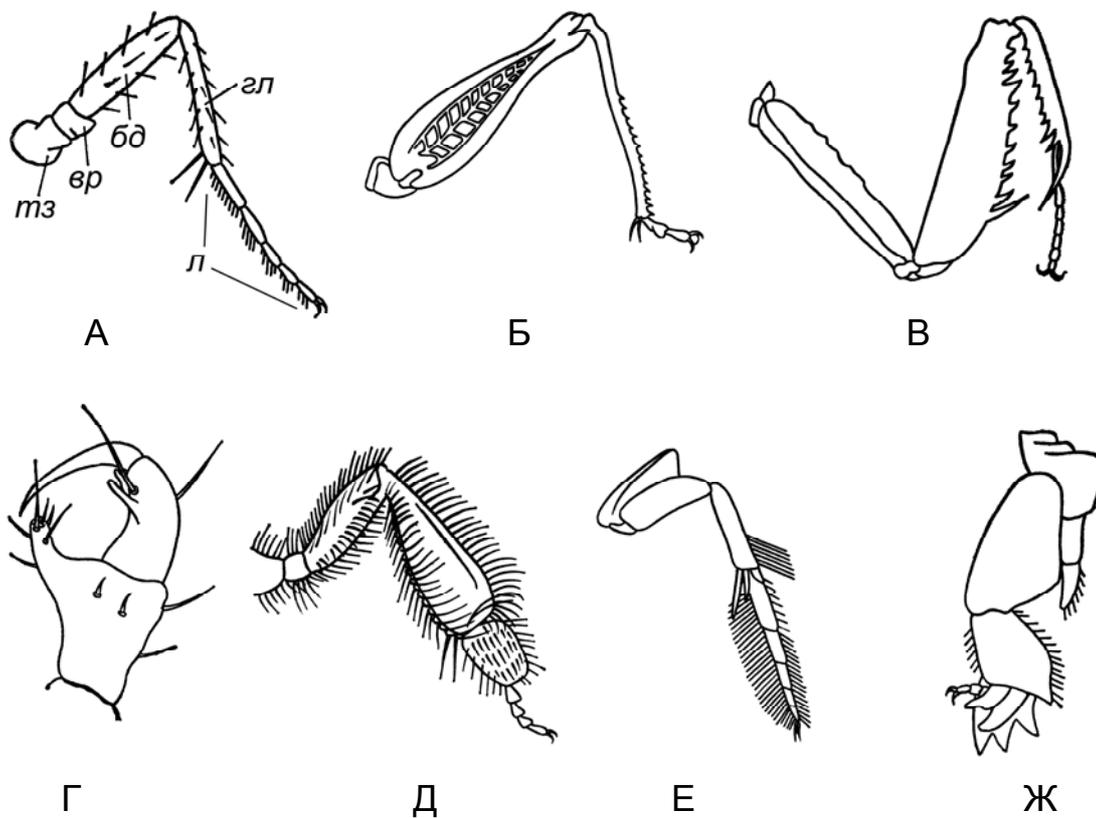


**Рис. 10. Жилкование крыла насекомого с полным превращением (из Захваткина, 1986 с изменениями).** *C* – костальная жилка; *Sc* – субкостальные жилки; *R*<sub>1</sub> – радиальная жилка; *R*<sub>2-5</sub> – жилки сектора радиуса; *M*<sub>1</sub> – медиальная жилка; *M*<sub>2-4</sub> – жилки сектора медианы; *Cu* – кубитальные жилки; *A* – анальные жилки

Передняя и обычно наиболее толстая костальная жилка (*costa*) достигает вершины крыла, а иногда распространяется и далее, на его задний край, становясь все более тонкой по мере прохождения по краю крыла. За ней расположена субкостальная жилка (*subcosta*), связанная с предыдущей поперечной

плечевой жилкой (*humeralis*). Нередко у места впадения субкостальной жилки в костальную формируется плотный кутикулярный противовес – крыловой глазок, или птеростигма (*pterosigma*). Это образование снимает вредную вибрацию крыльев при полете. Далее находится радиальная жилка (*radius*) с отходящим от нее жилками сектора радиуса (*radii sector*). Выходя на край крыла, у его вершины ветвящиеся жилки сектора радиуса нумеруются спереди назад. Близ середины крыла, непосредственно за сектором радиуса, расположены ветвящиеся медиальные жилки. Первая из них – медиальная (*mediana*), а остальные – ее сектор (*medii sector*). Медиальная жилка связана с сектором радиуса поперечной радиомедиальной жилкой (*radiomrdial*). Затем расположены кубитальные жилки (*cubitus*) и, напоследок, анальные (*analis*) жилки. Ранее еще выделяли и югальные жилки, но по современным данным морфологии это не что иное, как складки крыла.

Ноги насекомых с полным превращением образованы пятью члениками: тазиком (*coxa*), вертлугом (*trochanter*), бедром (*femur*), голенью (*tibia*) и лапкой (*tarsus*), подразделенной на более мелкие членики (рис. 11). Тазик причленяется к плейриту и весьма ограничен в движениях: либо вперед и вверх, либо назад и вниз. Сочленение между бедром и тазиком посредством вертлуга более подвижно – оно позволяет достичь любой точки поверхности, ограниченной лишь длиной конечности. В то же время эти два сочленения не позволяют приблизить конечность к телу. Для этого служит коленное сочленение между бедром и голенью. Лапка, образованная несколькими члениками и заканчиваясь разного рода коготками и присосками, обеспечивает фиксацию конечности на субстрате, обеспечивая цепкость и устойчивость насекомого с полным превращением на субстрате. На концевом членике лапки имеются несколько коготков (обычно два) с расположенными под ними присосками, или *пульвиллами* (*pulvilli*) и непарным *эмподием*.



**Рис. 11. Типы ног насекомых с полным превращением и их строение.**  
*А – строение ноги насекомого на примере ходильной ноги: тз – тазик, вр – вертлуг, бд – бедро, гл – голень, л – лапка; Б – прыгательная нога; В – хватательная нога; Г – прицепная; Д – собирательная; Е – плавательная; Ж – копательная*

Необходимо также сказать о хватательных ногах некоторых сетчатокрылых (мантиспы) (рис. 11,В), плавательных ногах водных жуков (рис. 11,Е), собирательных – пчел и шмелей (рис. 11,Д). Однако наиболее характерны для насекомых обыкновенные ходильные или бегательные ноги (рис. 11,А), свойственные мухам, жукам и др. Конечности этого типа обеспечивают перемещения на значительные расстояния.

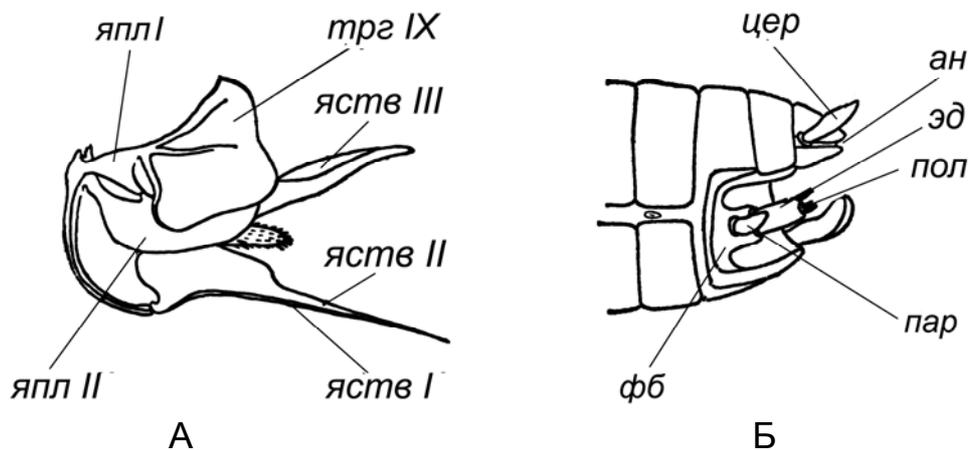
### 1.3 Брюшкó насекомых с полным превращением и его придатки

Брюшкó (*abdomen*) насекомых с полным превращением состоит из обособленных сегментов (обычно от 4 до 10), которые не имеют развитых ног и локомоторной мускулатуры, сравнительно однообразны и мало видоизменены. Их тергиты и стерниты связаны между собой гибкой плеуральной мембраной с немногочисленными склеритами и сегментарно расположенными отверстиями дыхалец – *стигм*. У большинства насекомых с полным превращением последние сегменты редуцируются или вворачиваются внутрь тела.

Брюшкó имеет обычно цилиндрическую или веретеновидную форму, но нередко становится уплощенным или округлым. У некоторых муравьев, накапливающих в своем теле резервы для вскармливания других членов семьи, оно значительно растягивается по размерам и намного превосходит другие отделы тела, а у жуков-короедов (заболонников) брюшкó сильно укорачивается, приобретая вид усеченного конуса. У некоторых перепончатокрылых первый сегмент брюшка – *пропodeум* входит в состав груди, а второй (у муравьев – второй и третий) образует тонкий стебелек. Этот стебелек обеспечивает подвижность брюшка и возможность нанесения уколов расположенными на его конце жалом или яйцекладом. На восьмом и девятом сегментах (генитальных) сосредоточены половые придатки, а сегменты, расположенные впереди и позади них, называются соответственно – *прегенитальными* и *постгенитальными*.

Придатки брюшка у подавляющего большинства насекомых рудиментарны или сильно видоизменены. Яйцеклад насекомых с полным превращением (рис. 12,А) состоит из *коксоподитов*, которые называются яйцекладными, или основными пластинками, и *гонапофизов* – створок яйцеклада. Первая пара створок принадлежит восьмому, а вторая – девятому сегменту. Вместе с тем от яйцекладной пластинки последнего, от ее заднего края, отходит третья па-

ра створок, и все три пары створок объединяются в трубчатый яйцеклад. Первая пара располагается над второй парой створок и нередко сливается в непарный желобчатый орган, а третья пара иногда преобразуется в кроющее устройство, не принимающее участия в работе самого яйцеклада.



**Рис. 12.** Схема строения жала пчелы (А) и копулятивных придатков самца (Б) (из Захваткина, 1986). *япл I* и *япл II* – первая и вторая яйцекладные пластинки; *яств I*, *яств II* и *яств III* – первая, вторая и третья яйцекладные створки; *трг IX* – тергит девятого сегмента брюшка; *цер* – церки; *ан* – анальное отверстие; *эд* – эдеагус; *пар* – парамеры; *пол* – половое отверстие; *фб* – фаллобаза

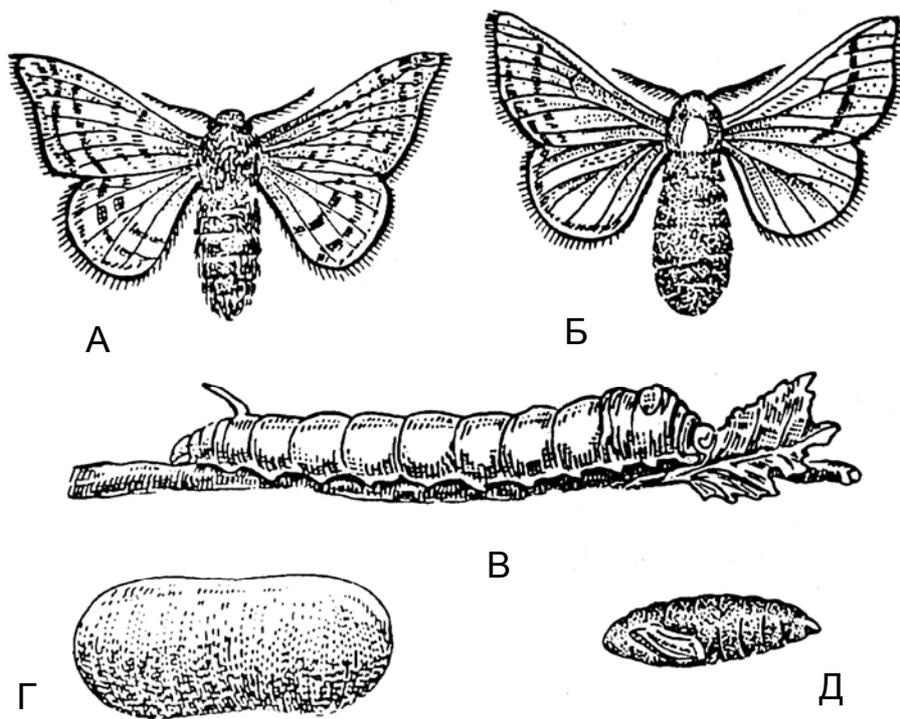
У рогахвостов и пилильщиков, откладывающих яйца в столь твердые субстраты, как древесина, яйцекладные створки снабжены ребрышками и зубцами, что позволяет им работать в качестве пил и напильников. Своеобразны яйцеклады наездников, во много раз превосходящие длину тела, и утратившее свою функцию жало ос, пчел, шмелей. Так, у медоносной пчелы яйцекладные пластинки, именуемые *треугольной* и *продолговатой*, связаны посредством сочленений друг с другом и с тергитом девятого сегмента. Совершая качания, они обеспечивают скольжение створок друг относительно друга. Створки третьей пары выполняют роль ножен и непосредственно перед

нанесением укола отгибаются вверх, обнажая жало. Створки второй пары расширены у основания в барабан или луковицу, внутри которой перемещаются отростки створок первой пары, как поршень насоса. Связанные с резервуаром ядовитой железы, эти структуры содействуют нагнетанию яда в место укола, а мелкие зазубринки створок обеспечивают углубление и фиксацию жала в коже жертвы. Вместе с тем эти зазубринки не позволяют пчеле вытащить жало из кожи, будучи спугнутой, она расстаётся со своим оружием и гибнет. В отличие от пчел осы не расстаются со своим жалом, лишенным зазубринок. Особенно опасны для человека крупные осы-шершни, сильный яд которых может принести к тяжелому отравлению. Таким образом, яйцеклады, являясь производными конечностей брюшных сегментов, исполняют функции, часто не связанные непосредственно с откладкой яиц.

Между восьмым и девятым сегментом у самцов формируется непарный копулятивный орган (рис. 12,Б), разделенный на основание – *фаллобазу* и трубчатый *эдеагус*. Он не гомологичен конечностям и представляет собой новообразование. У самцов *Holometabola* эдеагус, расположенный на фаллобазе, приобретает разные формы, что часто используется в систематике для определения видов. Причлененные с двух сторон к фаллобазе лопасти парамеров (см. рис. 12, Б), по-видимому, гомологичны третьим яйцекладным створкам. Эти структуры образуют фаллическую группу придатков, окруженную компонентами перифаллической группы. Составленные производными девятого брюшного сегмента широкими лопастями вальв – они соответствуют грифелькам коксоподитов.

## 2 Развитие насекомых с полным превращением

Голометаболия – это полное превращение. Фазами развития при голометаболии являются: яйцо, личинка, куколка и имаго (рис. 13). Такое развитие характерно для жуков, верблюдов, большекрылых, сетчатокрылых, перепончатокрылых, ручейников, бабочек, скорпионниц, двукрылых и блох.



**Рис. 13.** Полное превращение на примере туового шелкопряда. А – самец; Б – самка; В – личинка (гусеница); Г – кокон; Д – куколка из кокона

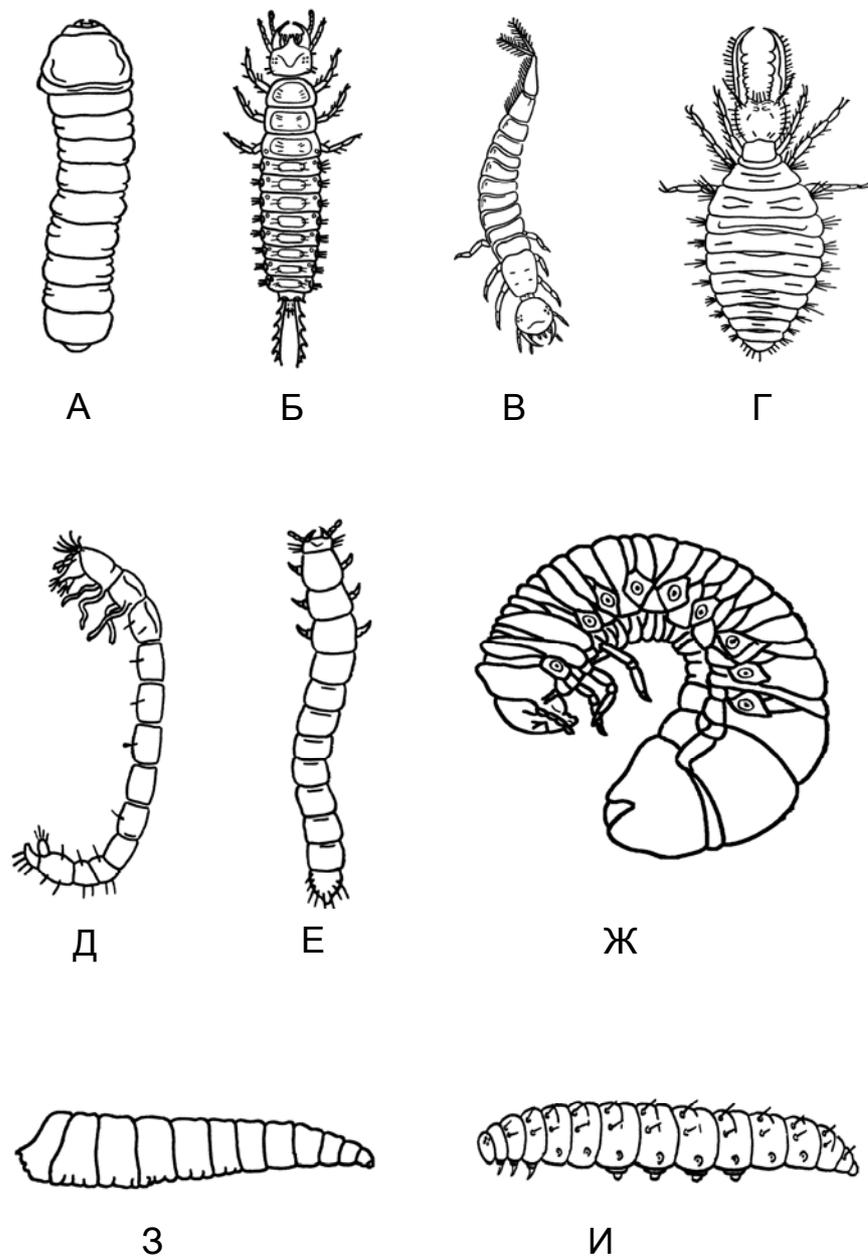
Для насекомых с полным превращением характерны относительно крупные, богатые желтком **яйца**. Развиваясь в половых протоках самки, они несколько вытягиваются в длину, утрачивая округлую форму характерную для яиц прочих животных.

Личинки насекомых с полным превращением не похожи на имаго и часто отличаются экологически, занимая другие экологические ниши. Так, например, личинки майских жуков живут в почве, а имаго – на деревьях. Личинки многих мух развиваются в почве, гниющем субстрате, а имаго летают и посещают цветы, питаясь нектаром.

Личинки насекомых этой группы несколько раз линяют и затем превращаются в куколку. На фазе куколки происходит гистолиз, т.е. разрушение личиночных органов и гистогенез – формирование организации взрослого насекомого. Из куколки выходит крылатое насекомое – имаго.

### **2.1 Типы личинок насекомых с полным превращением**

Личинки голометаболических насекомых имеют более упрощенное строение по сравнению с имаго. У них нет сложных глаз, зачатков крыльев; ротовой аппарат грызущего типа, усики и ноги короткие. По развитости конечностей различают четыре типа личинок: протоподные, олигоподные, полиподные и аподные (рис. 14). Протоподные личинки характерны для пчел, ос. У них имеются лишь зачатки грудных ног. Эти личинки малоподвижны, развиваются в сотах с заботой со стороны рабочих особей. Олигоподные личинки встречаются чаще других, для них характерно нормальное развитие трех пар ходильных ног. К олигоподным относятся личинки жуков, сетчатокрылых. Полиподные личинки, или гусеницы, обладают, кроме трех пар грудных ног, еще несколькими парами ложных ножек на брюшке. Брюшные ножки представляют выступы брюшной стенки тела и несут крючочки и шипики на подошве. Гусеницы характерны для бабочек и пилильщиков (ложногусеницы). Первые от вторых отличаются тем, что у гусениц между грудными и брюшными ножками свободны 2 сегмента, а у ложногусениц – 1. Аподные, или безногие, личинки наблюдаются в отряде двукрылых, а также у некоторых жуков (личинки усачей, златок), бабочек.



**Рис. 14. Личинки насекомых с полным превращением.** *А* – аподная червеобразная жука-усача; *Б* – олигоподная кампоевидная божьей коровки; *В* – олигоподная жука-плавунца; *Г* – олигоподная муравьиного льва; *Д* – олигоподная двукрылых; *Е* – олигоподная проволочниковая жука-шелкуна; *Ж* – олигоподная майского жука; *З* – аподная червеобразная мухи; *И* – полиподная эруковидная бабочки

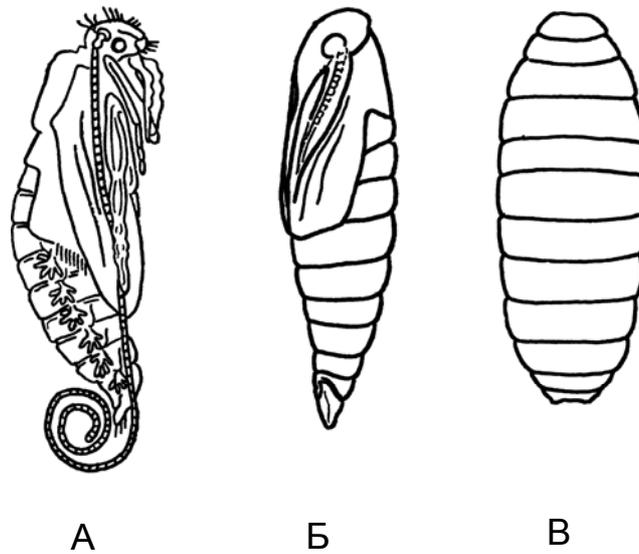
По способам движения личинки насекомых с полным превращением подразделяются: на камподеовидные с длинным, гибким телом, бегательными ногами и чувствующими церками; эруковидные с мясистым, слабоизогнутым телом с конечностями или без них; проволочниковые – с жестким телом, круглым в поперечнике, с опорными церками – урогомфами и червеобразные – безногие.

Камподеовидные личинки характерны для многих хищных жуков – жужелиц, стафилинов. Они передвигаются по скважинам в почве. Типичной эруковидной личинкой является личинка майского жука, навозников, бронзовок. Это роющие личинки. Проволочники характерны для жуков-щелкунов и чернотелок, личинки которых активно прокладывают ходы в почве. Червеобразных личинок множество. Они передвигаются в почве, тканях растений. К ним относятся не только личинки двукрылых, но и некоторых жуков, бабочек, пилльщиков, развивающихся, например, в тканях растений.

## **2.2 Типы куколок насекомых с полным превращением**

Куколки бывают свободные, покрытые и скрытые (рис. 15). У свободных куколок зачатки крыльев, конечностей хорошо видны и свободно отделены от тела, например у жуков. У покрытых куколок все зачатки плотно прирастают к телу, например у бабочек. Покровы у свободных куколок тонкие, мягкие, а у покрытых – сильно склеротизированные.

Еще выделяют тип скрытых куколок, покрытых затвердевшей несброшенной личиночной шкуркой, которая образует ложный кокон – пупарий. Внутри пупария находится открытая куколка. Поэтому скрытая куколка представляет собой лишь вариант свободной. Пупарий характерны для многих мух.



**Рис. 15. Типы куколок насекомых.** *А – открытая; Б – покрытая; В – скрытая, или пупарий*

Нередко личинка последнего возраста перед окукливанием плетет кокон. Так, например, гусеница бабочек-шелкопрядов выделяет из шелкоотделительных желез шелк, из которого она свивает плотный кокон. Внутри такого кокона находится покрытая куколка. А у некоторых перепончатокрылых – муравьев, а также у сетчатокрылых внутри кокона находится открытая, или свободная, куколка. У личинок сетчатокрылых, например, у златоглазки, нити для кокона продуцируются мальпигиевыми сосудами и выделяются из анального отверстия.

### ***3 Характеристика отрядов насекомых с полным превращением. Определительные таблицы отрядов, подотрядов и семейств***

В настоящей главе рассмотрены особенности строения, биологии и систематики отрядов насекомых с полным превращением. Для наиболее крупных отрядов (жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые и двукрылые) приведены определительные таблицы подотрядов и семейств.

Определительные таблицы составлены по классической, так называемой шведской системе, и представляют собой серию последовательных описаний альтернативных признаков, которые необходимо сопоставить друг с другом и из каждой пары признаков (теза и антитеза) выбирать тот, который наиболее подходит определяемому насекомому. Размеры тела и размах крыльев в пособии указан в миллиметрах. Все пункты обозначены в таблицах порядковыми арабскими цифрами, причем в каждом противопоставлении теза обозначается цифрой вне скобок, а антитеза – цифрой в скобках. Определение в таблице следует начинать с тезы 1. Если признак, указанный в тезе, не подходит, надо переходить к другому признаку-тезе, который разыскивается по цифре-антитезе. Если же признак подошел, то переходят к следующей тезе по порядку. Рассмотрим это на примере ниже приведенной определительной таблицы отрядов, представители которых описаны в пособии.

Для начала смотрим тезу 1. Допустим, что у того насекомого, которое мы определяем, крылья имеются, значит, переходим к тезе 2. Затем убеждаемся, что крыльев только 1 пара, и, следовательно, далее мы должны переходить к антитезе, указанной в скобках – цифре 17. Далее выясняем, что у нашего насекомого на среднегруди хорошо развита передняя пара крыльев, а задняя (на заднегруди) превращена в жужжальца и находим, что определяемое нами насекомое относится к отряду Двукрылых.

## Определительная таблица отрядов насекомых с полным превращением

- 1(20) Крылья имеются, хотя бы 1 пара.
- 2(17) Крыльев 2 пары.
- 3(4) Передняя пара крыльев жесткая, превращена в плотные надкрылья, или элитры.....**Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera)**
- 4(3) Передняя и задняя пары крыльев одинаковы, прозрачны или покрыты чешуйками.
- 5(6) Голова вытянута вниз в головотрубку наподобие клюва, на конце которого расположен грызущий ротовой аппарат.....  
.....**Отряд Скорпионовые мухи, или Скорпионницы (Mecoptera)**
- 6(5) Голова не вытянута в головотрубку.
- 7(12) Жилкование крыльев густо сетчатое.
- 8(9) Усики прикреплены между глазами. Членики лапок не расширены.....  
.....**Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera)**
- 9(8) Усики прикреплены перед глазами. 3-й или 4-й членик лапок расширен.
- 10(11) Крылья буроватые, без крылового глазка, или птеростигмы. Переднегрудь широкая, поперечная. Расширен 4-й членик лапок.....  
.....**Отряд Вислокрылки (Megaloptera)**
- 11(10) Крылья прозрачные, с крыловым глазком. Переднегрудь сильно удлинена. Расширен 3-й членик лапок.....**Отряд Верблюдки (Raphidioptera)**
- 12(7) Жилкование крыльев не густо сетчатое.
- 13(14) Крылья прозрачные, могут иметь рис., но не покрыты чешуйками или волосками.....**Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)**
- 14(13) Крылья покрыты волосками или чешуйками.
- 15(16) Крылья и тело покрыты волосками Ротовые органы редуцированы....  
.....**Отряд Ручейники (Trichoptera)**
- 16(15) Крылья широкие, сплошь покрыты чешуйками, которые придают им своеобразный рисунок.....  
.....**Отряд Чешуекрылые, или Бабочки (Lepidoptera)**
- 17(2) Крыльев 1 пара. Вторая пара редуцирована в булавовидные придатки или жужжальца.

- 18(19) Развита задняя пара крыльев (передняя превращена в булабовидные придатки).....**Отряд Веерокрылые (Strepsiptera)**
- 19(18) Развита передняя пара крыльев (задняя пара редуцирована в жужжальца).....**Отряд Двукрылые (Diptera)**
- 20(1) Крылья отсутствуют или рудиментарны (самки).
- 21(22) Насекомые могут находиться в чехликах (чехлик цилиндрический, из огрызков растений или спирально завитой в виде раковины) или свободные, с рудиментарными крыльями. Ротовой аппарат сосущий.....**Отряд Чушукрылые, или Бабочки (Lepidoptera)**
- 22(21) Насекомые не в чехликах. Ротовой аппарат иного типа.
- 23(24) Ротовой аппарат грызуще-лижущий. На конце брюшка может иметься выступающий яйцеклад.....**Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)**
- 24(23) Ротовой аппарат иного типа.
- 25(26) Тело сплющено с боков.....**Отряд Блохи (Siphonaptera)**
- 26(25) Тело сплющено в дорсовентральном положении.....**Отряд Двукрылые (Diptera)**

### 3.1 Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera)

Жесткокрылые, или жуки – самый крупный отряд насекомых, насчитывающий около 300000 видов в мировой фауне. Название отряда происходит от греч. *koleon* – футляр и *pteron* – крыло. Его представители характеризуются жесткими передними крыльями, называемыми надкрыльями, или элитрами, которые смыкаются (а иногда и срастаются) по средней линии спины, образуя защитный чехол для перепончатых задних крыльев.

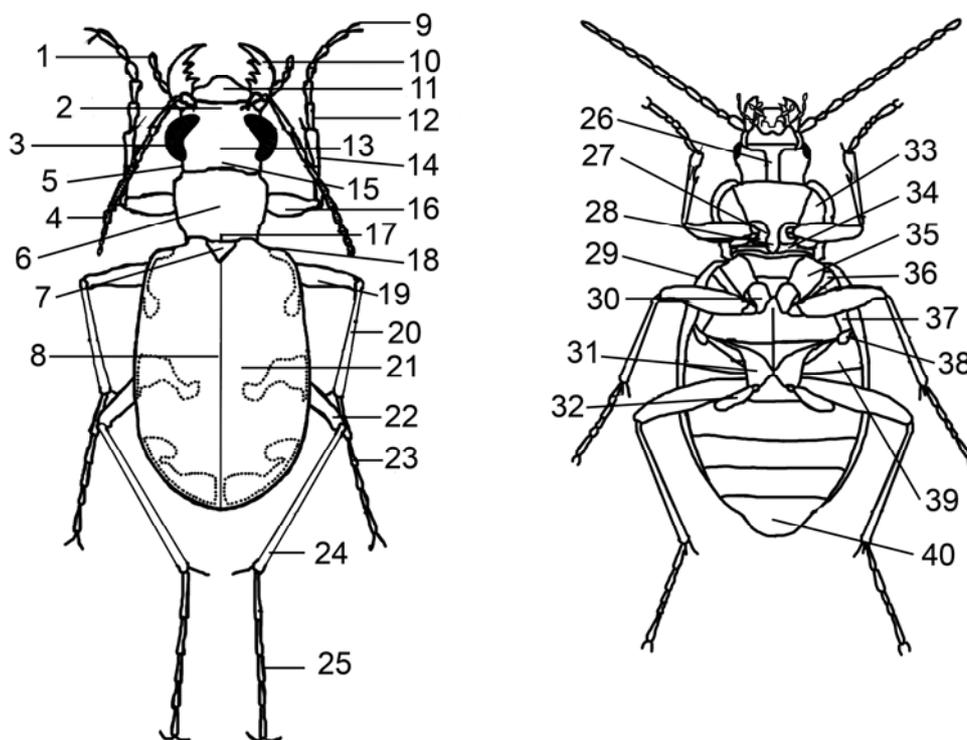
Практически любой органический материал может служить пищей для той или иной группы жесткокрылых. Многие жуки питаются растениями (фитофаги), некоторые охотятся на насекомых, улиток или других мелких беспозвоночных (зоофаги), ряд видов кормится мертвыми или разлагающимися тканями растительного или животного происхождения (сапрофаги).

Жуки распространены почти по всему свету и встречаются в самых разнообразных местообитаниях: это и пресные водоемы, и почва, и различные наземные биотопы (леса, луга и др.). Личинки многих жесткокрылых живут в древесине или под корой деревьев, а у некоторых видов – в разлагающихся останках животных, представители нескольких семейств образуют симбиоз с муравьями.

Кутикула у жуков, играющая роль и покровов тела, и наружного скелета, гораздо жестче и толще, чем у большинства других насекомых. Чаще всего она блестящая, бурая или черная, но у некоторых видов бывает яркой и даже покрытой цветными точками, пятнами, полосами или сложным узором, имитирующим окраску окружающей среды (покровительственная окраска).

На голове расположены развитые антенны, или усики (рис. 16,4) и ротовой аппарат – грызущего типа с горизонтально движущимися частями. Он состо-

ит из придатков: парных верхних челюстей – мандибул, или жвал (рис. 16,10) и нижних челюстей, или максилл, каждая из которых несет на внешней стороне щупик (рис. 16,1), состоящий из 4 или 5 члеников и непарной нижней губы, но ее щупики, как правило, трехчленистые. Спереди ротовые органы прикрыты складкой – верхней губой (рис. 16,11). У жуков-фитофагов жвалы обычно направлены вниз (гипогнатическая голова), а у хищных видов – вперед (прогнатическая голова).



**Рис. 16. Внешнее строение жесткокрылых.** 1–нижнечелюстной щупик; 2–наличник; 3–глаз; 4–усик; 5–висок; 6–переднеспинка; 7–щиток; 8–шов надкрыльев; 9–коготок лапки; 10–мандибула; 11–верхняя губа; 12–передняя лапка; 13–лоб; 14–передняя голень; 15–затылок; 16–переднее бедро; 17–основание надкрыльев; 18–плечо; 19–среднее бедро; 20–средняя голень; 21–надкрылья; 22–заднее бедро; 23–средняя лапка; 24–задняя голень; 25–задняя лапка; 26–горло; 27–передний тазик; 28–отросток переднегруди; 29–эпиплевра надкрыльев; 30–средний тазик; 31–задний тазик; 32–задний вертлуг; 33–эпистерн переднегруди; 34–эпимер переднегруди; 35–эпистерн среднегруди; 36–эпимер среднегруди; 37–эпистерн заднегруди; 38–эпимер заднегруди; 39–первый стернит брюшка; 40–анальный стернит брюшка

Грудь – отдел тела, примыкающая к голове, – состоит из трех сегментов. Первый – переднегрудь – несет одну пару ног. У жуков переднегрудь обычно крупнее, чем у большинства других насекомых. Второй сегмент (среднегрудь) имеет, кроме второй пары ног еще пару твердых или кожистых надкрыльев. На третьем сегменте (заднегрудь) расположены третья пара ног и перепончатые задние крылья, которые могут складываться так, что полностью помещаются под надкрылья, но иногда вообще отсутствуют.

За грудью располагается брюшко, состоящее из сегментов (склеритов) сходного строения (до 10), прикрываемых сверху надкрыльями. По средней линии брюшка со спинной стороны (где надкрылья сходятся) как бы прочерчена прямая линия – шов (рис. 16,8). За редкими исключениями он характерен для всех жуков.

Яйца жуков обычно белые. Самые мелкие из них почти невидимы, а крупные достигают в длину 3 мм. У большинства личинок хорошо развиты голова и три пары грудных ног. Однако личинки, обитающие внутри растений, могут быть безногими, червеобразными. Личиночная стадия завершается превращением в покоящуюся куколку.

Окукливание многих жесткокрылых происходит внутри камер («колыбелек») в почве или в древесине. На протяжении куколочной стадии происходит комплекс сложных изменений, в результате которых формируются чрезвычайно разнообразные взрослые жуки (имаго). Эти превращения включают развитие имагинальных ходильных ног, крыльев, антенн и ротового аппарата. Когда из куколки выходит взрослый жук, его крылья и надкрылья расправляются, выворачиваясь «наизнанку», под напором выталкиваемой в них гемолимфы. Затем гемолимфа из них откачивается, и верхний и нижний слои крыла слипаются, образуя тонкую пластинку.

За более чем 300 млн. лет, прошедших с того времени, когда жесткокры-

лые отделились от своего нейроптероидного предка, эти насекомые превратились в наиболее многочисленную по числу видов группу животных. Предполагается, что все жуки произошли от предковой формы, имевшей во взрослом состоянии свободные и отдельные стерниты брюшка и личиночные ноги с тарзальным сегментом. Этот предок дал начало двум линиям (рис. 17).

В первой из них сохранились личиночные лапки, но три первых стернита брюшка имаго срослись и задние тазики неподвижно прикрепились к первому стерниту и разделили его. Эта линия привела к образованию подотряда Adepnaga, включающего семейства Gyrinidae, Rhyssodidae, Carabidae Dytiscidae и другие.

В другой линии сегменты брюшка остались свободными, однако исчезли лапки у личинок. Подотряд Archostemata, по-видимому, является наиболее примитивным из всех сохранившихся групп этой линии, так как у его представителей тарзальный сегмент на ногах личинок первых возрастов сохраняется и пропадает лишь у более поздних возрастов.

В линии, берущей начало от предка с таким строением личиночных лапок, эти лапки полностью утратились. Эта линия развилась в подотряд Polyphaga, составляющий основную массу современных жесткокрылых. В подотряде Polyphaga отдельные семейства стали в высшей степени специализированными и морфологически сильно отличающимися от более примитивных представителей того же подотряда. Наиболее примитивными представителями той линии, которая дала начало Polyphaga, являются несколько редких, очень мелких жуков (Hydroscaphidae и Sphaeriidae), имеющих поперечную жилку, ограничивающую на заднем крыле продолговатую ячейку, а также шов между переднеспинкой и проплеврами. Эти формы рассматривают как отдельный подотряд Muxophaga. Продолговатая ячейка и пронотоплевральный шов исчезли в той ветви, которая развилась в подотряд Polyphaga. Предок этого подотряда дал начало двум стволам.



**Рис. 17. Упрощенная схема филогенеза жесткокрылых (из Росс и др., 1985)**

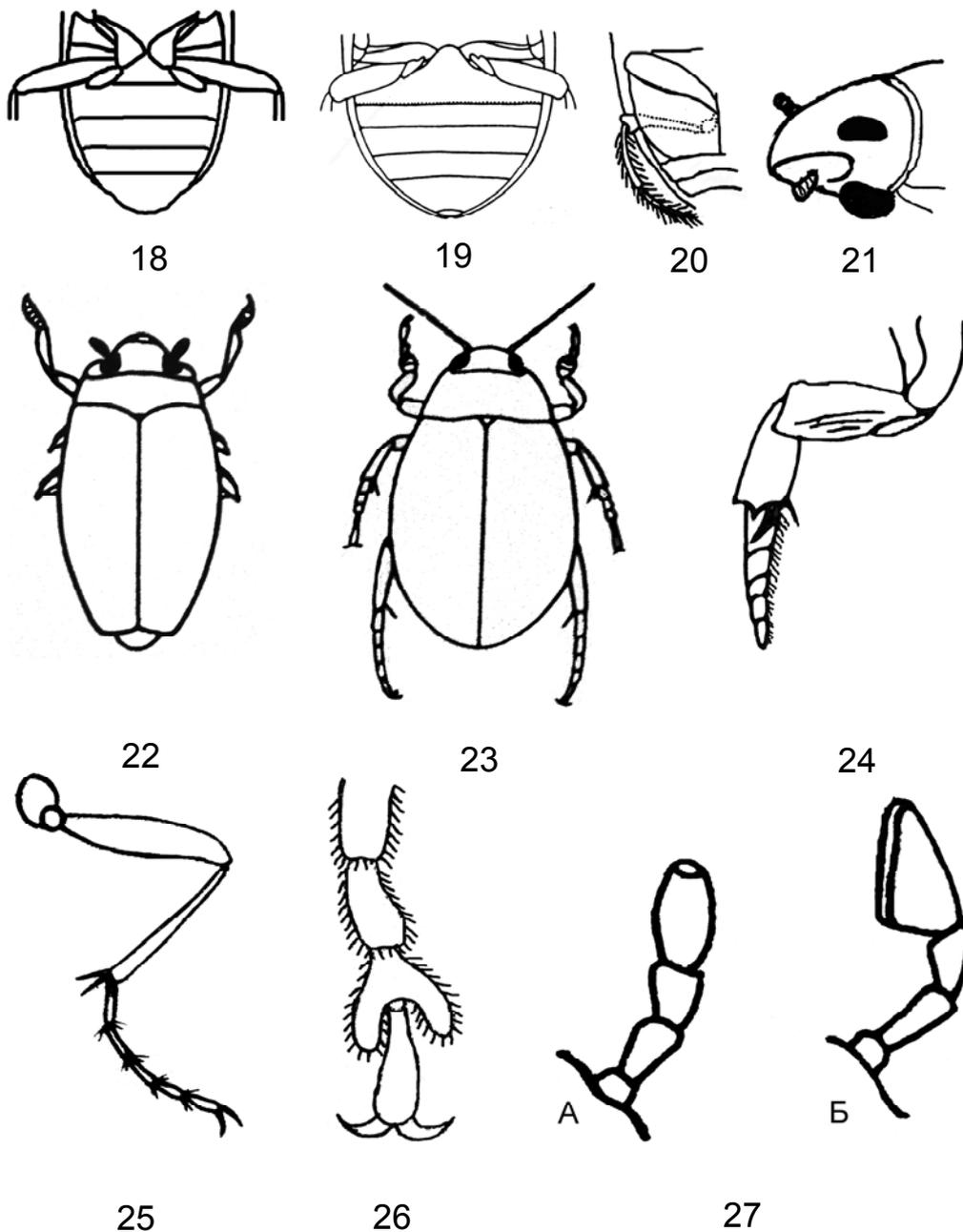
Стафилиноидный ствол разделился на две главные линии: одна имела четыре мальпигиевых сосуда и включала, в частности, коротконадкрылых жуков

(Staphylinidae), мертвоедов (Silphidae) и родственные им группы; другая линия имела шесть мальпигиевых сосудов, и к ней относились карапузики (Histeridae) и водолюбы (Hydrophilidae). Связи пластинчатоусых (Scarabaeidae) не поддаются установлению; высказывалось предположение, что они представляют собой побочную ветвь, уклонившуюся от стафилиноидной группы. Другая ветвь типичных Polyphaga в свою очередь разделилась на следующие ветви. В лампироидной ветви тело взрослых насекомых самых примитивных семейств сохраняет не менее семи видимых стернитов брюшка. Эта ветвь развилась в богатую семействами группу, включающую мягкотелок (Cantharidae) и светляков (Lampyridae), щелкунов (Elateridae) и златок (Buprestidae), ряд водных жуков (Psephenidae и близкие семейства) и многих других.

В ветви, сестринской по отношению к лампироидной, брюшко имеет не более шести видимых стернитов. От этой линии произошли бострихоиды, у которых все дыхальца тела имаго сохраняют функционирующее состояние, а также кукуйюиды, на восьмом брюшном сегменте которых дыхальце перестало функционировать. Бострихоиды дали кожеедов, точильщиков и капюшонников (Dermestidae, Anobiidae и Bostrichidae) и еще ряд родственных им групп. Кукуйюиды дифференцировались в большое число семейств с самым различным образом жизни и внешним обликом. Наиболее широко известны божьи коровки (Coccinellidae), чернотелки (Tenebrionidae) и основные группы растительноядных жесткокрылых (Chrysomelidae, Scolytidae, Curculionidae и близкие группы).

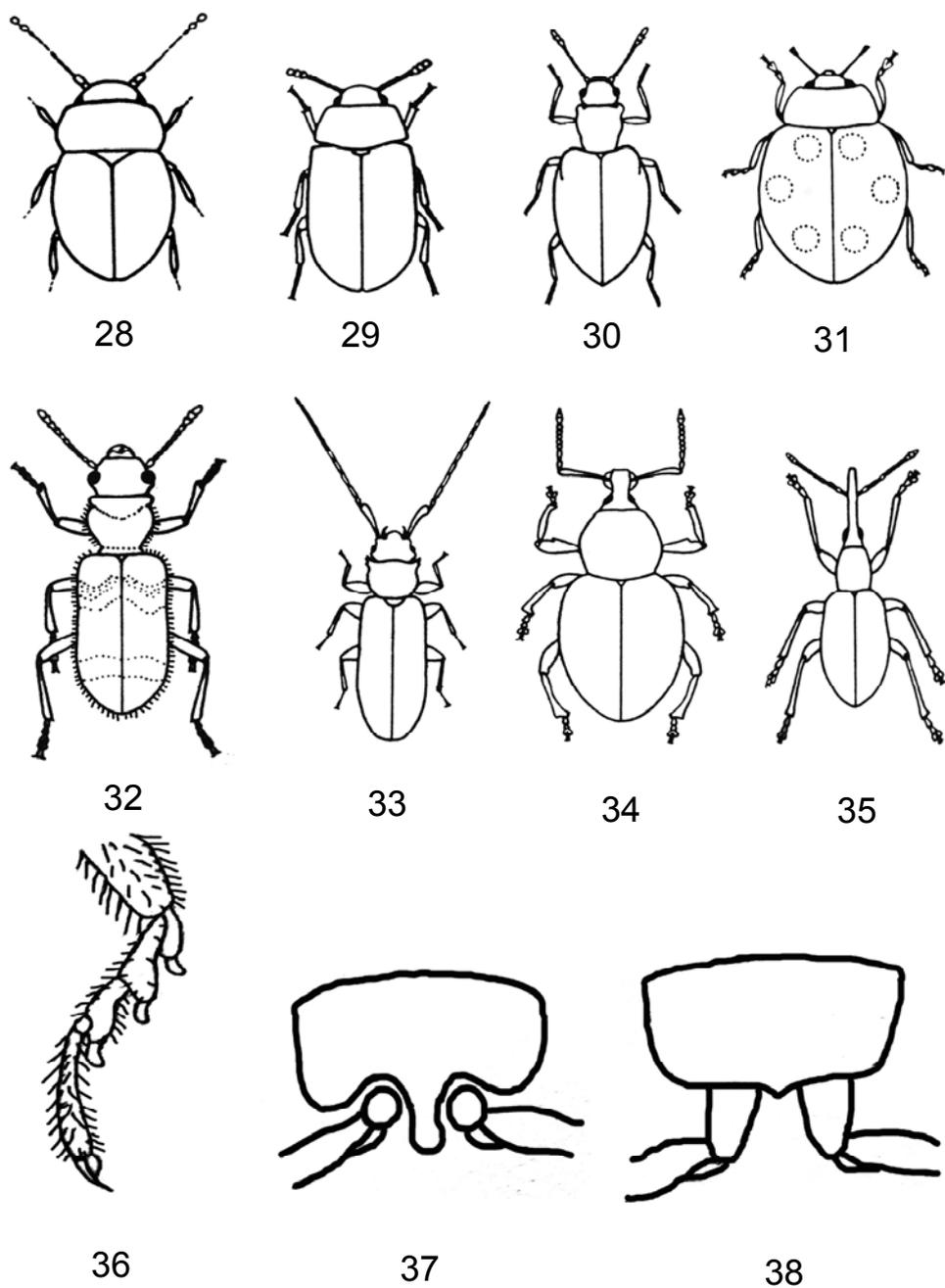
### Определительная таблица подотрядов и семейств жесткокрылых

- 1(12) Тазики задних ног большие, достигают 2-го стернита брюшка (рис. 18) или полностью скрыты под нависающими тазиковыми расширениями.....Подотряд *Adephaga* (Хищные)
- 2(3) Задние тазики сильно расширенные, прикрывающие большую часть заднегруди и основание брюшка (рис. 20). Форма тела (рис. 127).....**Haliplidae** (Плавунчики)
- 3(2) Задние тазики узкие, конические.
- 4(9) По крайней мере, задние ноги плавательные, с уплощенными и усаженными по краю длинными волосками голени и лапками (рис. 24); усики голые. Живут в воде.
- 5(6) Каждый фасеточный глаз состоит из верхней и нижней частей, полностью разделенных краем наличника (рис. 21); усики значительно короче головы; передние ноги значительно длиннее средних и задних (рис. 22). 3-8.....**Gyrinidae** (Вертячки)
- 6(5) Фасеточные глаза обычного строения.
- 7(8) Усики 11-члениковые, членики не утолщены. Верхняя сторона умеренно выпуклая или уплощена, нижняя сторона тела выпуклая, реже – сильно выпуклая. Передние ноги прицепные, значительно короче задних. При плавании гребут задними ногами одновременно. Форма тела (рис. 23). 1.8-44.0.....**Dytiscidae** (Плавунцы)
- 8(7) Усики нитевидные, длиннее головы, 11-12-члениковые с утолщенным 5-6-м или 4-10-м члениками. Верхняя сторона тела сильно выпуклая, а нижняя – уплощена.....**Noteridae** (Нырляки)
- 9(4) Ноги не плавательные. Задние голени и лапки тонкие, без рядов длинных волосков (рис. 25). Живут на суше.
- 10(11) Усики четковидные. Ротовые части снизу полностью прикрыты подбородком.....**Rhysodidae** (Ризодиды)
- 11(10) Усики нитевидные или щетинковидные. Ротовые части свободные. Форма тела (рис. 16). 1.0-47.0.....**Carabidae** (Жужелицы)
- 12(1) Тазики задних ног небольшие, не выходят за пределы 1-го стернита брюшка и не скрыты под тазиковыми расширениями (рис. 19).....Подотряд *Polyphaga* (Разноядные)
- 13(132) Надкрылья длинные, целиком прикрывают брюшко или оставляют открытыми не более 2 вершинных тергитов.



**Рис. 18-27.** Детали строения и форма тела хищных и разноядных жесткокрылых из семейств вертячек, плавунцов, плеснеедов и божьих коровок. 18–задние тазики и стерниты брюшка *Aderphaga*; 19–задние тазики и стерниты брюшка *Polyphaga*; 20–задние тазики; 21–голова *Gyrinidae*; 22–*Gyrinidae*, форма тела; 23–*Dytiscidae*, форма тела; 24–плавательная нога; 25–ходильная нога; 26–лапка с двулопастным члеником; 27–нижнечелюстные щупики (А–*Endomychidae*, Б–*Coccinellidae*)

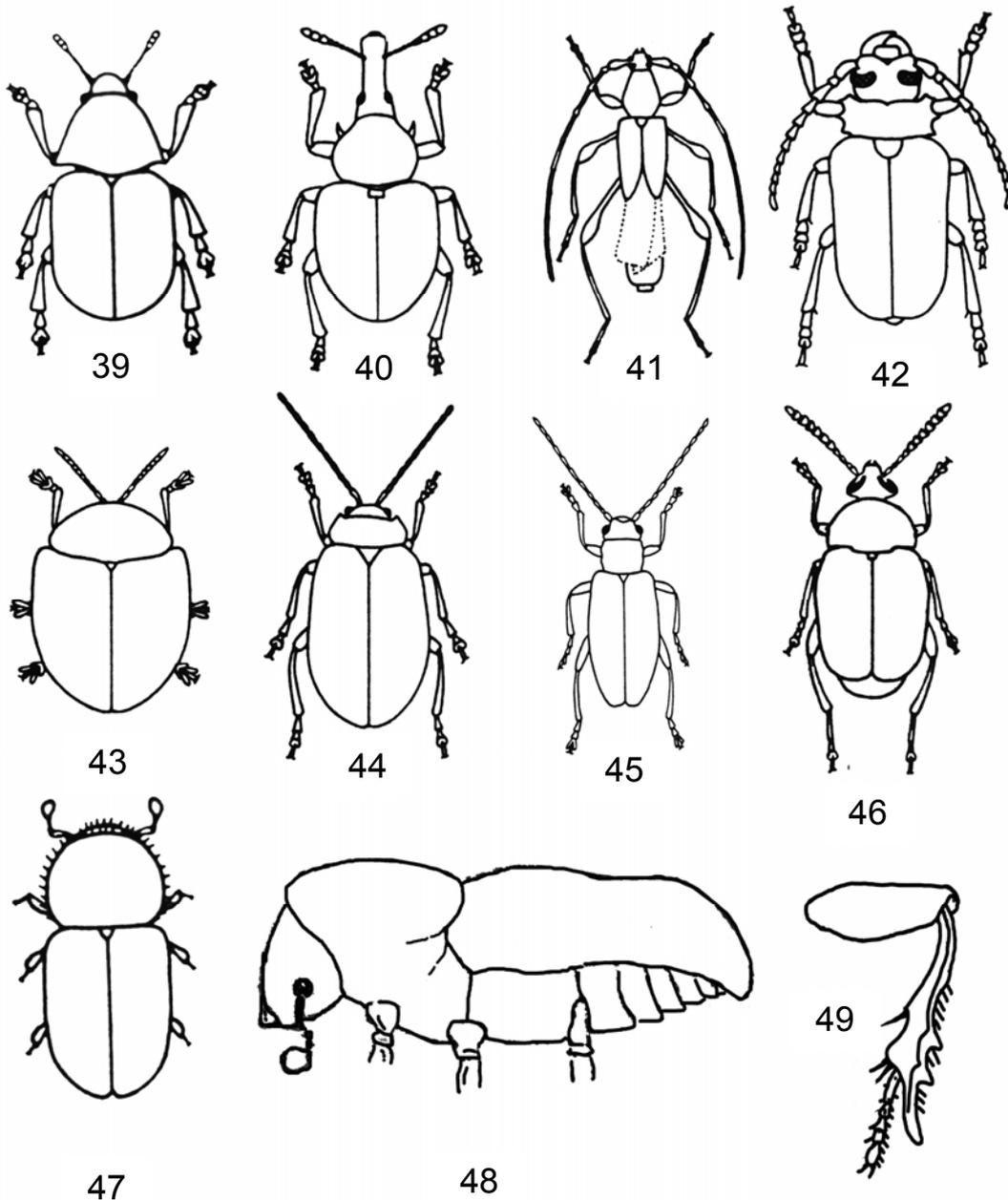
- 14(153) Лапки передних ног не более чем с 4 различными члениками.
- 15(16) Лапки выглядят нерасчлененными. Тело заметно удлиненное; усики длиннее переднеспинки, с 3 расширенными и удлиненными вершинными члениками, не образующими плотной булавы. Брюшко не менее чем с 6 хорошо различимыми стернитами. Форма тела (рис. 28). 0.5-1.2.....  
.....**Ptiliidae** (Перокрылки)
- 16(15) Лапки явственно состоят из нескольких члеников.
- 17(26) Лапки передних ног с 3 хорошо различимыми члениками (3-й членик очень мал и заметен при сильном увеличении).
- 18(19) Лапки средних и задних ног явственно 4-члениковые. Форма тела (рис. 29). 2.3-6.0. На грибах.....**Mycetophagidae** (Грибеды)
- 19(18) Лапки средних и задних ног 3-члениковые или скрыто 4-члениковые (3 членик очень мал и заметен при большом увеличении).
- 20(23) Лапки узкие, их средний членик не расширен.
- 21(22) Переднеспинка значительно уже основания надкрыльев (см. сверху!). Форма тела (рис. 30). 1.0-3.0.....**Latridiidae** (Скрытники)
- 22(21) Переднеспинка не уже основания надкрыльев. Боковые края переднеспинки и надкрыльев вместе плавно закруглены (см. сверху!). 0.5-1.8.....**Corylophidae** (Гнилевики)
- 23(20) Средний членик лапки расширен, с выемкой на вершине или двухлопастной (рис. 26).
- 24(25) Вершинный членик нижнечелюстных щупиков топорovidный (рис. 27, Б), переднеспинка без продольных вдавлений, верх тела обычно пятнистый (рис. 31). 1.0-9.0.....**Coccinellidae** (Божьи коровки)
- 25(24) Вершинный членик нижнечелюстных щупиков овальный или приостренный (рис. 27, А); переднеспинка по бокам с продольными вдавлениями. На грибах. 4.0-6.0.....**Endomychidae** (Плеснееды)
- 26(17) Лапки передних ног с 4 хорошо различимыми члениками (1-й или 4-й членики могут быть очень малы и заметны при сильном увеличении).
- 27(206) Как минимум 2-й или 3-й членик лапки треугольно расширен к вершине, сердцевидный или 2-лопастевидный, значительно шире коготкового членика (см. рис. 26).
- 28(31) Все членики лапки, кроме коготкового, к вершине сердцевидно расширены или 2-лопастевидные.



**Рис. 28-38.** Детали строения и форма тела перокрылок, грибоедов, скрытников, божьих коровок, пестряков, плоскотелок, долгоносиков и апионид. 28-35—форма тела (28—*Ptiliidae*; 29—*Mycetophagidae*; 30—*Latridiidae*; 31—*Coccinellidae*; 32—*Cleridae*; 33—*Cucujidae*; 34—*Curculionidae*; 35—*Arionidae*); 36—лапка *Cleridae*; 37-38—передние тазики (37—разделенные отростком переднегруди; 38—близко стоящие, конические)

- 29(30) Подошвы, по крайней мере, 2-го и 3-го членика лапок с кожистыми лопастиками (рис. 36); передние тазики почти соприкасаются (рис. 38). Лапки скрыто 5-члениковые (1-й или 4-й членики очень мал). Надкрылья пестрые, тело в волосках. Форма тела (рис. 32). 2.0-5.0.....  
.....**Cleridae** (Пестряки)
- 30(29) Подошвы лапок без кожистых лопастинок, передние тазики не соприкасаются, разделены отростком переднегруди (рис. 37). Форма тела (рис. 33). 2.0-4.5.....**Cucujidae** (Плоскотелки)
- 31(28) Как минимум, 1-й членик лапки цилиндрический или конусовидный, но не сердцевидный и не 2-лопастной.
- 32(41) Передняя часть головы вытянута в головотрубку с ротовыми частями на вершине.
- 33(34) Усики коленчатые (1-й членик усиков длиннее 2-го и 3-го вместе взятых). Форма тела (рис. 34). 0.5-24.0.....**Curculionidae** (Долгоносики)
- 34(33) Усики не коленчатые (1-й членик усиков не длиннее 2-го или 3-го).
- 35(36) Вертлуги большие, конические, бедра являются как бы их продолжением, надкрылья округлые, яйцевидные. Тело маленькое, каплевидное. Форма тела (рис. 35). На клевере. Не более 5.0.....  
.....**Apionidae** (Семяеды)
- 36(35) Вертлуги обычные, отделены от бедер.
- 37(38) Надкрылья целиком прикрывают брюшко. Форма тела (рис. 128). 3.5-5.0.....**Rhinomaceridae** (Риномацериды)
- 38(37) Надкрылья оставляют открытым пигидий (вершину брюшка).
- 39(40) 2-й и 3-й членик лапок широкие, 2-й с выемкой на вершине, 3-й – двулопастной. Форма тела (рис. 39). 2.0-12.0.....  
.....**Anthribidae** (Ложнослоники)
- 40(39) 2-й членик лапки узкий, без выемки на вершине, 3-й – широкий, 2-лопастной. Форма тела (рис. 40). 1.6-9.0.....**Attelabidae** (Трубноверты)
- 41(32) Передняя часть головы не вытянута в головотрубку.
- 42(43) Передние голени с 2 шпорами на вершине, усики очень длинные могут закидываться на спину. Форма тела (рис. 41, 42). 3.0-60.0.....  
.....**Cerambycidae** (Дровосеки, или Усачи)
- 43(42) Передние голени без шпор на вершине.

44(45) Тело уплощенное, переднеспинка (особенно по бокам) неплотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рис. 19). 2.0-4.5.....  
 .....*Cucujidae* (Плоскотелки)

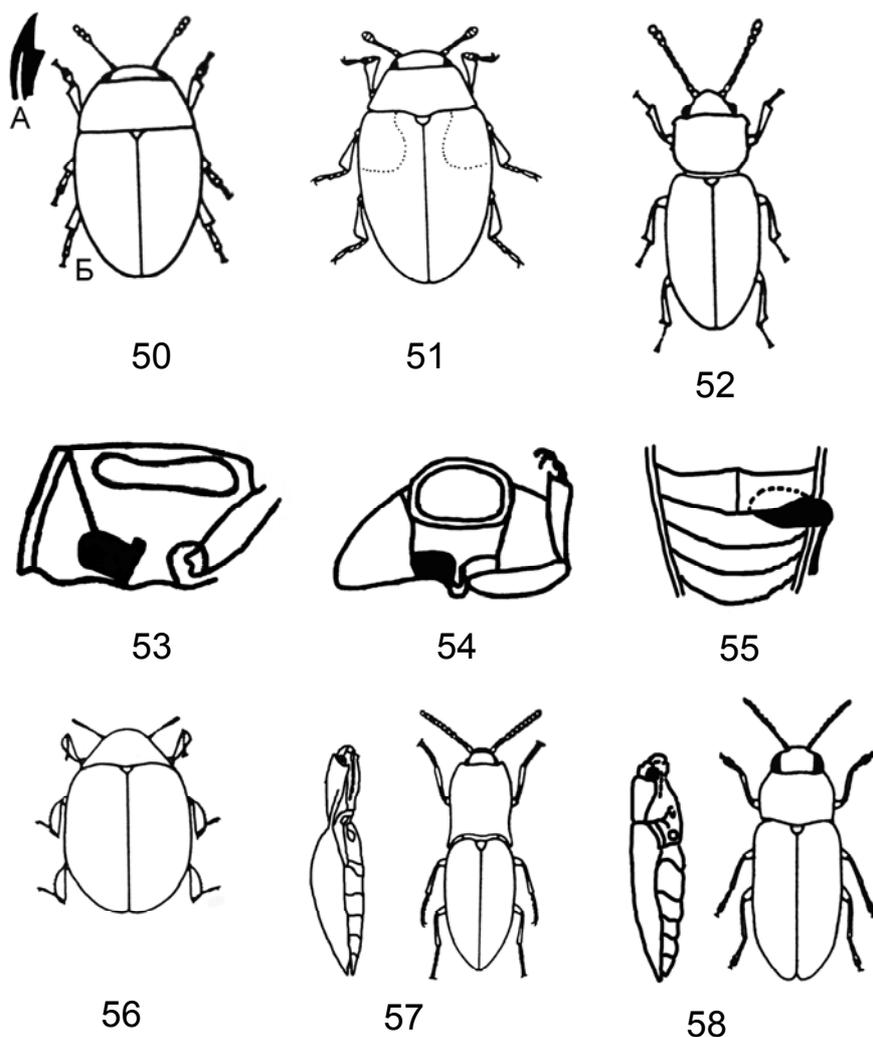


**Рис. 39-49.** Детали строения и форма тела ложнослоников, трубковертов, усачей, листоедов, зерновок и короедов. 39-48—форма тела (39—*Anthribidae*; 40—*Attelabidae*; 41, 42—*Cerambycidae*; 43-45—*Chrysomelidae*; 46—*Bruchidae*; 47, 48—*Scolytidae*); 49—копательная нога

- 45(44) Тело не уплощенное, переднеспинка всем своим основанием плотно прилегает к надкрыльям.
- 46(49) Усики без булавы.
- 47(48) Задние тазики узкие, с прямым задним краем, не возвышаются над заднегрудью. 3-й членик лапок двулопастной (рис. 26). Тело и надкрылья нередко металлически блестящие. Форма тела (рис. 43-45). 1.3-13.0.....**Chrysomelidae** (Листоеды)
- 48(47) Задние тазики широкие, с изогнутым и приподнятым задним краем. Форма тела (рис. 46). 1.5-5.0.....**Bruchidae** (Зерновки)
- 49(46) Усики с четко ограниченной булавой.
- 50(51) Передние ноги с расширенными, уплощенными голеньями с зубцами по наружному краю (рис. 49) или же брюшко косо срезано к вершине (см. сбоку!). Голова скрыта под переднеспинкой. Форма тела (рис. 47, 48). 1.0-8.0.....**Scolytidae (=Ipidae)** (Короеды)
- 51(50) Передние голени не расширены, брюшко не срезано к вершине.
- 52(53) 2-й членик лапок 2-лопастной, вершинный членик нижнечелюстных щупиков топорovidный. Тело удлиненное, покрыто волосками, ржаво-красное, голова и надкрылья черные. Под камнями. 2.5-3.5.....**Coccinellidae** (Божьи коровки)
- 53(52) 3-й членик лапок 2-лопастной, вершинный членик нижнечелюстных щупиков не топорovidный.
- 54(55) Коготки с зубцом (рис. 50, А), надкрылья без эпиплевр. Основания надкрыльев с узкой, четко ограниченной каймой (зоной скольжения основания переднеспинки). Лапки скрыто 5-члениковые (4-й членик очень мал, скрыт в вырезке 3-го членика). Форма тела (рис. 50, Б). 1.2-3.2.....**Phalacridae** (Гладыши)
- 55(54) Коготки простые, надкрылья хотя бы в первой половине с эпиплевами. Основание переднеспинки не окаймлено.
- 56(57) Наличник отграничен от передней части лба четким швом. Лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). В древесных грибах. 1.0-2.0.....**Sphindidae** (Сфиниды)
- 57(56) Наличник не отграничен от передней части лба.
- 58(59) Передние тазиковые впадины сзади замкнутые (рис. 53). Надкрылья с красными пятнами или перевязями, или же переднеспинка целиком оранжевая. Лапки 5-члениковые или скрыто 5-члениковые (4-й членик

очень мал, скрыт в вырезке 3-го членика). Форма тела (рис. 51). В древесных грибах. 2.2-6.5.....**Erotylidae** (Грибовики)

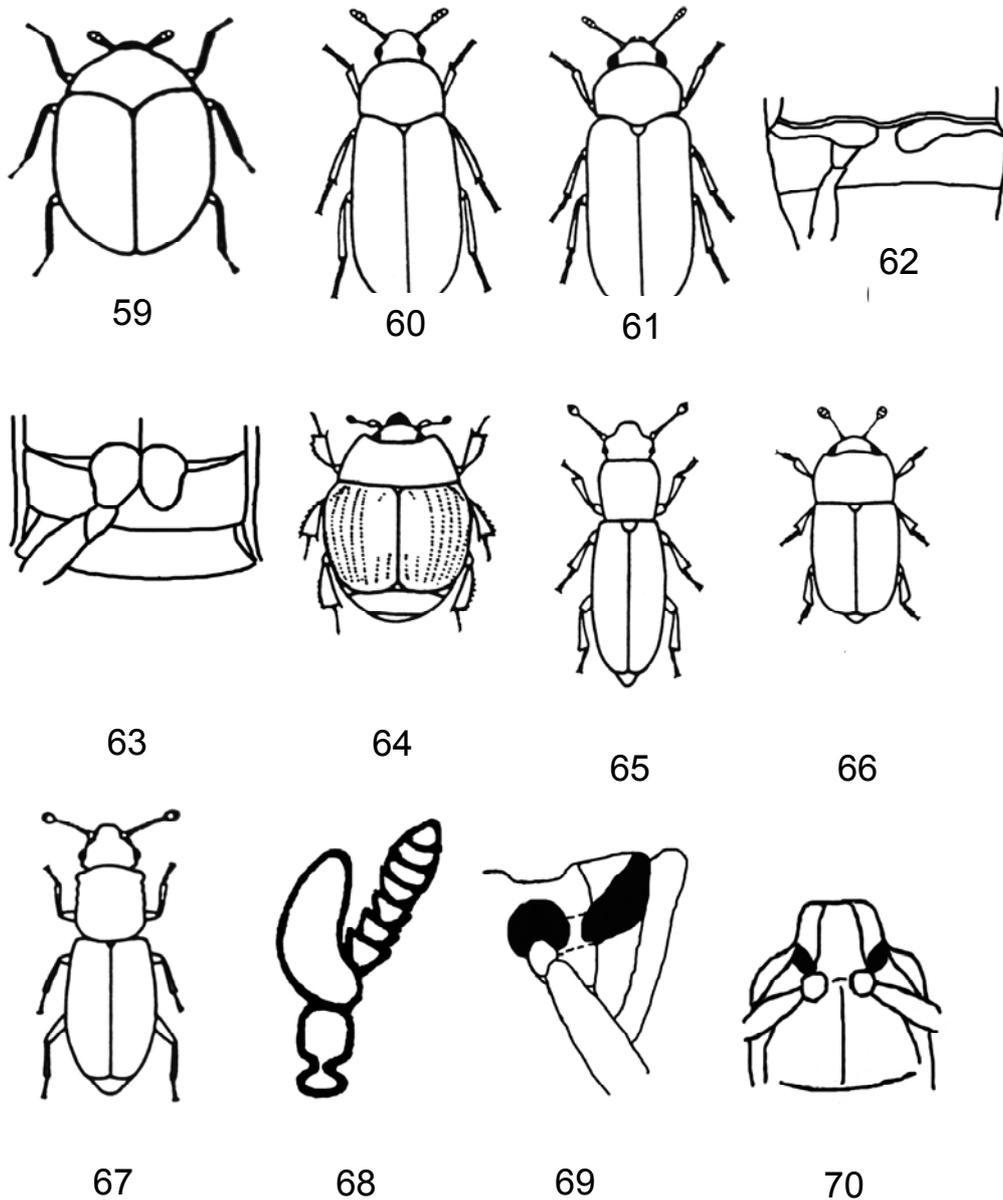
59(58) Передние тазиковые впадины сзади открытые (рис. 54); окраска верхняя. Переднеспинка часто с зубчатыми боковыми краями, с вздутыми в виде пуговок передними углами или с резкой продольной линией по бокам. Форма тела (рис. 52). 0.8-4.0.....**Cryptophagidae** (Скрытноеды)



**Рис. 50-58.** Детали строения и форма тела гладышей, грибовиков, скрытноедов, пилюльщиков, щелкунов и златок. 50—особенности строения *Phalacridae* (А—коготок; Б—форма тела); 51, 52—форма тела (51—*Erotylidae*, 52—*Cryptophagidae*); 53—закрытые передние тазиковые впадины; 54—открытые передние тазики; 55—бедренные покрывки *Byrridae*; 56-58—форма тела (56—*Byrridae*, 57—*Elateridae*, 58—*Buprestidae*)

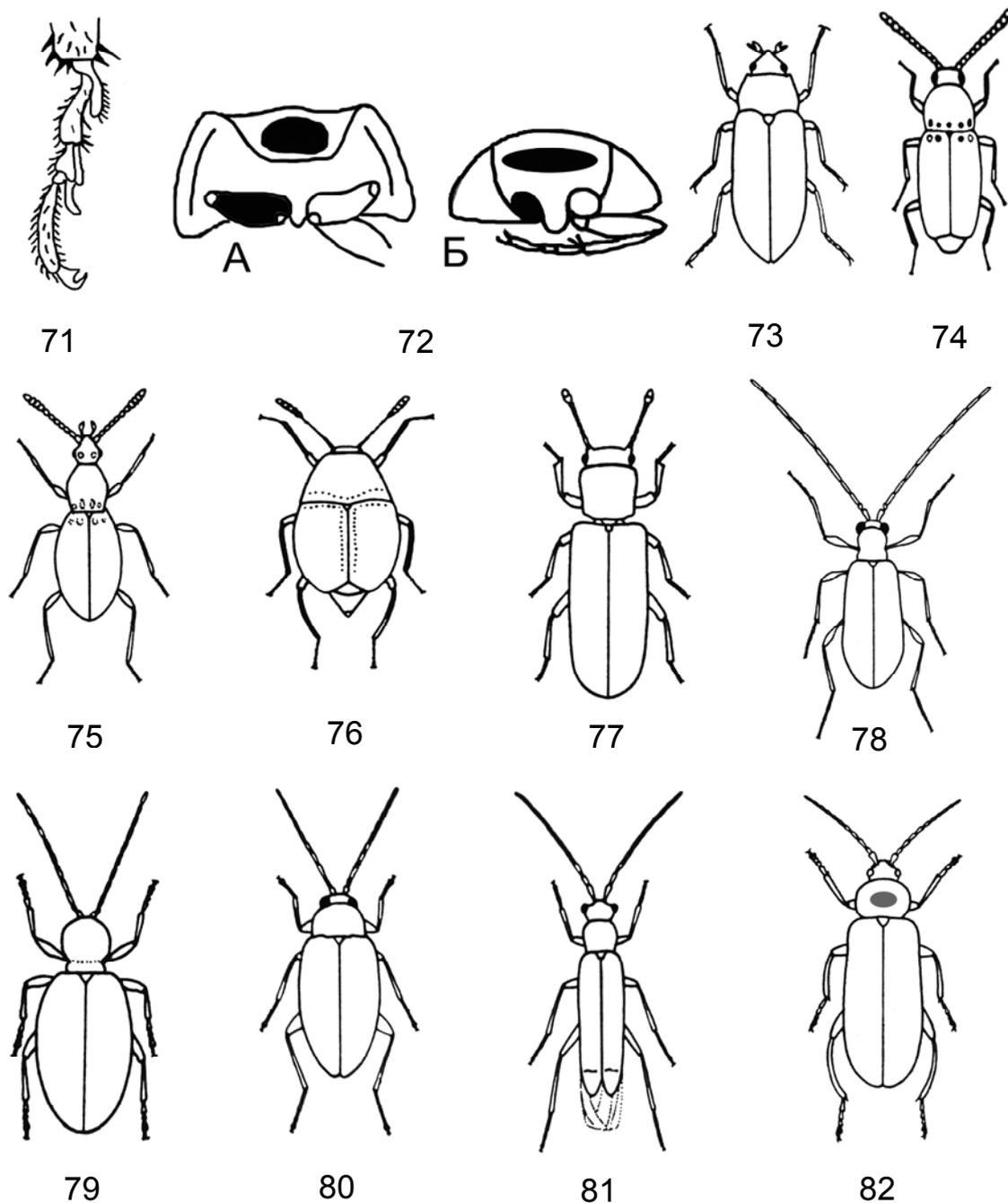
- 60(95) Передние тазики не выступают или почти не выступают из тазиковых впадин, плоские.
- 61(76) Задние тазики с бедренными покрывками (рис. 55).
- 62(67) Переднегрудь на заднем крае без отростка, достигающего среднегрудки. По меньшей мере, передние голени на наружной основе с продольными углублениями для вкладывания лапок.
- 63(64) Задние тазики широко расставлены (рис. 62). По берегам водоемов. 1.3-1.8.....**Limnichidae** (Лжепилюльщики)
- 64(63) Задние тазики соприкасаются или почти соприкасаются (рис. 63).
- 65(66) Надкрылья с розетками красно-коричневых торчащих волосков, расположенных в 5 продольных рядов. Надкрылья в спутанных точках, черный или темно-коричневый. В гниющей древесине, на вытекающем соке. 4.0-4.5.....**Nosodendridae** (Нозодендриды)
- 66(65) Надкрылья голые или покрыты волосками не образующих правильно расположенных пучков. Форма тела (рис. 56). 1.3-11.0.....**Byrridae** (Пилюльщики)
- 67(62) Задний край переднегрудки посередине с направленным назад отростком, заостренная вершина которого вкладывается в выемку на среднегрудки, голени без углубления для складывания лапок.
- 68(69) Предвершинный стернит брюшка отделен от вершинного узкой светлой перепонкой. Переднегрудь очень подвижно соединена со среднегрудью, лежащий на спине жук, запрокидывая переднегрудь и резко выпрямляясь, производит характерный щелчок и высоко подпрыгивает. Форма тела (рис. 57). 2.0-19.0.....**Elateridae** (Щелкуны)
- 69(68) Стерниты брюшка без соединительных перепонок. Переднегрудь неподвижно сочленена со среднегрудью, жуки не могут подпрыгивать.
- 70(71) 1-й и 2-й стерниты брюшка слиты, шов между ними (по меньшей мере в средней части) незаметен. Тело обычно металлически блестящее. Форма тела (рис. 58). 2.5-23.0.....**Buprestidae** (Златки)
- 71(70) 1-й и 2-й стерниты брюшка разделены четким, не прерванным в середине швом.
- 72(73) Усики пилевидные или гребневидные, к вершине не расширены. В гниющей древесине. 4.0-9.0.....**Eucnemidae** (Древоеды)
- 73(72) Усики иной формы, к вершине заметно расширенные или с ясной булавой.

74(75) Бедро на внутренней стороне с продольным углублением для вкладки голени. Лоб с простым глазком. Форма тела (рис. 59, 60). 1.8-6.0.....**Dermestidae** (Кожееды)



**Рис. 59-70. Детали строения и форма тела кожеедов, малинников, карапузиков, долготелок, блестянок и прицепышей. 59-61—форма тела (59, 60—Dermestidae; 61—Byturidae); 62—несоприкасающиеся задние тазики; 63—соприкасающиеся задние тазики; 64-67—форма тела (64—Histeridae; 65—Rhizophaginae; 66—Nitidulidae; 67—Monotomidae); 68—усик Dryopidae; 69, 70—этимеры среднегруди**

- 75(74) Бедро без углублений для вкладывания голеней, простых глазков нет. Буро-коричневый, в желтом опушении. 1.5-3.5.... **Throscidae** (Тросциды)
- 76(61) Задние тазики без бедренных покрывок.
- 77(86) Передние тазиковые впадины поперечные (рис. 72; А).
- 78(81) Задние тазики соприкасаются (рис. 63).
- 79(80) Подошвы 2-го и 3-го члеников лапок с кожистыми лопастиками (рис. 57), коготки у основания с зубцом. Тело в сером или желтом опушении. На цветках одуванчика, лютиков, малины. Форма тела (рис. 61). 3.8-5.0..... **Byturidae** (Малинники)
- 80(79) Подошвы лапок без кожистых лопастинок, коготки простые. Тело нередко уплощенное, с распластанными краями надкрыльев и переднеспинки. Форма тела (рис. 129). 4.0-19.0..... **Trogossitidae** (Темнотелки)
- 81(78) Задние тазики широко расставлены (рис. 62).
- 82(83) Усики коленчатые, передние ноги копательные, с мощными расширенными голенями, несущими на наружном крае шипы или зубцы. Форма тела (рис. 64). 0.7-10.0..... **Histeridae** (Карапузики)
- 83(82) Усики не коленчатые, передние ноги не копательные.
- 84(85) Булава усиков 2-члениковая. Переднеспинка, особенно по бокам, неплотно прилегает к надкрыльям, тело удлиненное. Под корой, в ходах короедов. Форма тела (рис. 67). 2.0-4.0... **Monotomidae** (Долготелки). Подсемейство Rhizophaginae
- 85(84) Булава 2-5-члениковая и состоит из подвижно сочлененных члеников, переднеспинка всем своим основанием плотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рис. 66). 1.5-6.5..... **Nitidulidae** (Блестянки)
- 86(77) Передние тазиковые впадины округлые (рис. 72; Б).
- 87(90) Надкрылья оставляют открытым пигидий.
- 88(89) Надкрылья с тонкими продольными бороздками, передние тазиковые впадины замкнутые (рис. 53). Форма тела (рис. 67). 1.3-3.0..... **Monotomidae** (Долготелки). Подсемейство Monotominae
- 93(92) 89(88) Надкрылья в беспорядочно рассеянных точках, передние тазиковые впадины сзади открыты (рис. 54). Под высохшим навозом, в колониях муравьев рода *Formica*. 1.0-1.3..... **Cryptophagidae** (Скрытноеды) Подсемейство Нуросоргинае
- 90(87) Надкрылья целиком прикрывают брюшко.

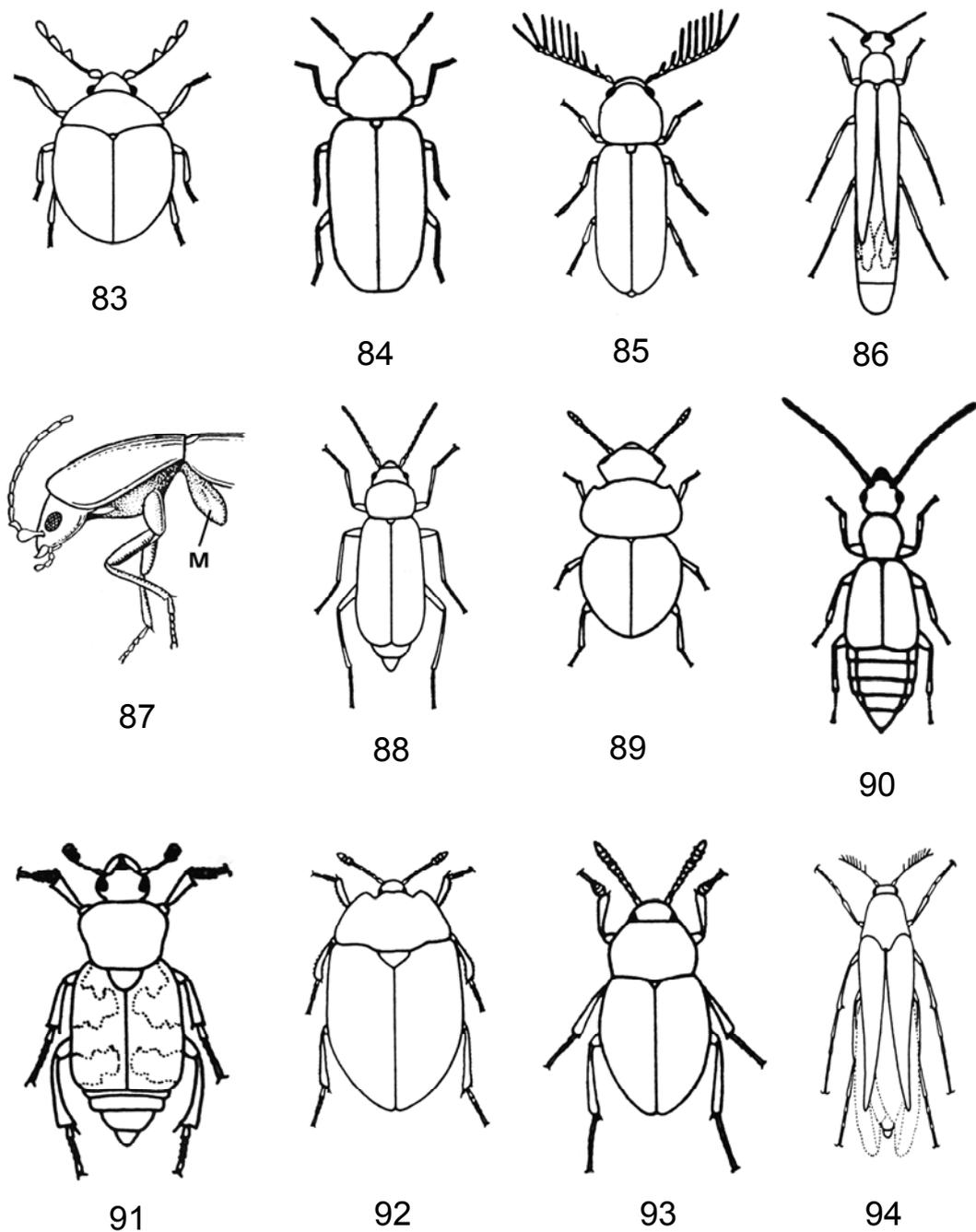


**Рис. 71-82.** Детали строения и форма тела малинников, прицепышей, сцидменид, челновидок, древогрызов, притворяшек и мягкотелок. 71–ланка *Byturidae*; 72–передние тазики; 73-82–форма тела (73–*Dryopidae*; 74, 75–*Scydmaenidae*; 76–*Scaphidiinae*; 77–*Lyctidae*; 78, 79–*Ptinidae*; 80–*Helodidae*; 81-82–*Cantharidae*)

- 91(92) Коготковый членик лапок сильно увеличен, длиннее остальных члеников вместе взятых. Усики короткие, ушковидные. Форма тела (рис. 73). В быстро текущей воде. 1.5-3.2.....**Dryopidae** (Прицепыши)
- 92(91) Коготковый членик лапки не увеличен, короче суммарной длины остальных члеников.
- 93(94) Переднеспинка, обычно по бокам, неплотно прилегает к надкрыльям, тело уплощенное. Эпимеры среднегруди доходят до тазиковых впадин средних ног (рис. 70). Форма тела (см. рис. 33). 1.3-17.0.....**Cucujidae** (Плоскотелки)
- 94(93) Переднеспинка всем своим основанием плотно прилегает к надкрыльям, тело не уплощенное. Эпимеры среднегруди не доходят до тазиковых впадин средних ног (рис. 69). Далее см. тезу 58.
- 95(60) Передние тазики сильно выступают из тазиковых впадин, цилиндрические, шаровидные или конические.
- 96(109) Задние тазики разделены явственным промежутком.
- 97(100) Задние тазики конические, сильно выступающие над поверхностью заднегруди.
- 98(99) Голова наклонная, лоб с простым глазком, надкрылья к вершинам расходящиеся, без ямок при основании. В жилых помещениях, музеях (повреждают зоологические коллекции). Форма тела (рис. 59, 60). 2.0-3.0.....**Dermestidae** (Кожееды)
- 99(98) Голова направлена вперед, лоб без простых глазков, надкрылья к вершине не расходящиеся, с 1-2 ямками при основании. Форма тела (рис. 74, 75). 0.8-2.0.....**Scydmaenidae** (Сцидмениды)
- 100(97) Задние тазики поперечные не выступающие над поверхностью заднегруди.
- 101(102) Задние тазики широко расставленные. Брюшко конически заостренное, его вершинный стернит такой же длины, как 3 предыдущих стернита вместе взятые. Форма тела (рис. 76). В грибах. 1.5-6.0.....**Staphylinidae** (Стафилиниды) Подсемейство Scaphidiinae (Челновидки)
- 102(101) Задние тазики сближены. Брюшко широко закруглено, его вершинный стернит значительно короче 3 предыдущих стернитов вместе взятых.
- 103(104) Подошвы, по крайней мере 2-го и 4-го членика лапок, с кожистыми лопастинками (см. рис. 36). Форма тела (рис. 32). 2.0-15.0.....**Cleridae** (Пестряки)

- 104(103) Подошвы лапок без кожистых лопастинок.
- 105(106) Усики с 2-члениковой булавой. Голова направлена вперед и хорошо видна сверху. Лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). Форма тела (рис. 77). В сухой древесине. 2.5-5.0.....  
.....**Lyctidae** (Древогрызы)
- 106(105) Усики с 3-члениковой булавой или иного строения. Голова наклонная и при рассматривании сверху частично или полностью скрыта под переднеспинкой.
- 107(108) Усики нитевидные, сближены, располагаются между глазами. Форма тела (рис. 78, 79). 1.0-4.5.....**Ptinidae** (Притворяшки)
- 108(107) Усики гребневидные, пиловидные или с 3 расширенными вершинными члениками. Основания усиков раздвинутые, располагаются по бокам головы, перед глазами. Форма тела (рис. 83-85). 1.2-7.1....  
.....**Anobiidae** (Точильщики)
- 109(96) Задние тазики соприкасаются или почти соприкасаются.
- 110(117) Тазики задних ног хотя бы с небольшими бедренными покрывками.
- 111(112) Усики с 3-члениковой булавой. Форма тела (рис. 59, 60). 3.0-11.0.....**Dermestidae** (Кожееды)
- 112(111) Усики без булавы.
- 113(114) Подошвы 1-4-го члеников лапок с кожистыми лопастинами. Верх в густых серых (♂) или желтоватых (♀) волосках. На сырых лугах и около воды. 10.0-12.0.....**Dascillidae** (Лопастники)
- 114(113) Подошвы лапок без пластинок. Не более 6.0.
- 115(116) Бедренные покрывки очень широкие, овальные, занимают большую часть заднегруди. Надкрылья с поперечной исчерченностью. Потревоженный жук совершает кувыркательные движения. 3.0.....  
.....**Eucinetidae** (Кувыркалки)
- 116(115) Бедренные покрывки узкие, поперечные. Большая часть заднегруди открыта. 4-й членик лапок 2-лопастной. Надкрылья без глубоких бороздок. На околводных и болотных растениях. 2.0-6.0.....  
.....**Scirtidae** (Трясинники)
- 117(110) Тазики задних ног без бедренных покрывок.
- 118(123) Задние тазики конические, выступающие над поверхностью груди, без направленных назад отростков.

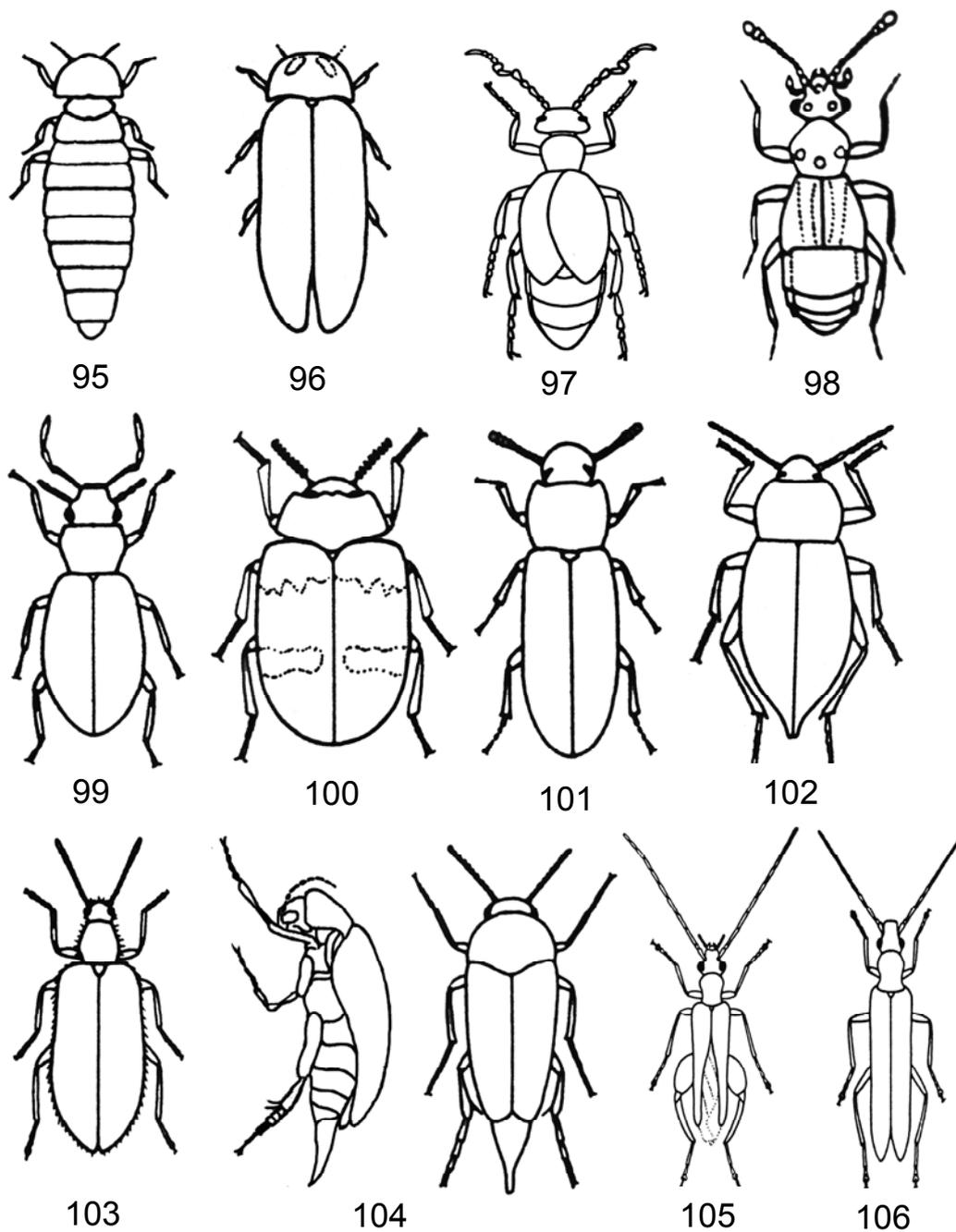
- 119(120) Щиток с явственным продольным килем, членики лапок узкие и длинные, цилиндрические. На отмирающих и сухих деревьях. Форма тела (рис. 86). 6.0-18.0.....**Lymexylidae** (Сверлилы)
- 120(119) Щиток без кия, лапки с треугольно расширенными или сердцевидными члениками.
- 121(122) Мандибулы с простыми, нераздвоенными вершинами. Верхняя губа может отсутствовать. Форма тела (рис. 81, 82). 2.0-16.0.....**Cantharidae** (Мягкотелки)
- 122(121) Мандибулы с раздвоенными вершинами. Переднеспинка и брюшко по бокам с ярко-красными выпячивающимися железистыми мешочками (рис. 87), которые на сухом жуке выглядят как сморщенные кожистые лопасти. Форма тела (рис. 88). 1.6-7.0.....**Malachiidae** (Малашки)
- 123(118) Задние тазики поперечные, не выступающие над поверхностью груди, на внутренней стороне с направленном назад коротким отростком, к вершине которого причленен вертлуг.
- 124(125) Передние тазиковые впадины замкнутые (рис. 53). Тело овально выпуклое, блестящее. Форма тела (рис. 89). В грибах. 1.2-3.2.....**Leiodidae** (Лейодиды)
- 125(124) Передние тазиковые впадины сзади открытые (рис. 54).
- 126(127) Голова с 2 теменными простыми глазками. Все членики лапок кроме коготкового, расширены и густо усажены по краю длинными волосками. Надкрылья сильно укорочены. Форма тела (рис. 90). 2.0-3.0.....**Staphylinidae** (Стафилиниды)
- 127(126) Простые глазки отсутствуют.
- 128(129) Последний членик нижнечелюстных щупиков не короче предпоследнего, с закругленной или плоской, но не заостренной вершиной. Надкрылья без точечных бороздок, с продольными киями. Форма тела (рис. 92). Крупнее. 9.0-30.0.....**Silphidae** (Мертвотелы)
- 129(128) Последний членик нижнечелюстных щупиков короче предпоследнего, с заостренной вершиной.
- 130(131) Верх тела в нежном опушении, булава усиков 5-члениковая, слабо выраженная. Форма тела (рис. 93). 1.5-9.0.....**Cholevidae** (Холевиды)
- 131(130) Верх тела голый, булава усиков 4-члениковая. В подземных грибах. 1.5-3.0.....**Colonidae** (Колониды)



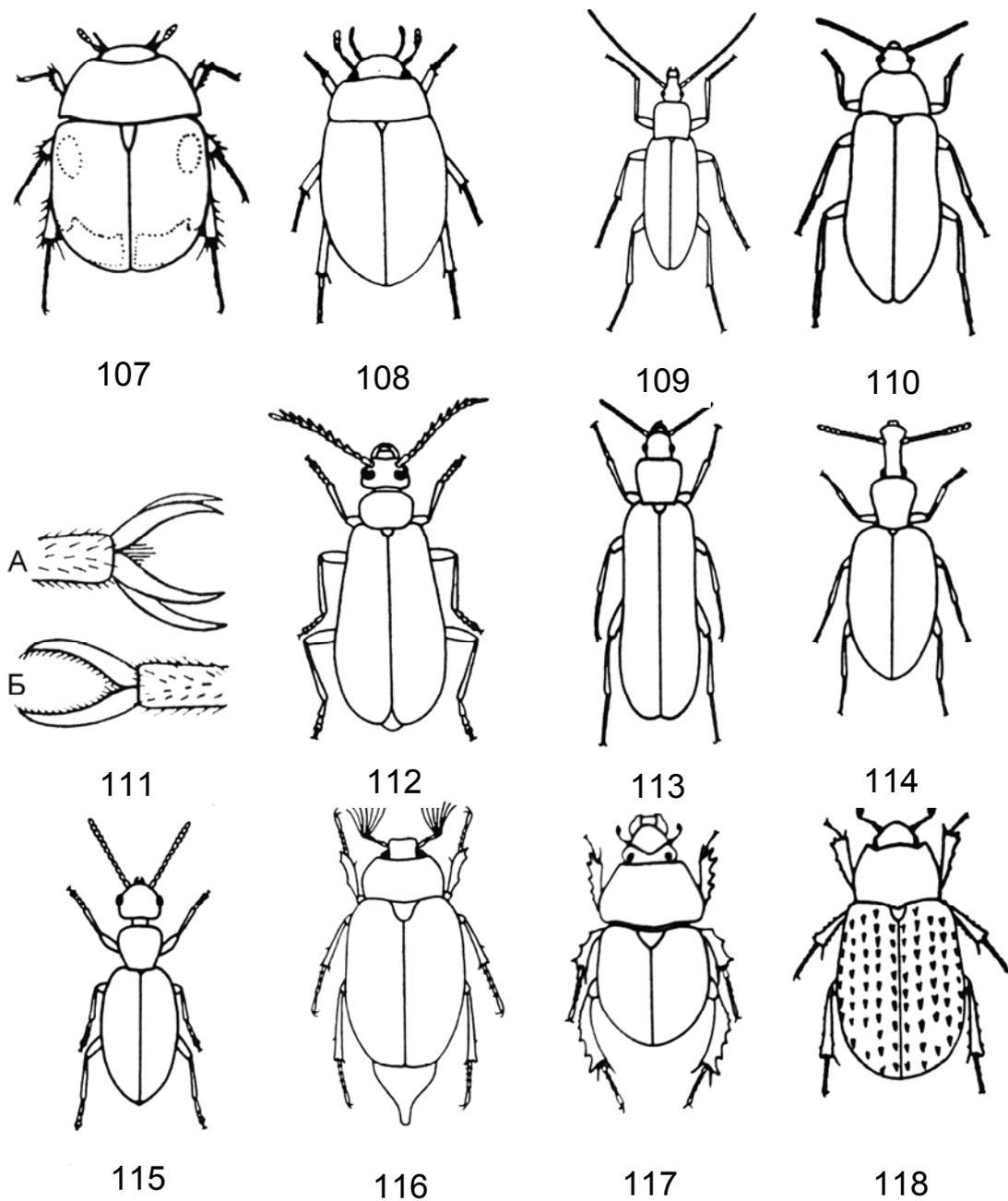
**Рис. 83-94.** Детали строения и форма тела точильщиков, сверлил, малашек, лейодид, стафилинид, мертвоедов, холевид и веероносцев. 87—выпячивающиеся железистые мешочки *Malachiidae*; 83-86, 88-94—форма тела (83-85—*Anobiidae*; 86—*Lymexylidae*; 88—*Malachiidae*; 89—*Leiodidae*; 90—*Staphylinidae*; 91-92—*Silphidae*; 93—*Cholevidae*; 94—*Rhipiphoridae*)

- 132(13) Надкрылья укороченные, оставляют открытыми не менее 3 вершинных тергитов брюшка или вообще отсутствуют.
- 133(136) Надкрылья и крылья полностью отсутствуют.
- 134(135) Лапки задних ног 4-члениковые. Паразит тараканов. 4.0.....  
.....**Rhipiphoridae** (Веероносцы)
- 135(134) Лапки задних ног 5-члениковые. Голова прикрыта переднеспинкой и сверху не видна. Простых глазков нет, тело самок голое. Форма тела (рис. 95♀, 96♂). 16-18.....**Lampyridae** (Светляки)
- 136(133) По меньшей мере, надкрылья имеются.
- 137(138) Переднеспинка и брюшко по бокам с ярко-красными выпячивающимися железистыми мешочками (рис. 87), которые на сухом жуке выглядят как сморщенные кожистые лопасти. Форма тела (рис. 88). 1.6-7.0.....**Malachiidae** (Малашки)
- 138(137) Тело без красных выпячивающихся железистых мешочков.
- 139(144) Крылья в спокойном состоянии не складываются и выступают из-под надкрыльев.
- 140(141) Лапки средних ног 5-члениковые, задних – 4-члениковые. Надкрылья заостренные, клиновидные. Форма тела (рис. 94). Паразит тараканов. 5.0-12.0.....**Rhipiphoridae** (Веероносцы)
- 141(140) Лапки средних и задних ног с одинаковым числом члеников (4-4 или 5-5).
- 142(143) Глаза глубоко выемчатые. Форма тела (рис. 42). 5.0-32.0.....  
.....**Cerambycidae** (Дровосеки, или Усачи)
- 143(142) Глаза не выемчатые. Вершины надкрыльев порознь узко закруглены или слегка заострены. Надкрылья с желтым пятном на вершине или целиком черные. Форма тела (рис. 82). 2.0-6.5.....  
.....**Cantharidae** (Мягкотелки)
- 144(139) Крылья в спокойном состоянии полностью скрыты под надкрыльями.
- 145(146) Брюшко конически заостренное, его вершинный стернит такой же длины, как 3 предыдущие вместе взятые. Тело черное, блестящее. Каждое надкрылье с 2 красными пятнами. Форма тела (рис. 76). 5.0-6.0.....  
**Staphylinidae** (Стафилиниды) Подсемейство Scaphidiinae (Челновидки)
- 146(145) Брюшко иной формы, его вершинный стернит значительно короче трех предыдущих стернитов вместе взятых.

- 147(152) Крупнее, не менее 8.0.
- 148(149) Внутренние края надкрыльев при основании налегают друг на друга, а к вершинам расходятся. Форма тела (рис. 97). 8.0-42.0.....  
.....**Meloidae** (Нарывники)
- 149(148) Внутренние края надкрыльев соприкасаются на всем протяжении, не налегая друг на друга.
- 150(151) Открытая сверху часть брюшка заметно короче, чем шов надкрыльев. Форма тела (рис. 91). 11.0-30.0.....**Silphidae** (Мертвоеды)
- 151(150) Открытая сверху часть брюшка заметно длиннее, чем шов надкрыльев, которые значительно укорочены. Форма тела (рис. 90, 98). 8.0-32.0.....**Staphylinidae** (Стафилиниды)
- 152(147) Мельче, не более 4.0. Каждое надкрылье с 2 желтыми пятнами (на плечевом бугорке и за серединой). В запасах сушеных фруктов. 2.0-4.0.....**Nitidulidae** (Блестянки)
- 153(14) Лапки передних ног с 5 хорошо различимыми члениками.
- 154(195) Лапки задних ног 4-члениковые.
- 155(160) Лапки средних ног 4-члениковые.
- 156(157) Брюшко с 6-7 видимыми стернитами. Усики с 5-члениковой опущенной булавой. Форма тела (рис. 99).....**Hydraenidae** (Водобродки)
- 157(156) Брюшко с 5 видимыми стернитами.
- 158(159) Нижнечелюстные щупики значительно длиннее, чем усики. Наличник без вырезки. Обитают в навозе, компосте, водоемах; при плавании гребут обеими ногами попеременно. Форма тела (рис. 107, 108). 3.0-40.0.....**Hydrophilidae** (Водолюбы)
- 159(158) Нижнечелюстные щупики значительно короче усиков. Форма тела (рис. 89). 1.3-4.0.....**Leiodidae** (Лейодиды)
- 160(155) Лапки средних ног 5-члениковые.
- 161(170) Передние тазиковые впадины замкнутые (рис. 53).
- 162(163) Бока головы перед глазами оттянуты в козырьки, прикрывающие основания усиков. Между 3-и и 4-м стернитами брюшка имеется узкая блестящая соединительная перепонка. Жуки могут издавать резкий запах. Могут вредить запасам. Форма тела (рис. 100-102). 5-30.....  
.....**Tenebrionidae** (Чернотелки)



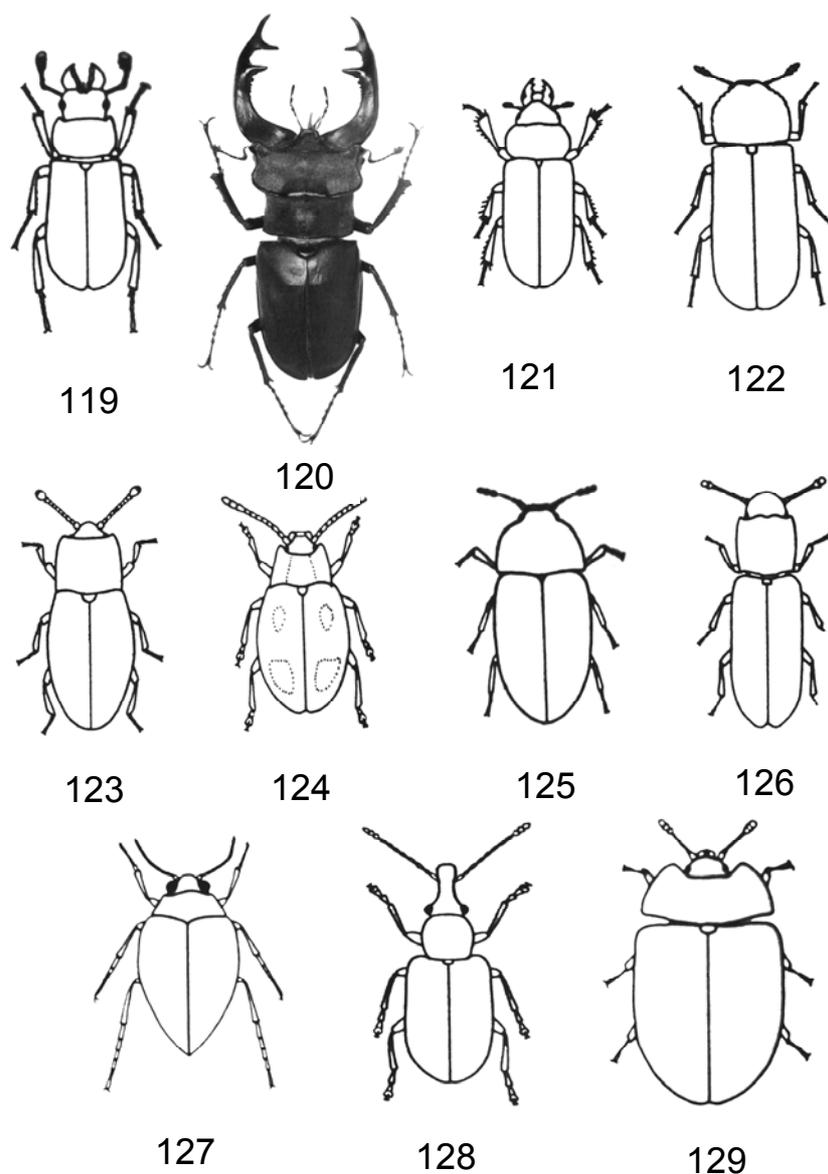
**Рис. 95-106. Форма тела светляков, нарывников, стафилинид, водобродок, чернотелок, мохнаток, горбатов и узконадкрылок.**  
 95,96–*Lampiridae*; 97–*Meloidae*; 98–*Pselaphinae*; 99–*Hydraenidae*; 100-  
 102–*Tenebrionidae*; 103–*Lagriidae*; 104–*Mordellidae*; 105,106–*Oedemeridae*



**Рис. 107-118.** Детали строения и форма тела водолюбов, чернотелок, тенелюбов, огнецветок, трухляков, трубачей, быстрянок, пластинчатоусых и падальников. 111–коготки (А–расщепленные; Б–нерасщепленные); 107-110, 112-118–форма тела (107, 108–Hydrophilidae; 109–Tenebrionidae; 110–Melandryidae; 112–Pyrochroidae; 113–Pythidae; 114–Salpingidae; 115–Anthicidae; 116, 117–Scarabaeidae; 118–Trogidae)

- 163(162) Бока головы перед глазами не образуют козырьков. Брюшко без блестящей соединительной перепонки между стернитами.
- 164(167) Усики длинные, без булавы. Длина обычно более 4.0.
- 165(166) Переднеспинка без острого бокового края, коготки простые. Тело в густых волосках, черное, с желтоватыми надкрыльями. Форма тела (рис. 103). 7.0-10.0.....**Lagriidae** (Мохнатки)
- 166(165) Переднеспинка по меньшей мере у основания, с острым боковым краем, коготки гребенчатые. Форма тела (рис. 109). 4.0-14.0.....**Tenebrionidae** (Чернотелки) Подсемейство Alleculinae
- 167(164) Усики короткие, с четко отграниченной булавой. Длина тела обычно менее 4.0.
- 168(169) Тело сверху сильно выпуклое, округлое или короткоовальное. Задние тазики соприкасаются или почти соприкасаются. Форма тела (рис. 89). 1.2-4.0.....**Leiodidae** (Лейодиды)
- 169(168) Тело умеренно выпуклое, сильно удлиненное, задние тазики широко расставлены. Под корой, в ходах короедов. Форма тела (рис. 65). 2.0-4.0.....**Monotomidae** (Долготелки) Подсемейство Rhizophaginae
- 170(161) Передние тазиковые впадины открытые (рис. 54).
- 171(174) Усики с четко отграниченной булавой.
- 172(173) Надкрылья оставляют открытой вершину брюшка, булава усиков не расчленена. Форма тела (рис. 64). 0.7-1.0.....**Histeridae** (Карапузики)
- 173(172) Надкрылья целиком прикрывают брюшко. Булава усиков состоит из отдельных не слившихся члеников. 3.0-3.5.....**Tetratomidae** (Тетратомиды)
- 174(171) Усики не булавовидные, самое большое постепенно утолщенные к вершине.
- 175(176) Усики прикреплены ко лбу. Форма тела (рис. 105, 106). 5.0-20.0.....**Oedemeridae** (Узконадкрылки)
- 176(175) Усики прикреплены сбоку головы, под глазами.
- 177(182) Боковые края переднеспинки зазубрены или, по крайней мере при основании окантованы.
- 178(179) Боковые края переднеспинки зазубрены. Тело сильно уплощенное. Под корой. 11.0-17.0.....**Cucujidae** (Плоскотелки)
- 179(178) Боковые края переднеспинки гладкие, тело не уплощенное.

- 180(181) Голова за глазами резко и сильно сужена (см. снизу!). Брюшко на конце часто вытянуто в шип, выступающий за вершины надкрыльев. Форма тела (рис. 104). 2.0-11.0.....**Mordellidae** (Горбатки)
- 181(180) Голова за глазами постепенно и слабо сужена (см. снизу!). Форма тела (рис. 110). 2.0-18.0.....**Melandryidae** (Тенелюбы)
- 182(177) Боковые края переднеспинки гладкие, не окантованные.
- 183(184) Каждый коготок расщеплен вдоль до самого основания на 2 части (рис. 111; *A*), на нижней стороне несет длинный придаток. Форма тела (рис. 97). 8.0-22.0.....**Meloidae** (Нарывники)
- 184(183) Коготки простые или на внутренней стороне зазубренные, но не расщепленные и без длинных придатков (рис. 111; *B*).
- 185(186) Переднеспинка при основании почти такой же ширины, как надкрылья. Усики ♂ гребневидные. Форма тела (рис. 94). Паразиты жуков рода *Ptilinus* и общественных ос. 3.8-12.0.....**Rhipiphoridae** (Веероносцы)
- 186(185) Переднеспинка при основании значительно уже надкрыльев.
- 187(188) Усики пиловидные или гребневидные. Переднеспинка и надкрылья ярко-красные. Форма тела (рис. 112). 7.0-18.0.....**Pyrochroidae** (Огнецветки)
- 188(187) Усики нитевидные или расширяющиеся к вершине, но не пиловидные или гребневидные. Окраска верха иная.
- 189(192) Голова позади глаз без видимой перетяжки.
- 190(191) Надкрылья с глубокими бороздками. Тело очень сильно уплощено. Форма тела (рис. 113). Под корой хвойных. 7.0-16.0.....**Pythidae** (Трухляки)
- 191(190) Надкрылья с рядами точек, не углубленных в бороздки. Форма тела (рис. 114). В отмирающей древесине. 2.5-4.5.....**Salpingidae** (Трубачи)
- 192(189) Голова позади глаз с резкой шеевидной перетяжкой.
- 193(194) 1-й членик задних лапок почти вдвое длиннее остальных вместе взятых. Под корой деревьев и в опавших листьях, дуплах деревьев. 1.3-3.0.....**Aderidae** (Адериды)
- 194(195) 1-й членик задних лапок не длиннее остальных вместе взятых. Форма тела (рис. 115). 1.7-4.5.....**Anthicidae** (Быстрянки)
- 195(154) Лапки задних ног 5-члениковые.
- 196(201) Усики с ассиметричной (односторонней) пластинчатой или гребенчатой булавой.



**Рис. 119-129. Форма тела рогачей, пилоусов, капюшонников, церилонид, плеснеедов, цизид, узкотелок, плавунчиков, риномацерид и темнотелок. 119, 120—*Lucanidae*; 121—*Heteroceridae*; 122—*Bostrychidae*; 123—*Cerylonidae*; 124—*Endomychidae*; 125—*Cisidae*; 126—*Colydiidae*; 127—*Haliplidae*; 128—*Rhinomaceridae*; 129—*Trogossitidae***

197(198) Брюшко с 6 стернитами. Усики с пластинчатой булавой. Форма тела (рис. 116, 117). 2.0-41.0.....**Scarabaeidae** (Пластинчатоусые)

198(197) Брюшко с 5 стернитами.

- 199(200) Мандибулы крупные, заметно выдающиеся вперед, особенно у ♂, которые могут называться «рогами». Переднеспинка неплотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рис. 119, 120). 10.0-75.0.....  
.....**Lucanidae** (Рогачи)
- 200(199) Мандибулы маленькие, не выдаются вперед. Переднеспинка плотно прилегает к надкрыльям. Форма тела (рис. 118). На высушенной падали. 5.0-13.0.....**Trogidae** (Падальники)
- 201(196) Усики с симметричной булавой или не булавовидные.
- 202(203) 2-й членик усиков лопастевидно расширен, нависает над коротким жгутиком в виде козырька (рис. 68). Тело в густом прилегающем опушении и длинных торчащих волосках. Форма тела (рис. 74). Обитают в воде. 3.5-5.2.....**Dryopidae** (Прицепыши)
- 203(202) Усики иной формы, без козырька при основании.
- 204(205) Нижнечелюстные щупики не короче половины длинный усиков, обычно такой же длины, как усики, или длиннее. Форма тела (рис. 107, 108). Живут в воде, компосте или навозе. 1.4-40.0.....  
.....**Hydrophilidae** (Водолюбы)
- 205(204) Нижнечелюстные щупики значительно короче половины длины усиков. Далее – см. тезу 60.
- 206(27) 1-3-й членики лапок цилиндрические или лишь слегка расширенные, без вырезки на вершине, существенно не превосходят коготковый членик по ширине.
- 207(212) Задние тазики с бедренными покрывками (рис. 55).
- 208(209) Тело параллельное, слегка уплощенное. Мандибулы крупные, выступающие вперед, ноги копательные, с расширенными и усаженными шипами голени. Надкрылья с пятнистым рисунком. Форма тела (рис. 121). 3.0-4.2.....**Heteroceridae** (Пилоусы)
- 209(208) Тело овальное, сильно выпуклое мандибулы маленькие, не выступающие, ноги ходильные, надкрылья однотонно окрашенные.
- 210(211) Тело сверху в торчащих щетинках и округлых чешуйках. Нижняя сторона тела с углублениями для вкладывания усиков и ног, голени с бороздкой для вкладывания лапок. Могут только подгибать голову, но не свертываться в шарик. Форма тела (рис. 56). Не более 3.0.....**Byrrhidae** (Пилюльщики)

- 211(210) Тело сверху в тонком опушении или голое. Нижняя сторона тела без бороздок для вкладывания усиков и ног, голени без бороздок для вкладывания лапок. Могут свертываться в шарик, подгибая голову и переднегрудь. В гниющих растительных субстратах. 0.6-1.8.....**Clambidae** (Кругляки)
- 212(207) Задние тазики без бедренных покрывок.
- 213(214) Ноги копательные (рис. 49). Форма тела (рис. 47, 48). 0.7-6.5.....**Scolytidae (=Ipidae)** (Короеды)
- 214(213) Ноги ходильные.
- 215(216) Тазики передних ног превращены в широкие пластинки, прикрывающие переднегрудь и прикрепленные к эпиплеврам переднеспинки. По берегам водоемов, нередко покрыты засохшей земляной корочкой.....**Hydrophilidae** (Водолюбы) Подсемейство Georyssinae
- 216(215) Тазики передних ног не расширены в пластинки, прикрепленные непосредственно к переднегрудь.
- 217(218) Надкрылья не прикрывают пигидий. Тело выпуклое, с крупной головой. Форма тела (см. рис. 66). 0.9-1.5.....**Nitidulidae** (Блестянки)
- 218(217) Надкрылья полностью прикрывают брюшко.
- 219(220) Голова при рассмотрении сверху полностью или частично прикрыта нависающей переднеспинкой, которая, особенно в передней части, в бугорчатой (мелкозернистой или мелкозубчатой) скульптуре. Форма тела (рис. 122). 2.5-14.0.....**Bostrychidae** (Капюшонники)
- 220(219) Голова хорошо видна сверху, переднеспинка без бугорчатой скульптуры.
- 221(224) Передние тазики конические, выступающие, не разделенные отростком переднегрудь.
- 222(223) Тело сильно выпуклое, овальное (менее чем вдвое длиннее своей ширины), усики с 3-5-члениковой булавой. Форма тела (рис. 89). 1.5-4.0.....**Leiodidae** (Лейоиды)
- 223(222) Тело слегка уплощенное, вытянутое (более чем втрое длиннее своей ширины). Усики с 2-члениковой булавой. Лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). Форма тела (рис. 77). В сухой древесине. 2.5-5.0.....**Lyctidae** (Древогрызы)
- 224(221) Передние тазики округлые или поперечные, не выступают или почти не выступают из тазиковых впадин, разделены отростком переднегрудь.

- 225(228) Усики расположены на боковом крае головы, их 1-й членик виден сверху.
- 226(227) 1-й членик усиков шарообразно вздут, по меньшей мере вдвое шире, чем членики жгутика. Форма тела (рис. 123). 1.8-5.....  
.....**Cerylonidae** (Церилониды)
- 227(226) 1-й членик усиков существенно не отличается по величине от остальных члеников жгутика усиков. Форма тела (рис. 124). 1.0-2....  
.....**Endomychidae** (Плеснееды)
- 228(225) Усики расположены под выступающим краем головы, их первый членик сверху не виден.
- 229(232) Коготковый членик лапок значительно короче остальной части лапки.
- 230(231) 1-й членик лапок примерно равен по длине коготковому или даже длиннее его, лапки 4-члениковые. Форма тела (см. рис. 29). 2.3-6.0...  
.....**Mycetophagidae** (Грибоеды)
- 231(230) 1-й членик лапок значительно короче коготкового, лапки скрыто 5-члениковые (1-й членик очень мал). 1.0-2.0.....**Sphindidae** (Трутовщики)
- 232(229) Коготковый членик лапок примерно равен по длине остальной части лапки.
- 233(234) Передние тазики поперечные. Форма тела (рис. 125). 1.0-5.0.....  
.....**Cisidae** (Цизиды)
- 234(233) Передние тазики округлые. Форма тела (рис. 126). 1.7-4.5.....  
.....**Colydiidae** (Узкотелки)

### 3.2 Отряд Верблюдки (Raphidioptera)

Верблюдки – очень небольшой отряд, включающий несколько видов, относящихся к 2 семействам (Raphidiidae и Inocellidae). В профиль силуэт переднего конца тела верблюдки отдаленно напоминает шею и голову верблюда, откуда и произошло название этих своеобразных представителей древней группы насекомых. У этих насекомых удлиненное тело, вытянутая голова и особенно характерна очень длинная переднеспинка (рис. 130). У верблюдонок две пары сетчатых крыльев, почти одинаковых размеров с небольшими темными пятнами близ вершин – птеростигмами, играющими роль стабилизаторов при полете. Полет верблюдонок порхающий, при полете иногда слышен легкий треск. У самок на заднем конце тела имеется длинный яйцеклад.

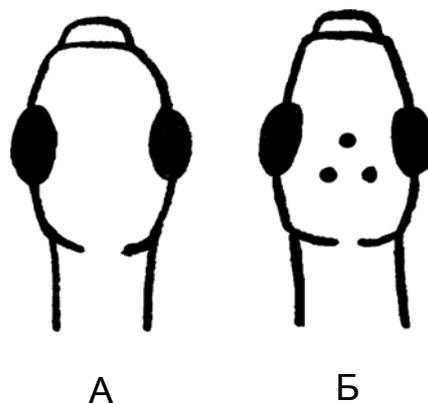


**Рис. 130. Верблюдка, внешний вид**

Верблюдки – прожорливые хищники; как это часто бывает у хищников, у них хорошо развиты большие фасеточные глаза; кроме того, на лбу между глазами у некоторых по 3 простых глазка. Усики довольно длинные, нитевидные, при поисках пищи вибрирующие. Верблюдки охотятся, ползая по

веткам, на различных медленно двигающихся насекомых (в основном на тлей и гусениц). Спариванию верблюдов предшествуют длительные «игры», во время которых они иногда друг друга сильно кусают, после чего самец вводит в половое отверстие самки сперматофор. Вскоре после спаривания самки откладывают яйца.

Верблюдки – лесные жители. В хвойных лесах Беларуси они откладывают яйца под кору деревьев, а в сухих байрачных лесах и полезащитных лесных полосах в степной зоне – в поверхностный слой почвы. Спустя две недели из яиц выходят личинки. Тело личинки верблюдки удлиненное, веретеновидное, сверху сплющенное, спинная поверхность средне- и заднегруди и брюшко мягкие с коричневатыми узорами, благодаря чему личинки незаметны на фоне коры или опавших листьев, где они охотятся на личинок двукрылых, гусениц, тлей и других насекомых. Проникая в ходы короедов, они уничтожают их личинок. Личинки верблюдов довольно быстро бегают вперед, но еще быстрее они могут пятиться назад, поочередно то выпрямляя, то дугообразно выгибая брюшко, подогнутый конец которого служит «седьмой ногой» личинки. Личинка развивается в течение 2 лет, после чего делает себе колыбельку из частиц почвы (в более сухих местностях, где верблюдки развиваются в лесной подстилке и почве) или из отгрызенных кусочков коры в трещинах оснований стволов (в более влажных лесах, где верблюдки обитают на коре деревьев) и в ней окукливается. Куколки сначала белые, непигментированные, как большинство обитающих в колыбельках свободных куколок, но через 2 недели куколка начинает темнеть, ее покровы отвердевают, она покидает свою колыбельку, после чего свободно и быстро бегает по трещинам коры или в подстилке. Эта способность к беганию куколки — редкий случай для наземных насекомых с полным превращением.



**Рис. 131.** Детали строения верблюдонок. *А* – голова *Inocellidae*; *Б* – голова *Raphidiidae*

### Определительная таблица семейств верблюдонок

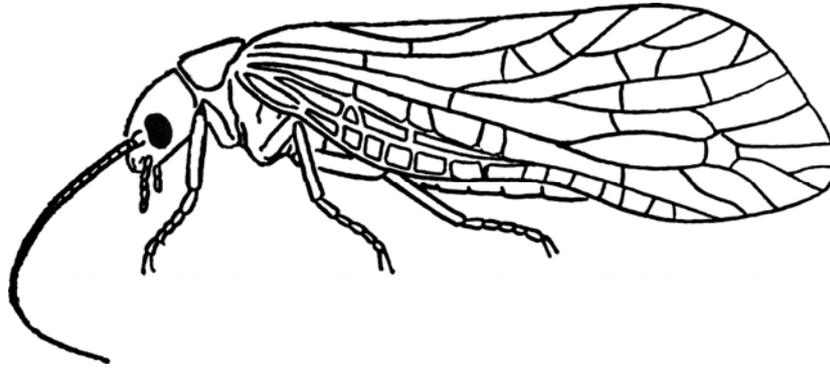
- 1(2) Простые глазки отсутствуют (рис. 131,*А*); птеростигма не пересечена жилками. Размах крыльев – 20.0-28.0.....**Inocellidae** (Иноцеллиды)
- 2(1) Простые глазки (3) имеются (рис. 131,*Б*); птеростигма пересечена по меньшей мере 1 поперечной жилкой. Размах крыльев – 14.0-31.0.....**Raphidiidae** (Верблюдошки)

### 3.3 Отряд Большекрылые, или Вислокрылые (*Megaloptera*)

Этот небольшой по числу видов отряд (всего несколько десятков видов) включает насекомых крупного (размах крыльев до 120 мм) или среднего размера (размах крыльев до 80 мм) с 4 сетчатыми однотипными крыльями с многочисленными поперечными жилками. Усики щетинковидные, многочлениковые (более 40 члеников). Ротовые органы направлены вперед, фасеточные глаза крупные (рис. 132). Все лапки 5-члениковые.

Личинки вислокрылок живут в воде и дышат растворенным в ней кислородом с помощью жаберных придатков брюшка. В нашей стране встречаются представители только одного семейства вислокрылок (*Sialidae*), относящиеся

к роду *Sialis*. Наиболее распространен вид – вислокрылка грязевая (*Sialis lutaria*).



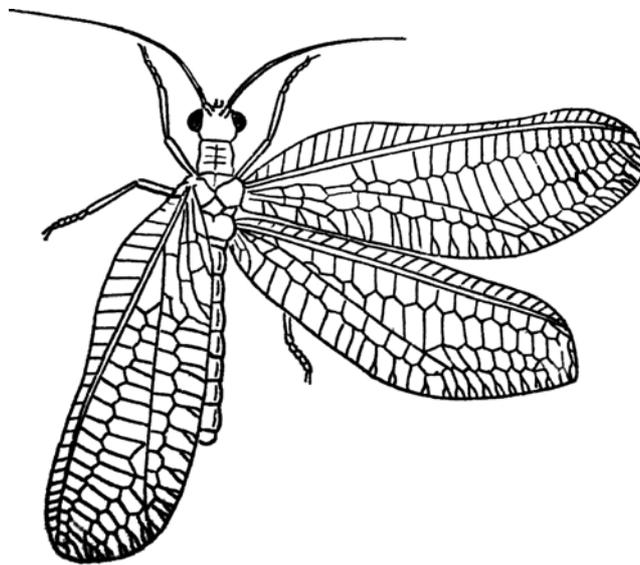
**Рис. 132. Внешний вид вислокрылок на примере *Sialis lutaria***

Вислокрылки в полете очень неуклюжи; чаще всего их можно встретить на растениях и бревнах у берегов водоемов. В апреле-мае на берегах ручьев и других водоемов происходит размножение вислокрылок, самки которых откладывают компактные кучки продолговатых серых яиц, располагающихся тесно рядом друг с другом, иногда в несколько рядов; яйцо на вершине несет длинный отросток.

Выходящая маленькая черная (около 1 мм) личинка устремляется к водоему, в котором и проходит вся ее жизнь. Обитают личинки на дне водоемов, дыша при помощи 7 пар подвижно сочлененных с брюшком длинных членистых отростков и питаясь червями-трубочниками, мотылем и другими беспозвоночными. Непарный нечленистый отросток завершает задний конец брюшка. Жизнь личинки длится 2 года – весной на третий год после вылупления выросшая личинка, имеющая длину до 25 мм, выползает из воды, зарывается в почву неподалеку от водоема и в земляной колыбельке окукливается. Все личинки большекрылых – хищники, в свою очередь охотно поедаемые рыбами, и могут рассматриваться как несомненно полезные насекомые.

### 3.4 Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera)

Сетчатокрылые – хищные насекомые, во взрослом состоянии имеющие 4 прозрачных сетчатых крыла, иногда бесцветных, часто с пятнами (рис. 133). Обе пары крыльев могут быть одинаковыми или разными. Разные сетчатокрылые ведут неодинаковый образ жизни и в общем больше отличаются друг от друга по образу жизни и по строению в личиночной стадии, чем во взрослом состоянии.



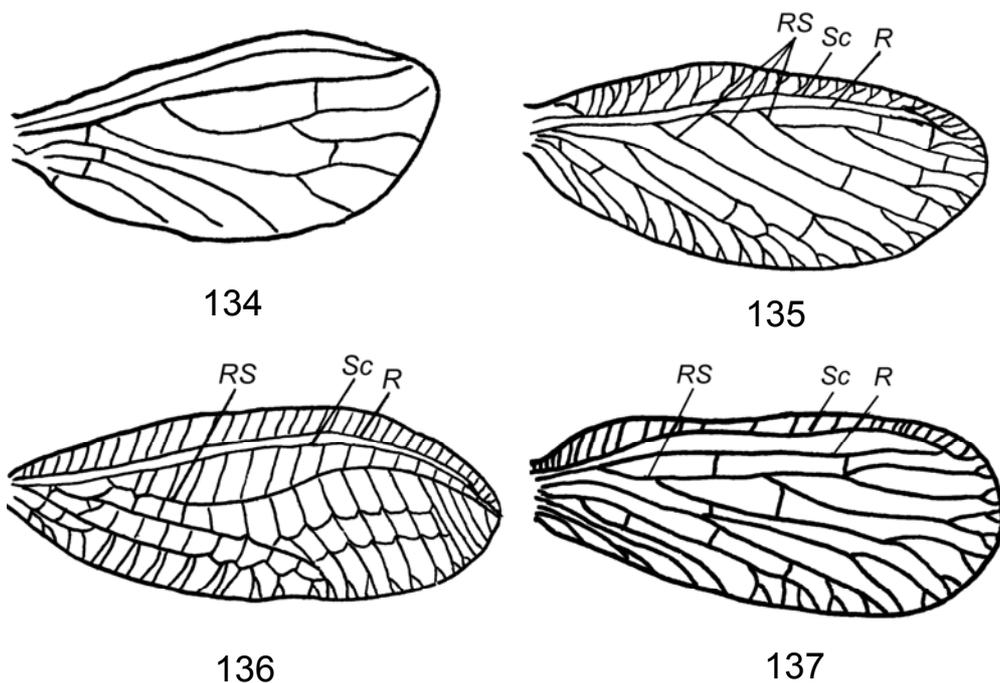
**Рис. 133.** Внешний вид сетчатокрылого на примере златоглазки *Chrysopa sp.*

Личинки сетчатокрылых имеют несколько характерных признаков. Между верхней и нижней челюстью с каждой стороны образуется желобок, через который личинка всасывает пищу: у личинок сетчатокрылых наружное пищеварение: они, схватив добычу (обычно какое-либо мелкое мягкое насекомое), сперва прокалывают ее покровы заостренными жвалами, затем отгрызают в ранку пищеварительные соки, а затем, как через трубочки, всасывают уже

разжиженную пищу. У личинок сетчатокрылых, многие из которых напоминают по виду личинок жуков, никогда не бывает нижнечелюстных щупиков – по этому признаку можно легко определить принадлежность личинки к отряду сетчатокрылых. У личинок сетчатокрылых существует еще одна особенность внутреннего строения: между средней и задней кишкой образуется непроницаемая перегородка. Это связано с тем, что у личинок сетчатокрылых непереваренные остатки пищи не выводятся, а накапливаются в течение всего развития. Только при превращении куколки во взрослое насекомое происходит соединение средней и задней кишки, и поэтому непереваренные личинкой остатки пищи выбрасываются уже взрослым насекомым.

Многие, кому приходилось внимательно осматривать листья деревьев в саду или лесу, замечали иногда на нижней поверхности листьев тех деревьев, на которых много тлей, маленькие яйца на длинных изящных стебельках. Эти яйца принадлежат очень привлекательным светло-зеленым стройным насекомым с длинными нежными блестящими сетчатыми крыльями и золотыми глазами, поэтому и семейство получило название златоглазки (*Chrysopidae*). Несколько напоминают златоглазок, но темнее окрашены, обычно коричневые, представители семейства *Nemerobiidae*. Яйца гемеробии откладывают на листья; их личинки очень похожи на личинок златоглазок, но они шире и не делают себе чехликов. Питаются они тоже тлями, но чаще держатся в трещинах коры.

Удивителен образ жизни у так называемых муравьиных львов (семейство *Myrmeleontidae*), личинки которых сооружают конусообразные ловушки в песке, подстерегая добычу. Очень мелких представителей сетчатокрылых включает семейство пылюнокрылов (*Coniopterygidae*), похожих по виду на белокрылок. Веретеновидные или овальные личинки пылюнокрылов поедают мелких сосущих насекомых и известны как истребители филлоксеры.

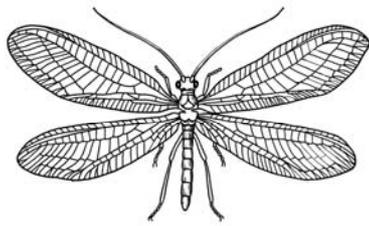


**Рис. 134-137. Детали строения передних крыльев пылюнокрылов, гемеробов, златоглазок и сизиров. 134 – *Coniopteridae*; 135 – *Hemerobidae*; 136 – *Chrysopidae*; 137 – *Sisyridae***

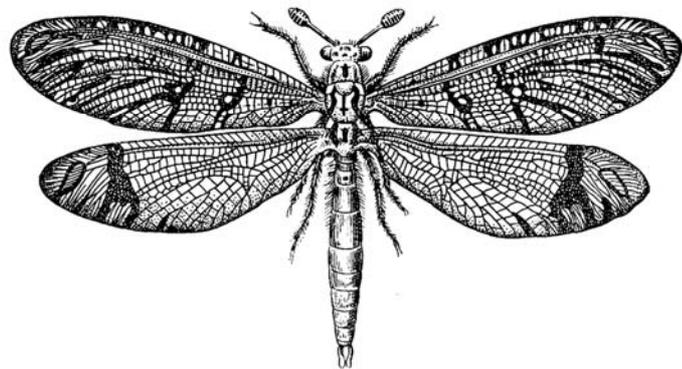
В целом сетчатокрылые представляют очень своеобразный и древний отряд насекомых, хорошо известный с пермского периода и особенно распространившийся с триаса. Число видов этих разнообразных по образу жизни насекомых невелико — всего около 5000.

### **Определительная таблица семейств сетчатокрылых**

- 1(2) Жилки при впадении в край крыла не образует развилки (рис. 134), крылья в мучнистом налете. Размах крыльев – 5.0-9.0.....  
.....**Coniopteridae** (Пылюнокрылы)
- 2(1) Хотя бы некоторые жилки при впадении в край крыла образуют развилки, крылья без мучнистого налета.
- 3(4) Усики короткие, булавовидные. Форма тела рис. 139. Размах крыльев – 56.0-83.0.....**Myrmeleontidae** (Муравьиные львы)



138



139

**Рис. 138-139. Форма тела златоглазок и муравьиных львов. 138 – *Chrysopa perla*; 139 – *Myrmeleon europaeus***

- 4(3) Усики длинные, не утолщенные к вершине.
- 5(6) Простые глазки имеются. Крылья пятнистые, глаза красные. Размах крыльев – 40.0-50.0.....**Osmylidae** (Осмилиды)
- 6(5) Простые глазки отсутствуют.
- 7(8) На переднем крыле от радиального ствола отходит не менее двух (обычно три) стволов продольных жилок RS (рис. 135). Размах крыльев – 6.0-34.0.....**Hemerobiidae** (Гемеробы)
- 8(7) На переднем крыле от радиального ствола отходит только один RS.
- 9 (10) На переднем крыле RS соединен с радиальным стволом не менее, чем 7 поперечными жилками (рис. 136). Крылья не затемнены, иризирующие. Лоб плоский. Форма тела рис. 138. Размах крыльев – 16.0-46.0.....**Chysopidae** (Златоглазки)
- 10(9) На переднем крыле RS соединен с радиальным стволом не более, чем 3 поперечными жилками. Крылья затемненные, не иризирующие. Лоб выпуклый. Размах крыльев – 11.0-15.0.....**Sisyridae** (Сизирь)

### 3.5 Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)

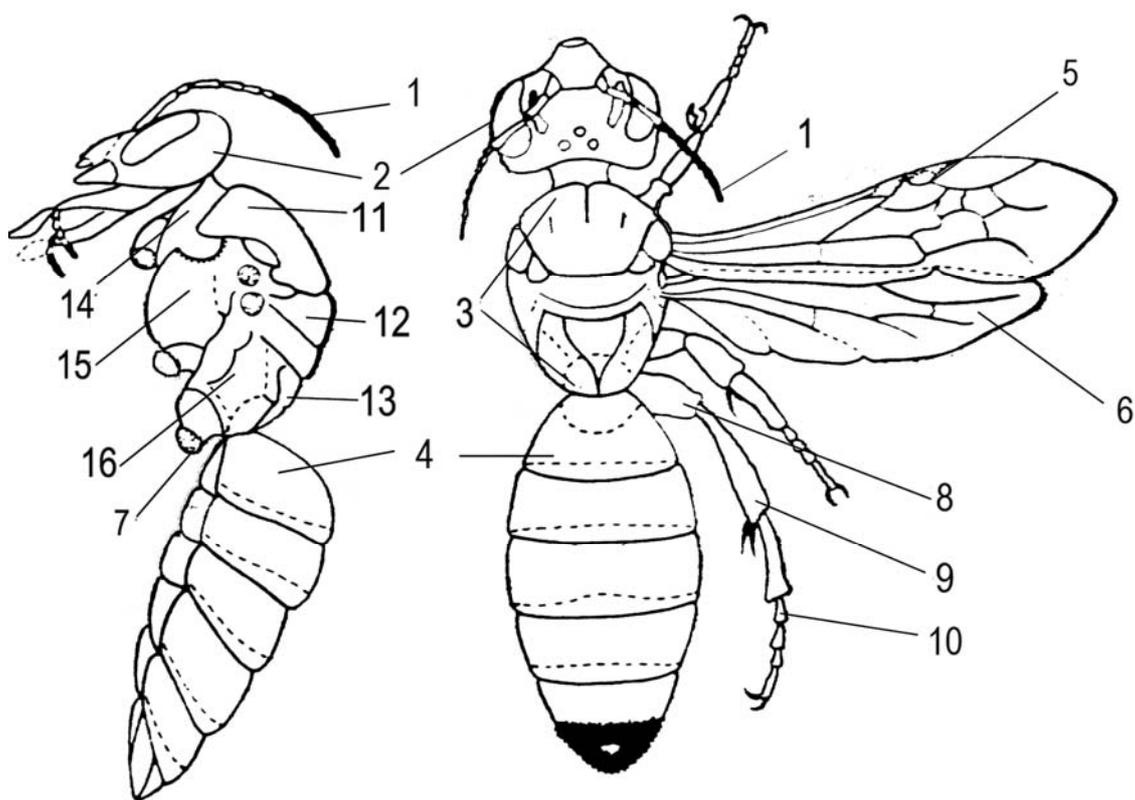
Один из самых крупных отрядов насекомых, насчитывающий не менее 200000 видов. У перепончатокрылых наиболее сильно развиты инстинкты среди мира насекомых. В этом отряде имеются общественные насекомые (муравьи, пчелы, шмели), галлообразователи (орехотворки) (рис. 151), паразиты. Питание представителей этого отряда крайне разнообразно: есть растительноядные формы, сапрофиты, паразиты и хищники. Ротовые органы грызуще-лижущего типа.

Характерная морфологическая особенность перепончатокрылых – неподвижное сочленение переднеспинки со среднегрудью (рис. 140; 141), тогда как переднегрудь сочленяется с переднеспинкой подвижно. В состав груди большинства перепончатокрылых (подотряд *Apocrita*) входит первый сегмент брюшка – *промежуточный сегмент* (рис. 141,9). У пчелиных и сфекоидных ос задние углы переднеспинки образуют так называемые *плечевые бугры*, которые прикрывают дыхальце (рис. 141, 10). Среднегрудь – наиболее сильно развитая часть груди, внутри которой помещается мощная мускулатура передних крыльев. Она состоит из среднеспинки (*мезонотум*), разделенной поперечным швом на собственно среднеспинку (*скутум*) и щиток (*скутеллум*), и среднегрудки (рис. 140). По бокам от щитика имеются два треугольных участка, называемые *аксиллами*. От переднего края среднеспинки назад часто проходят две бороздки, называемые *парапсидальными*. Части боков заднегрудки сильно редуцированы, в верхней части заднегрудки сильно развита заднеспинка, у представителей подотряда *Symphyla*, кроме *Cephalidae*, на ней развиты округлые выступы – *ценхри*.

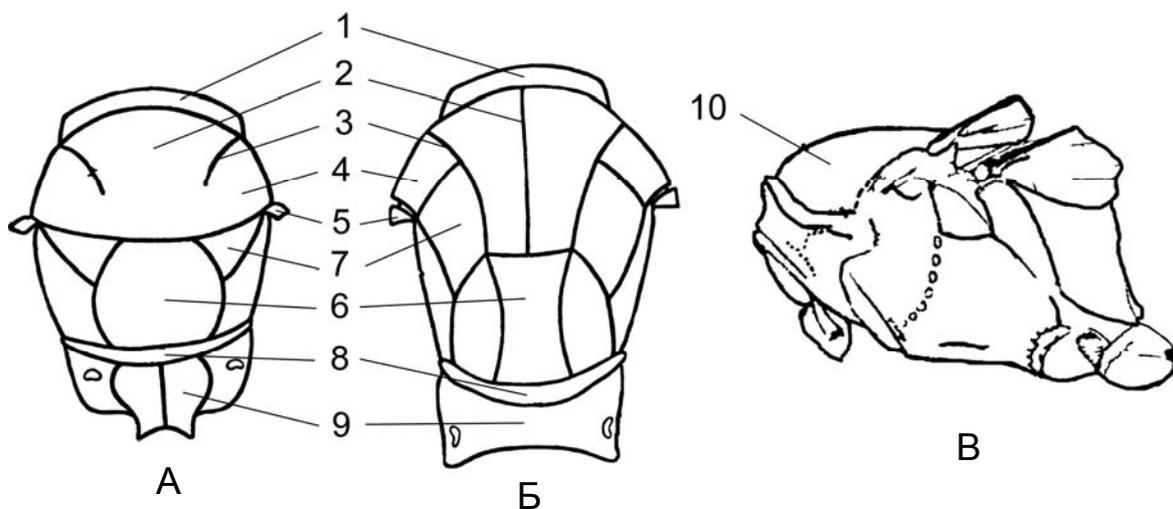
Крылья могут быть хорошо развитыми, редуцированными или отсутствовать. В передней части основания крыла развита пластинка *тегула*, или крыловая крышечка (рис. 141,5), которая обычно прикрывает сверху

аксиллярные склериты. В отряде наблюдается ярко выраженная тенденция к редукции и слиянию жилок. Часто по переднему краю переднего крыла проходит костальная жилка, которая может прерываться утолщением мембраны крыла, называемым стигмой, или *птеростигмой* (рис. 142). Жилка, идущая по переднему краю крыла дистальнее птеростигмы, называется *метакарпом*.

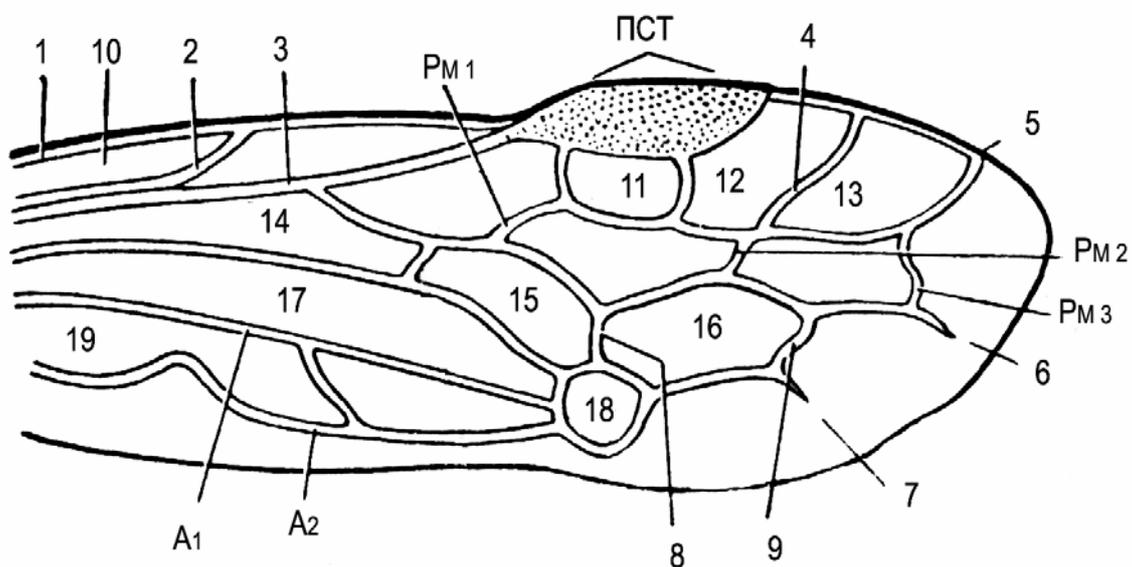
Особенностями строения крыла *Hymenoptera* также является складывание крыльев пополам вдоль продольной складки у *Vespoidea*, некоторых видов *Pompiloidea* и некоторых *Diapriidae*, а также перокрытость мелких хальцид, т.е. обрамление узкой мембраны крыла очень длинными волосками.



**Рис. 140. Общий вид перепончатокрылых на примере *Andrena sp.* (*Apocrita*). 1-усики; 2-голова; 3-грудь; 4-брюшко; 5-переднее крыло; 6-заднее крыло; 7-вертлуг; 8-бедро; 9-голень; 10-лапка; 11-переднеспинка; 12-среднеспинка; 13-заднеспинка; 14-переднегрудь; 15-среднегрудь; 16-заднегрудь**



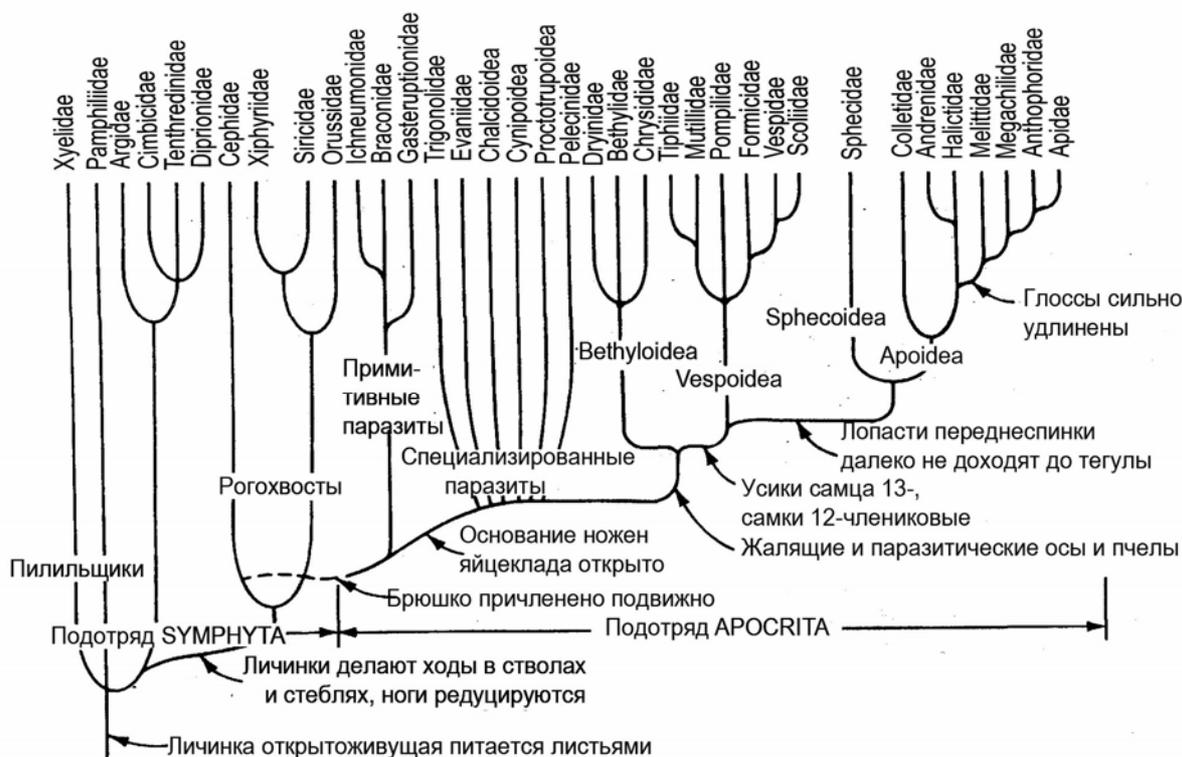
**Рис. 141.** Элементы строения груди некоторых перепончатокрылых. *A* и *Б*—*Chalcididae*, *В*—*Colletidae*. 1—переднеспинка; 2—щит переднеспинки; 3—парапсиды; 4—лопатки (*scapulae*); 5—надкрыловые пластинки (*tegulae*); 6—*scutelum*; 7—аксиллы (*axillae*); 8—часть заднеспинки; 9—промежуточный сегмент (*propodeum*); 10—плечевые бугры



**Рис. 142.** Схема жилкования переднего крыла перепончатокрылых на примере пилильщика. 1—костальная жилка; 2—субкостальная жилка; 3—радиальная жилка; 4—поперечно-радиальная жилка; 5—радиальный сектор; 6—медиальная жилки; 7—кубитальная жилка; 8-9—1-я и 2-я возвратные поперечные жилки; 10—костальная ячейка; 11-13—1-я, 2-я и 3-я радиальные ячейки; 14—базальная ячейка; 15-16—1-я и 2-я медиальные ячейки; 17-18—1-я и 2-я кубитальные ячейки; 19—анальная ячейка; PM—радиально-медиальные поперечные жилки (1-3-я); PST—птеростигма; A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub>—1-я и 2-я анальные жилки

Ноги перепончатокрылых состоят из тазика, вертлуга, бедра, голени и лапки (рис. 140). Имеются формы с собирательными конечностями, у которых широкая задняя голень образует корзиночку (рис. 145,20; 158).

Брюшко перепончатокрылых в генерализованном состоянии состоит из 10 сегментов. Первый из них у стебельчатобрюхих вошел в состав груди (промежуточный сегмент), таким образом первый видимый сегмент морфологически является вторым. В систематике счет сегментов обычно ведется с этого морфологически второго сегмента.



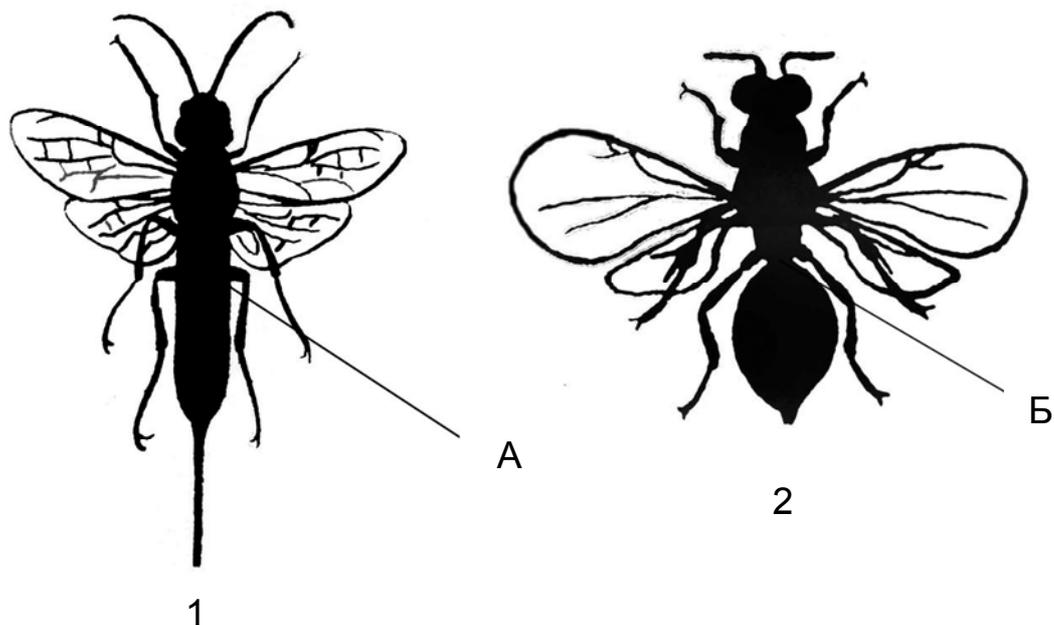
**Рис. 143. Упрощенное филогенетическое древо перепончатокрылых (из Росс и др, 1985)**

Многие виды перепончатокрылых играют заметную роль в экосистемах как опылители, вредители сельского и лесного хозяйства или паразиты, используемые человеком для биологических методов борьбы.

Эволюция высших перепончатокрылых связана как с переходом от сидячебрюхих к стебельчатобрюхим при развитии жалящего аппарата из яйцеклада, так и с изменениями особенностей поведения (рис. 143).

## Определительная таблица подотрядов и семейств перепончатокрылых

1(24) I сегмент брюшка не сужен у основания и широко причленен к груди, так что между грудью и брюшком отсутствует резкий переход и нет впадины вдоль верхней границы груди и брюшка (рис. 144,1)..  
 .....Подотряд *Symphyta* (Сидячебрюхие)



**Рис. 144. Перепончатокрылые различных подотрядов.** 1–Сидячебрюхие (*Symphyta*); 2–Стебельчатобрюхие (*Aprocrita*). А–брюшко неподвижно сочленено с грудью; 2–тонкий стебелек между брюшком и грудью

2(15) Передние голени на вершине с 2 шпорами (рис. 145,15).

3(10) Средние и задние голени, кроме 2 вершинных шпор, имеют 1 над-вершинную шпору или же она отсутствует.

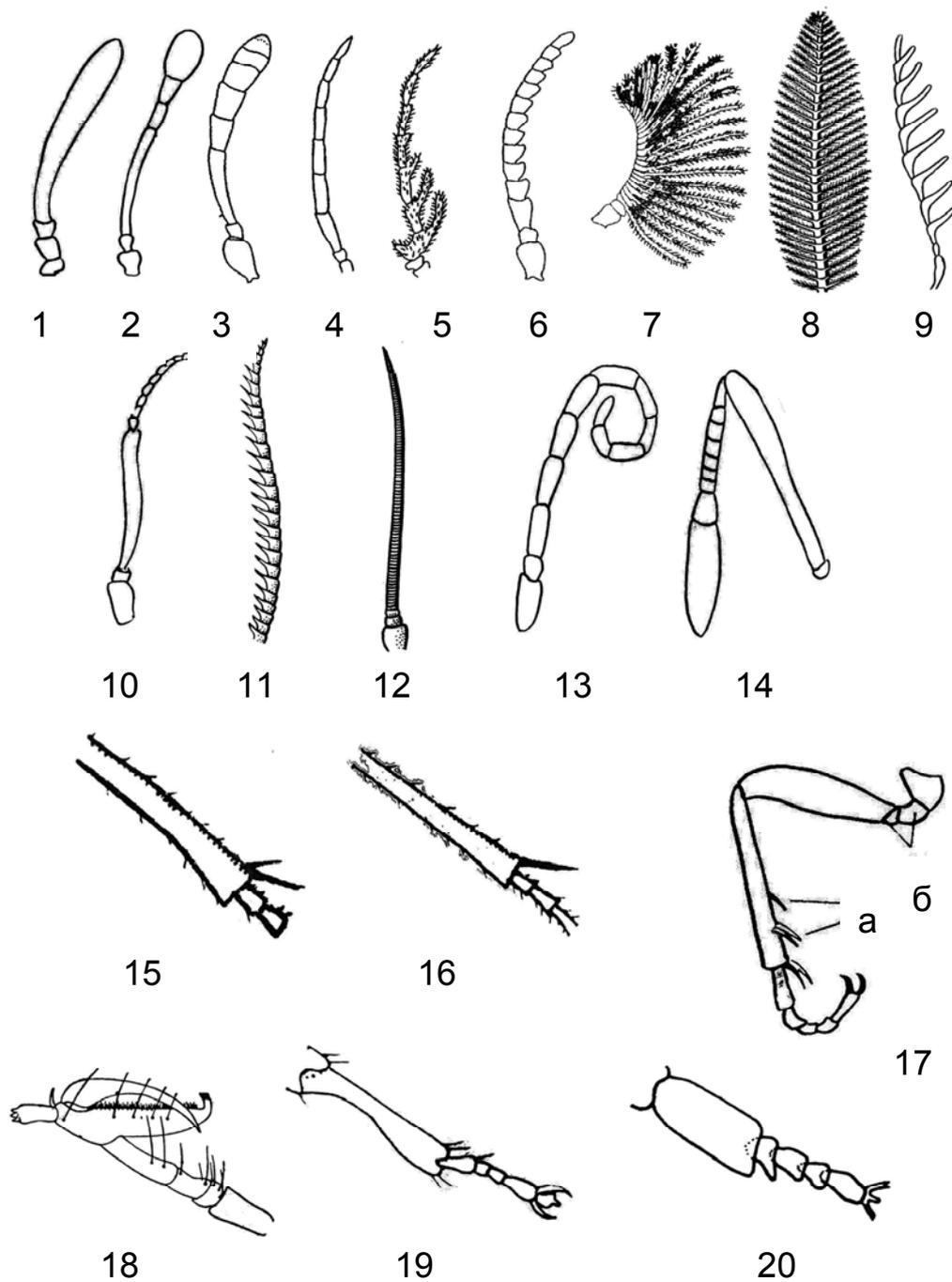
4(5) Усики 3-члениковые, их вершинный членик очень длинный, во много раз длиннее предыдущих (рис. 145,1). 5-12.....**Argidae** (Аргиды)

5(4) Усики не менее чем 5-члениковые, их вершинный членик обычной длины, существенно не отличается от предыдущих.

6(7) Усики булабовидные, 5-7-члениковые (рис. 145, 2). Форма тела рис. 146,2. 4-28.....**Cimbicidae** (Цимбициды)

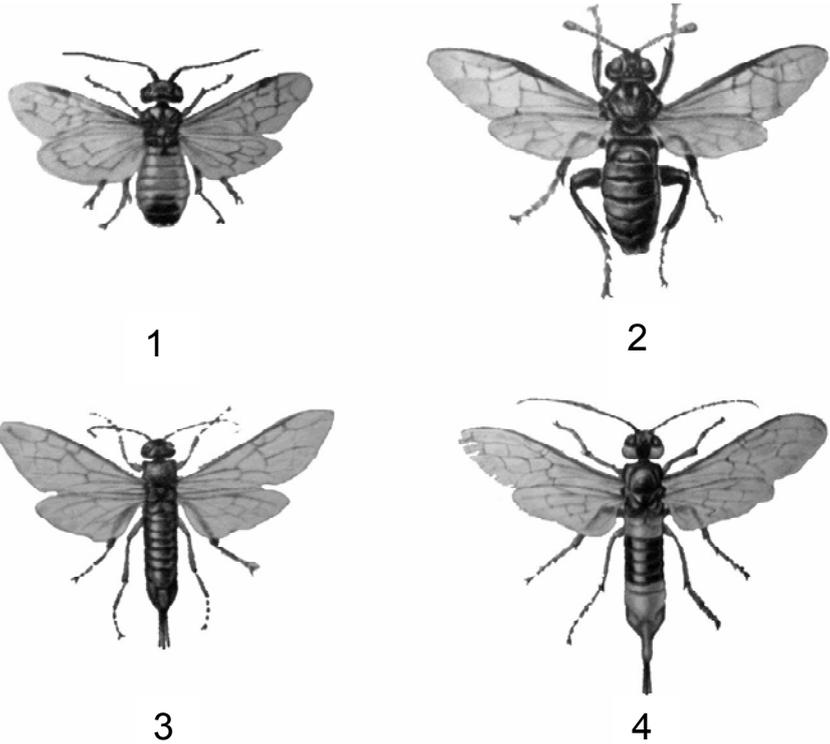
7(6) Усики иной формы, не менее чем 9-члениковые.

- 8(9) Усики не более, чем 15-члениковые, нитевидные, щетинковидные или с отростками не более, чем на 5 срединных члениках (рис. 145,3-5). 2-15.....**Tenthredinidae** (Настоящие пилильщики)
- 9(8) Усики не менее чем 16-члениковые, пильчатые (♀), гребенчатые или перистые, со многими отростками (♂) (рис. 145,6-9). 5-13.....**Diprionidae** (Хвойные пилильщики)
- 10(3) Средние и задние голени, кроме 2 вершинных шпор, имеют 2-4 надвершинные шпоры, расположенные в средней трети голени (рис. 145,17a).
- 11(12) Усики с расширенными члениками в основании и тонким вершинным жгутиком (рис. 145,10), передние крылья с 3 радиальными ячейками (рис. 147,1); помимо 2 вершинных шпор, средние голени несут 3, а задние 4 надвершинные шпоры, расположенные в средней трети голени; брюшко не уплощенное. 2-3.....**Xyelidae** (Ксиелиды)
- 12(11) Усики щетинковидные или гребневидные; передние крылья с 2 радиальными ячейками; помимо 2 вершинных шпор, средние и задние голени несут 2 надвершинные шпоры; брюшко сильно уплощено.
- 13(14) Усики ♂ и ♀ гребенчатые (рис. 145,11). 8-17.....**Megalodontidae** (Мегалодонтиды)
- 14(13) Усики ♂ и ♀ щетинковидные (рис. 145,12). Форма тела рис. 146, 1. 7-18. ....**Pamphiliidae** (Паутинные пилильщики)
- 15(2) Передние голени на вершине с 1 шпорой (рис. 145,16).
- 16(21) Передние крылья с 2 радиальными ячейками.
- 17(18) Переднеспинка с прямым или слегка вогнутым задним краем; средние и задние голени, кроме 2 вершинных шпор, несут 1-2 надвершинных шпоры (расположенные в средней трети голени); яйцеклад ♀ лишь немного выступает за вершину брюшка. 4-18.....**Cephiidae** (Злаковые пилильщики)
- 18(17) Переднеспинка с глубоко выемчатым задним краем; средние и задние голени без надвершинных шпор; яйцеклад ♀ далеко выступает за вершину брюшка.
- 19(20) Костальная ячейка перед птеростигмой с поперечной жилкой; переднегрудь шеевидно сужена и удлинена; брюшко на вершине без шиповидного отростка (не путать с яйцекладом); средние голени с 2 вершинными шпорами. 5-25.....**Xiphodriidae** (Ксифидрии)
- 20(19) Костальная ячейка без поперечной жилки; переднегрудь не образует шеевидного сужения; брюшко на вершине с длинным (у ♀) или коротким (у ♂) шиповидным отростком; средние голени с 1 вершин-



**Рис. 145. Некоторые элементы строения тела перепончатокрылых.**

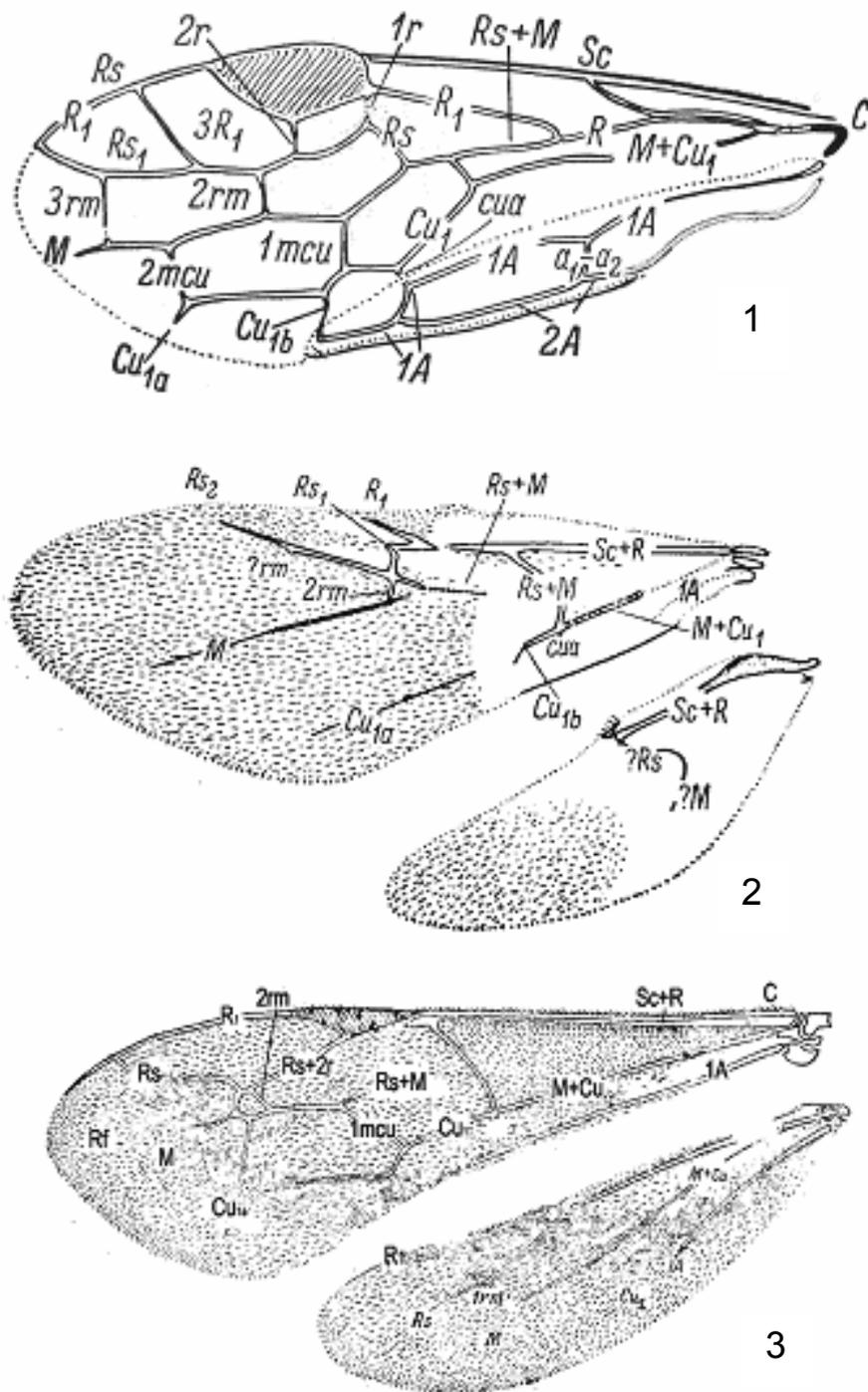
1–усик *Argidae*; 2–булавовидный усик *Cimbicidae*; 3–нитевидный усик *Tenthredinidae*; 4–щетинковидный усик *Tenthredinidae*; 5–усик *Cladius* sp. (*Tenthredinidae*); 6–пильчатый усик *Diprionidae*; 7,8–перистые усики *Diprionidae*; 9–гребенчатый усик *Diprionidae*; 10–усик *Xyelidae*; 11–усик *Megalodontidae*; 12–усик *Patphiliidae*; 13–усик *Pompilidae*; 14–усик *Formicidae*; 15–передняя лапка с двумя вершинными шпорами; 16–передняя лапка с одной вершинной шпорой; 17–задняя нога *Patphiliidae*: а) надвершинные шпоры; б) двучленковый вертлуг; 18–передняя лапка *Dryinidae*; 19–нога *Sphesidae*; 20–нога *Ariidae*



**Рис. 146. Представители подотряда Сидячебрюхие (*Apocrita*). 1–пилильщик-ткач красноголовый *Acanthocephala erythrocephala* (*Pamphiliidae*); 2–пилильщик березовый *Cimbex femorata* (*Cimbicidae*); 3–рогохвост синий *Sirex juvencus* (*Siricidae*); 4–рогохвост большой *Sirex gigas* (*Siricidae*)**

- ной шпорой. Форма тела (рис. 146, 3,4). 12-40.....  
 .....**Siricidae** (Настоящие рогохвосты)
- 21(16) Передние крылья с 1 радиальной ячейкой или без нее.
- 22(23) Усики прикреплены очень низко, у самого края рта; заднеспинка несет ценхри (пару кожистых лопастинок, служащих для фиксации сложенных крыльев). 8-15.....  
 .....**Orussidae** (Оруссиды). *Orussus abietinus* Scop.
- 23(22) Усики прикреплены значительно выше края рта; заднеспинка без ценхр. Далее смотри тезу 61.
- 24(1) I сегмент брюшка в различной мере сужен у основания (вплоть до тонкого и короткого стебелька), так что между грудью и брюшком имеется переход или хотя бы четкая впадина вдоль верхней границы груди и брюшка (рис. 144, 2).....  
 .....Подотряд *Apocrita* (Стебельчатобрюхие)
- 25(60) Крылья отсутствуют или рудиментарны.

- 26(59) Стебелек брюшка без выростов или узелковидных утолщений.
- 27(42) Вертлуг 2-члениковый (рис. 145, 176).
- 28(39) Длина 1-го членика усика превосходит его ширину, по меньшей мере, в 3 раза; усики часто (но не всегда) выглядят коленчатыми.
- 29(32) Передние голени с 2 шпорами на вершине (рис. 145, 15).
- 30(31) Средние голени на вершине с 1 шпорой; большая шпора передних голеней не расщеплена. 1-2.....**Ceraphronidae** (Церафронида)
- 31(30) Средние голени на вершине с 2 шпорами; большая шпора передних ног с расщепленной вершиной. 1,0-3,8.....  
.....**Megaspilidae** (Мегаспилиды)
- 32(29) Передние голени с 1 шпорой на вершине (рис. 145, 16).
- 33(38) Тегулы имеются (рис. 141,5).
- 34(37) Задние боковые углы переднеспинки достигают тегул.
- 35(36) Лобная поверхность головы с выступом. 1-4.....  
.....**Diapridae** (Диаприды)
- 36(35) Лобная поверхность головы без выступа 0.5-1.0.....  
.....**Scelioninae** (Сцелионины)
- 37(34) Задние боковые углы переднеспинки не достигают тегул. 0.2-2.0...  
.....Надсемейство Chalcidoidea (Хальцидоидные)
- 38(33) Тегулы отсутствуют. 0.5-2.0.....  
.....Надсемейство Proctotrupoidea (Проктотрупоидные)
- 39(28) Длина 1-го членика усика менее чем в 3 раза, превосходит его ширину, усики не выглядят коленчатыми.
- 40(41) Усики 13-члениковые. 2-4.....  
.....**Proctotrupidae** (Проктотрупиды)
- 41(40) Усики с иным, обычно большим числом члеников. 1-5. Далее смотри тезу 101.
- 42(27) Вертлуг 1-члениковый.
- 43(50) Брюшко сжато с боков.
- 44(49) 2-й членик задней лапки без отростка; длина не более 6.0.
- 45(48) Щиток на вершине без углубления.
- 46(47) У ♂ брюшко сжато с боков, у ♀ 2-й тергит брюшка (1-й крупный тергит после маленького стебелька) достигает середины брюшка. Внешний вид рис. 151. 0,7-6,0.... **Cynipidae** (Настоящие орехотворки)
- 47(46) У ♂ брюшко цилиндрическое, у ♀ 2-й тергит брюшка далеко не достигает середины брюшка. 1,5-5,0.....**Figitidae** (Фигитиды)



**Рис. 147. Крылья перепончатокрылых различных семейств.** 1—*Xyela julii* (Xyelidae) переднее крыло; 2—*Andricus kollari* (Cynipidae), переднее и заднее крылья; 3—*Stenichneumon lineator* (Ichneumonidae), то же. Продольные жилки (цифрами пронумерованы их отрезки) и ячейки того же названия: R—радиальная, Rs—радиальный сектор, M—медиальная, Cu—кубитальная, A—анальная. Поперечные жилки: r—радиальная, rm—радиомедиальная, tmcu—медиокубитальная, cuа—кубитоанальная, а—анальная, Rf—радиальная складка

- 48(45) Щиток на вершине с чашевидным углублением. 1-5.....  
 .....**Eucoilidae** (Эвцелиды)
- 49(44) 2-й членик задней лапки с длинным отростком; длина не менее 8.0.  
 .....**Ibaliidae** (Ибалииды)
- 50(43) Брюшко не сжато с боков.
- 51(58) Передняя лапка без клешни на вершине.
- 52(57) Длина тела не менее 4.0.
- 53(56) Задние тазики без пластинчатых отростков.
- 54(55) Грудь разделена 2 глубокими поперечными перетяжками на 3 примерно равные по размеру части; тело почти не опушенное, однотонно коричневатое. Передние крылья с 2 радиально-медиальными ячейками (рис. 148,2). 10-12.....**Tiphidae** (Осы-тифии)
- 55(54) Грудь без четких перетяжек; тело в густом темном опушении с участками светлых волосков (рис. 152). 3-26.....  
 .....**Mutillidae** (Осы-немки), ♀
- 56(53) Задние тазики с пластинчатыми отростками. 3-9.....  
 .....**Myrmosidae** (Мирмозиды)
- 57(52) Длина тела не более 2.0.....  
 .....**Dryinidae** (Дрииниды), *Aphelopus sp.* (рис. 150,1)
- 58(51) Передняя лапка с крупной подвижной клешней на вершине (рис. 145,18). 1.5-4.0.....**Dryinidae** (Дрииниды), ♀
- 59(26) Стебелек брюшка с вертикально торчащей поперечной чешуйкой или с 2 узелками (рис. 163). 1-15.....**Formicidae** (Муравьи)
- 60(25) Крылья хорошо развиты.
- 61(74) Переднее крыло с крайне обедненным жилкованием, в его прикорневой части имеется (помимо костальной) всего 1 продольная жилка или жилка вообще отсутствует. Мелкие насекомые, длина ~ 5.0 или меньше, редко более крупные.
- 62(63) Вертлуг 1-члениковый. Далее смотри тезу 45.
- 63(62) Вертлуг 2-члениковый. Далее смотри тезу 64.
- 64(73) Задние боковые углы переднеспинки достигают тегул.
- 65(72) Жилки образуют на костальном крае переднего крыла, как минимум, точечное утолщение.
- 66(71) Лобная поверхность головы без выступа.
- 67(70) Усики не более чем 12-члениковые.

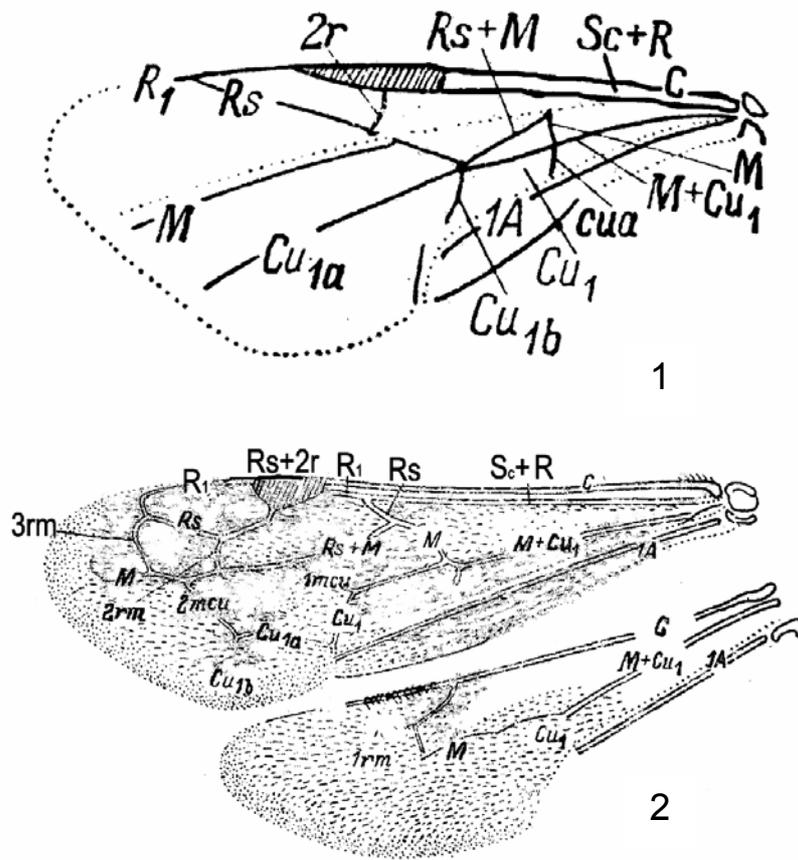


Рис. 148. Крылья перепончатокрылых различных семейств. 1—*Helorus coruscus* (Heloridae), переднее крыло; 2—*Tiphia femorata* (Tiphidae), ♂ переднее и заднее крылья. Обозначения те же, что и на рисунке 147

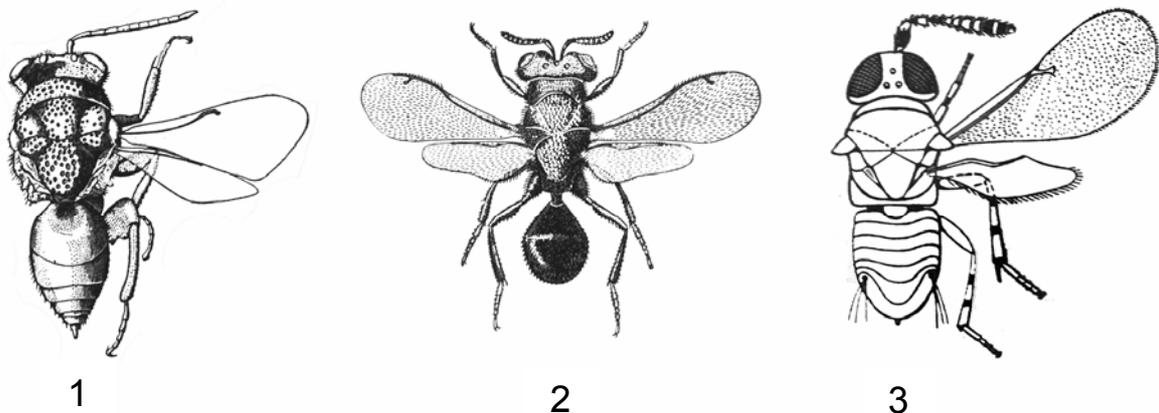
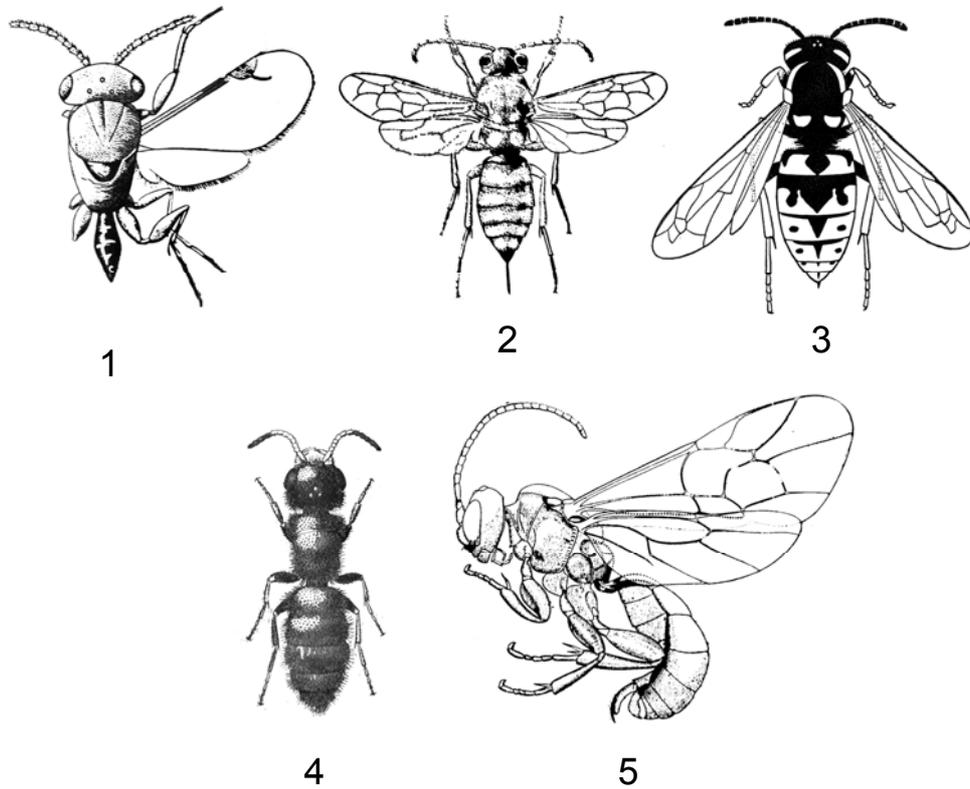
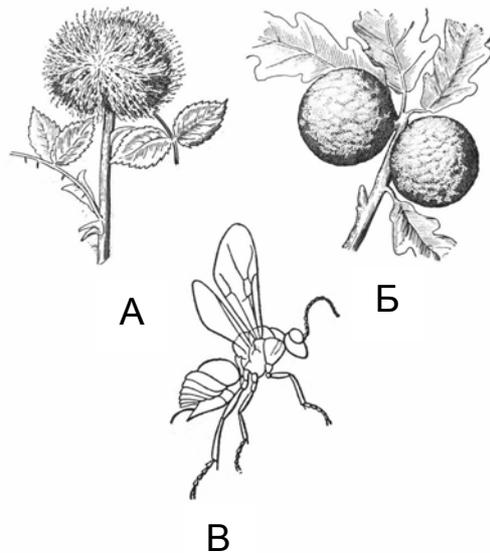


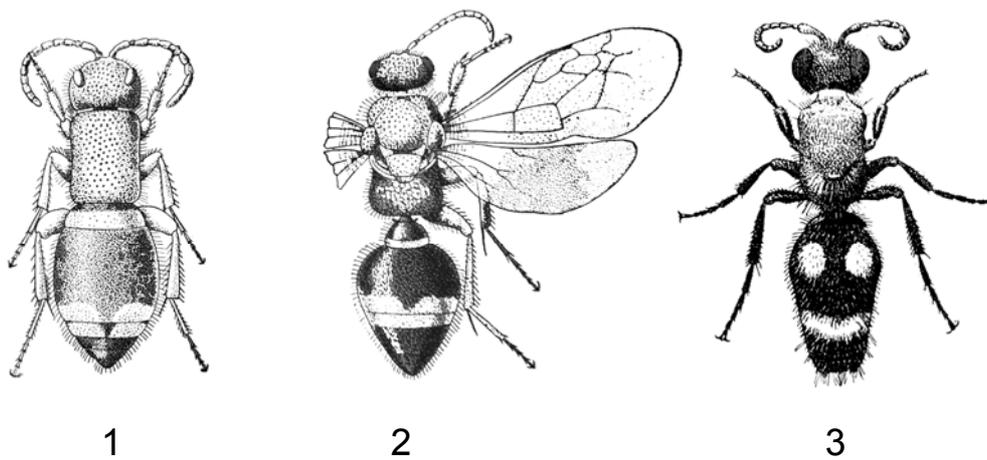
Рис. 149. Представители Chalcidoidea. 1—*Lasiochalcidia dargelasi*, ♀; 2—*Chrysolampus punctatus* ♀; 3—*Metaphycus* sp., ♀



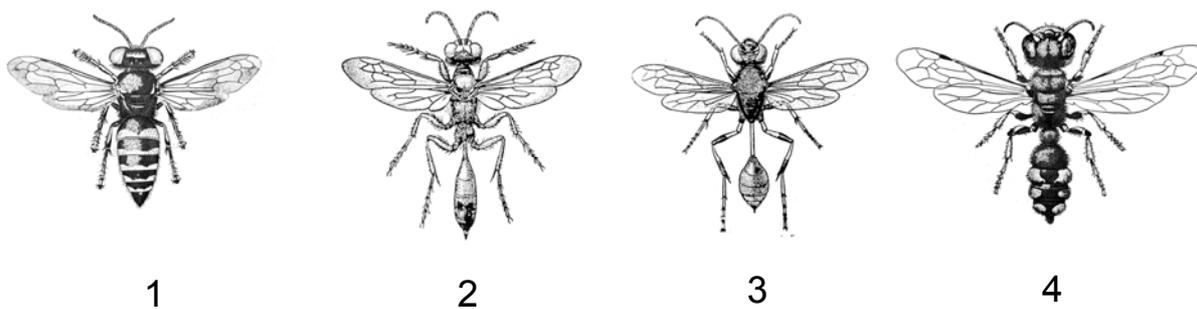
**Рис. 150.** Представители семейств перепончатокрылых. 1—*Aphelopus empoascae* ♂ (*Dryinidae*); 2—*Polochrum repandum*. (*Sapygidae*); 3—*Paravespula germanica* (*Vespidae*); 4—*Myrmosa melanocephala* ♀ (*Myrmosidae*); 5—*Erromenus plebejus* (*Ichneumonidae*)



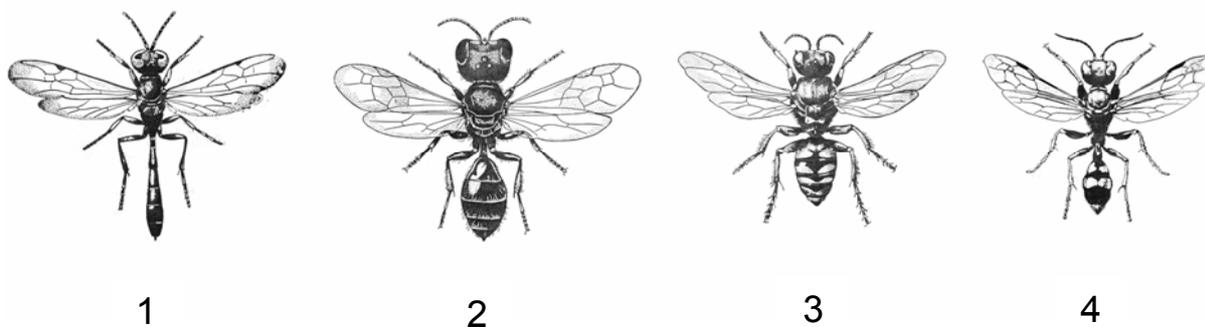
**Рис. 151.** Орехотворка и галлы орехотворок. А—галлы шаровидной орехотворки (*Cynips kollari* Hart.); Б—галлы розанной орехотворки и В—розанная орехотворка (*Rhodites rosae* L.) в стадии имаго



**Рис. 152.** Представители семейства *Mutillidae*. 1–*Mutilla europea* ♀; 2–*Dasylabris maura* ♂; 3–*Mutilla sp.* ♀

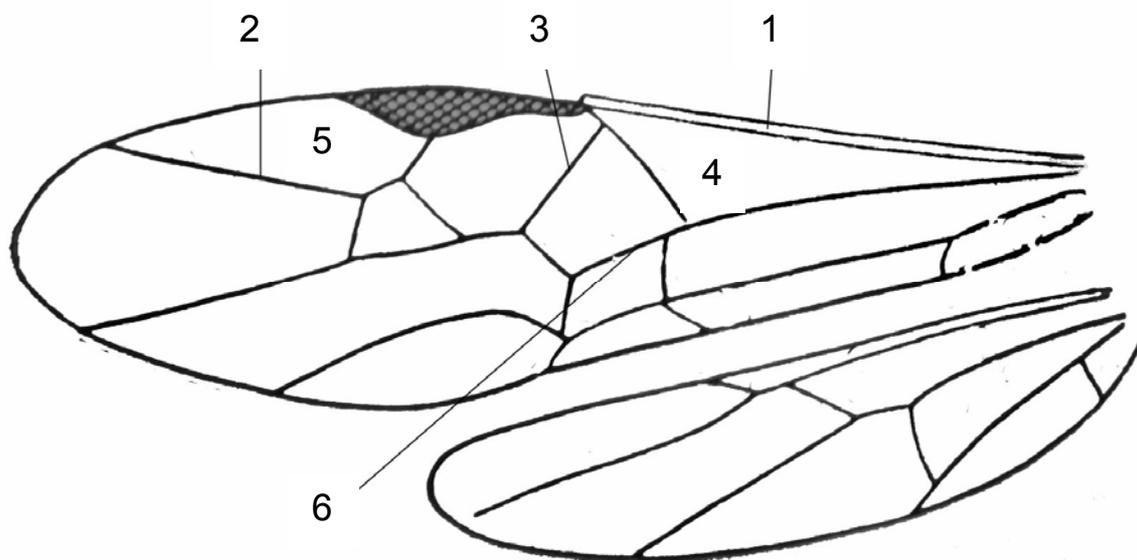


**Рис. 153.** Представители семейства *Sphecidae*. 1–*Bembecinus tridens*; 2–*Sphex kirbii*; 3–*Sceliphron cpirifex*; 4–*Cerceris stratioites*

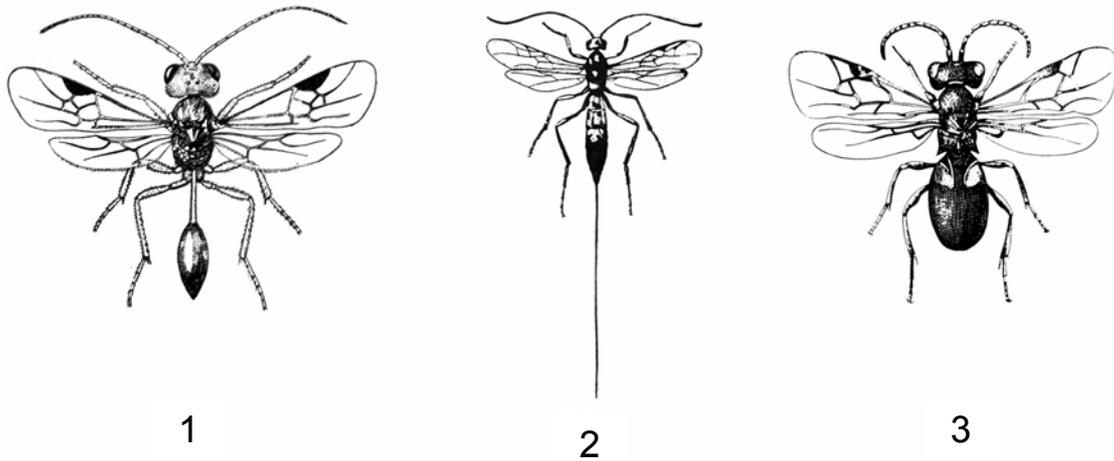


**Рис. 154.** Представители семейства *Sphecidae*. 1–*Trypoxylon altenuatum*; 2–*Pemphredon lethifer*; 3–*Oxybelus argentatus*; 4–*Mellinus arvensis*

- 68(69) Передние ноги на вершине с 2 шпорами (рис. 145,15). Далее смотри тезу 30.
- 69(68) Передние ноги на вершине с 1 шпорой. 0,4-4,0.....  
 .....**Scelionidae** (Сцелиониды)
- 70(67) Усики 13-члениковые. 2-10. ....  
 .....**Proctotrupidae** (Проктотрупиды)
- 71(66) Лобная поверхность головы с выступом. 1-5.....  
 .....**Diapriidae** (Диаприиды)
- 72(65) Жилки не выходят на костальный край переднего крыла или вообще отсутствуют. 0.6-2.0.....**Platygastridae** (Платигастриды)
- 73(64) Задние боковые углы переднеспинки не достигают тегул (крыловых крышечек). Внешний вид рис. 149. 0.2-12.0.....  
 .....Надсемейство Chalcidoidea (Хальцидоидные)
- 74(61) Передние крылья с хорошо развитой сетью жилок или со сравнительно немногочисленными жилками, но в его прикорневой части всегда имеется не менее 2 продольных жилок (помимо костальной). Насекомые разного размера, нередко более 5.0.
- 75(78) Передние крылья в покое складываются вдвое по продольной оси.
- 76(77) Коготки цельные и гладкие, без зубца. Форма тела рис 150, 3. 10-35.  
 .....**Vespidae** (Настоящие осы)



**Рис. 155. Переднее и заднее крыло *Helcon* sp. (*Braconidae*).** 1–костальная жилка; 2–радиальная жилка; 3–медиальная жилка; 4–медиальная ячейка; 5–радиальная ячейка; 6–кубитальная жилка



**Рис. 156.** Представители семейства *Braconidae*. 1—*Chrysopophthorus hugaricus*; 2—*Glyptomorpha pectoralis*; 3—*Chelonus annulipes*

- 77(76) Коготки расщеплены или с зубцом. Форма тела рис. 157, 161, 4. 5-17.  
 ..... **Eumenidae** (Эвмениды)
- 78(75) Передние крылья не складываются продольно.
- 79(84) Тело целиком или отчасти металлически блестящее (зеленое, синее, фиолетовое, пурпурное), однотонное или многоцветное.
- 80(83) Брюшко не более чем с 5 видимыми сегментами; в срединном поле передних крыльев не более 4 замкнутых ячеек.
- 81(82) Брюшко снизу вогнутое (осы могут свертываться в шарик); переднеспинка поперечная, прямоугольная. Внешний вид рис. 161, 5. 3-13.  
 ..... **Chrysididae** (Осы-блестянки)
- 82(81) Брюшко снизу выпуклое (осы не могут свертываться в шарик); переднеспинка продольная, суженная кпереди. 4-7.....  
 ..... **Cleptidae** (Клептиды)



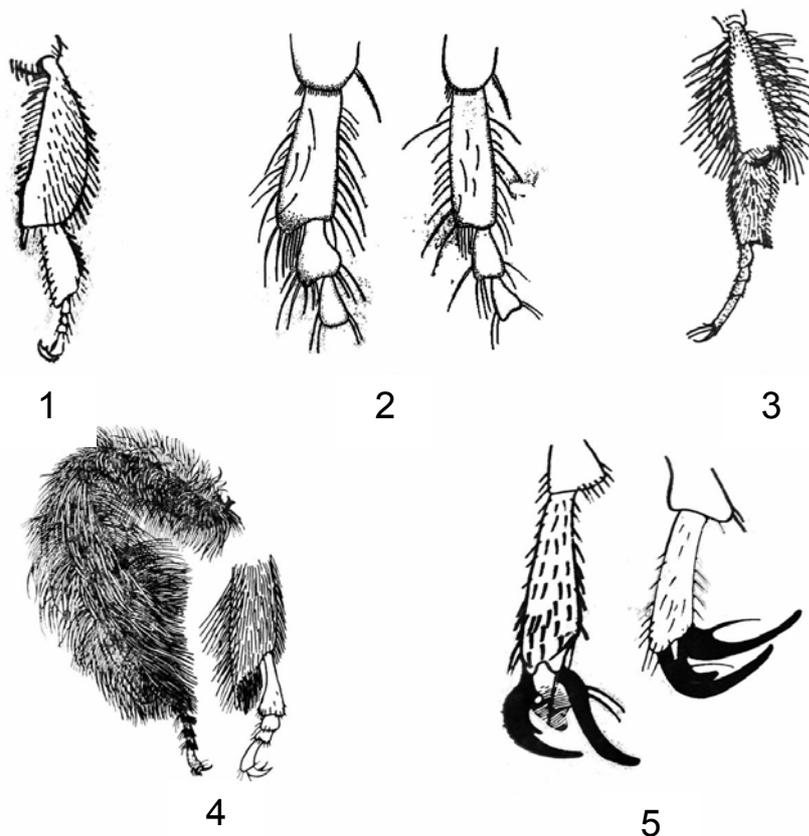
**Рис. 157.** Представители семейства *Eumenidae*. 1—*Odynerus poecilus*; 2—*Alastor atropos*

- 83(80) Брюшко не менее чем с 6 видимыми сегментами; в срединном поле передних крыльев не менее 5 замкнутых ячеек. Детали строения – рис. 158; 159. 14-28.....Надсемейство *Apoidea* (*Пчелиные*). См. тезу 136.
- 84(79) Тело иной окраски, без участков с ярким металлическим отливом.
- 85(90) Брюшко прикрепляется к верхней части промежуточного сегмента ближе к заднеспинке, чем к тазикам задних ног.
- 86(89) Брюшко длиннее груди, со стебельком, расширенным от основания к вершине, заднегрудь без отростка.
- 87(88) Переднее крыло с 1 радиально-медиальной ячейкой; переднегрудь шеевидно сужена и удлинена; задние голени булавовидно расширены к вершине. 5-15.....**Gasterotrupiidae** (Гастеротруптииды)
- 88(87) Переднее крыло с 2 радиально-медиальными ячейками; переднегрудь не образует шеевидного сужения; голени задних ног не расширены. 7-9.....**Aulacidae** (Аулациды)
- 89(86) Брюшко короче груди, с узким, не расширенным к вершине стебельком; задние тазики разделены раздвоенным отростком заднегрудь. Длина 4-10.....**Evanidae** (Эваниды)
- 90(85) Брюшко прикрепляется к промежуточному сегменту не выше его середины – ближе к тазикам задних ног, чем к заднеспинке, обычно у самых тазиков.
- 91(134) Стебелек брюшка без выростов или узелковидных утолщений.
- 92(109) Вертлуги (по меньшей мере, задних ног) 2-члениковые.
- 93(108) Передние крылья не более чем с 2 радиально-медиальными ячейками; основания усиков без пластинчатых выростов.
- 94(107) Голова в глазковом поле без зубцов; задние бедра на нижней стороне не более чем с 1 зубцом.
- 95(98) Костальная и субкостальная жилки разделены промежутком (костальная ячейка имеется), так что от птеростигмы к основанию крыла отходят 2 жилки (рис. 148, I).
- 96(97) Усики 13-члениковые. 2-10.....**Proctotrupidae** (Проктотрупиды)
- 97(96) Усики 16-члениковые. 5-7. (Смотри также рис. 148, I) .....**Heloridae** (Гелориды)
- 98(95) Костальная и субкостальная жилки слиты (костальная ячейка отсутствует), так что от птеростигмы к основанию крыльев отходит всего 1 утолщенная краевая жилка.

99(106) В срединном поле переднего крыла имеется хотя бы 1 замкнутая ячейка.

100(105) Медиальная и радиальная жилки переднего крыла (под птеростигмой) соединены поперечной жилкой.

101(104) 2-я медиально-кубитальная жилка отсутствует: в кубитальную жилку со стороны переднего края крыла впадает 1 (не считая базальной) поперечная жилка.

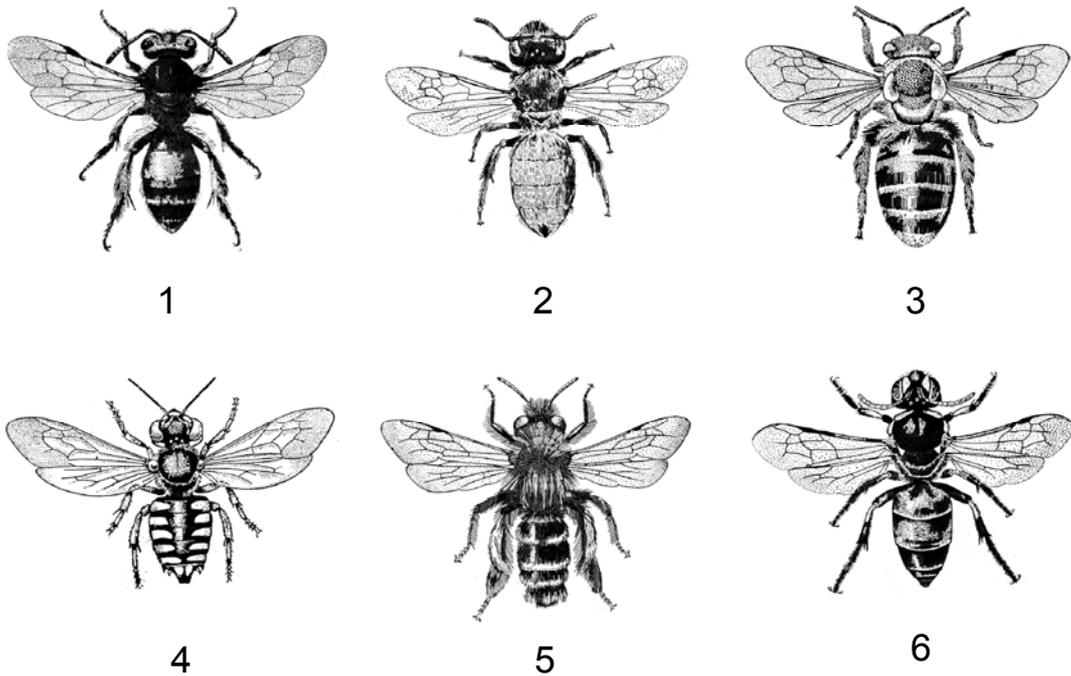


**Рис. 158. Конечности перепончатокрылых надсемейства Apoidea.** 1— задняя голень и лапка *Macropis fulvipes* (Melittidae); 2—членики задней лапки *C. inexpectatus*, *C. daviesanus* (Colletidae); 3—задняя голень и лапка *Bombus agrorum* (Apidae); 4—задняя нога *Dasypoda plumipes* и 1-5 членик задней лапки *Eucera interrupta* (Apidae); 5—последний членик лапки и коготки *Amegilla sp* и *Anthophora sp.* (Anthophoridae)

102(103). Между птеростигмой и кубитальной жилкой имеется не менее 2 замкнутых ячеек; радиально-медиальная и кубитальная ячейка часто разделены (рис. 155); II и III тергиты брюшка слиты. Внешний вид рис. 156, 161, 9. 3-20.....**Braconidae** (Наездники-бракониды)

103(102) Между птеростигмой и кубитальной жилкой имеется всего 1 замкнутая ячейка, радиально-медиальная и кубитальная ячейка слиты; II и III тергиты брюшка соединены подвижно с помощью кожистой мембраны. 2-3.....**Aphidiidae** (Наездники-афидииды)

104(101) 2-я медиально-кубитальная жилка имеется: в кубитальную жилку со стороны переднего края крыла впадают 2 (не считая базальной) поперечные жилки (рис. 147,3). Внешний вид рис. 150,5; 161,14. 4-38.....**Ichneumonidae** (Наездники-ихневмонииды)



**Рис. 159.** Представители надсемейства *Apoidea*. 1–*Andrena rufizona* (*Andrenidae*) ♀; 2–*Halictus pollinosus* (*Halictidae*) ♀; 3–*Nomia diveripes* (*Halictidae*) ♀; 4–*Rhodanthidium septemdentatum* (*Megachilidae*) ♂; 5–*Melitta trincta* (*Melittidae*); 6–*Prosopis variegata* (*Colletidae*)

105(100) Медиальная и радиальная жилки переднего крыла на некотором протяжении (под птеростигмой) слиты. 4-12.....**Paxylommatidae** (Наездники-паксилломматиды)

106(99) В срединном поле переднего крыла (под птеростигмой) замкнутых ячеек нет. 2-3.....**Aphidiidae** (Наездники-афидииды)

107(94) Голова с 5 притупленными зубцами, окружающими глазки; задние бедра на нижней стороне с несколькими зубцами. 7-20.....**Stephanidae** (Стефаниды)

108(93) Передние крылья с 3 радиально-медиальными ячейками; основания усиков с пластинчатым выростом. 10,0.....  
 .....**Trigonalidae** (Тригоналиды)

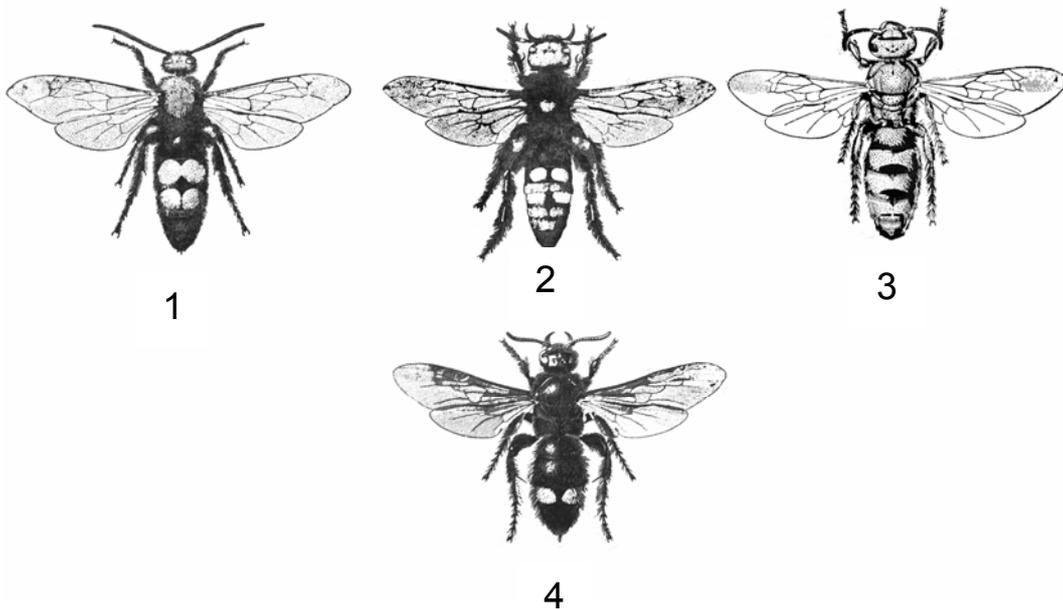
109(92) Вертлуги 1-члениковые.

110(111) Костальная жилка в основной половине крыльев не развита; брюшко сильно сдавлено с боков. Далее смотри тезу 44.

111(110) Костальная жилка начинается от самого основания крыла; брюшко почти цилиндрическое или дорсовентрально уплощенное.

112(133) В срединном поле передних крыльев замкнутые ячейки имеются.

113(130) Тегулы (крыловые крышечки) соприкасаются с переднеспинкой.



**Рис. 160. Представители семейства *Scoliidae*. 1—*Scolia maculata* ♀; 2—*Scolia maculata* ♂; 3—*Campsoscolia tartara mongolica* ♀; 4—*Scolia schrencki* ♀**

114(121) Брюшко на нижней стороне с глубокой перетяжкой между I и II сегментами.

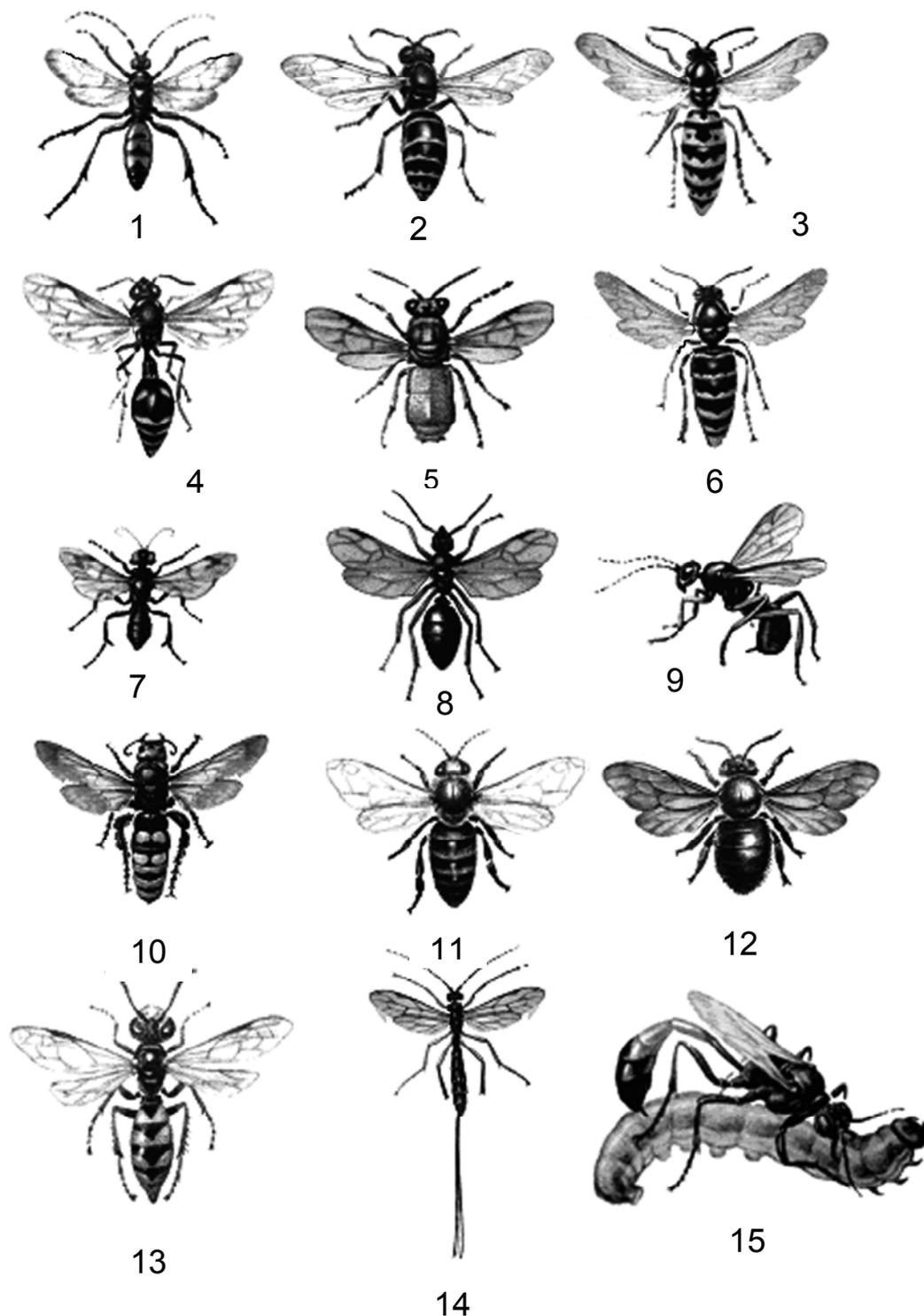
115(118) Глаза с вырезкой на внутреннем крае.

116(117) 2-й тергит брюшка по бокам с продольной бороздкой, усаженной волосками. 3-17. Внешний вид рис. 152, 2.....  
 .....**Mutillidae** (Осы-немки) ♂

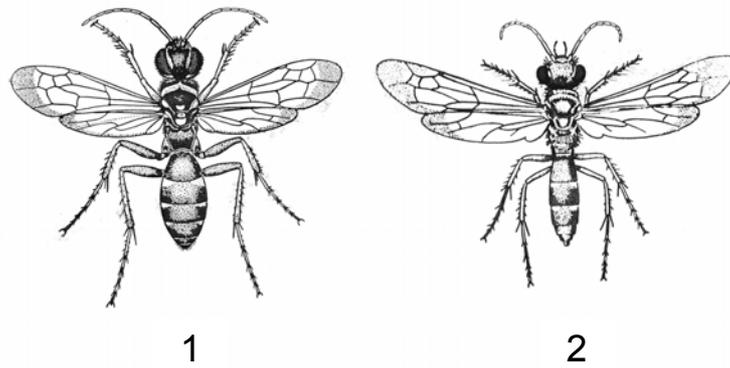
117(116) 2-й тергит брюшка по бокам без продольной бороздки. Внешний вид рис. 160; 161, 10. 9-15.....**Scoliidae** (Осы-сколии)

118(115) Глаза без вырезки.

- 119(120) Передние крылья с 2 радиально-медиальными ячейками (см. рис. 148,2); задние тазики без пластинчатых отростков; брюшко ♂ на вершине с загнутым кверху шипом. 9-12.....**Tiphiidae** (Осы-тифии)
- 120(119) Передние крылья с 3 радиально-медиальными ячейками. Задние тазики с пластинчатыми отростками; брюшко на вершине без шипа. Форма тела рис. 150, 4. 4-12.....**Myrmosidae** (Мирмозиды)
- 121(114) Брюшко на нижней стороне без перетяжки между I и II сегментами или она едва намечена.
- 122(129) Лоб без поперечного выступа над основаниями усиков.
- 123(126) Задние углы переднеспинки острые, налегают на тегулы; передние тазики короче, чем переднегрудь.
- 124(125) Коготки цельные и гладкие, без зубца. Внешний вид рис. 150,3; 161,2,3,6; 10-35. ....**Vespidae** (Настоящие осы)
- 125(124) Коготки расщеплены или с зубцом. Внешний вид рис. 161, 4. 5-17.....**Eumenidae** (Эвмениды)
- 126(123) Задние углы переднеспинки закругленные, касаются тегул, но не налегают на них, передние тазики длиннее, чем переднегрудь.
- 127(128) Глаза без выемки на внутреннем крае; коготки плавно изогнуты; у сухих экземпляров усики на вершине обычно закручены в колечки. Внешний вид рис. 161,1,7,13; 162. 4-25.....**Pompilidae** (Дорожные осы)
- 128(127) Глаза с выемкой на внутреннем крае; коготки резко изогнуты (почти под прямым углом); у сухих экземпляров усики не закручиваются в колечки. 4-10.....**Ceropalidae** (Церопалиды)
- 129(122) Усики прикреплены под поперечным выступом лба. Форма тела рис. 150, 2. 8-11.....**Sapygidae** (Осы-сапиги)
- 130(113) Тегулы отделены от переднеспинки промежутком.
- 131(132) 1-й чл. задней лапки без выемки у основания, нередко (у ♀ паразитических видов) расширенный и густо волосистый (рис. 158,1-4), часто с прилипшими пыльцевыми зернами; среди покрывающих тело волосков есть перистые и разветвленные (смотреть на заднем скате груди и около переднегрудных дыхалец!); большая шпора задних голеней без густых волосков. 4-28...Надсемейство *Apoidea* (Пчелиные). Далее смотри тезу 135.
- 132(131) 1-й членик задней лапки с выемкой у основания, не бывает сильно расширен или густо волосист и не приспособлен к переносу пыльцы (рис. 145,19); волоски, покрывающие тело, простые; большая шпора задних голеней на внутренней стороне в густых волосках. Форма тела рис. 153, 154, 161,15. 2-24.....**Sphecidae** (Роющие осы)



**Рис. 161. Представители подотряда Стебельчатобрюхие.** 1–*Diapogon hircanum* (Pompilidae); 2–*Dolichovespula media* (Vespidae); 3–*Paravespula germanica* (Vespidae); 4–*Eumenus coarctatus* (Eumenidae); 5–*Chrysis ignita* (Chrysididae); 6–*Dolichovespula silvestris* (Vespidae); 7–*Anoplius viaticus* (Pompilidae); 8–*Formica rufa* (Formicidae); 9–*Apanteles glomeratus* (Braconidae); 10–*Scolia maculate* (Scoliidae); 11–*Apis mellifera* (Apidae); 12–*Xylocopa valga* (Apidae); 13–*Philanthus triangulum* (Pompilidae); 14–*Rhyssa persuasoria* (Ichneumonidae); 15–*Ammophila sabulosa* (Specidae)



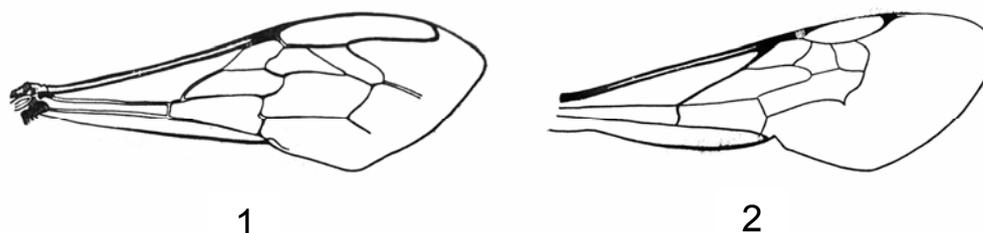
**Рис. 162.** Представители семейства *Pompilidae*. 1—*Batozonellus lacerticida*; 2—*Epysiron rufipes*



**Рис. 163.** Тело муравья сбоку. А—стебелек брюшка с 2 узелками; Б—стебелек брюшка с вертикально торчащей поперечной чешуйкой

- 133(112) В срединном поле передних крыльев (под птеростигмой) замкнутых ячеек нет или жилки вообще не развиты. 2-4.....  
 .....**Dryinidae** (Дрииниды)
- 134(91) Стебелек брюшка с вертикально торчащей поперечной чешуйкой или с 2 узелками (рис. 163). Внешний вид рис. 161,8. 1-15.....  
 .....**Formicidae** (Муравьи)
- 135(142) Средние тазики (по крайней мере их наружная часть) много короче, чем расстояние от них до оснований задних крыльев (за исключением рода *Macropis* из сем. *Melittidae*); членики нижнегубных щупиков равны по длине и сходны по форме или первые 1-2 (реже 3) членика удлиненные и уплощенные, но не в форме створок.
- 136(137) От каждой усиковой ямки вниз отходят две борозды, ограничивающие субантенальные поля. Форма тела рис 159, 1.....  
 .....**Andrenidae** (Андрениды)
- 137(136) От каждой усиковой ямки вниз отходит одна бороздка.
- 138(141) Подподбородок, если имеется, не V-образный.

- 139(140) Язычок на вершине острый; базальная жилка переднего крыла обычно сильно изогнутая (выпуклая к основанию крыла). Форма тела рис. 159, 2,3.....**Halictidae** (Галиктиды)
- 140(139) Язычок на вершине округлый, обрубленный, двухлопастной или расщепленный; базальная жилка переднего крыла прямая или слабо изогнутая. Форма тела рис. 159, 6. ....**Colletidae** (Коллетиды)
- 141(138) Подподбородок V-образный. Форма тела рис. 159, 5.....**Melittidae** (Мелиттиды)
- 142(135) Длина средних тазиков больше 2/3 расстояния от них до оснований задних крыльев; первые 2 членика нижнегубных щупиков удлиненные и имеют форму створок.
- 143(144) На передних крыльях имеются 2 радиомедиальные ячейки, обычно равные по длине. На ногах нет корзиночек, их заменяют специальные волоски для сбора пыльцы на нижней стороне брюшка. Форма тела рис. 159, 4.....**Megachilidae** (Мегахилиды)
- 144(143) На переднем крыле обычно имеются 3 радиомедиальные ячейки, если их 2, то 2-я чаще всего много короче 1-й; пигидиальная пластинка обычно развита; скопа (собирающий пыльцу аппарат) ♀, если имеется (у непаразитических родов), то расположена на задних ногах.

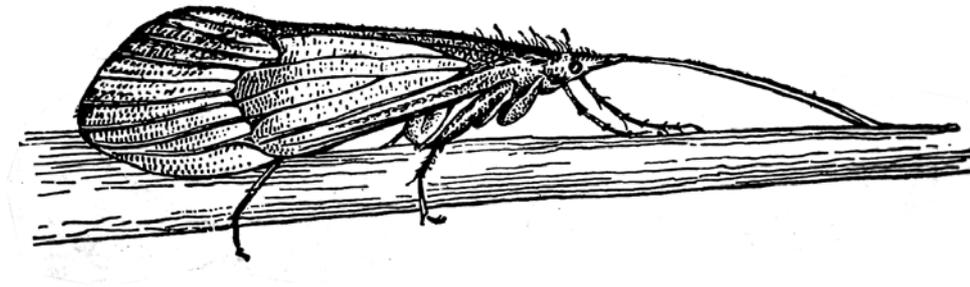


**Рис. 164. Передние крылья пчелиных.** 1—*Apis mellifera*; 2—*Anthophora* sp.

- 145(146) На задних голених ♀ (за исключением паразитических родов) образуется корбикула (корзиночка) (рис. 145,20; 158,4); внутренний апикальный край задних голеней снабжен гребешком из упругих щетинок (кроме некоторых маток); расстояние между передними концами двух возвратных жилок, если они имеются, почти в 2 раза больше длины 2-й возвратной жилки и больше длины 1-й (рис. 164,1). Внешний вид рис. 161,11,12.....**Apidae** (Апиды)
- 146(145) На задних голених нет корбикулы; внутренний апикальный край задних голеней без гребешка из упругих щетинок; расстояние между передними концами двух возвратных жилок (2-я может отсутствовать) менее чем в 2 раза больше длины 2-й возвратной жилки или равно длине 1-й (рис. 158,5; 164,2).....**Anthophoridae** (Антофориды)

### 3.6 Отряд Ручейники (Trichoptera)

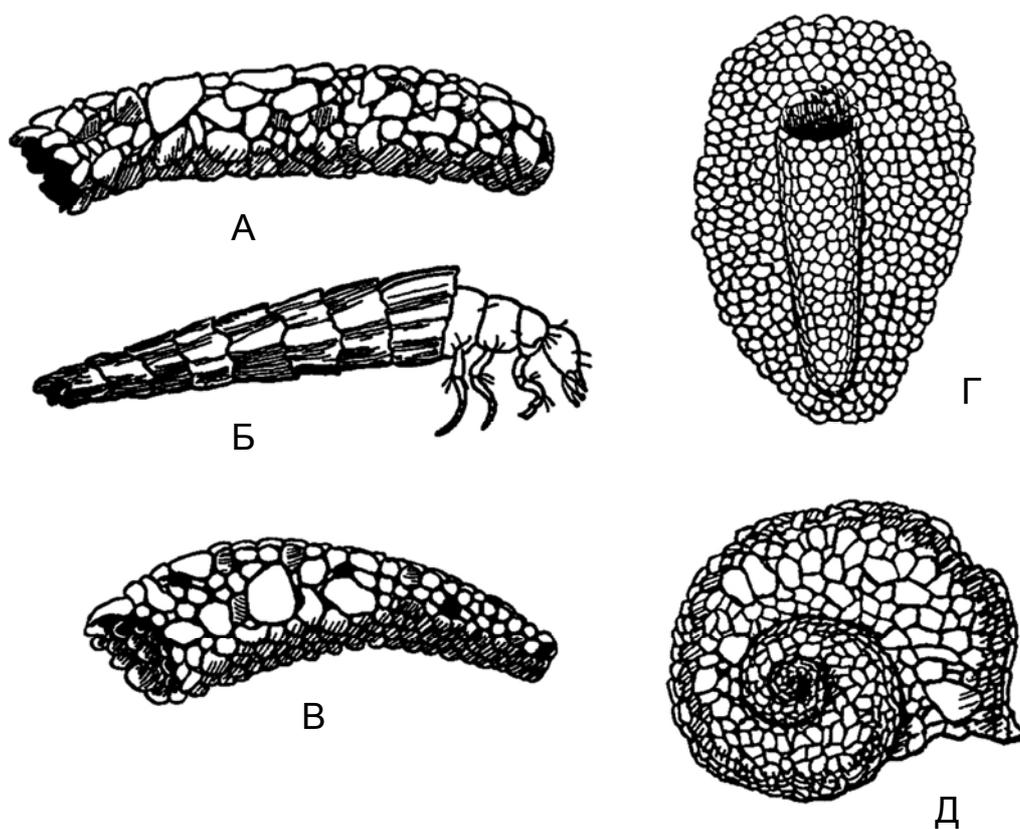
Взрослые ручейники – довольно нежные насекомые, похожие на волосатых молей (рис. 165). Отличить ручейника от бабочки легче всего именно по крыльям – у бабочек крылья покрыты чешуйками, а у ручейников – волосками. В спокойном состоянии их темноокрашенные крылья складываются кровлеобразно на спине. Голова довольно крупная с фасеточными глазами и обычно с 3 простыми глазками между ними. Усики длинные, нитевидные, ротовые органы редуцированы, в частности совсем нет жвал, а остальные ротовые части преобразованы в короткий хоботок с язычком. Взрослые ручейники не питаются, но могут пить воду. Летают ручейники неохотно и вяло.



**Рис. 165.** Строение ручейников на примере *Stenophylax permistus*

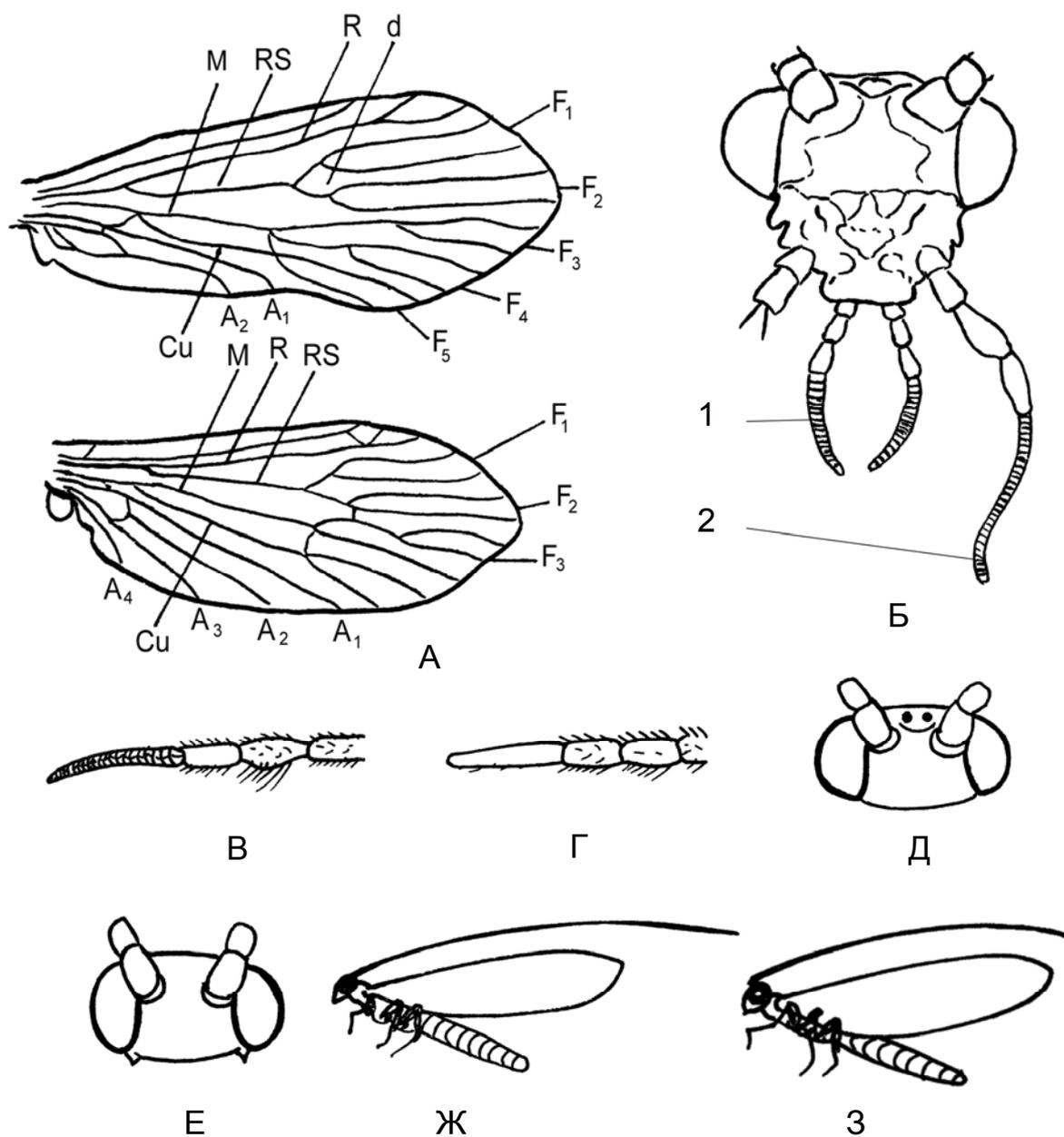
После спаривания самки ручейников откладывают в воду студенистые комочки яиц. Из яиц выходят личинки, которые сразу же начинают строить себе паутиный чехлик из шелковой нити, выделяемой видоизмененными слюнными железами (рис. 166). Чехлик инкрустируется подходящими мелкими частицами, лежащими на дне и доступными личинке. Включение в чехлик твердых предметов делает его прочнее и крепче. Личинка никогда не выходит

из воды и дышит всей поверхностью кожи брюшного отдела тела. Брюшко личинок ручейников имеет не только очень тонкие покровы, но нередко несет и многочисленные еще более нежные жаберные выросты. Личинка ползает по дну, таская на себе чехлик-домик – при движении личинка высовывает из чехлика голову и грудной отдел с 3 парами ног. Голова и грудные сегменты, выступающие из чехлика, имеют плотные покровы. Ротовой аппарат личинок хорошо развит, грызущий. Личинки питаются животной и растительной пищей.



**Рис. 166. Чехлики-домики личинок ручейников.** А–*Stenophylax sp.*; Б–*Phrygaena striata*; В–*Apatania sp.*; Г–*Molanna angustata*; Д–*Helicopsyche borealis*

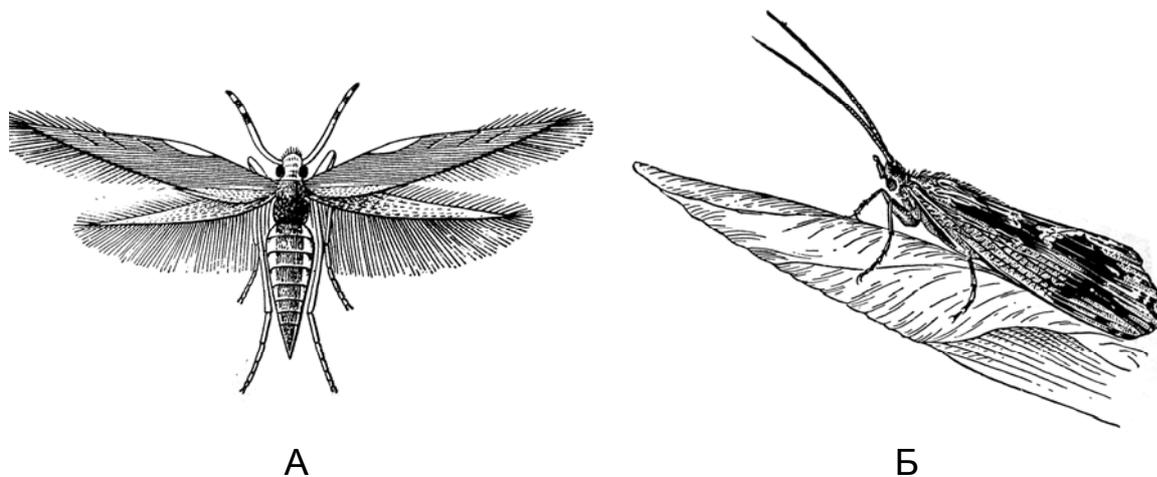
Ручейники служат высококачественным кормом для рыб, чем обеспечивают воспроизводство даже самых прихотливых видов.



**Рис. 167. Детали строения ручейников.** А—переднее и заднее крыло *Rhyacophilidae* ( $F_{1-5}$  — апикальные развилки); Б—голова ручейника спереди (1—нижнечелюстной щупик, 2—нижнегубной щупик); В—щупик, поделенный на вторичные кольца; Г—неколючатый щупик; Д—голова *Philopotamidae* и *Limnophilidae*; Е—голова *Polycentropidae*; Ж—форма тела и усики *Leptoceridae*; З—форма тела и усики *Sericostomatidae*;

## Определительная таблица семейств ручейников

- 1(2) Усики короткие, почти вдвое короче передних крыльев. Передние крылья узкие, заостренные, с бахромкой длинных волосков. Бахромка задних крыльев более, чем вдвое длиннее их ширины (рис. 168,А). Размах крыльев 3.0-9.0.....**Hydroptilidae** (Гидроптилиды)
- 2(1) Усики лишь немногим короче крыльев или более длинные. Передние крылья иной формы, с короткой бахромкой или без нее, бахромка задних крыльев не длиннее их ширины.
- 3(4) Усики длиннее передних крыльев в 1,5-2 раза (рис. 167,Ж). Последний членик челюстных щупиков некольчатый (рис. 167,Г). Размах крыльев 12.0-30.0.....**Leptoceridae** (Лептоцериды)
- 4(3) Усики не длиннее передних крыльев (рис. 167,З).
- 5(22) Простые глазки отсутствуют (рис.170,Е).
- 6(9) Передние голени с 3 шпорами.
- 7(8) Длина дискоидальной ячейки по меньшей мере втрое превосходит ширину. 2-й членик челюстных щупиков приблизительно равен по длине 1-му и значительно короче 3-го. Последний членик челюстных щупиков подразделен на мелкие кольца (рис. 167,В). Размах крыльев 10.0-29.0.....**Polycentropidae** (Полицентропиды)
- 8(7) Длина дискоидальной ячейки лишь в 1,5 раза превосходит ширину. 2-й членик челюстных щупиков намного длиннее 1-го и приблизительно равен по длине 3-му. Размах крыльев 9.0-13.0.....**Ecnomidae** (Экномиды)
- 9(6) Передние голени с 2 шпорами.
- 10(13) Средние голени с 2 или 3 шпорами.
- 11(12) Средние голени с 2, задние – 4 шпорами. Последний членик челюстных щупиков некольчатый (рис. 167,Г). Крылья в черных волосках. Размах крыльев 21.0-24.0.....**Sericostomatidae** (Серикостоматиды)
- 12(11) Средние и задние голени с 3 шпорами. Крылья в желтоватых и бурых волосках. Размах крыльев 16.0-22.0....**Brachycentridae** (Брахичентриды)



**Рис. 168. Форма тела некоторых ручейников. А–*Hydroptilidae*; Б – *Limnephilidae***

- 13(10) Средние голени с 4 шпорами.
- 14(19) Вершинный членик челюстных щупиков прямой и примерно равен по длине предвершинному.
- 15(16) Передние крылья без замкнутой дискоидальной ячейки. Размах крыльев 16.0-31.0.....**Molannidae** (Моланниды)
- 16(15) Передние крылья с замкнутой дискоидальной ячейкой.
- 17(18) Задние крылья самца и самки с 4 апикальными развилками (отсутствует 5-я). Размах крыльев 13.0-23.0.....**Goeridae** (Гериды)
- 18(17) Задние крылья самца с 1 апикальной развилкой (отсутствуют 2-5-я), самки – 3 апикальными развилками (отсутствуют 3-я и 4-я). Размах крыльев 11.0-22.0.....**Lepidostomatidae** (Лепидостоматиды)
- 19(14) Вершинный членик челюстных щупиков изогнутый и примерно в 3 раза длиннее предвершинного.
- 20(21) Задние крылья на вершине заостренные, заметно уже передних, заметно уже передних; 1-я апикальная развилка на передних крыльях отсутствует. Размах крыльев 8.0-18.0.....**Psychomyidae** (Психомииды)

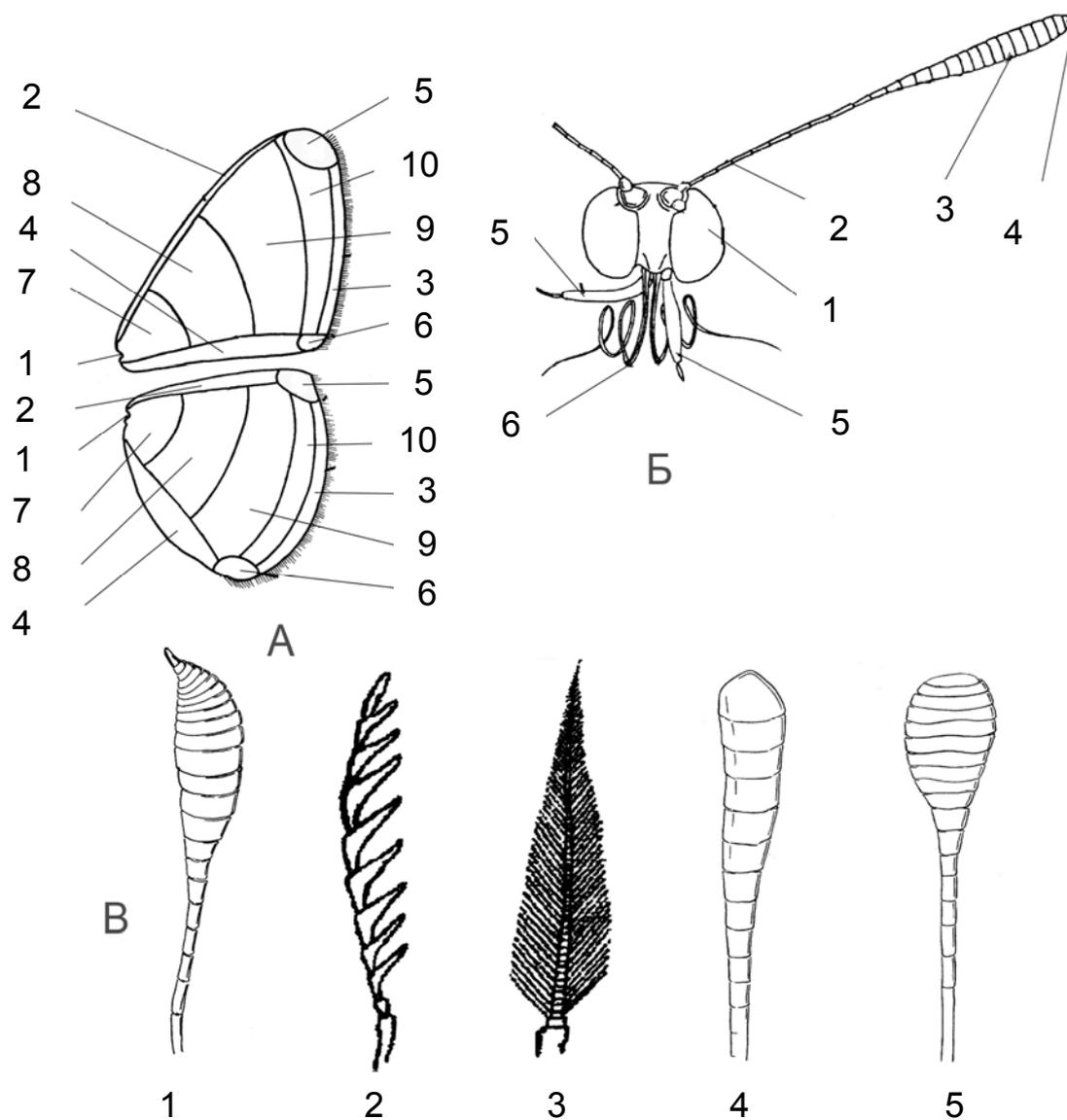
- 21(20) Задние крылья на вершине не заостренные, приблизительно одинаковой ширины с передними; 1-я апикальная развилка на передних крыльях имеется. Размах крыльев 18.0-37.0.....  
.....**Hydropsychidae** (Гидропсихиды)
- 22(5) Простые глазки имеются (рис.170,Д).
- 23(26) Передние голени с 1 или 3 шпорами или вовсе без шпор.
- 24(25) Передние голени с 1 шпорой или без шпор, средние – с 3 шпорами. Последний членик челюстных щупиков некольчатый (рис. 167,Г). Форма тела (рис. 168,Б). Размах крыльев 11.0-58.0.....  
.....**Limnephilidae** (Лимнефилиды)
- 25(24) Передние голени с 3, средние с 4 шпорами. Размах крыльев 15.0-37.0.....  
.....**Rhyacophilidae** (Риакофилиды)
- 26(23) Передние голени с 2 шпорами.
- 27(28) Вершинный членик челюстных щупиков изогнутый и примерно в 3 раза длиннее предвершинного. Последний членик челюстных щупиков подразделен на мелкие кольца (рис. рис. 167,В).Размах крыльев 11.0-16.0.....  
.....**Philopotamidae** (Филопотамиды)
- 28(27) Вершинный членик челюстных щупиков прямой и примерно равен по длине предвершинному. Размах крыльев 18.0-68.0.....  
.....**Phrygaenidae** (Фригениды)

### 3.7 Отряд Чешуекрылые, или Бабочки (Lepidoptera)

Бабочки, или чешуекрылые, от греч. *lepis* – чешуя и *pteron* – крыло, обширный (более 140000 видов) отряд насекомых с полным превращением. Крыльев две пары, покрыты чешуйками. Ротовой аппарат сосущий, в виде хоботка (в покое свёрнут спиралью). Название отряд получил от покрывающих их крылья чешуек («пыльцы») – видоизменённых и уплощённых волосков. Все исключительное разнообразие окраски и рисунка крыльев бабочек создаётся строением и пигментацией чешуек. Расположение различно окрашенных чешуек на крыле закономерно и образует сложные рисунки, характерные для каждого вида, а часто и систематической группы.

Тело густо покрыто волосками и чешуйками. Переднегрудь слабо развита, с подвижно сочлененными выростами – патагиями; среднегрудь с подвижными пластинчатыми выростами – тегулами. Брюшко 10-члениковое; у самок в большинстве случаев отдельные копулятивное и яйцевыводное отверстия. Личинки – гусеницы с грызущим ротовым аппаратом. Куколки обычно покрытого типа, с конечностями и крыльями, плотно спаянными с покровами тела.

Большинство бабочек ведет сумеречный или ночной образ жизни, лишь булавоусые и немногие представители других групп активны днем. Питаются бабочки нектаром цветов, соками гниющих плодов и различными сахаристыми выделениями растений, но некоторые (мешочницы, коконопряды, хохлатки) во взрослом состоянии не принимают пищи и живут за счёт резервных веществ, накопленных в жировой ткани ещё в стадии личинки (гусеницы). Хоботок бабочек состоит из пары сильно вытянутых желобовидных наружных лопастей нижних челюстей (рис. 169,Бб), скрепленных в виде трубки, по которой всасывается пища.



**Рис. 169.** Детали строения чешуекрылых. *А*—переднее и заднее крыло: 1—основание, или корень; 2—костальный, или передний край; 3—наружный край; 4—анальный, или задний край; 5—вершина; 6—задний, или анальный угол; 7—базальная область; 8—дискальная область; 9—постдискальная область; 10—маргинальная область; 11—бахромка. *Б*—голова и ее придатки: 1—глаза; 2—усики; 3—булава усиков; 4—вершина усиков; 5—губные щупики; 6—хоботок. *В*—усики: 1—веретеновидные; 2—гребенчатые; 3—перистые; 4—булавовидные; 5—головчатые

Из остальных частей типичного аппарата насекомых у бабочек сохраняется лишь пара нижнегубных щупиков (рис. 169, *Б5*), поддерживающих с боков свёрнутый хоботок; нередко имеются и челюстные щупики. У непитающихся видов бабочек хоботок иногда полностью исчезает. Исключением среди бабочек являются представители семейства зубатых молей, которые питаются пыльцой цветов и сохранили грызущий ротовой аппарат с развитыми жвалами.

Органы зрения у бабочек хорошо развиты. По бокам головы расположены большие полушаровидные сложные глаза, состоящие из громадного числа (до 27000) омматидиев, дающих общее мозаичное изображение. Важную роль в жизни бабочек, особенно ночных, играет чувство обоняния. Обонятельные органы (сенсиллы) в большом числе располагаются на поверхности усиков. Последние очень разнообразны: от щетинковидных до сложных перистых. У самцов, отыскивающих малоподвижных самок по запаху (павлиноглазки, волнянки, мешочницы), усики сильно разветвлены и имеют гораздо большую поверхность, чем у самок. Органы вкуса расположены не только на ротовых частях, но зачастую и на лапках: прикосновение лапками к сахаристой жидкости вызывает рефлекторное развёртывание хоботка. Наличие органов слуха установлено пока лишь у высших форм отряда с ночной активностью. Слуховой аппарат расположен либо в области заднегруди (совки, хохлатки), либо в основании брюшка (пяденицы, огнёвки).

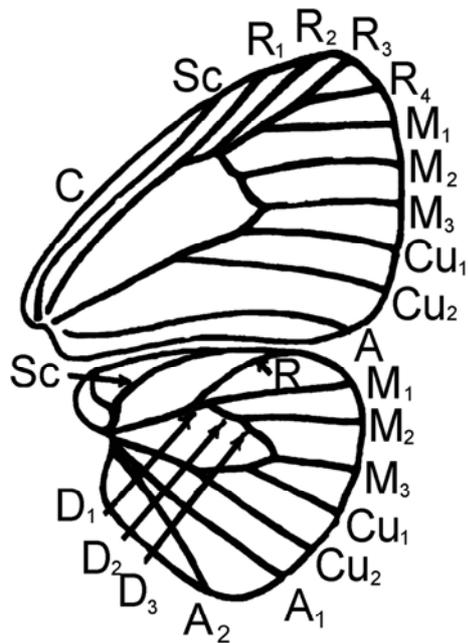
Бабочки раздельнополы, лишь изредка наблюдается естественный партеногенез. Иногда резко выражен половой диморфизм: кроме отличий в строении усиков, самцы, как правило, мельче самок и часто иначе окрашены. Наиболее сильное проявление диморфизма – частичная или полная утрата самками крыльев (волнянки-кистехвосты, некоторые пяденицы и особенно мешочницы). У мешочниц самки часто червеобразны и лишены не только

крыльев, но также ног и усиков (рис. 172).

Для всех гусениц характерна способность к выделению шёлка. Выводной проток шелкоотделительного желёз открывается на особом выросте нижней губы – прядильном сосочке. Шёлк используется гусеницами для скрепления листьев, постройки гнёзд и убежищ, но особенно для плетения кокона – защитной оболочки, внутри которой гусеница окукливается. Куколки бабочек в подавляющем большинстве относятся к типу покрытых, у которых подвижными остаются лишь некоторые сегменты брюшка. Только в семейства зубатых молей и первичных молей куколки свободного типа – все части тела и конечности у них обладают известной подвижностью. У бабочек, выходящих из куколочной оболочки, крылья ещё короткие и мягкие. Под давлением гемолимфы, нагнетаемой в жилки крыла, они расправляются, увеличиваясь в несколько раз, и вскоре затвердевают, после чего бабочки становятся способной к полёту.

На классификацию бабочек нет однозначного взгляда. Ряд специалистов считает, что отряд следует разделять на два подотряда: *Jugatae*, *Frenatae*. В основу этой систематики положено наличие сцепок крыльев (*югума* – рис. 174 или *френума* – рис. 175). Некоторые ученые из подотряда *Frenatae* выделяют еще один подотряд – *Rhopalocera* (булавоусые), в основу которого был положен признак наличия булавовидных усиков у имаго (рис. 174).

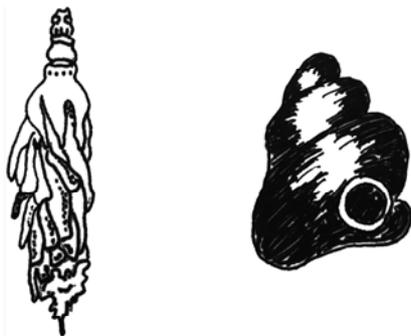
Однако, в тоже время, есть мнение, что булавоусые – это всего лишь группа семейств бабочек наравне с *Heterocera* – разноусыми, и специалисты с альтернативной точкой зрения подразделяют бабочек на два подотряда: Зубатых (*Zeugloptera*) и Хоботковых (*Glossata*, или *Haustellata*). К первому подотряду относится небольшое число видов мелких молей, принадлежащих у нас к семейству Первичных зубатых молей (*Micropterigidae*), для которых во



170



171

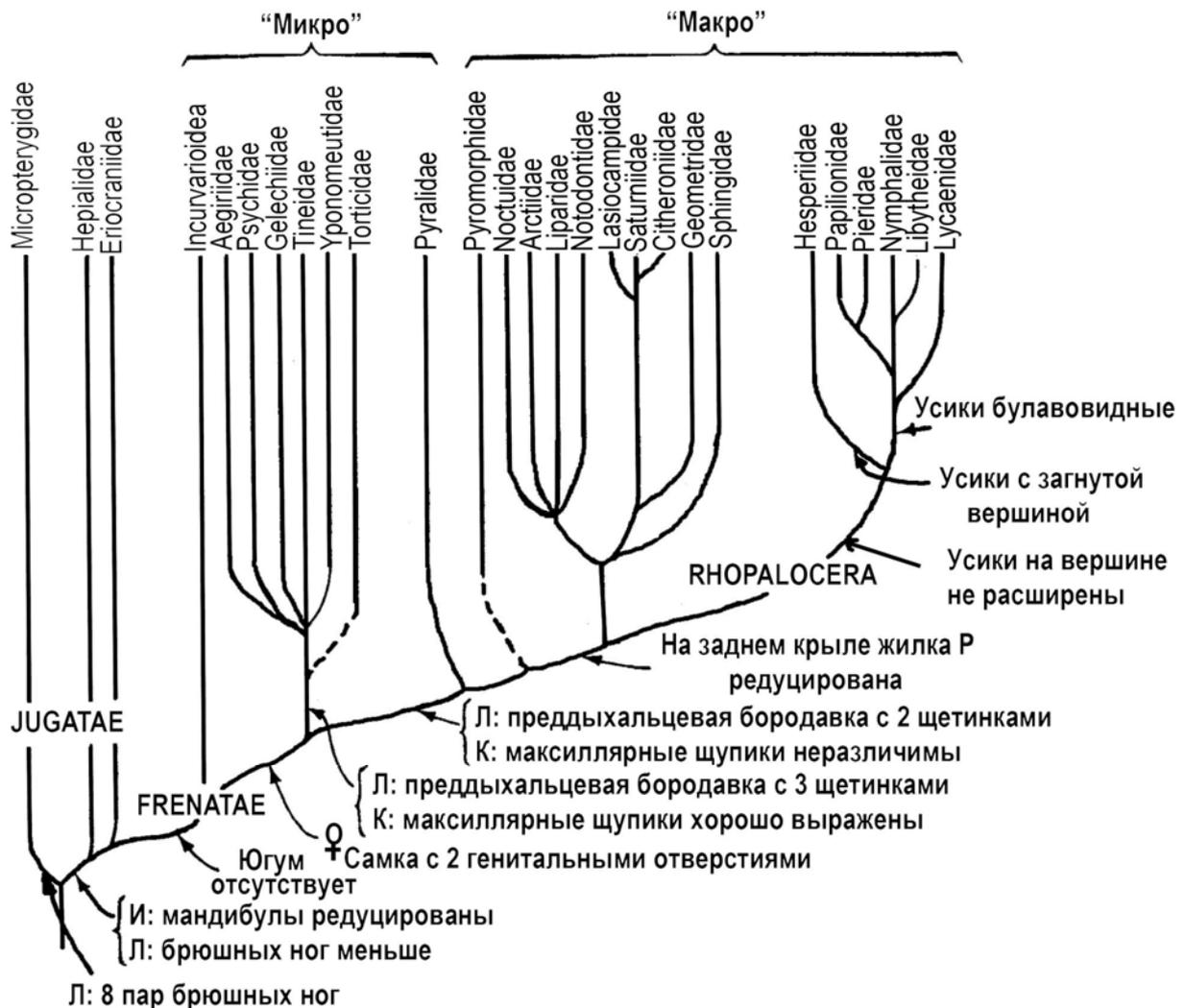


172



173

**Рис. 170-173. Жилкование крыльев бабочек, форма тела волнянок, мешочниц и пядениц.** 170—жилкование крыльев (C—костальная жилка, Sc—субкостальная жилка, R—радиальная жилка, M—медиальная жилка, Cu—кубитальная жилка, A—анальная жилка, D—дискоидальное поле); 171-173—форма тела бескрылых самок (171—Lymanthridae, 172—Psychidae, 173—Geometridae)



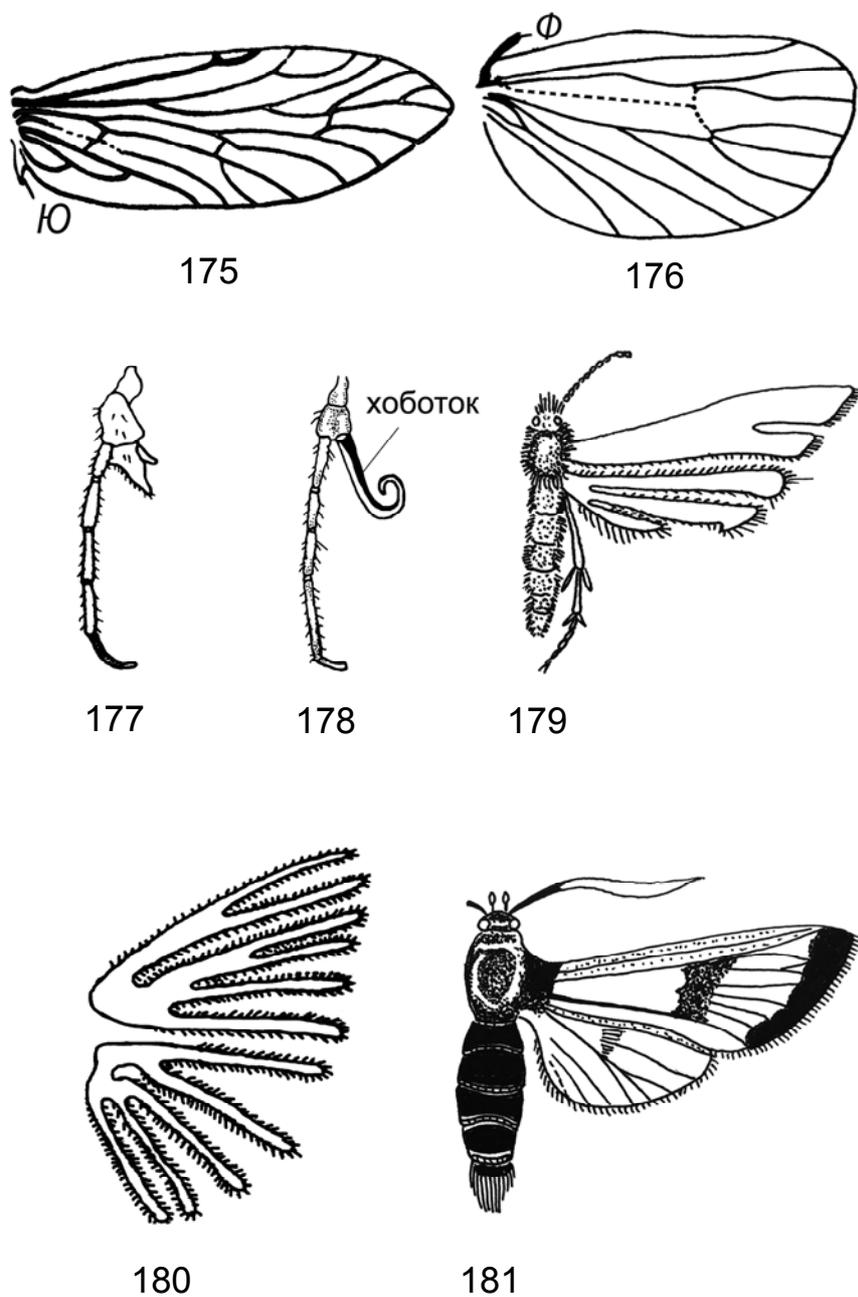
**Рис. 174.** Упрощенное филогенетическое древо чешуекрылых (из Росс и др., 1985)

взрослом состоянии характерен грызущий ротовой аппарат с крупными верхними челюстями (мандибулами). Ко второму – все остальные бабочки, у которых имеется развитый или, реже, недоразвитый хоботок, образованный двумя желобовидными нижними челюстями.

## Определительная таблица семейств чешуекрылых

- 1(10) Крылья отсутствуют или сильно укорочены (рис. 171-173).
- 2(3) Бабочки в чехлике. Чехлик цилиндрический, из огрызков растений или спирально завитой в виде раковины (рис. 172).....  
.....**Psychidae** (Мешочницы) ♀
- 3(2) Бабочки без чехлика.
- 4(5) Нижнегубные щупики хорошо развиты, вытянуты вперед и видны при рассматривании бабочки сверху.....  
.....**Oecophoridae** (Ширококрылые моли) ♀
- 5(4) Нижнегубные щупики короткие, не видны или плохо видны при рассматривании бабочки сверху.
- 6(7) Усики и задние ноги скрыты под брюшком, сверху не видны (рис. 171). Брюшко толстое, усики короче груди, ноги относительно короткие, слабые.....**Lymantriidae** (Волнянки) ♀
- 7(6) Брюшко тоньше, усики длиннее груди, ноги длинные, сильные, видны сверху.
- 8(9) Лоб с округлым выростом. На водных растениях.....  
.....**Pyraustidae** (Полевые огневки) ♀
- 9(8) Лоб ровный, без выступа. Форма тела (рис. 173) .....  
.....**Geometridae** (Пяденицы) ♀
- 10(1) Крылья нормально развиты (рис. 169, A; 170).
- 11(16) Передние и задние крылья примерно одинаковы по величине. Передние крылья снабжены лопастевидным сцепочным аппаратом – югумом (рис. 175)
- 12(13) Задние крылья сходны с передними по размерам, усики очень короткие, едва достигают 1/5 переднего края крыльев. Размах крыльев – 22-65.....**Hepialidae** (Тонкопряды)
- 13(12) Задние крылья меньше передних и резко отличаются от них по форме. Усики обычной длины – достигают, как минимум, 1/3 переднего края крыльев

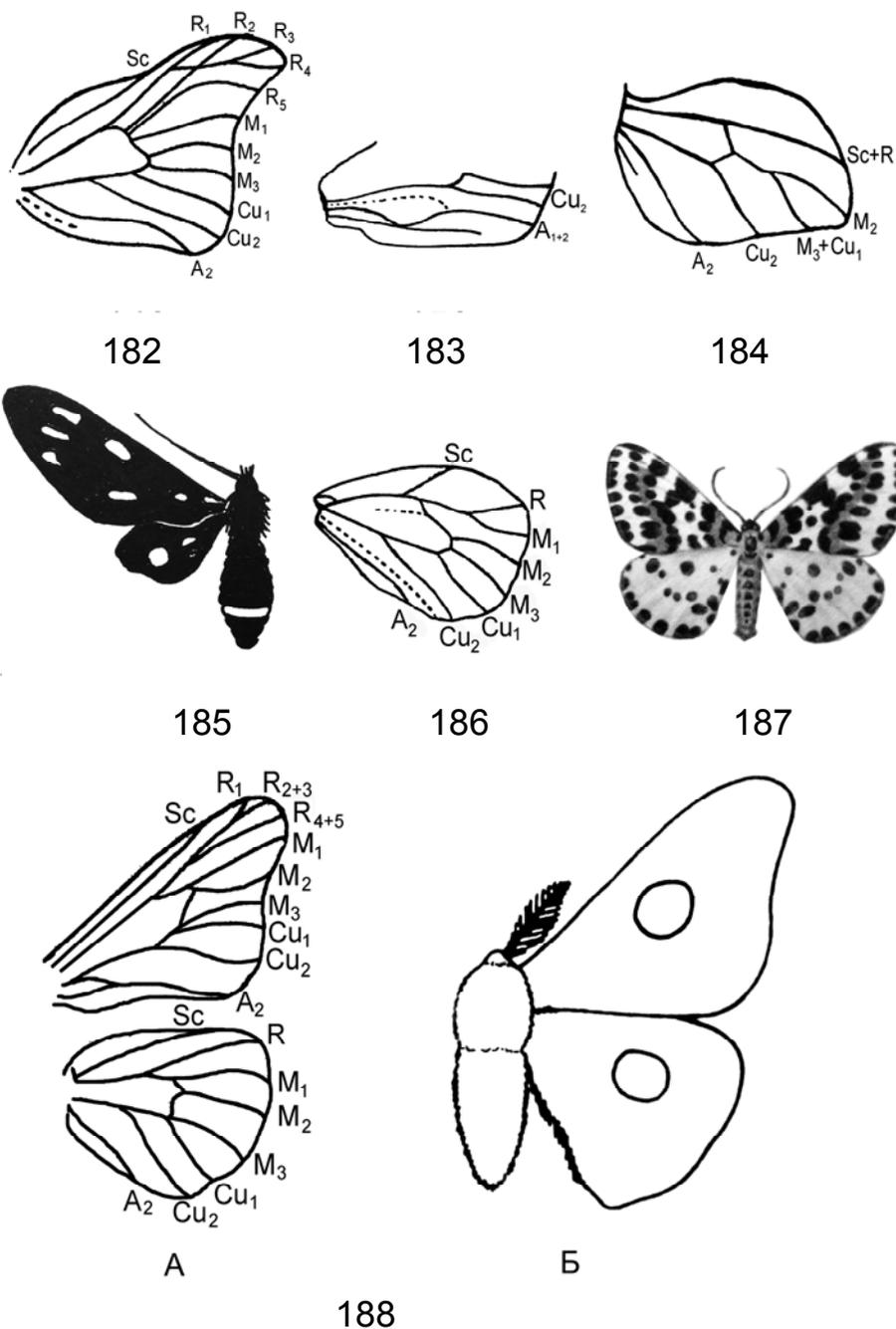
- 14(15) Средние голени без шпор, хоботок отсутствует (рис. 177). Мандибулы хорошо развиты, зазубренные, нижнегубные щупики короткие, нижне-челюстные – длинные. Передние крылья золотистые, золотисто-зеленые, фиолетовые или пурпурно-красные, нередко с рисунком в виде золотистых пятен и перевязей. Бабочки питаются пыльцой цветков. Размах крыльев – 7-12.....**Micropterigidae** (Зубатые моли)
- 15(14) Средние голени со шпорами, хоботок короткий (рис. 178). Мандибулы рудиментарны, нижнегубные и нижнечелюстные щупики длинные. Передние крылья в бурых, желтоватых или пурпурных блестящих чешуйках, часто с серебристым или золотистым сетчатым рисунком. Гусеницы минируют листья различных деревьев. Размах крыльев – 8-16.....**Eriocraniidae** (Шерстоголовые моли)
- 16(11) Задние крылья по форме и величине значительно отличаются от передних. Аппарат сцепления крыльев иной – длинная щетинка в основании заднего крыла – френулюм (рис. 176).
- 17(20) Каждое крыло расщеплено на 2-6 лопастей.
- 18(19) Каждое крыло расщеплено не более чем на 3 лопасти, реже не расщеплены (рис. 179). Размах крыльев – 15-33.....**Pterophoridae** (Пальцекрылки)
- 19(18) Каждое крыло расщеплено более чем на 3 лопасти (рис. 180). Размах крыльев – 13-16.....**Alucitidae** (Веерокрылки)
- 20(17) Крылья цельные, не расщеплены на лопасти.
- 21(24) Усики, по меньшей мере, в 1,5 раза длиннее переднего крыла.
- 22(23) Основания усиков тесно сближены; волоски на темени взлохмаченные. Челюстные щупики очень короткие или отсутствуют. Передние крылья металлически блестящие, бронзово-, медно-зеленые или золотистые, нередко с резкими поперечными перевязями или продольными полосами. Размах крыльев – 7-21.....**Adelidae** (Длинноусые моли)
- 23(22) Основания усиков раздвинуты; волоски на темени гладкие. Челюстные щупики длинные, нитевидные, передние крылья желтовато-серые или светло-желтые, без металлического блеска. Размах крыльев – 14-21.....**Incurvariidae** (Минно-чехликовые моли)



**Рис. 175-181.** Детали строения бабочек, внешний вид пальцекрылок, веерокрылок и стеклянниц. 175—переднее крыло *Jugatae* (Ю-югум); 176—заднее крыло *Frenatae* (Ф-френурум); 177, 178—ротовые органы; 179—внешний вид *Pterophoridae*; 180—форма крыла *Alucitidae*; 181—внешний вид *Sesiidae*

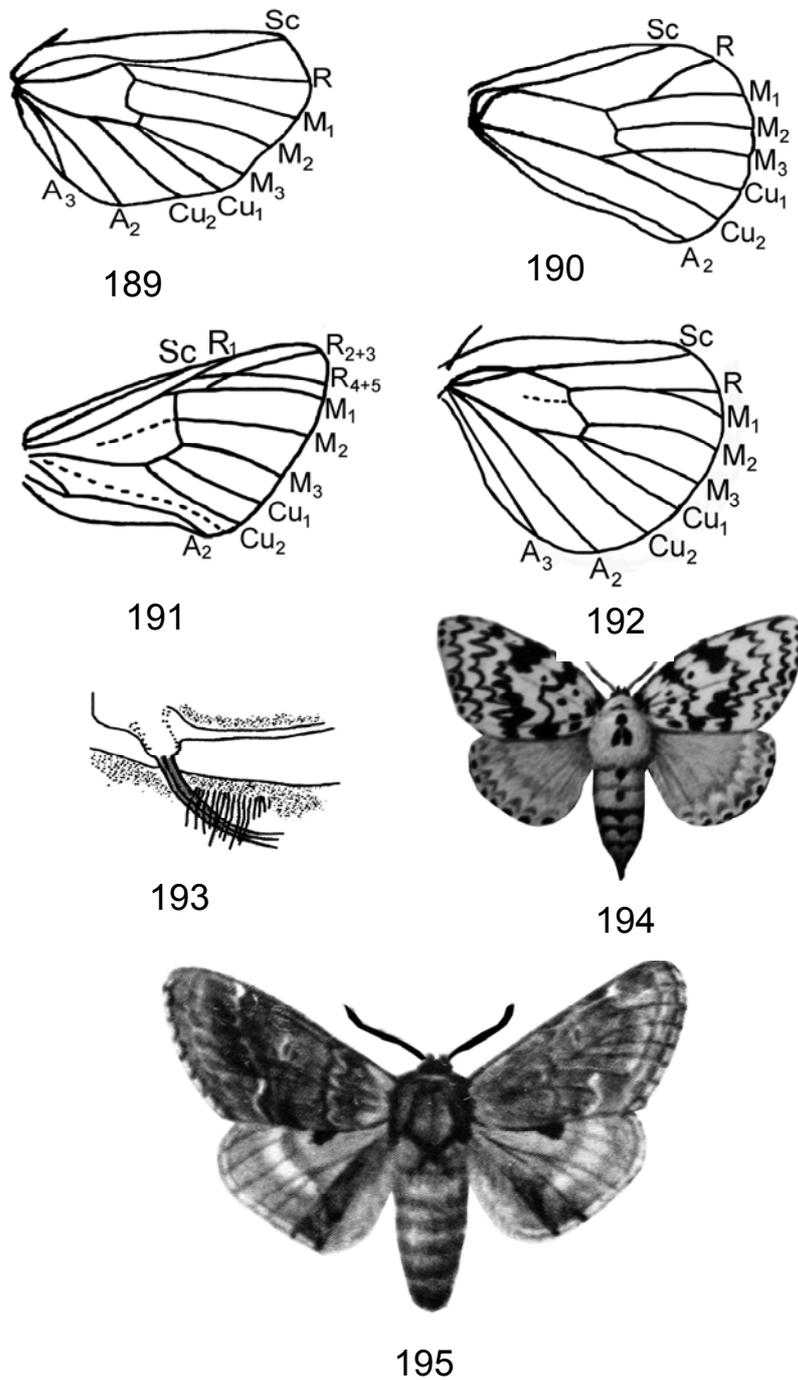
- 24(21) Усики не превышают или немного превышают (менее чем в 1,5 раза) по длине передние крылья.
- 25(26) Задние крылья на внешнем крае у вершины с дуговидной выемкой. Размах крыльев – 7-25.....**Gelechiidae** (Выемчатокрылые моли)
- 26(25) Задние крылья без выемки на внешнем крае у вершины.
- 27(95) Бахромка волосков задних крыльев короткая, значительно короче 1/3 ширины крыльев. Задний край крыльев выглядит узко опушенным или просто окаймленным.
- 28(31) Передние крылья частично лишены чешуек, с большими прозрачными окошками или вообще без чешуек.
- 29(30) Передние крылья полностью лишены чешуек. Передние крылья очень узкие, их задний край в 2-3 раза длиннее наружного. Усики веретеновидные. Брюшко нередко с контрастным черно-желтым рисунком (напоминает ос) или с узким цветным пояском на черном фоне, на последнем членике имеется кисточка из волосковых чешуек. Внешний вид (рис. 181). Размах крыльев – 15-40.....**Sesiidae (=Aegeriidae)** (Стекланницы)
- 30(29) Передние крылья с угловатым выступом посередине наружного края, с прозрачными окошками среди густого покрова чешуек, широкие, их задний край не более, чем в 1,5 раза длиннее наружного. Брюшко одноцветное. Окраска крыльев темно-бурая с золотистыми и желтыми пятнами. Гусеницы обитают на ломоносе, издавая характерный запах клопов. Размах крыльев – 14-17.....**Thyrididae** (Окончатые огневки)
- 31(28) Передние крылья в сплошном покрове из чешуек, без прозрачных окошек.
- 32(170) Членики усиков с отростками различной длины и формы: пильчатые, гребенчатые, перистые, нитевидные, но не веретеновидные или булаво-видные.
- 33(34) Голова лишь немного уже груди, лоб и темя в густых и длинных взъерошенных волосках. Гусеницы – в гнилой древесине и трутовиках. Размах крыльев – 18-60.....**Tineidae** (Настоящие моли)

- 34(33) Голова значительно уже груди, лоб в гладком опушении, без взъерошенных волосков.
- 35(36) Передние крылья у костального края и основания усиков с пучками торчащих чешуек. Размах крыльев – 16-28.....**Nolidae** (Нолиды)
- 36(35) Передние крылья и основания усиков без торчащих чешуек.
- 37(74) Задние крылья с 1-2 анальными жилками.
- 38(39) Вершина переднего крыла серповидно вырезана, загнута или остро вытянута (рис. 182). Среднего размера бабочки со сравнительно тонким телом. Размах крыльев – 28-37.....**Drepanidae** (Серпокрылки)
- 39(38) Передние крылья иной формы.
- 40(41) Срединная ячейка передних крыльев разделена стволком продольных жилок (радиально-медиальная и медиально-кубитальная ячейки обособлены), жилки  $A_2$  и  $A_3$  сливаются только на некотором протяжении, после чего опять расходятся; в том случае, если они слиты (кроме прикорневой части), то  $A_1$  нет (рис. 183). Гусеницы и бескрылые самки в чехликах. Размах крыльев – 18-60.....  
.....**Psychidae** (Мешочницы) ♂
- 41(40) Срединная ячейка передних крыльев не разделена продольной жилкой (радиально-медиальная и медиально кубитальная ячейки слиты в одну радиально-кубитальную ячейку).
- 42(43) Субкостальная жилка на задних крыльях отсутствует (рис. 184). Передние крылья длинные, задние – короткие. Внешний вид (рис. 185). Размах крыльев – 18-60.....  
.....**Ctenuchidae (=Amatidae)** (Ложные пестрянки)
- 43(42) Субкостальная жилка на задних крыльях имеется.
- 44(45) Субкостальная жилка у основания заднего крыла образует резкий изгиб почти под прямым углом, затем сливается с радиальной жилкой на некотором протяжении (рис. 186), реже – только сближается с радиальной жилкой. Костальная жилка практически всегда присутствует. Внешний вид (рис. 187). Размах крыльев – 11-65.....  
.....**Geometridae** (Пяденицы) ♂



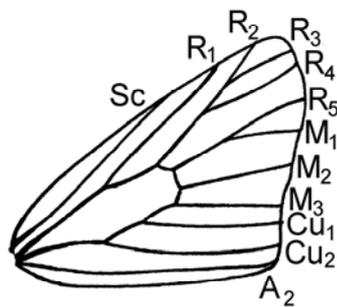
**Рис. 182-188.** Детали строения и внешний вид серпокрылок, мешочниц, ложнопестрянок, пядениц и павлиноглазок. 182—жилкование переднего крыла *Drepanidae*; 183—элементы жилкования задних крыльев *Psychidae*; 184—жилкование задних крыльев *Stenuchidae*; 185—внешний вид *Stenuchidae*; 186—жилкование задних крыльев *Geometridae*; 187—внешний вид *Geometridae*; 188—жилкование крыльев *Saturnidae* (А), внешний вид *Saturnidae* (Б)

- 45(44) Субкостальная жилка у основания заднего крыла прямая или изогнута широкой дугой.
- 46(55) Прикорневая ячейка на задних крыльях открытая (субкостальная и радиальная жилки обособлены на всем протяжении).
- 47(48) На переднем крыле радиальный ствол 3-ветвистый. На заднем крыле из анальных жилок есть лишь  $A_2$  (рис. 188; *A*), субкостальная жилка от основания к вершине постепенно удаляется от радиальной. Каждое крыло посередине с крупным глазчатым пятном (рис. 188; *B*). Размах крыльев – 50-150.....**Saturnidae (=Attacidae)** (Павлиноглазки)
- 48(47) На заднем крыле субкостальная жилка, образуя изгиб, сближается с радиальной.
- 49(50) На заднем крыле субкостальная жилка сближается с радиальной за пределами дискоидальной ячейки, причем она никогда не соединяется с радиальной поперечной жилкой (рис. 189). На задних крыльях есть зацепка (рис. 193). Бабочки похожи на совок. Размах крыльев – 28-40.....**Tetheidae (=Cymatophoridae)** (Совковидки)
- 50(49) На заднем крыле субкостальная жилка сближается с радиальной лишь в пределах дискоидальной ячейки (рис. 190).
- 51(52) Лоб с гладким зазубренным выростом. На заднем крыле жилка  $M_2$  не развита. Размах крыльев – 28-48.....**Thaumetopoeidae** (Походные шелкопряды)
- 52(51) Лоб без выроста.
- 53(54) На передних крыльях жилка  $M_2$  отходит от срединной ячейки ближе к  $M_1$ , чем к  $M_3$  или примерно посередине (рис. 191). Передние крылья сравнительно узкие, на заднем крае нередко с чешуйчатым зубцом. Подушка из волосков на конце брюшка отсутствует. Тело крупное. Внешний вид (рис. 195). Размах крыльев – 30-75.....**Notodontidae** (Хохлатки)
- 54(53) На передних крыльях жилка  $M_2$  отходит от срединной ячейки ближе к  $M_3$ , чем к  $M_1$ . На заднем крыле субкостальная жилка сближается или соединяется с радиальной, образуя замкнутую или открытую прикорневую ячейку, которая не менее  $2/5$  длины дискоидальной ячейки (рис. 192). Самки бескрылые (см. рис. 171). Хоботка нет. Внешний вид (рис. 194). Размах крыльев – 26-65.....**Lymanthridae** (Волнянки) ♂



**Рис. 189-195.** Детали строения и внешний вид совковидок, хохлаток и волнянок. 189–жилкование задних крыльев *Tetheidae*; 190–сближенная Sc и R; 191–жилкование передних крыльев *Notodontidae*; 192–жилкование заднего крыла *Lymanthridae*; 193–зацепка на заднем крыле; 194–внешний вид *Lymanthridae*; 195–внешний вид *Notodontidae*

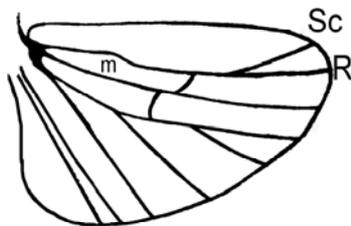
- 55(46) Прикорневая ячейка на задних крыльях замкнутая (субкостальная и радиальная жилки при основании обособлены, а затем слиты или соединены посредством поперечной жилки) или отсутствует (указанные жилки слиты от самого основания).
- 56(63) Зацепка (рис. 193) отсутствует или очень мала.
- 57(58) На переднем крыле на общем стволе расположено не более трех радиальных ветвей  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  (рис. 196). На заднем крыле прикорневая ячейка на вершине заострена (замкнута непосредственно соединенными субкостальной и радиальной жилками) или косо срезана (замкнута косо расположенной жилкой, соединяющей субкостальную и радиальную). Хоботок не развит. Внешний вид (рис. 197). Размах крыльев – 28-95.....**Lasiocampidae** (Коконопряды)
- 58(57) Прикорневая ячейка заднего крыла на вершине косо срезана (замкнута перпендикулярной жилкой, соединяющей субкостальную и радиальную).
- 59(60) На заднем крыле субкостальная жилка, образуя изгиб, явственно сближается с радиальной за пределами срединной ячейки. Размах крыльев – 45-55.....**Lemoniidae** (Луговые шелкопряды)
- 60(59) На заднем крыле субкостальная жилка от основания к вершине постепенно удаляется от радиальной, кроме этого в первой половине сливается с ней (рис. 198), если же соединена с радиальной поперечной жилкой, то зацепка (см. рис. 193) есть.
- 61(62) Крылья белые, с коричневатыми, обычно неясными поперечными полосами. Гусеницы на шелковице. Размах крыльев – 40-60 (♂), у самок крылья укороченные.....**Bombycidae** (Настоящие шелкопряды)
- 62(61) Крылья оранжевые (♂) или светло-желтые (♀) с контрастным и очень пестрым рисунком, состоящим из белых и бурых пятен и поперечных извилистых полос. Гусеницы – на березе, липе, грабе, лещине. Бабочки летают ранней весной. Размах крыльев – 30-75.....**Endromididae** (Весенние шелкопряды)
- 63(56) Зацепка хорошо развита, состоит из 1 или нескольких крепких изогнутых щетинок, расположенных у корня крыла (см. рис. 193).



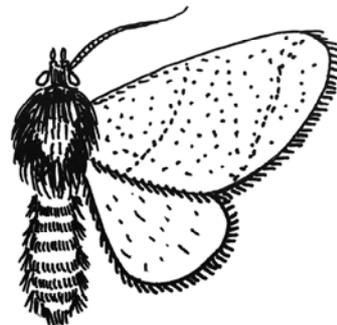
196



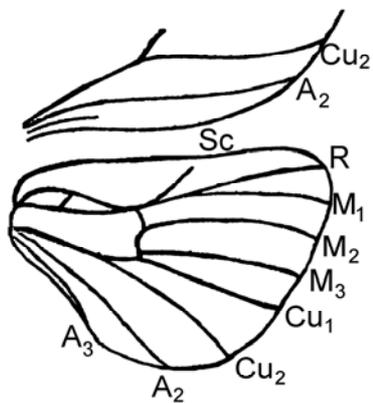
197



198



199



200

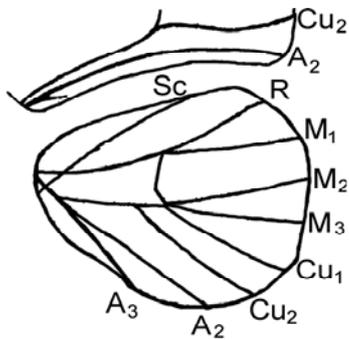


201

**Рис. 196-201.** Детали строения и внешний вид коконопрядов, слизневидок и медведиц. 196—жилкование переднего крыла *Lasiocampidae*; 197—внешний вид *Lasiocampidae*; 198—постепенное удаление Sc от R; 199—внешний вид *Limacodidae*; 200—жилкование крыльев *Arctiidae*; 201—внешний вид *Arctiidae*

- 64(69) На заднем крыле субкостальная жилка слита с радиальной на значительном протяжении (по меньшей мере, на 1/3 длины срединной ячейки).
- 65(66) На заднем крыле свободная вершинная часть субкостальной жилки (после слияния с радиальной) начинается за пределами срединной ячейки. Передние крылья с выемкой на наружном крае (см. рис. 182). Размах крыльев – 22-37.....**Drepanidae** (Серпокрылки)
- 66(65) На заднем крыле свободная вершинная часть субкостальной жилки начинается в пределах срединной ячейки.
- 67(68) Простые глазки имеются. На заднем крыле субкостальная жилка слита с радиальной по крайней мере на 1/3 длины дискоидальной ячейки. На переднем крыле  $A_2$  без развилки,  $A_3$  очень короткая (рис. 200). Окраска многих видов яркая или пятнистая. Задние крылья часто желтые или красные. Внешний вид (рис. 201). Размах крыльев – 27-80.....**Arctiidae** (Медведицы)
- 68(67) Простые глазки отсутствуют. Размах крыльев – 17-52.....**Lithosiidae** (Лишайницы)
- 69(64) На заднем крыле субкостальная жилка соединяется с радиальной в 1 точке (непосредственно или с помощью поперечной жилки) или слита с ней на небольшом протяжении (менее чем на 1/3 длины срединной ячейки).
- 70(71) На заднем крыле субкостальная жилка соединяется с радиальной в вершинной половине срединной ячейки (см. рис. 192). Внешний вид (см. рис. 194). Размах крыльев – 17-52.....**Lymanthridae** (Волнянки) ♂
- 71(70) На заднем крыле субкостальная жилка соединяется с радиальной в пределах основной трети срединной ячейки.
- 72(73) На заднем крыле субкостальная жилка пересекает срединную ячейку (рис. 202), на переднем крыле жилка  $A_2$  у основания с развилкой. Передние крылья обычно сверху бурого, серого, реже желтого или зеленого цвета с мелким рисунком; задние крылья одноцветные. Внешний вид (рис. 203). Размах крыльев – 17-52.....**Noctuidae** (Совки)
- 73(72) На заднем крыле субкостальная жилка соединена со срединной ячейкой поперечной жилкой. На передних крыльях жилка  $M_2$  отходит от

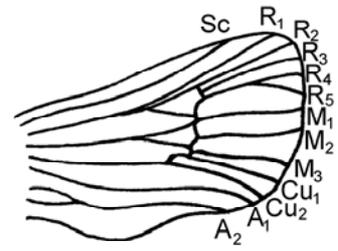
- срединной ячейки ближе к  $M_1$ , чем к  $M_3$  или примерно посередине (см. рис. 191). Передние крылья сравнительно узкие, на заднем крае нередко с чешуйчатым зубцом. Подушка из волосков на конце брюшка отсутствует. Тело крупное. Внешний вид (см. рис. 195). Размах крыльев – 30-75.....**Notodontidae** (Хохлатки)
- 74(37) Задние крылья с 3 анальными жилками (не путать со складками!).
- 75(76) На задних крыльях субкостальная жилка слита или сближена с радиальной (проходит значительно ближе к радиальной жилке, чем к переднему краю крыла) не только в пределах срединной ячейки, но и на некотором протяжении за ее вершиной или же субкостальная жилка отсутствует (полностью слита с радиальной). На передних крыльях радиальная ячейка отсутствует (рис. 205). Наружный край переднего крыла, наружный и задний край заднего крыла с короткой бахромой. Небольшие и средней величины бабочки. Размах крыльев – 30-75.....**Pyralididae** (Настоящие огневки)
- 76(75) На задних крыльях субкостальная жилка удалена от радиальной (проходит примерно посередине между радиальной жилкой и передним краем крыла или сближена к нему) или же тесно сближена (слита) с радиальной жилкой только в пределах срединной ячейки.
- 77(80) На задних крыльях субкостальная жилка слита с радиальной на некотором протяжении в пределах срединной ячейки.
- 78(79) Усики гребенчатые, крылья полупрозрачные черно- или желтовато-серые. На передних крыльях жилки  $A_2$  и  $A_3$  сливаются только на некотором протяжении, после чего опять расходятся; в том случае, если они слиты (кроме прикорневой части), то  $A_1$  нет (см. рис. 183). Гусеницы и бескрылые самки в чехликах. Размах крыльев – 18-60.....**Psychidae** (Мешочницы) ♂
- 79(78) Усики щетинковидные или пильчатые. Крылья непрозрачные, охристо-желтые или темно-коричневые. Передние крылья широкие, их внешний край в 2 раза короче переднего. Внешний вид (рис. 199). Размах крыльев – 14-27.....**Limacodidae (=Heterogeneidae)** (Слизневидки)
- 80(77) На задних крыльях субкостальная жилка свободная или соединена с радиальной поперечной жилкой.



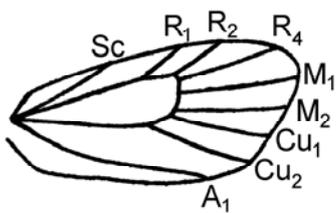
202



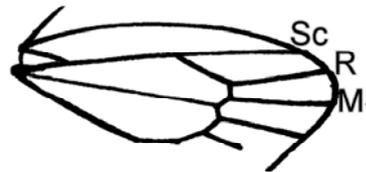
203



204



205



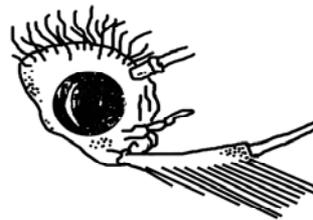
206



207



208

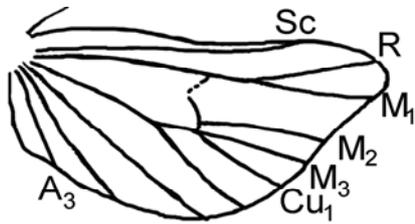


209

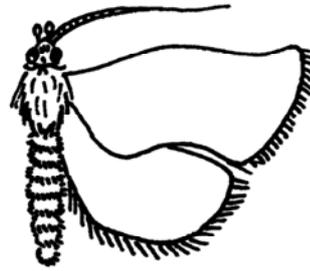
**Рис. 202-209.** Детали строения и внешний вид совок, древооточцев, огневок и пестрянок. 202—жилкование крыльев *Noctuidae*; 203—внешний вид *Noctuidae*; 204—жилкование переднего крыла *Cossidae*; 205—жилкование переднего крыла *Pyralidae*; 206—жилкование заднего крыла *Zygaenidae*; 207—внешний вид *Zygaenidae*; 208—длинные нижнегубные щупики; 209—нижнегубные щупики с торчащими волосками

- 81(82) На переднем крыле медиальная ячейка есть (рис. 204). Крупнее, крылья не менее 35. Размах крыльев – 35-80.....**Cossidae** (Древооточцы)
- 82(81) Мельче, крылья не более 30.0.
- 83(86) Голени задних ног только с 1 парой вершинных шпор.
- 84(85) Усики достигают вершинной трети переднего крыла, передние крылья с металлическим блеском, вытянуты, их внешний край в 2 раза или более короче переднего. Глазки есть, хоботок развит. Тело в гладком опушении. Внешний вид (рис. 207). Размах крыльев – 22-28.....**Zygaenidae** (Пестрянки)
- 85(84) Усики достигают лишь середины переднего крыла или короче, передние крылья без металлического блеска. Тело в мохнатом опушении. Размах крыльев – 12-28.....**Psychidae** (Мешочницы) ♂
- 86(83) Голени задних ног с 2 парами шпор (вершинная и срединная).
- 87(90) 2-й членик нижнегубных щупиков значительно шире вершинного.
- 88(89) Нижнегубные щупики серповидно загнуты кверху, так что их концы находятся на уровне верха головы или возвышаются над ней (рис. 208). Передние крылья с закругленной или приостренной вершиной. Размах крыльев – 9-30.....**Oecophoridae** (Ширококрылые моли)
- 89(88) Нижнегубные щупики прямые или лишь слегка изогнутые кверху, так что их концы находятся не выше уровня верхних краев глаз (рис. 209). На задних крыльях расстояние между  $M_1$  и  $M_2$  в 2 раза больше чем между  $M_2$  и  $M_3$  (рис. 210). Передние крылья обычно широкие, с сильно выгнутым у основания костальным краем и прямоугольной вершиной (рис. 211). Хоботок хорошо развит. Размах крыльев – 9-30.....**Totricidae** (Листовертки)
- 90(87) 2-й предвершинный членик нижнегубных щупиков примерно равен по ширине вершинному.
- 91(92) Простые глазки отсутствуют. Нижнегубные щупики прямые, длиннее головы, с пучком волос на 2-м (срединном) членике (см. рис. 209). Усики в покое направлены вперед. Передние крылья со светлыми продольными жилками на рыжеватом-желтом или коричневом фоне. Гусеницы в

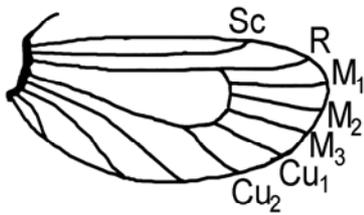
- стеблях водных растений. Размах крыльев – 21-26.....  
 .....**Plutellidae** (Серпокрылые моли)
- 92(91) Простые глазки имеются.
- 93(94) У расправленной бабочки брюшко выступает за линию задних крыльев. Крылья с контрастным рисунком, черно-коричневые с несколькими белыми пятнами, голени и лапки с шипиками. Гусеницы – в корнях злаков. Размах крыльев – 18-20.....**Atychidae** (Дерновинные моли)
- 94(93) У расправленной бабочки брюшко не выступает за линию задних крыльев. Крылья без контрастного рисунка. Голени и лапки без шипиков. Размах крыльев – 9,5-17.....**Choreutidae** (Молелистовертки)
- 95(27) Бахромка задних крыльев длинная, не короче 1/3 ширины крыла, задний край выглядит широко опушенным.
- 96(101) Голова примерно равна по ширине груди или незначительно уже.
- 97(98) Голени и лапки на нижней стороне с 2 продольными рядами шипиков. Усики на 2/3 длины от основания в густых торчащих чешуйках. Гусеницы – в стеблях злаков. Размах крыльев – 10-16.....  
 .....**Ochsenheimeriidae** (Оксенгеймеровы моли)
- 98(97) Голени и лапки без расположенных правильными рядами шипиков.
- 99(100) Усики не длиннее 2/3 передних крыльев; бахромка задних крыльев в наиболее широкой их части обычно не менее, чем вдвое короче ширины крыла. Передние крылья с металлическим отливом или с контрастными белыми пятнами полосами на темном фоне. Размах крыльев – 7-19...  
 .....**Incurvariidae** (Минно-чехликовые моли)
- 100(99) Усики не короче 3/4 переднего крыла, бахромка задних крыльев в наиболее широкой их части, по меньшей мере, равна ширине крыла. На задних крыльях ветви медиального ствола расположены более или менее на одинаковом расстоянии друг от друга или  $M_2$  сближена с  $M_1$  (рис. 212). Передние крылья тускло окрашены, без металлического отлива, однотонные или с неярким пятнистым или штриховым рисунком. Хоботок слабо развит. Размах крыльев – 7-25.....  
 .....**Tineidae** (Настоящие моли)
- 101(96) Голова существенно уже, чем переднегрудь.



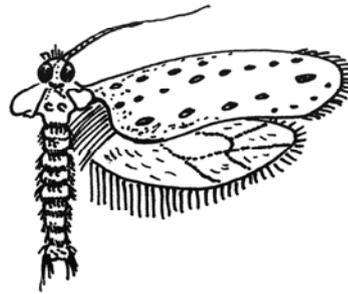
210



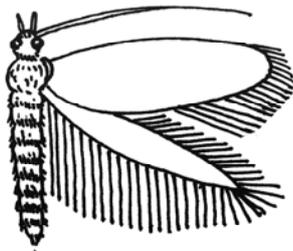
211



212



213



214



215

**Рис. 210-215.** Детали строения и внешний вид листоверток, настоящих молей, горностаевых молей, молей-пестрянок и бражников. 210–жилкование задних крыльев *Totricidae*; 211–внешний вид *Totricidae*; 212–жилкование задних крыльев *Tineidae*; 213–внешний вид *Yponomeutidae*; 214–внешний вид *Glacilariidae*; 215–внешний вид *Sphingidae*

- 102(155) Задние крылья ланцетовидные с заостренной вершиной.
- 103(148) Основной членик усиков имеет обычное строение или расширен, но не уплощен и не образует козырька.
- 104(105) Основной членик усиков с длинным торчащим шипом, образованным чешуйками. Бабочки в покое сидят под углом к субстрату, приподнявшись на средних ногах и поджав передние. Размах крыльев – 7-19...  
.....**Tischeriidae** (Одноцветные моли)
- 105(104) Основной членик усиков без шиповидного пучка чешуек.
- 106(115) Голова целиком или хотя бы отчасти в торчащих чешуйках или волосках, которые могут образовывать пучки.
- 107(108) 2-й предвершинный членик нижнегубных щупиков на нижней стороне с пучком длинных волосковидных чешуек (см. рис. 209). Размах крыльев – 9-30.....**Plutellidae** (Серпокрылые моли)
- 108(107) 2-й членик нижнегубных щупиков без пучка чешуек.
- 109(110) Простые глазки имеются. Голова на темени с пучком торчащих чешуек. Размах крыльев – 9-30.....**Acrolepiidae** (Хохлатые моли)
- 110(109) Простые глазки отсутствуют.
- 111(112) Волоски на темени направлены вперед, образуя козырек, а на затылке торчат в виде хохолка. Передние крылья с более или менее заметным задним углом, чаще серебристо-белые, с рядами черных точек; передний край заднего крыла вогнут за серединой, затем равномерно закруглен к вершине (рис. 213). Размах крыльев – 6-20.....  
.....**Yponomeutidae** (Горностаевые моли)
- 112(111) Волоски на верхней части головы образуют или козырек, или хохолок.
- 113(114) Максимальная длина бахромки задних крыльев не более, чем в 2,5 раза превышает наибольшую ширину крыла. Бабочки в покое сидят вниз головой под углом к субстрату, поджав задние ноги. Размах крыльев – 7-14.....**Argyresthiidae** (Моли-серебрянки)
- 114(113) Максимальная длина бахромки на ланцетовидных задних крыльях не менее чем в 3 раза (обычно в 4 и более раз) превышает наибольшую

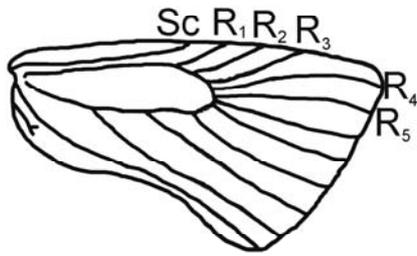
- ширину крыла; передние крылья без заднего угла (рис. 214). Размах крыльев – 9-30.....**Glacilariidae** (Моли-пестрянки)
- 115(106) Голова в гладком покрове из прилегающих чешуек или волосков.
- 116(123) Голени задних ног покрыты чешуйками, среди которых торчат одиночные или собранные в пучки крепкие щетинки.
- 117(120) Голени задних ног, по меньшей мере, с 1 вершинным пучком длинных крепких щетинок.
- 118(119) Задние голени с пучком длинных щетинок у вершины и с рассредоточенными по всей длине короткими крепкими щетинками. Передние крылья коричневатого или серовато-желтого цвета, с бурными продольными полосами. Гусеницы – на ежевике и малине. Размах крыльев – 10-13...  
.....**Schreckensteiniidae** (Малинные моли)
- 119(118) Задние голени с несколькими пучками длинных щетинок при основании шпор, без одиночных коротких щетинок. Нижнегубные щупики очень длинные, дуговидно изогнуты кверху (см. рис. 208). Передние крылья охристые или золотисто-желтые, с буроватыми поперечными пятнами. Гусеницы – в плодах ольхи. Размах крыльев – 9-30.....  
.....**Stathmopodidae** (Пестроногие моли)
- 120(117) Голени задних ног равномерно покрыты хотя бы на верхней стороне крепкими щетинками, не собранными в пучки.
- 121(122) Голени задних ног на дорсальной поверхности в густых и длинных крепких щетинках. Внешний вид (см. рис. 214). Размах крыльев – 7.5-12.....**Glacilariidae** (Моли-пестрянки)
- 122(121) Голени задних ног по всей поверхности в коротких, редко расставленных крепких щетинках. Передние крылья на заднем крае, как правило, с 1-4 хохолками из чешуек. Размах крыльев – 7.5-12.....  
.....**Epermeniidae** (Зонтичные моли)
- 123(116) Голени задних ног покрыты чешуйками или тонкими волосками, без крепких торчащих щетинок в срединной части.
- 124(127) Тергиты брюшка с лишенными чешуек участками, густо усаженными шипиками.

- 125(126) Покрытые шипиками участки образуют широкие, обычно парные площадки. Усики на каждом членике с колечком чешуек. Размах крыльев – 8-11.....**Coleophoridae** (Моли-чехлоноски)
- 126(125) Покрытые шипиками участки образуют узкие поперечные полосы по переднему краю тергитов. Усики без чешуйчатых колечек. Передние крылья серые или коричневые, с темными точками или перевязями. Гусеницы в гниющей древесине и опавшей хвое. Размах крыльев – 11-22.....**Blastobasidae** (Лесные моли)
- 127(124) Тергиты брюшка сплошь покрыты чешуйками.
- 128(129) Простые глазки имеются. Передние крылья со светлыми изогнутыми поперечными штрихами у костального края, с металлически блестящими участками. Гусеницы минируют листья, стебли и семена растений. Размах крыльев – 5,5-14.....**Glyphipterigidae** (Узорчатокрылые моли)
- 129(128) Простые глазки отсутствуют.
- 130(131) Передние углы груди несут большие приподнятые пучки чешуек, нависающие над головой. Размах крыльев – 5-14.....**Elachistidae** (Злаковые моли)
- 131(130) Передние углы груди без приподнятых пучков чешуек, нависающих над головой.
- 132(133) Усики не достигают или едва достигают вершинами середины передних крыльев. Размах крыльев – 5-9.....**Heliozelidae** (Моли-блестянки)
- 133(132) Усики заходят вершинами за середину передних крыльев.
- 134(137) Передние крылья с отдельными группами торчащих чешуек.
- 135(136) 3-й (вершинный) членик нижнегубных щупиков примерно равен 2-му. Передние крылья серые или коричневые, с темными мелкими пятнами.....**Walshiidae** (Кустарниковые моли)
- 136(135) 3-й (вершинный) членик нижнегубных щупиков в 1,5-2 раза короче 2-го. Основной членик усиков нередко с гребнем щетинок. Размах крыльев – 7-21.....**Momphidae** (Узкокрылые моли)
- 137(134) Передние крылья в однородном покрове из прижатых чешуек.

- 138(139) 2-7 тергиты брюшка с парными обособленными группами сидящих в углублении ланцетовидных чешуек. Размах крыльев – 8-15.....  
.....**Momphidae** (Узкокрылые моли)
- 139(138) Тергиты брюшка без обособленных групп чешуек.
- 140(143) Срединные шпоры на задней голени расположены около середины или сдвинуты ближе к вершине.
- 141(142) Передние крылья с ярким, нередко металлически блестящим узором или с золотистыми чешуйками. Основной членик усиков с гребнем длинных щетинок или без него. Размах крыльев – 7-16.....  
.....**Cosmopterigidae** (Роскошные моли)
- 142(141) Передние крылья одноцветные, бурые или с неярым светлым рисунком без золотистых чешуек. Основной членик усиков без гребня щетинок. Размах крыльев – 4,5-19.....**Scythrididae** (Мрачные моли)
- 143(140) Срединные шпоры на задней голени расположены явственно перед ее серединой, ближе к основанию.
- 144(145) Усики достигают или почти достигают вершины переднего крыла (как минимум, заходят в его вершинную часть). Внешний вид (см. рис. 214). Размах крыльев – 4,5-19.....**Glacilariidae** (Моли-пестрянки)
- 145(144) Усики едва достигают вершинной четверти крыла или еще короче.
- 146(147) Передние крылья темно-бурые, с размытыми светлыми пятнами и несколькими черноватыми точками. В помещениях. Гусеницы повреждают продовольственные запасы. Размах крыльев – 13-21.....  
.....**Oecophoridae** (Ширококрылые моли)
- 147(146) Передние крылья окрашены иначе – коричнево-желтые, с 2 черноватыми точками или темные, с белыми перевязями или металлически блестящим рисунком. Размах крыльев – 9-21.....  
.....**Cosmopterigidae** (Роскошные моли)
- 148(103) Основной членик усиков уплощен, образует козырек над глазом.
- 149(150) Длинные торчащие щетинки на верхней стороне задних голеней имеются и образуют правильный ряд. Передние крылья светлые, с явственной темной точкой у вершины. Гусеницы минируют листья и моло-

- дые побеги ив и тополей. Размах крыльев – 6-7,5.....  
 .....**Phyllocnistidae** (Моли-сокоедки)
- 150(149) Длинные торчащие щетинки на задних голених отсутствуют или расположены беспорядочно, не образуя правильных рядов.
- 151(152) Усики сразу за основанным члеником искривлены. Размах крыльев – 6-9,5.....**Bucculatricidae** (Кривоусые моли)
- 152(151) Усики не искривлены.
- 153(154) Темя в гладких чешуйках, нижнечелюстные щупики отсутствуют. Рисунок передних крыльев пятнистый и размытый, с блестящим пятном близ заднего угла или с темной точкой у вершины. Размах крыльев – 6-14.....**Lyonetiidae** (Моли-крохотки)
- 154(153) Темя и вся голова в торчащих волосках, нижнечелюстные щупики имеются, коленчатые. Рисунок передних крыльев различный по характеру, но без блестящего пятна или темной точки в вершинном поле. Размах крыльев – 3-9.....**Nepticulidae** (Моли-малютки)
- 155(102) Задние крылья не ланцетовидные, с закругленной вершиной.
- 156(157) 2-й предвершинный членик нижнегубных щупиков на вершине (не путать с направленным вниз гребнем чешуек!) с торчащими вперед волосками. Размах крыльев – 9-32.....**Plutellidae** (Серпокрылые моли)
- 157(156) 2-й членик нижнегубных щупиков без торчащего вперед пучка волосков.
- 158(165) Нижнегубные щупики прямые, направлены вершинами вперед или же серповидно изогнуты, но короткие, едва достигают вершинами уровня верхних краев глаз.
- 159(160) Голова полностью покрыта густыми торчащими волосками. Размах крыльев – 8-28.....**Psychidae** (Мешочницы) ♂
- 160(159) Голова хотя бы отчасти в гладком покрове из прилегающих чешуек.
- 161(162) 2-й (предвершинный) членик нижнегубных щупиков к вершине сильно расширен, вершинный членик притупленный. Внешний вид (рис. 211). Размах крыльев – 7-33.....**Tortricidae** (Листовертки)

- 162(161) 2-й членик нижнегубных щупиков не расширен или слабо расширен, вершинный членик заостренный.
- 163(164) Простые глазки имеются. Усики почти равны по длине передним крыльям. Размах крыльев – 9-16.....**Acrolepiidae** (Хохлатые моли)
- 164(163) Простые глазки отсутствуют. Усики короче передних крыльев. Передние крылья с более или менее заметным задним углом, чаще серебристо-белые, с рядами черных точек; передний край заднего крыла вогнут за серединой, затем равномерно закруглен к вершине (см. рис. 213). Размах крыльев – 9-26.....**Yponomeutidae** (Горностаевые моли)
- 165(158) Нижнегубные щупики серповидно изогнутые кверху, длинные, их вершины достигают уровня верхней стороны головы (см. рис. 208).
- 166(167) Передние крылья однотонно светлые, с черными точками, или контрастно двухцветные (черно-белые), или же вершина брюшка желтая. Размах крыльев – 15-34.....**Ethmiidae** (Черноточечные моли)
- 167(166) Передние крылья иной окраски, вершина брюшка не желтая.
- 168(169) Передние крылья близ основания с темными пятнышками на костальном крае. Размах крыльев – 11-18.....**Symnocidae** (Пятнистые моли)
- 169(168) Передние крылья близ основания без темного пятна на костальном крае. Размах крыльев – 9-30.....**Oecophoridae** (Ширококрылые моли)
- 170(32) Членики усиков без отростков, веретеновидные или булавовидные (хотя бы слабо расширены в средней части или у вершины).
- 171(172) Субкостальная жилка задних крыльев расходится с радиальной в пределах дискоидальной ячейки (рис. 206). Передние крылья металлически черные или черно-синие, с 3-6 ярко-красными, желтыми или белыми пятнами. Внешний вид (см. рис. 207). Размах крыльев – 25-42...**Zygaenidae** (Пестрянки)
- 172(171) Передние крылья иной окраски.
- 173(174) Усики веретеновидные (рис. 169, *В1*). Задние крылья значительно меньше передних. Брюшко толстое, у расправленной бабочки далеко выступает за линию заднего края крыла. Внешний вид (рис. 215). Размах крыльев – 15-40.....**Sphingidae** (Бражники)



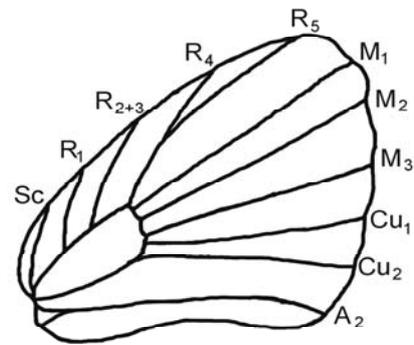
216



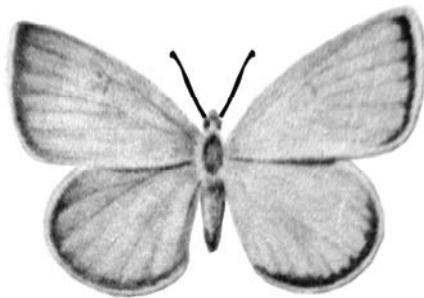
217



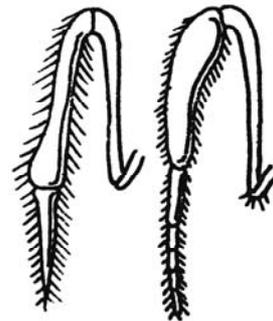
218



219



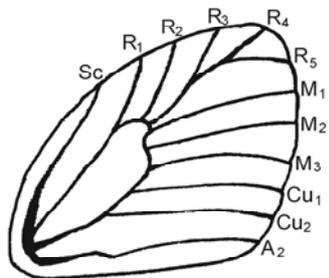
220



221

**Рис. 216-221.** Детали строения и внешний вид толстоголовок, риодинид и голубянок. 216–жилкование заднего крыла *Hesperiiidae*; 217–внешний вид *Hesperiiidae*; 218–внешний вид *Riodinidae*; 219–жилкование переднего крыла *Lysaeinidae*; 220–внешний вид *Lysaeinidae*; 221–рудиментарные передние ноги

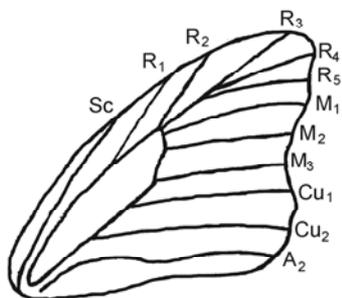
- 174(173) Усики булавовидные (рис. 169, В4). Задние крылья лишь немногим меньше передних. Брюшко тонкое, у расправленной бабочки не выступает или почти не выступает за линию заднего края крыльев.
- 175(176) Задние голени с 2 парами шпор. Голова крупная, лишь немного уже груди, с хохолком между широко расставленными глазами. Все 5 радиальных жилок выходят непосредственно из дискоидальной ячейки (рис. 216). Усики короткие. Внешний вид (рис. 217). Размах крыльев – 24-36.  
.....**Hesperiidae** (Толстоголовки)
- 176(175) Задние голени с 1 парой шпор. Голова обычного размера, значительно уже груди, без хохолка между близко расположенными глазами.
- 177(180) Глаза овальные, с каемкой из белых чешуек.
- 178(179) Верхняя сторона крыльев темно-бурая, с рыжими пятнами (напоминает шашечниц-нимфалид). Задние крылья на обороте с поперечным ломаным рядом крупных угловатых желтых и белых пятен. Внешний вид (рис. 218). Размах крыльев – 15-40.....  
.....**Riodinidae (=Nemeobiidae)** (Риодиниды)
- 179(178) Верхняя сторона крыльев окрашена иначе. Основной фон крыльев самцов нередко ярко-голубой или огненно-красный, самок – темно-бурый; обратная сторона часто с мелкими глазчатыми пятнами. На передних крыльях 5 ветвь радиального ствола упирается в передний край или вершину крыла (рис. 219). Внешний вид (рис. 220). Размах крыльев – 20-40.....**Lycenidae** (Голубянки)
- 180(177) Глаза округлые, без каемки из белых чешуек.
- 181(184) Передние ноги, по крайней мере, у самцов рудиментарные, с нерасчлененной лапкой, лишенной коготков (рис. 221).
- 182(183) По меньшей мере на обороте переднего крыла в вершинной части имеется глазчатое пятно или его следы и (или) 1-3 продольные жилки у корня крыльев сильно вздуты (рис. 222). Окраска крыльев обычно темно-бурая, со светлыми перевязями и пятнами или пестрая, белая или желтовато-белая, с черным узором. Внешний вид (рис. 223). Размах крыльев – 24-66.....**Satyridae** (Бархатницы)



222



223



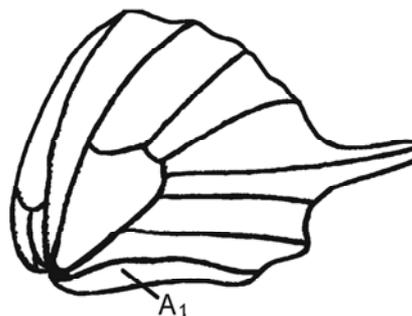
224



225



226



227

**Рис. 222-227.** Детали строения и внешний вид бархатниц, многоцветниц и парусников. 222—жилкование переднего крыла *Satyridae*; 223—внешний вид *Satyridae*; 224—жилкование переднего крыла *Nymphalidae*; 225—внешний вид *Nymphalidae*; 226—нормально развитые передние ноги; 227—заднее крыло *Papilionidae*



228



229

**Рис. 228, 229. Внешний вид парусников и белянок. 231–внешний вид *Papilionidae*; 232–внешний вид *Pieridae***

183(182) Крылья на обороте без глазчатых пятен, жилки у корня крыла не вздуты (рис. 224). Окраска обычно пестрая, иногда очень яркая или переливающаяся: на оборотной стороне задних крыльев могут быть развиты перламутровые пятна. Внешний вид (рис. 225). Размах крыльев – 25-80.....**Nymphalidae** (Многоцветницы)

184(181) Передние ноги развиты нормально, лапки расчленены, несут 2 коготка (рис. 226).

185(186) Задние крылья с дуговидной выемкой на внутреннем крае (складка, облегающая брюшко отсутствует), имеется 1 анальная жилка (рис. 227). Внешний вид (рис. 228). Размах крыльев – 52-90.....**Papilionidae** (Парусники)

186(185) Задние крылья без выемки на внутреннем крае (складка, облегающая брюшко присутствует). Основной фон крыльев обычно белый или желтый. Внешний вид (рис. 229). Размах крыльев – 25-60..  
.....**Pieridae** (Белянки)

### 3.8 Отряд Скорпионовые мухи, или Скорпионницы (Mecoptera)

Для представителей этого отряда, как и для сетчатокрылых, характерно наличие двух пар примерно одинаково развитых прозрачных сетчатых крыльев, чаще с неправильными пятнами. От других насекомых скорпионниц довольно легко отличить по клювообразно вытянутому переднему концу головы, на вершине которого находятся очень мелкие ротовые части грызущего типа (рис. 230). У основания «клюва» помещаются довольно длинные нитевидные усики. По бокам головы имеются фасеточные глаза, а на лбу у большинства видов 3 простых глазка.



**Рис. 230.** Внешний вид скорпионниц на примере *Panorpidae*

Свое название «скорпионовые мухи», или «скорпионницы», эти безобидные для человека насекомые получили благодаря форме брюшка. Тонкое, вытянутое 10-члениковое брюшко у вершины загнуто кверху и у самцов утолщено, напоминая брюшко скорпиона.

Семейство настоящих скорпионниц (Panorpidae) представлено в Беларуси панорпой (*Panorpa communis*). В противоположность другим скорпионницам, представители семейства ледничников (Boreidae) – вегетарианцы, питаются

мхами. Ледничники получили свое название потому, что взрослые насекомые встречаются ранней весной и поздней осенью, а во время оттепелей этих похожих на носатых кузнечиков насекомых можно встретить даже и на поверхности снега. В настоящее время известно немногим более 300 видов современных скорпионниц, распространенных в разных частях света.

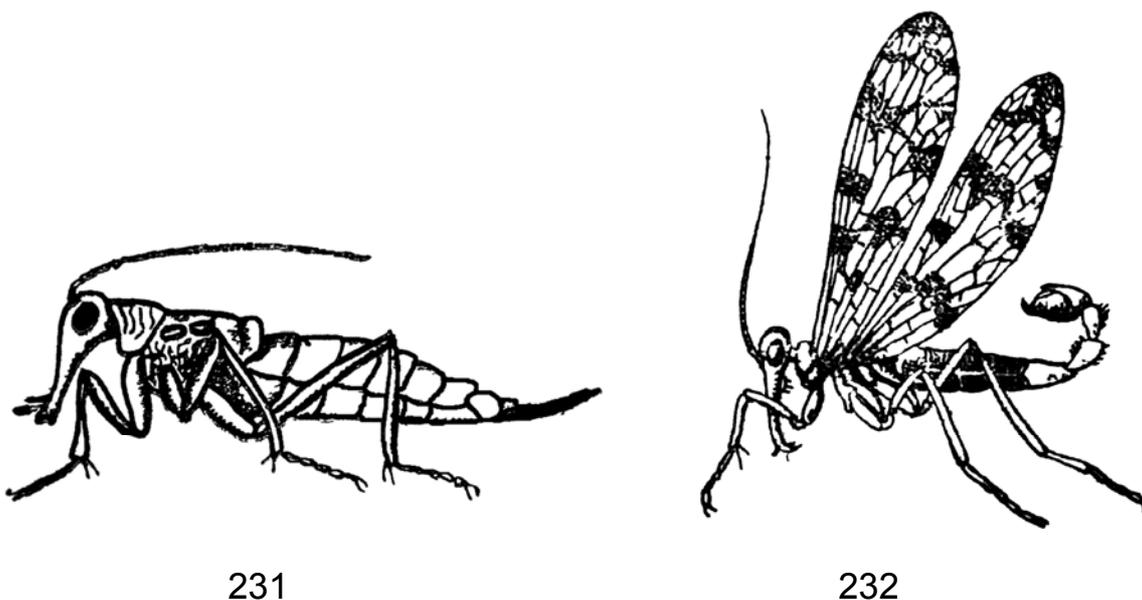


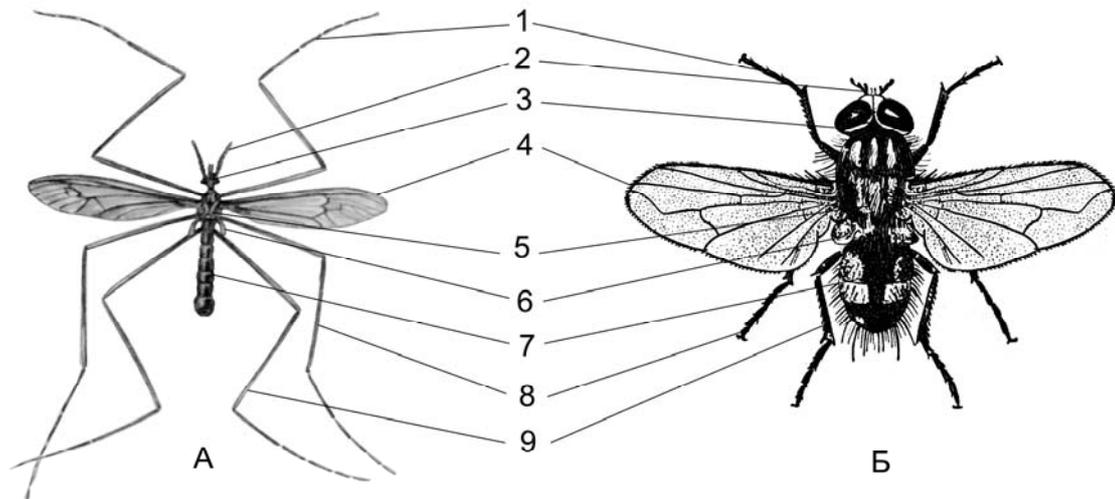
Рис. 231, 232. Форма тела ледничников и скорпионовых мух. 231—*Boreus* sp.; 232—*Panorpa communis*

#### Определительная таблица семейств скорпионниц

- 1(2) Крылья рудиментарны или отсутствуют. Форма тела рис. 231. Встречаются только в холодное время года (октябрь-апрель). 3.0-4.0.....  
 .....**Boreidae** (Ледничники)
- 2(1) Крылья хорошо развиты. Форма тела рис. 232. Размах крыльев 20.0-25.0.....**Panorpidae** (Скорпионовые мухи)

### 3.9 Отряд Двукрылые (Diptera)

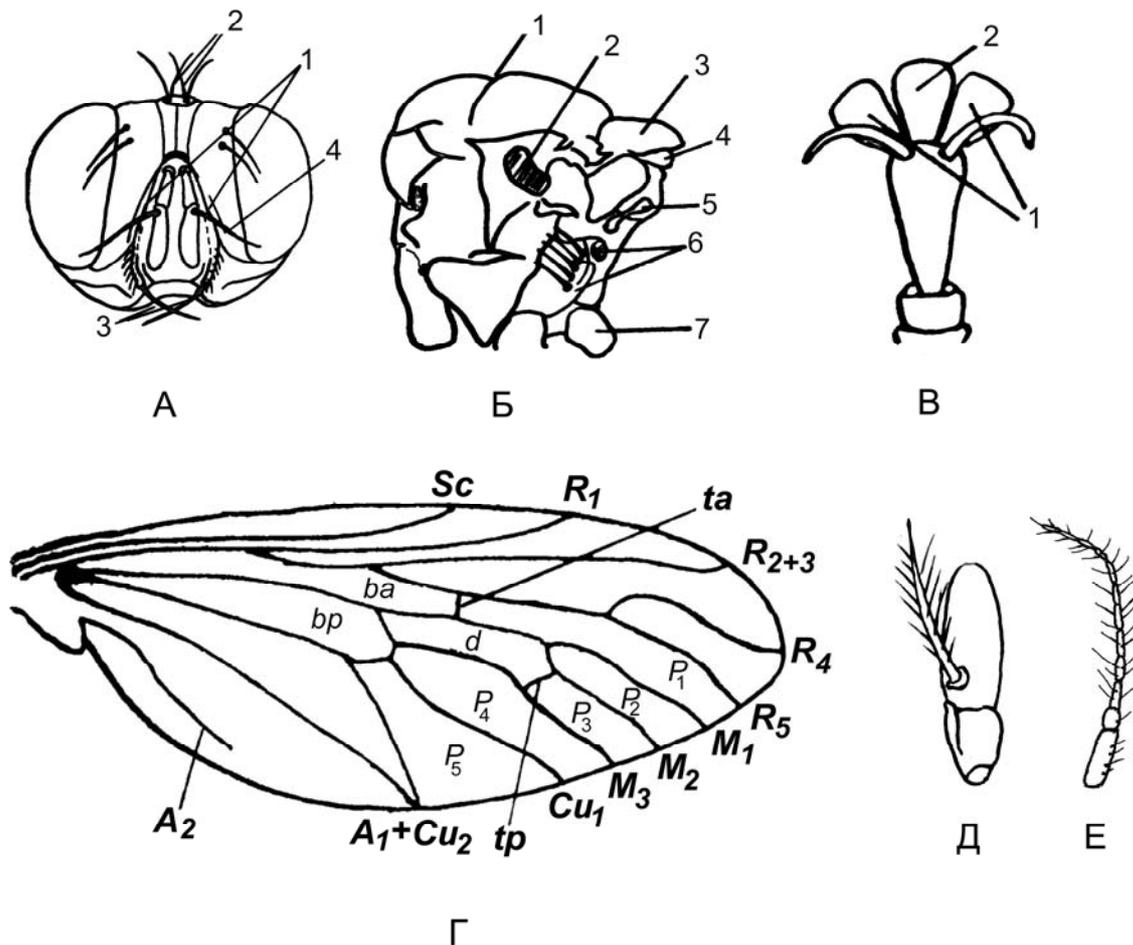
Отряд двукрылых включает около 80000 видов и считается одним из наиболее эволюционно продвинутых среди насекомых. Внешний облик двукрылых характеризуется, прежде всего, благодаря редукции задних крыльев, которые превращены в короткие жужжальца. Однако это не бесполезные рудименты. Покрытые большим числом чувствительных рецепторов, жужжальца стимулируют нервную систему и обеспечивают быстрое включение передних крыльев и старт двукрылых, одновременно являясь стабилизаторами полета.



**Рис. 233. Внешнее строение двукрылых.** А–долгоногие (*Nematocera*), Б–коротконогие (*Brachycera*); 1–передние ноги; 2–усики, или антенны; 3–голова; 4–передние крылья; 5–грудь; 6–рудименты задних крыльев, «жужжальца»; 7–брюшко; 8–средние ноги; 9–задние ноги

У двукрылых обычно большая, часто шарообразная голова с крупными глазами, которые у самцов на лбу могут соприкасаться (рис. 233,3). Дополнительно на темени имеются, хотя и не у всех, 2-3 точечных простых глазка. Усики бывают двух типов – у комаров они длинные, многочлениковые (рис. 234,Е), что является одним из наиболее отчетливых признаков, отличающих

подотряд длинноусых двукрылых (*Nematocera*) и сильно укороченные, обычно состоящие всего из трех коротких члеников (рис. 234,Д), последний из которых несет простую или перистую щетинку – аристу (рис. 234,А4) в подотряде короткоусых двукрылых (*Brachycera*).



**Рис. 234.** Детали строения двукрылых. А–голова (1–дуговидный шов; 2–затемненные щетинки; 3–вибриссы; 4–ариста усика); Б–грудь сбоку (1–поперечный шов на среднеспинке; 2–основание крыла; 3–щиток; 4–валик (постскутеллум); 5–жуужжальца; 6–гипоплевральные щетинки; 7–тазик задней ноги); В–коготковый членик лапки (1–пульвиллы; 2–эмподий); Г–жилкование крыла на примере *Tabanidae*; Д, Е–усику (Д–*Brachycera*; Е–*Nematocera*)

Ротовые части двукрылых сильно изменены и пригодны для приема главным образом жидкой пищи. Наиболее совершенным приспособлением для этого является хоботок высших мух, образованный нижней губой и заканчивающийся сосательными лопастями. У кровососущих комаров ротовые части сильно вытянуты, нижняя губа образует желобок, в котором располагаются колющие стилеты: игловидные верхние челюсти (мандибулы) и нижние челюсти (максиллы). Между ними находится подглоточник, по которому проходит проток слюнных желез. Сверху желоб нижней губы прикрывается верхней губой. У некоторых кровососущих мух мандибулы не развиваются и хоботок устроен иначе, чем у комаров. Их нижняя губа образует стилетообразный твердый желоб, вырез которого прикрывает такая же по форме верхняя губа, сцепленная с нижней специальными выростами. Зубчики, которые в хоботке высших мух расположены на сосательных лопастях и служат большинству видов для соскребания твердых пищевых частиц, у кровососов сильно увеличены и используются для вскрытия покровов животных. При этом муха приставляет хоботок вертикально к коже животного и приводит в движение валики, на которых расположены предротовые зубцы. Надрезав верхний защитный слой кожи, эти зубцы довольно быстро высверливают рану. Такими хоботками обладают жигалки, муха це-це и другие близкие виды двукрылых. При проколе покровов насекомых хищными мухами – ктырями и зеленушками – основную роль выполняет нижняя губа вместе с подглоточником. У таких кровососов, как слепни, ранка наносится в основном мандибулами.

В связи с двукрылостью среднегрудь (рис. 234,Б) особенно развита. Наблюдается заметная костализация крыла, т.е. утолщение передних жилок и сдвигание их к переднему краю (рис. 234,Г). Полет двукрылых очень совершенный, особенно у журчалок, с быстрым стартом и зависанием в воздухе.

Комары могут давать до 1000 взмахов крыла в секунду, хотя и летают относительно медленно. В основании крыла у многих мух обособляются грудная и крыловая чешуйки, а также крылышко.

Строение ног двукрылых тесно связано с их образом жизни. Подвижные, быстро бегающие мухи имеют короткие крепкие ноги. Комары же, днем обычно скрывающиеся среди растительности, обладают длинными конечностями, приспособленными для лазания среди сплетения стеблей травы или в листве деревьев и кустарников. Лапки ног заканчиваются коготками, у основания которых прикрепляются 2-3 особые подушечки-присоски – пульвиллы (рис. 234,В). С их помощью двукрылые могут свободно передвигаться по совершенно гладкой поверхности.

Представление о личинках двукрылых как о беловатых, безногих и безголовых «червях», копошащихся в навозе и помойках, совершенно не отражает истинного многообразия их форм и основано на самом поверхностном знакомстве с отрядом. У длинноусых личинки с обособленной головой, однако, у большинства личинок мух головная капсула редуцирована, а ротовые придатки представлены парой втяжных крючьев. Куколки свободные, либо в ложном коконе – пупарии. При выходе мухи из пупария его оболочка на вершине либо разрывается продольно (у прямошовных двукрылых), либо по кругу, и откидывается в виде маленькой крышечки (у круглошовных двукрылых).

Двукрылые обладают разнообразными способами питания и имеют большое значение в природе. Падальные и навозные мухи и детритофаги способствуют переработке мертвой органики и почвообразованию. Кровососы (гнус) могут сильно докучать животным и людям, а также быть переносчиками опасных заболеваний, таких как малярия, сибирская язва, туляремия. Подкожные, желудочные и носоглоточные овода паразитируют на животных.

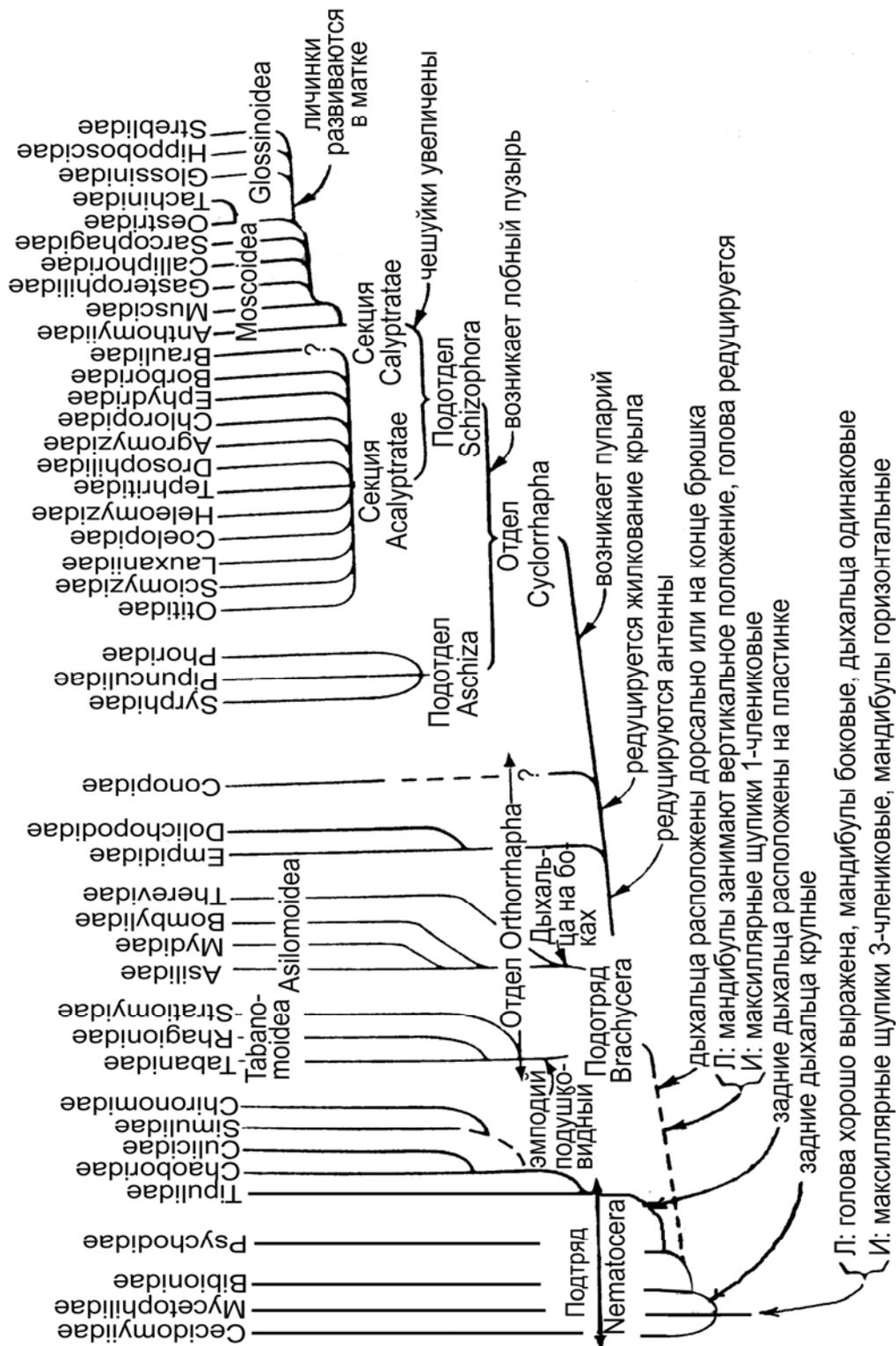


Рисунок 235 – Упрощенная схема филогенеза двукрылых (из Росс и др., 1985)

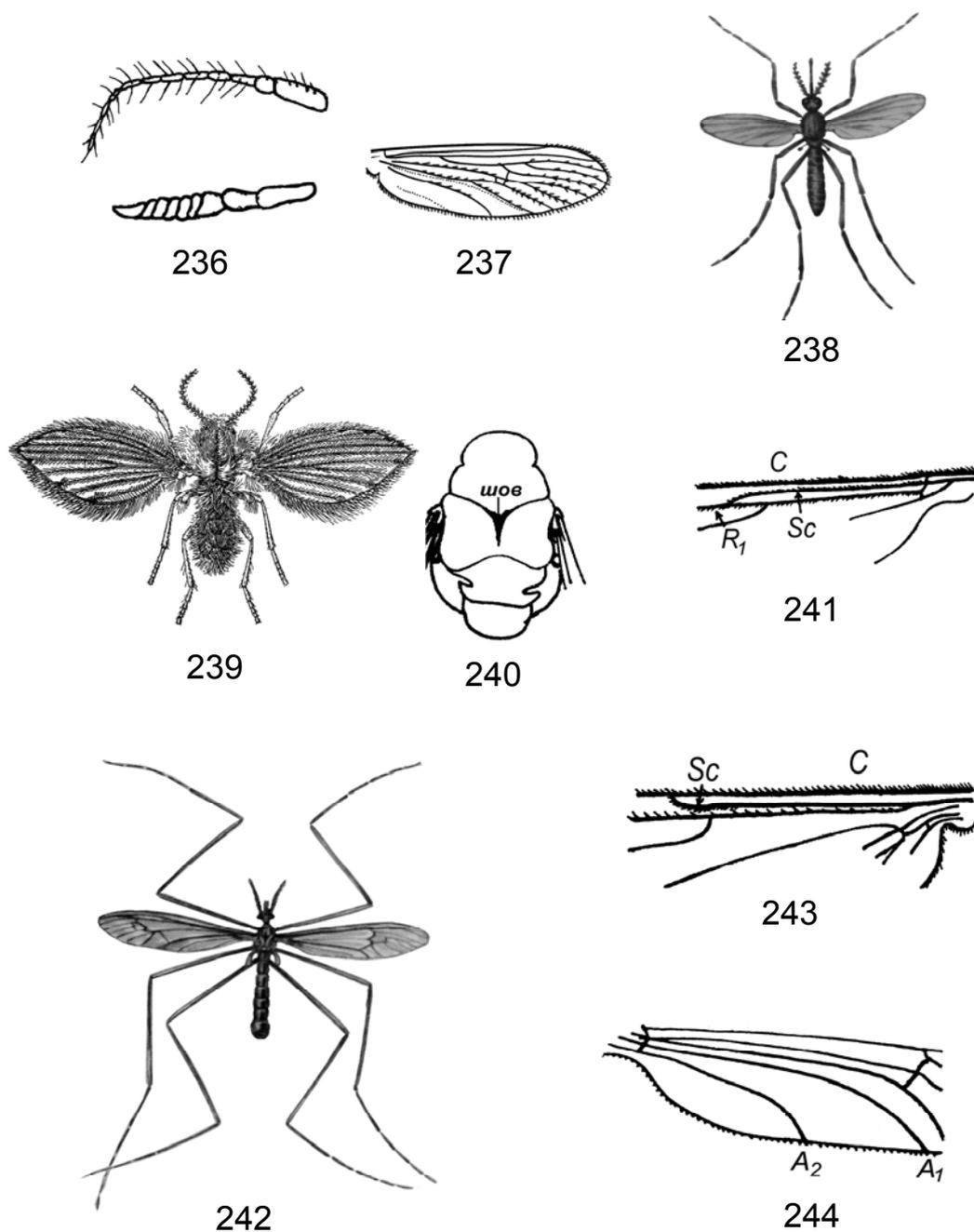
Гессенская, шведская и многие другие мухи вредят сельскохозяйственным растениям. К полезным двукрылым относятся опылители, а также паразиты и хищники, истребляющие вредных насекомых.

Самыми первыми, предковыми, формами двукрылых, по видимому, были длинноусые (рис. 235). В дальнейшем развитие двукрылых шло в направлении редукции головы у личинок, уменьшения усиков, что привело к образованию короткоусых, наиболее древними из которых являются *Tabanomoidea*. В дальнейшем наблюдается редукция жилкования крыла и возникновения пупария, наиболее продвинутых в эволюционном плане двукрылых (*Glossinoidea*) развитие личинок проходит в матке.

Любители насекомых уделяют им мало внимания, отдавая предпочтение жукам и бабочкам, хотя биологически двукрылые не менее интересны и своеобразны.

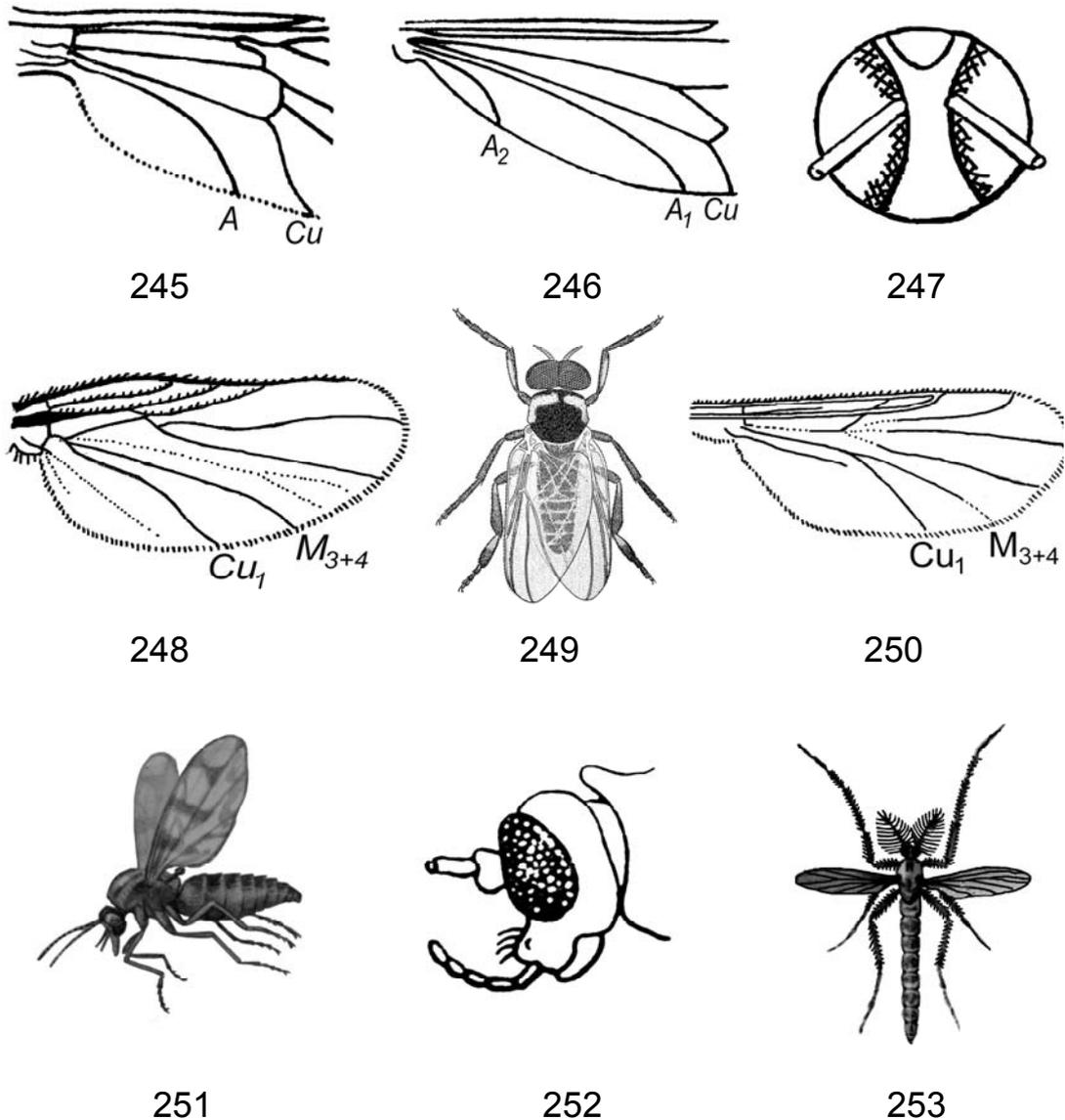
## Определительная таблица подотрядов и семейств двукрылых

- 1(207) Крылья нормально развиты.
- 2(46) Усики более чем с 3 члениками или выглядят таковыми в связи с тем, что 3-й членик разделен на кольца (рис. 236).
- 3(75) Анальная ячейка открытая или отсутствует.....  
.....Подотряд Nematocera (Длинноусые)
- 4(21) Костальная жилка обрамляет все крыло, нередко утончаясь к заднему его краю, где бывает плохо заметна.
- 5(12) Среднеспинка перед основанием крыльев без поперечного шва, ноги умеренной длины.
- 6(9) Жилки крыльев покрыты чешуйками или крылья голые.
- 7(8) Жилки крыльев покрыты чешуйками (рис. 237). Субкостальная жилка впадает в костальную в вершинной трети переднего края крыльев. Хоботок тонкий, длиннее, чем вместе взятые голова и грудь. Внешний вид (рис. 238). 4-9.....**Culicidae** (Настоящие комары)
- 8(7) Крылья голые, субкостальная жилка впадает в костальную перед серединой переднего края крыла. Хоботок толстый, короче, чем голова и грудь вместе взятые. 3-4.....**Dixidae** (Земноводные комары)
- 9(6) Поверхность крыльев в волосках.
- 10(11) Вся поверхность крыльев в густых и длинных волосках. Крылья широкие, с приостренной вершиной, в покое складываются над брюшком крышеобразно. Субкостальная жилка очень короткая, заканчивается свободно. Внешне напоминают мелких бабочек. Внешний вид (рис. 239). 4.0.....**Psychodidae** (Бабочницы)
- 11(10) Жилки крыльев в редких и коротких волосках. Крылья узкие, с закругленной вершиной, в покое складываются над брюшком плоско. Субкостальная жилка нормально развита, впадает в костальную. Выглядят как типичные комары. Размах крыльев – 3-6.....  
.....**Chaoboridae** (Хищные комары)



**Рис. 236–244.** Детали строения и внешний вид длинноусых двукрылых из семейств настоящих комаров, бабочниц, долгоножек. 236–усики *Nematocera*; 237–крыло *Culicidae*; 238–внешний вид *Culicidae*; 239–внешний вид *Psychodidae*; 240–шов на среднеспинке; 241–субкостальная жилка впадает в радиальный ствол; 242–внешний вид *Tipulidae*; 243–субкостальная жилка впадает в костальную; 244–жилка  $A_2$

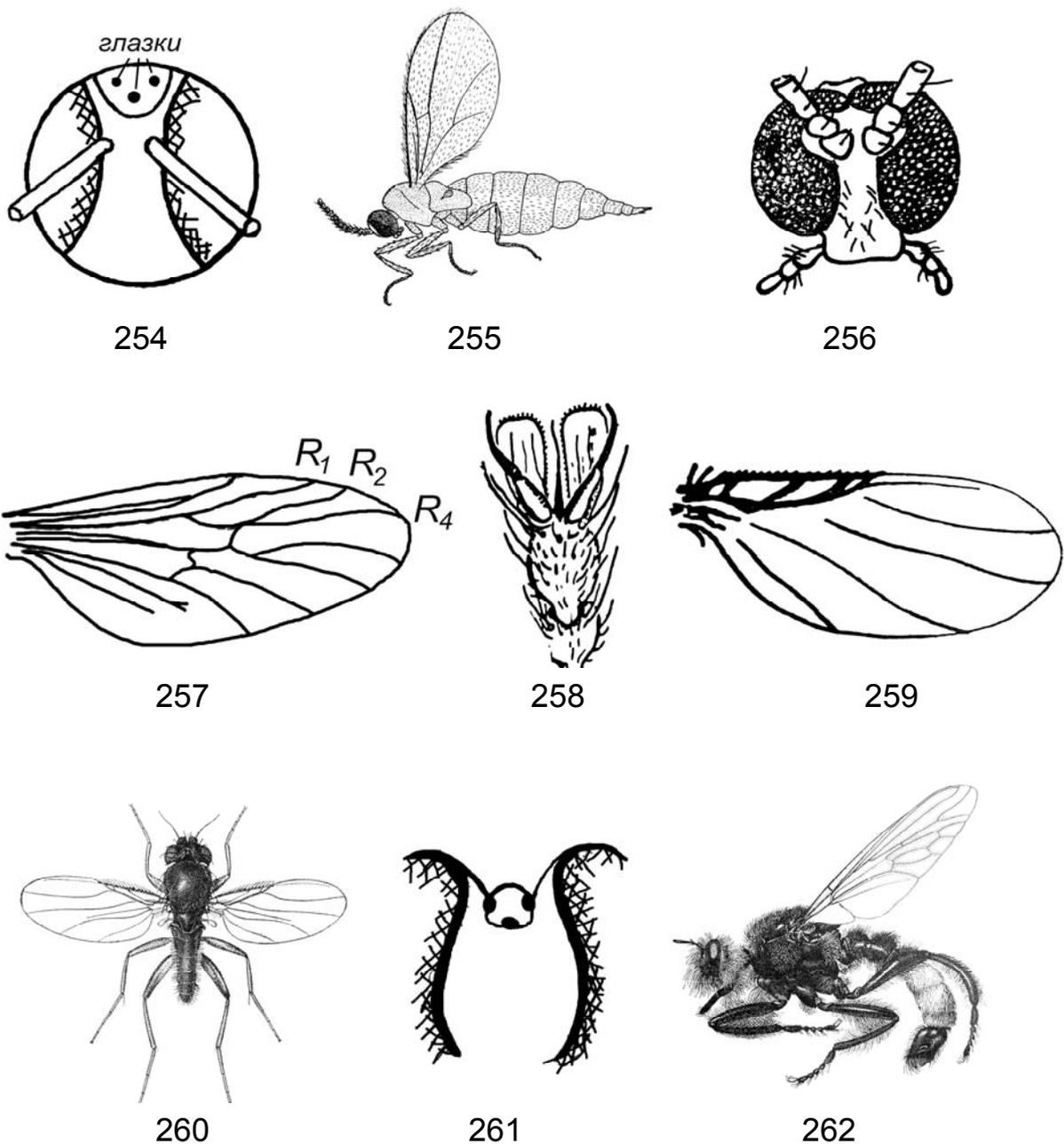
- 12(5) Среднеспинка перед основанием крыльев с изогнутым кзади (реже, почти прямым) поперечным швом (рис. 240). Ноги очень длинные.
- 13(14) Субкостальная жилка не соединяется с костальной, впадая в жилку  $R_1$  (рис. 241). Вершинный членик нижнечелюстных щупиков хлыстовидной формы, уже и значительно длиннее двух предыдущих. Внешний вид (рис. 242). 8-38..... **Tipulidae** (Долгоножки)
- 14(13) Субкостальная жилка впадает в костальную (рис. 243) или на вершине – с развилкой, передняя ветвь которой впадает в костальную, а задняя – в  $R_1$ . Вершинный членик нижнечелюстных щупиков не отличается по форме от остальных, не длиннее двух предыдущих.
- 15(18) Жилка  $A_2$  длинная, впадает в край крыла примерно посередине расстояния между основанием крыла и вершиной  $A_1$  или ближе к  $A_1$  (рис. 244).
- 16(17) В край крыла впадает не менее четырех ветвей радиальной жилки. Голени передних и средних ног с рудиментарными, плохо различимыми шпорами. 4-22..... **Limoniidae** (Болотницы)
- 17(16) В край крыла впадает не более трех ветвей радиальной жилки. Голени передних и средних ног с хорошо развитыми шпорами. 11-17.....  
..... **Cylindrotomidae** (Цилиндротомиды)
- 18(15) Жилка  $A_2$  отсутствует или короткая, впадает в край крыла значительно ближе к его основанию, чем к вершине  $A_1$ .
- 19(20) Жилка  $A_2$  отсутствует (рис. 245). Дискоидальная ячейка изнутри открыта, глазков нет. Поперечный шов на среднеспинке выражен (рис. 240), с очень длинным изгибом. Размах крыльев – 7-10.....  
..... **Ptychopteridae** (Птихоптериды)
- 20(19) Жилка  $A_2$  развита (рис. 246), дискоидальная ячейка замкнутая, глазки имеются, поперечный шов на среднеспинке слабо выражен. Размах крыльев – 5-8..... **Trichoceridae** (Зимние комары)
- 21(4) Костальная жилка не обрамляет все крыло, резко обрываясь у его вершины или еще раньше.
- 22(37) Задняя поперечная жилка  $MCu$  отсутствует.
- 23(30) Простые глазки отсутствуют (рис. 247).



**Рис. 245-253. Детали строения и внешний вид мошек, мокрецов и звонцов.** 245—отсутствие жилки  $A_2$ ; 246—жилка  $A_2$ ; 247—отсутствие простых глазков; 248—жилки  $M_{3+4}$  и  $Cu_1$  разделены на всем протяжении; 249—внешний вид *Simulidae*; 250—жилки  $M_{3+4}$  и  $Cu_1$  слиты на некотором протяжении; 251—внешний вид *Ceratopogonidae*; 252—ротовые органы *Chironomidae*; 253—внешний вид *Chironomidae*

- 24(25) Усики примерно равны по длине голове или короче ее. Радиальные и медиальные жилки образуют расходящийся от короткой поперечной жилки  $R_M$  к вершине крыла пучок из 5-6 ветвей. Жилки  $M_{3+4}$  и  $Cu_1$  разделены на всем протяжении (рис. 248). Внешний вид (рис. 249).  
2.2.....**Simulidae** (Мошки)
- 25(24) Усики значительно длиннее головы, радиальные и медиальные жилки имеют иное расположение или частично редуцированы. Жилки  $M_{3+4}$  и  $Cu_1$  слиты при основании и образуют у края крыла вилку (рис. 250).
- 26(27) Жилка  $M_{1+2}$  с развилкой. Внешний вид (рис. 251). 0.8-5.0.....  
.....**Ceratopogonidae** (Мокрецы)
- 27(26) Жилка  $M_{1+2}$  без развилки или отсутствует.
- 28(29) В край крыльев впадает не более 5 жилок. 0.8-8.0.....  
.....**Cecidomyiidae** (Галлицы) Подсемейство *Cecidomyiinae*
- 29(28) В край крыльев впадает не менее 7 жилок. Колющий ротовой аппарат недоразвит (рис. 252). Усики часто опушены длинными волосками. Внешний вид (рис. 253). Личинок называют «мотыль» .....  
.....**Chironomidae** (Звонцы)
- 30(23) Простые глазки имеются (рис. 254).
- 31(32) Глаза голые. Внешний вид (рис. 255). 0.8-4.0.....  
.....**Cecidomyiidae** (Галлицы). Подсемейство *Lestremiinae*
- 32(31) Глаза опушены.
- 33(34) Глаза разделены. Личинки в грибах. 2-12.....  
.....**Mycetophilidae** (Грибные комары)
- 34(33) Глаза соприкасаются или соединены на темени несколькими рядами фасеток – глазным мостом (рис. 256).
- 35(36) Голени, по меньшей мере, средних и задних ног, без вершинных шпор, тазики значительно короче половины бедра. Усики 7-12-и члениковые. 1.5-3.0.....  
.....**Scatopsidae** (Навозные комары)
- 36(35) Голени всех ног с длинными вершинными шпорами, тазики примерно равны по длине половине бедра. Усики 16-и члениковые. 0.8-8.5.....  
.....**Sciaridae** (Огуречные комарики)

- 37(22) Задняя поперечная жилка M<sub>3+4</sub> имеется.
- 38(41) Ни одна из анальных ветвей не доходит до края крыла.
- 39(40) Простые глазки отсутствуют. 1.2-12.0.....**Chironomidae** (Звонцы)
- 40(39) Простые глазки имеются. Радиальная жилка с тремя ветвями (рис. 257). Ноги толстые. 3-12.....**Bibionidae** (Комары-толстоножки)
- 41(38) Анальная жилка, хотя бы в виде складки доходит до края крыла.
- 42(43) Дискоидальная ячейка имеется. 4.0-7.5.....**Anisopodidae** (Разноножки)
- 43(42) Дискоидальная ячейка отсутствует.
- 44(45) Передняя поперечная жилка R<sub>1</sub> отсутствует. Усики короткие, листовидно расширенные, неопушенные. 3-17.....**Ceroplattidae** (Плоскоуски)
- 45(44) Поперечная жилка R<sub>1</sub> имеется. Усики иной формы с розетками крепких волосков. 4-5.....**Mycetobiidae** (Грибожилы)
- 46(2) Усики 3-х члениковые (рис. 234, Д). Иногда выглядят 2- или 1-члениковыми.....Подотряд Brachycera (Короткоусые)
- 47(86) Лицо без дуговидного шва.
- 48(71) Под коготками имеются только пульвиллы (эмподий редуцирован) (рис. 258) или же и они отсутствуют.
- 49(50) Жилки склеротизированы только у переднего края крыльев (рис. 259), где образуют узкий короткий пучок (из ветвей костальной и радиальной жилок), далеко не достигающий вершины крыла. Жилки остальной части крыльев слабые, едва намеченные. Внешний вид (рис. 260). 0.7-5.7.....**Phoridae** (Горбатки)
- 50(49) Жилки склеротизированы равномерно по всему полю крыла, достигают его вершины.
- 51(54) Ячеек на заднем крае крыла 5.
- 52(53) Голова с глубокой впадиной на теменной стороне между глазами (рис. 261). Внешний вид (рис. 262). Хищники. 4-39.....**Asilidae** (Ктыри)

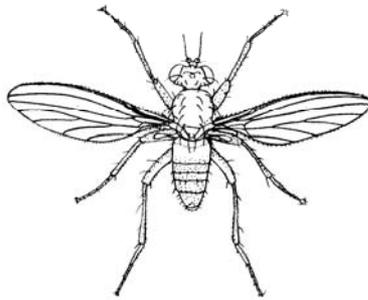


**Рис. 254-262.** Детали строения и внешний вид галлиц, огуречных комариков, толстоножек, горбатов и ктырей. 254—простые глазки; 255—внешний вид *Lestremiinae*; 256—глаза *Sciaridae*; 257—крыло *Bibionidae*; 258—коготковый членик лапки с редуцированным эмподием; 259—крыло *Phoridae*; 260—внешний вид *Phoridae*; 261—теменная часть головы *Asilidae*; 262—внешний вид *Asilidae*

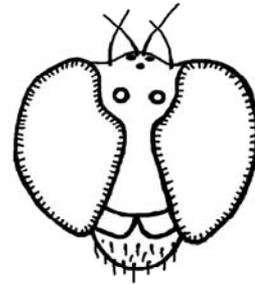
- 53(52) Голова без впадины между глазами (рис. 263). 3.0-14.5.....  
 .....**Therevidae** (Ктыревидки)
- 54(51) Ячеек на заднем крае крыла не более 4.
- 55(56) Крылья заостренные, симметрично суженные к вершине и к основанию, без анальной лопасти. При рассматривании спереди промежуток между глазами превышает ширину глаза. Внешний вид (рис. 264). 2-3.....**Lonchopteridae** (Острокрылки)
- 56(55) Крылья закругленные, более сильно сужены к основанию, чем к вершине или с хорошо выраженной анальной лопастью. Промежуток между глазами уже ширины глаза или глаза соприкасаются.
- 57(58) Внутренний край глаз близ середины с угловатой выемкой или насечкой (рис. 265). Хоботок крепкий и прямой, нередко длинный. Жилка  $ta$  расположена на значительном удалении от основания крыла (рис. 266). Внешний вид (рис. 267). 0.9-12.0.....**Empididae** (Толкунчики)
- 58(57) Внутренний край глаз цельный (рис. 268).
- 59(62) Радиальный ствол имеет 4 ветви ( $R_{4+5}$  с развилкой).
- 60(61) Костальная жилка окаймляет все крыло. На заднем крае крыла 3-4 ячейки (рис. 269). Тело покрыто густыми волосками и чешуйками. Внешний вид (рис. 270). 2-26.....**Bobyliidae** (Жужжалы)
- 61(60) Костальная жилка на заднем крае не развита. Тело голое. Внешний вид (рис. 271). 2.2-7.0.....**Scenopinidae** (Темнушки)
- 62(59) Радиальный ствол имеет три ветви,  $R_{4+5}$  без развилки (рис. 272).
- 63(64) Между радиальным и медиальным стволами проходит, пересекая поперечную жилку  $R_M$ , добавочная продольная сверхкомплектная жилка, имеющая вид складки (рис. 273). Многие виды имеют контрастную окраску, некоторые густо опушены, напоминают ос, пчел, шмелей. Внешний вид (рис. 274). 4-18.....**Syrphidae** (Журчалки)
- 64(63) Между радиальным и медиальным стволами добавочной жилки нет.
- 65(66) Ячейка  $d$  слита с  $br$ . Жилка  $ta$  расположена близ основания крыла. Тело у большинства видов металлически зеленого или синего цвета, ноги длинные. Внешний вид (рис. 275). 1.2-8.0...**Dolichopodidae** (Зеленушки)



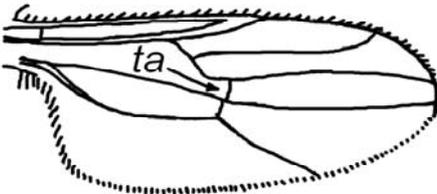
263



264



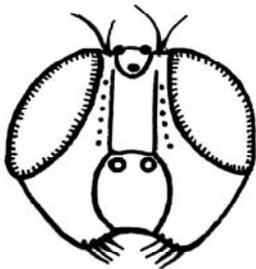
265



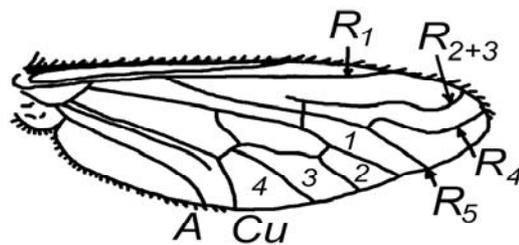
266



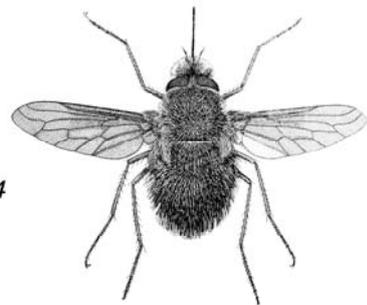
267



268

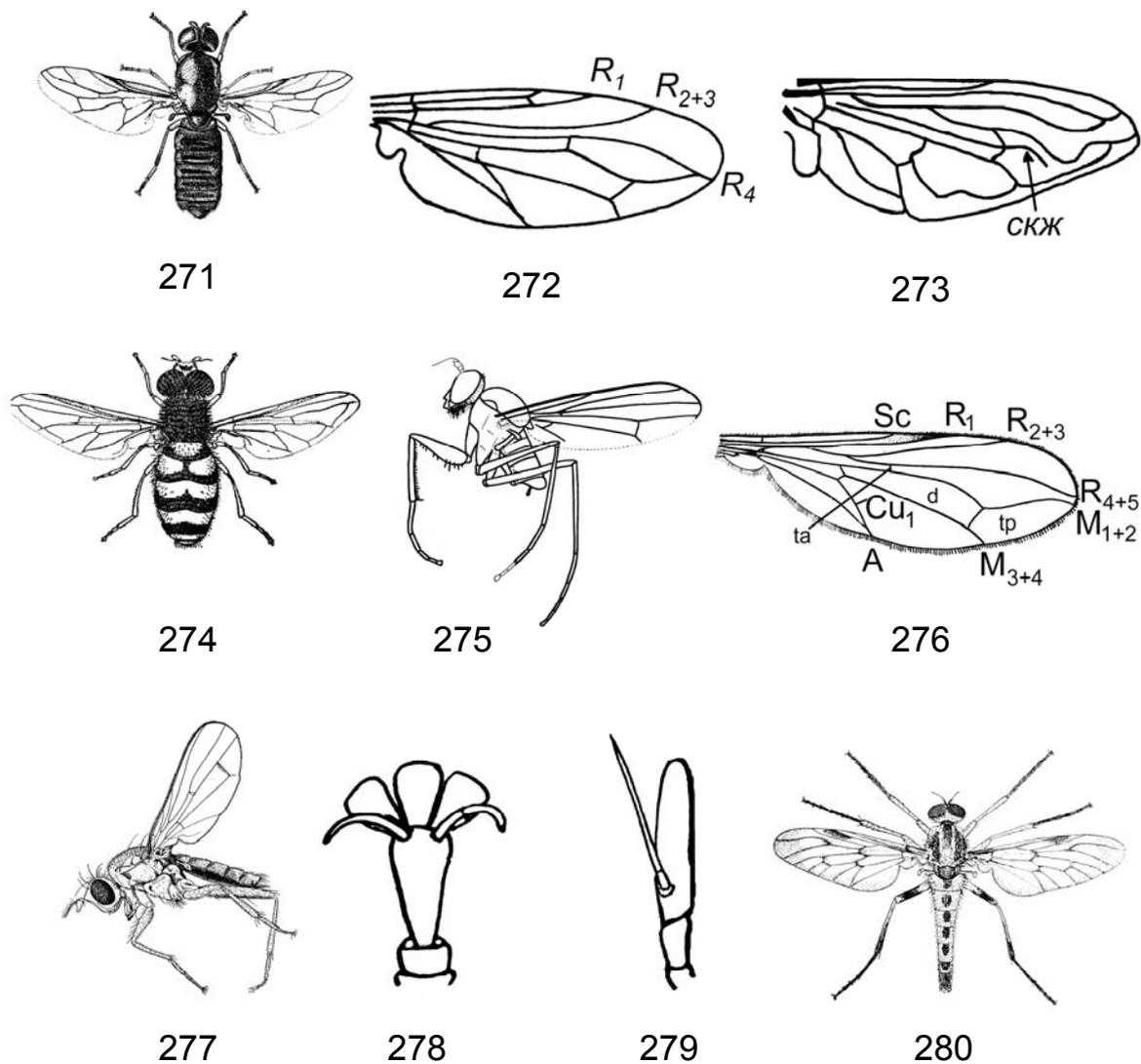


269



270

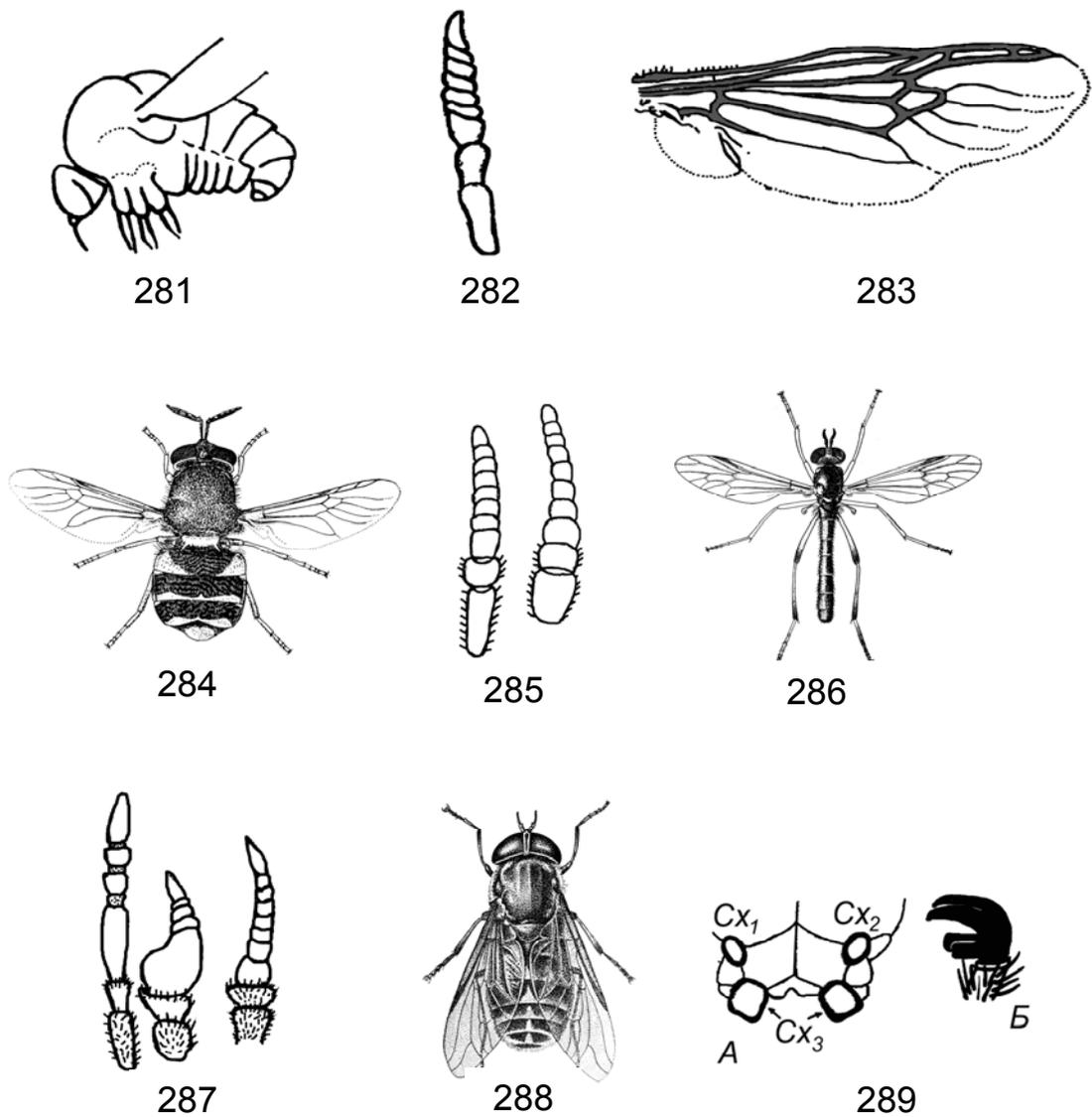
**Рис. 263-270.** Детали строения и внешний вид ктыревидок, остокрылок, толкунчиков и жужжал. 263–теменная часть головы *Therevidae*; 264–внешний вид *Lonchopteridae*; 265–голова и глаза *Empididae*; 266–крыло *Empididae*; 267–внешний вид *Empididae*; 268–голова и глаза *Bobyliidae*; 269–крыло *Bobyliidae*; 270–внешний вид *Bobyliidae*



**Рис. 271-280.** Детали строения и внешний вид темнушек, журчалок, зеленушек, большеглазок, тенниц и бекасиц. 271—внешний вид *Scenopinidae*; 272—жилка  $R_{4+5}$  без развилки; 273—жилкование крыла *Syrphidae* (скж—сверхкомплектная жилка); 274—внешний вид *Syrphidae*; 275—внешний вид *Dolichorodidae*; 276—крыло *Pirunculidae*; 277—внешний вид *Sciomyzidae*; 278—нормально развитый коготковый членик лапки; 279—неразделенный 3-й членик усиков; 280—внешний вид *Rhagionidae*

- 66(65) Ячейка d и br разделены.
- 67(68) Усики с аристой на конце. 1.5-5.5.....**Platypezidae** (Грибные мухи)
- 68(67) Усики с аристой посередине.
- 69(70) Голова очень крупная, значительно шире груди, впадины между глазами нет. Жилкование крыла (рис. 276). Яйцеклад ♀ склеротизированный, выступающий, подогнут под брюшко. 1.5-10.0.....  
.....**Pipunculidae** (Большеглазки)
- 70(69) Голова небольшая, лишь немногим шире груди, лоб расположен во впадине между глазами, яйцеклад ♀ не выступающий. Внешний вид (рис. 277). 6-10.....**Sciomyzidae** (Тенницы)
- 71(48) Под коготками имеются 3 примерно одинаковых по размерам подушковидных присоски – парные пульвиллы и непарный эмподий (рис. 278).
- 72(75) 3-й членик усиков не разделен на кольца (рис. 279).
- 73(74) Костальная жилка обрамляет все крыло. Брюшко коническое, тело стройное, голова сверху хорошо видна (рис. 280). 1.7-18.0.....  
.....**Rhagionidae** (Бекасницы)
- 74(73) Костальная жилка на заднем крае крыла не развита. Голова очень маленькая, значительно уже груди, тело вздутое, округлое (рис. 281). 3-10.....**Acroceridae** (Шаровки)
- 75(3, 72) Анальная ячейка замкнутая. 3-й членик усиков разделен на несколько вторичных колец (рис. 282).
- 76(79) Щиток с шипами на заднем крае.
- 77(78) Костальная жилка на заднем крае крыла не развита и доходит только до R<sub>5</sub> (рис. 283). Окраска нередко контрастная или с металлическим блеском. Внешний вид (рис. 284). 2-14.....**Stratiomyidae** (Львинки)
- 78(77) Костальная жилка обходит все крыло. 3-й членик усиков подразделен на 8 более или менее одинаковых колец (рис. 285). Брюшко цилиндрическое. Тело без металлического блеска, черное или коричневатожелтое, в густых и коротких золотистых волосках. Внешний вид (рис.

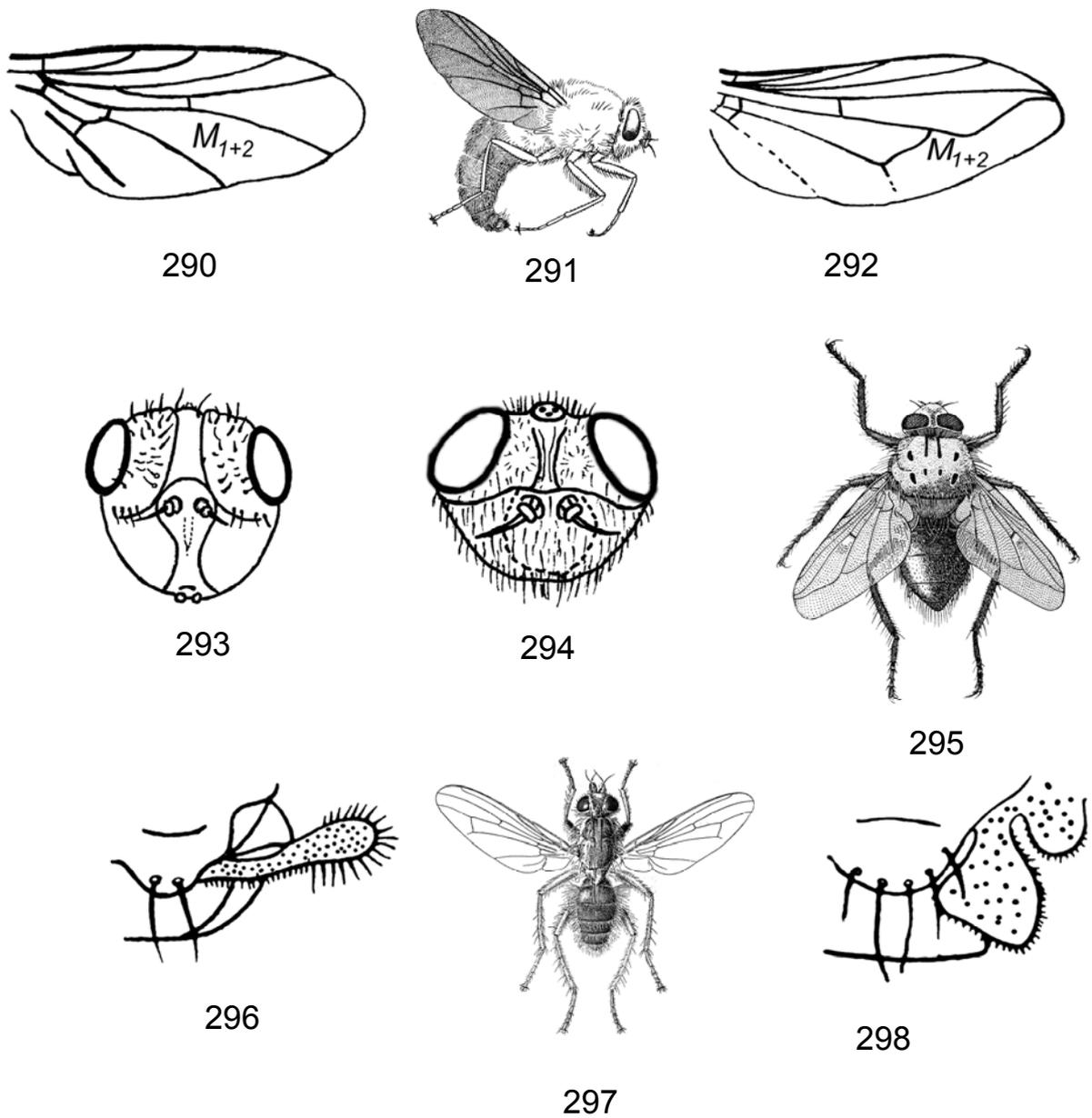
- 286). 16-20.....**Xylophagidae** (Древоедки)
- 79(76) Щиток без шипов.
- 80(83) Костальная жилка обрамляет все крыло.
- 81(82) Задняя ветвь радиального ствола (жилка  $R_5$ ) впадает в край крыла далеко за его вершиной. 3-й членик усиков подразделен на неодинаковые по длине и форме кольца (рис. 287). Брюшко широкое и плоское. Внешний вид (рис. 288). 6-28.....**Tabanidae** (Слепни)
- 82(81) Задняя ветвь радиального ствола (жилка  $R_5$ ) впадает в край крыла близ его вершины. 3-й членик усиков подразделен на 8 более или менее одинаковых колец (рис. 285). Брюшко цилиндрическое. 8-20.....  
.....**Xylophagidae** (Древоедки)
- 83(80) Костальная жилка на заднем крае крыла не развита.
- 84(85) Ячейка  $P_4$  открытая. 2-14.....**Stratiomyidae** (Львинки)
- 85(84) Ячейка  $P_4$  замкнутая. 6-12.....**Xylomyidae** (Древесинницы)
- 86(47) Средняя часть лица с хорошо выраженным дуговидным швом,гибающим сверху основания усиков.
- 87(88) Тазики средних ног широко расставленные (рис. 289, А), коготки лапок крупные, массивные, крючковидно загнутые (рис. 289, Б). Усики располагаются в углублениях на поверхности головы. Тело сильно уплощенное, паразиты теплокровных животных. 1.3-4.6.....  
.....**Hippoboscidae** (Кровососки)
- 88(87) Тазики средних ног сближены, коготки простые.
- 89(94) Хоботок отсутствует, на его месте сохраняются лишь небольшие бугорки.
- 90(91) Жилка  $M_{1+2}$  прямая (рис. 290). Тело покрыто волосками. Паразиты лошадей. Внешний вид (рис. 291). 9-16.....  
.....**Gasterophilidae** (Желудочные оводы)
- 91(90) Жилка  $M_{1+2}$  изогнута под углом по направлению к переднему краю крыла (рис. 292).



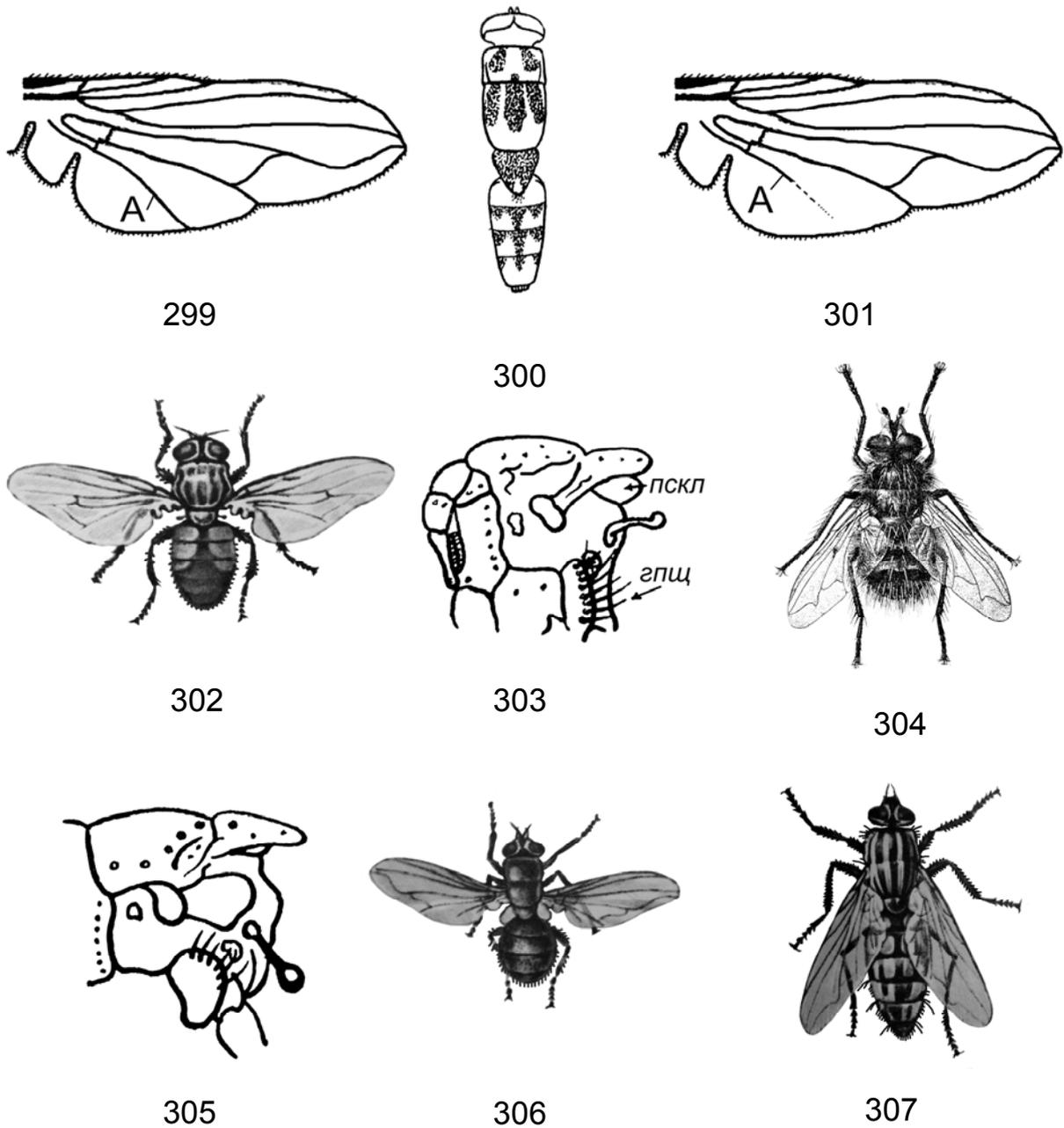
**Рис. 281-289.** Детали строения и внешний вид шаровок, львинок, древоедок, слепней и кровососок. 281–внешний вид *Acroceridae*; 282–3-й членик усиков, дополнительно поделенный на кольца; 283–крыло *Stratiomyidae*; 284–внешний вид *Stratiomyidae*; 285–усики *Xylophagidae*; 286–внешний вид *Xylophagidae*; 287–усики *Tabanidae*; 288–внешний вид *Tabanidae*; 289–тазики средних ног (А) и коготки лапки (Б) *Hippoboscidae*

92(93) Наличник узкий, с дуговидно вогнутыми боковыми краями (рис. 293).  
 Паразиты лошадей, оленей, овец и коз. 9-18.....  
 .....**Oestridae** (Носоглоточные оводы)

- 93(92) Наличник широкий, в виде овального щита, без сужения в средней части (рис. 294). Тело в густых длинных волосках. Паразиты крупного рогатого скота. Внешний вид (рис. 295). 11-15.....  
.....**Hypodermatidae** (Подкожные оводы)
- 94(89) Хоботок имеется.
- 95(112) Поперечный шов на среднеспинке цельный или с коротким разрывом посередине. 2-й членик усиков на верхнем боковом крае с продольной щелью или швом.
- 96(101) Гипоплевральные щетинки отсутствуют.
- 97(98) Грудная закрывовая чешуйка маленькая, узкая, скрыта под крыловой, имеет форму узкой пластинки (рис. 296). Задняя сторона головы в нижней части в густых и длинных шелковистых волосках. Внешний вид (рис. 297). 3-12.....**Scatophagidae** (Навозницы)
- 98(97) Грудная закрывовая чешуйка крупная, широкая, нередко выступает из-под крыловой (рис. 298). Задняя сторона головы без длинных шелковистых волосков.
- 99 (100) Анальная жилка, хотя бы в виде складки, достигает края крыла (рис. 299). Тело стройное (рис. 300). 2-11.....**Anthomyiidae** (Цветочницы)
- 100(99) Анальная жилка не достигает края крыла (рис. 301). Внешний вид (рис. 302). Санитарный объект. 1.9-16.0.....**Muscidae** (Настоящие мухи)
- 101(96) Гипоплевральные щетинки (на боках груди, непосредственно над задними тазиками) имеются (рис. 303).
- 102(103) Под щитком располагается хорошо заметный валик (постскутеллюм), приблизительно такой же высоты как сам щиток (рис. 303). Тело в многочисленных, длинных и крепких щетинках (рис. 304). Паразиты насекомых. 2-20.....**Tachinidae** (Ежемухи)
- 103(102) Под щитком нет валика (рис. 305) или же он очень мал, значительно меньшей высоты, чем щиток.
- 104(105) Грудь наряду с крепкими щетинками имеет нежные, густые золотистые, бурые пушистые волоски. Тело металлически зеленое или синее. Внешний вид (рис. 306). 4-16.....**Calliphoridae** (Синие мясные мухи)



**Рис. 290-298. Детали строения и внешний вид оводов и навозниц.** 290—крыло *Gasterophilidae*; 291—внешний вид *Gasterophilidae*; 292—крыло *Oestridae*; 293—голова *Oestridae*; 294—голова *Hypodermatidae*; 295—внешний вид *Hypodermatidae*; 296—узкая закрыловая чешуйка; 297—внешний вид *Scatophagidae*; 298—широкая закрыловая чешуйка

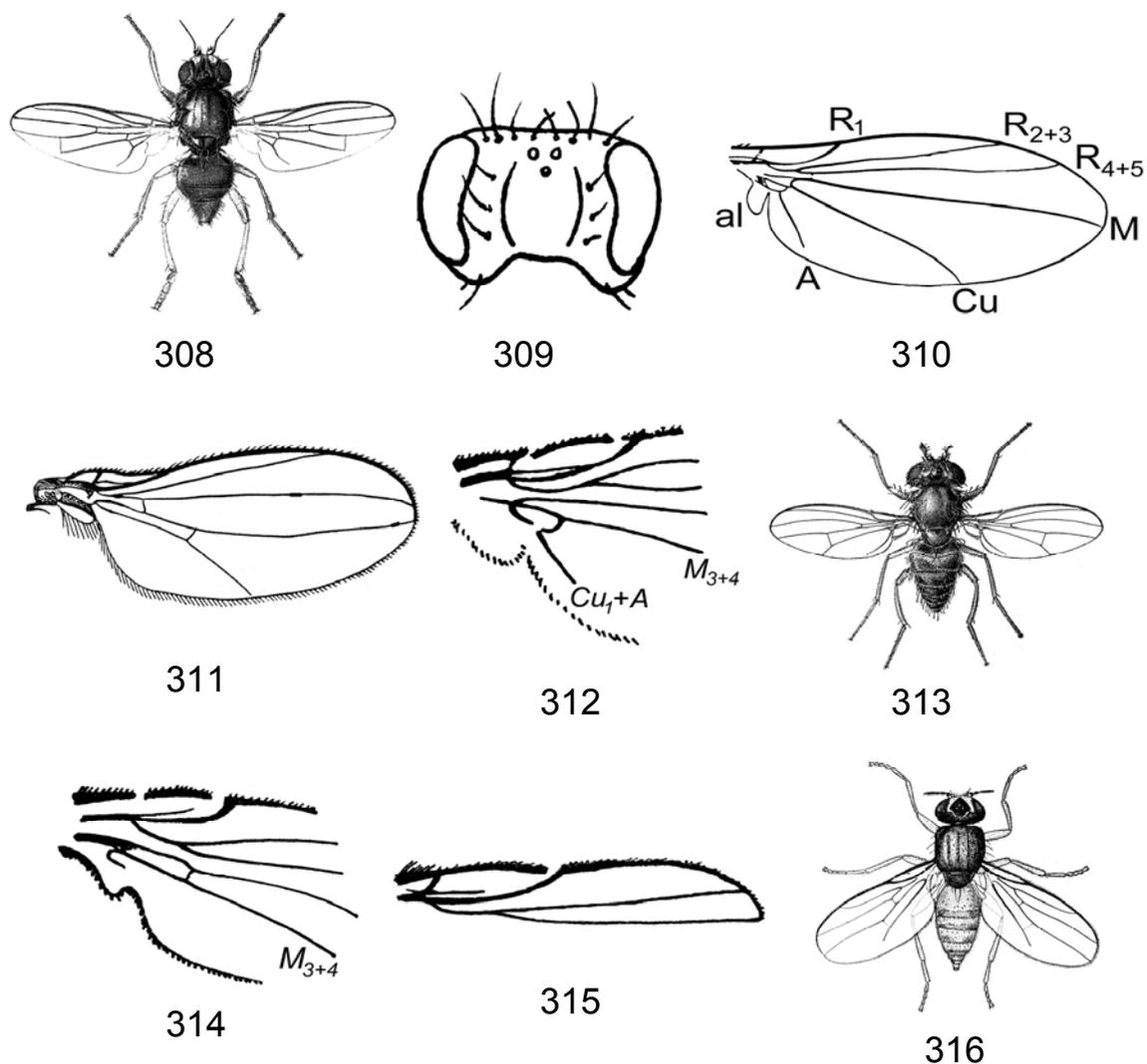


**Рис. 299-307. Детали строения и внешний вид цветочниц, настоящих и мясных мух, тахин.** 299–крыло *Anthomyiidae*; 300–контур тела *Anthomyiidae*; 301–крыло *Muscidae*; 302–внешний вид *Muscidae*; 303–среднегрудь *Tachinidae*; 304–внешний вид *Tachinidae*; 305–среднегрудь *Calliphoridae*; 306–внешний вид *Calliphoridae*; 307–внешний вид *Sarcophagidae*

- 105(104) Грудь наряду с крепкими щетинками имеет черные щетинистые волоски, с отдельными торчащими крепким щетинками.
- 106(107) Крылья затемненные. 3-10.....**Rhinophoridae** (Хоботницы)
- 107(106) Крылья прозрачные.
- 108(109) Ячейка  $R_1$  открытая. Брюшко серое, часто с пятнистым шашечным рисунком. Внешний вид (рис. 307). 3-17.....  
.....**Sarcophagidae** (Серые мясные мухи)
- 109(108) Ячейка  $R_1$  замкнутая.
- 110(111) Брюшко черное, блестящее, без пятнистого рисунка. 3-10.....  
.....**Rhinophoridae** (Хоботницы)
- 111(110) Брюшко с хорошо выраженным пятнистым рисунком (рис. 307). Личинки – в гнездах роющих ос рода *Amophilla*. 4.5-6.0.....  
.....**Sarcophagidae** (Серые мясные мухи)
- 112(95) Поперечный шов на среднеспинке посередине широко прерванный, хорошо развит только по бокам; 2-й членик усиков без продольной щели или шва.
- 113(118) Ноги очень длинные, ходулеобразные.
- 114(115) Задняя основная и дискоидальная ячейки слиты. Усики черные, задние края тергитов брюшка с узкой желтой каймой. В траве. 4.5-5.0.....**Micropezidae** (Тонконожки)
- 115(114) Задняя основная и дискоидальная ячейки обособлены.
- 116(117) Щиток с 2 щетинками, голова при рассматривании сбоку не короче своей высоты, обычно значительно длиннее. 4-7.....  
.....**Calobatidae** (Ходуленожки)
- 117(116) Щиток с 4 щетинками, голова заметно короче своей высоты. На листьях кустарников. 6-7.....**Tanypezidae** (Длинноножки)
- 118(113) Ноги умеренной длины и толщины, не выглядят ходулеобразными.
- 119(120) 1-й членик задней лапки утолщен, значительно короче, чем 2-й. Внешний вид (рис. 308). 0.5-5.0.....**Sphaeroceridae** (Шароуски)

- 120(119) 1-й членик задней лапки имеет обычное строение, не короче (обычно длиннее), чем 2-й.
- 121(126) Дискоидальная ячейка открытая (M<sub>Cu</sub> отсутствует), ячейки ba и br слиты.
- 122(123) Анальная ячейка имеется, костальная жилка с одним перерывом близ места впадения жилки R<sub>1</sub>. Лобные щетинки имеются (рис. 309). Крылья широкие, с хорошо выраженным задним углом (рис. 310). 0.9-4.6.....**Agromyzidae** (Минирующие мухи)
- 123(122) Анальная ячейка отсутствует, костальная жилка с двумя перерывами или цельная.
- 124(125) Крылья без поперечных жилок, широкие, с хорошо выраженным задним углом. Костальная жилка с двумя перерывами (дистальнее плечевой поперечной жилки и близ места впадения субкостальной жилки). Тело и ноги темно-бурые, основания голеней и лапки желтые. В гнездах птиц. 1.5.....**Carnidae** (Карниды)
- 125(124) Крылья с радиально-медиальной поперечной жилкой, узкие без обособленного заднего угла. Костальная жилка цельная без перерывов (рис. 311). Ариста с длинными редкими волосками. 1.5-2.5.....**Asteiidae** (Прелестницы)
- 126(121) Дискоидальная ячейка замкнутая (задняя поперечная жилка M<sub>Cu</sub>, лежащая ближе к вершине крыла, чем R<sub>M</sub> имеется). Передняя и задняя ячейки (ba и br) обособлены.
- 127(138) Дискоидальная и задняя основная ячейки слиты.
- 128(131) Анальная ячейка хорошо выражена, замкнутая.
- 129(130) Затеменные щетинки имеются – сходящиеся, иногда скрещенные или параллельные. Ариста оперенная, с единичными отходящими в стороны «лучами». Анальная ячейка и анальная жилка имеются (рис. 312). Внешний вид (рис. 313). 1.5-4.0.....**Drosophilidae** (Плодовые мушки)
- 130(129) Затеменные щетинки отсутствуют. Ариста голая. Тело черное, лоб и лицо со светлыми поперечными полосками. Ноги черные, колени и основания лапок желтые. Могут встречаться на вытекающем соке деревьев. 3.0.....**Aulacigastridae** (Аулацигастриды)

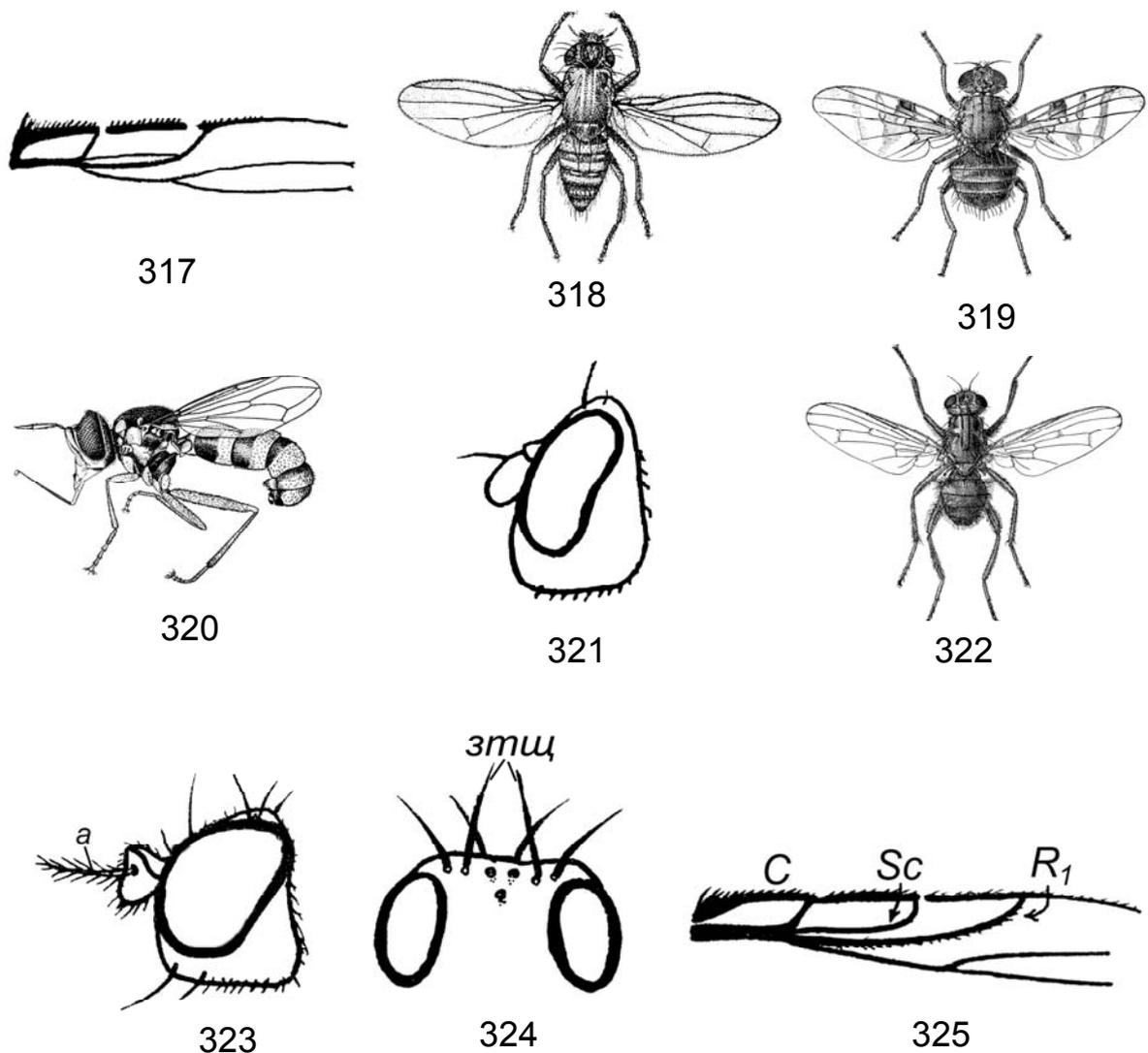
- 131(128) Анальная ячейка не полностью замкнутая или отсутствует (рис. 314).
- 132(133) Субкостальная жилка отсутствует или имеет вид короткой складки (рис. 315). Тело желто-зеленое, серое или черное. Среднеспинка часто с 3-5 темными продольными полосами. Внешний вид (рис. 316). 1-8.....  
.....**Chloropidae** (Злаковые мухи)
- 133(132) Субкостальная жилка хорошо обособлена, но в то же время, не достигает костальной и впадает в  $R_1$  (рис. 317) или оканчивается свободно.
- 134(135) Анальная ячейка очень маленькая и узкая, не полностью замкнутая, костальная – с перерывом близ места впадения  $R_1$ . Тело черное, блестящее, брюшко иногда частично желтое. Бедра передних ног на вентральной стороне спереди с шипиком. 2.5.....  
.....**Camillidae** (Шипоножки)
- 135(134) Анальная ячейка отсутствует. Костальная жилка с 2 перерывами или цельная.
- 136(137) Костальная жилка цельная, без перерывов. Тело черное, блестящее, голова и брюшко иногда со светлым рисунком. 1.2-2.0.....  
.....**Asteiidae** (Прелестницы)
- 137(136) Костальная жилка с 2 перерывами – за плечевой поперечной жилкой и около места впадения  $R_1$ . Тело черное или серое, блестящее или в матовом налете. 2-й членик усиков иногда с изогнутой шиповидной щетинкой. Ариста нередко перистая. Около водоемов и на поверхности воды. Внешний вид (рис. 318). 0.8-5.5.....**Ephydriidae** (Береговушки)
- 138(127) Дискоидальная и задняя ячейки обособлены.
- 139(140) Субкостальная жилка в вершинной части резко изогнута и в виде слабой жилки или складки впадает почти под прямым углом в костальную (не путать с хорошо выраженной плечевой жилкой, впадающей в костальную близ корня крыла!). Внешний вид (рис. 319). 1.5-9.0.....**Tephritidae** (Пестрокрылки)
- 140(139) Субкостальная жилка имеет иную форму, впадает в костальную под острым углом или вообще не достигает ее, впадая в  $R_1$ , оканчивается свободно или отсутствует.



**Рис. 308-316.** Детали строения и внешний вид шароусок, минирующих мушек, прелестниц, дрозофил и злаковых мух. 308–внешний вид *Sphaeroceridae*; 309–голова *Agromyzidae*; 310–крыло *Agromyzidae*; 311–крыло *Asteiidae*; 312–крыло *Drosophilidae*; 313–Внешний вид *Drosophilidae*; 314–крыло без анальной жилки; 315–крыло *Chloropidae*; 316–внешний вид *Chloropidae*

141(142) Анальная ячейка длинная, в 1,5-2 раза длиннее, чем лежащая над ней ячейка br, замкнута снаружи длинной наклонной жилкой, не образующей резких изгибов. Хоботок длинный, коленчато изогнутый. Брюшко нередко с контрастным черно-желтым рисунком. Внешний вид (рис. 320). 3.0-20.....**Conopidae** (Большеголовки)

- 142(141) Анальная ячейка отсутствует или короткая, не длиннее, чем  $br$  (если длиннее, то засчет узкого выступа вдоль анальной жилки), замкнута снаружи короткой отвесной или более длинной, зигзагообразно изогнутой жилкой.
- 143(160) Голени хотя бы одной пары ног на дорсальной стороне близ вершины с торчащей почти вертикально щетинкой.
- 144(145) Бедрa средних ног с крупной торчащей щетинкой, на передней стороне близ середины. Крылья нередко пятнистые. Усики крепкие и прямые, выставленные вперед. 2-10.....**Sciomyzidae** (Тенницы)
- 145(144) Бедрa средних ног без крупной торчащей щетинки на передней стороне.
- 146(149) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) отсутствуют (рис. 321).
- 147(148) Затеменные щетинки расходящиеся. Тело красновато-желтое, крылья прозрачные, поперечные жилки и иногда концы продольных – в дымчатом окаймлении. Внешний вид (рис. 322). 5-10.....**Dryomyzidae** (Дубравницы)
- 148(147) Затеменные щетинки сходящиеся или скрещены. 2-5.....**Lauxaniidae** (Пережнойницы)
- 149(146) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) имеются (рис. 323).
- 150(153) Затеменные щетинки расходящиеся, параллельные (рис. 324) или отсутствуют.
- 151(152) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная, хорошо выраженная жилка (рис. 325). Усики обычно крепкие, торчащие, лобные щетинки отсутствуют (рис. 326). 3.0-7.5.....**Clusiidae** (Затворницы)
- 152(151) Субкостальная жилка укорочена (если смотреть от основания плечевой жилки), впадает в  $R_1$  или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки (рис. 327). Тело черное в сером опылении. Грудь с продольными полосками, брюшко с темными пятнами. Крылья с буроокаймленными поперечными жилками и темным пятном у вершины  $R_1$ . На стволах деревьев. 3-4.....**Odinidae** (Лесные мухи)



**Рис. 317-325.** Детали строения и внешний вид шипоножек, береговушек, пестрокрылок, большеголовок, дубравниц и затворниц. 317–крыло *Camillidae*; 318–внешний вид *Ephydriidae*; 319–внешний вид *Tephritidae*; 320–внешний вид *Conopidae*; 321–голова *Dryomyzidae*; 322–внешний вид *Dryomyzidae*; 323–наличие вибрисс (*a* - ариста); 324–темя *Clusiidae* (*зтиц* - затеменные щетинки); 325–крыло *Clusiidae*

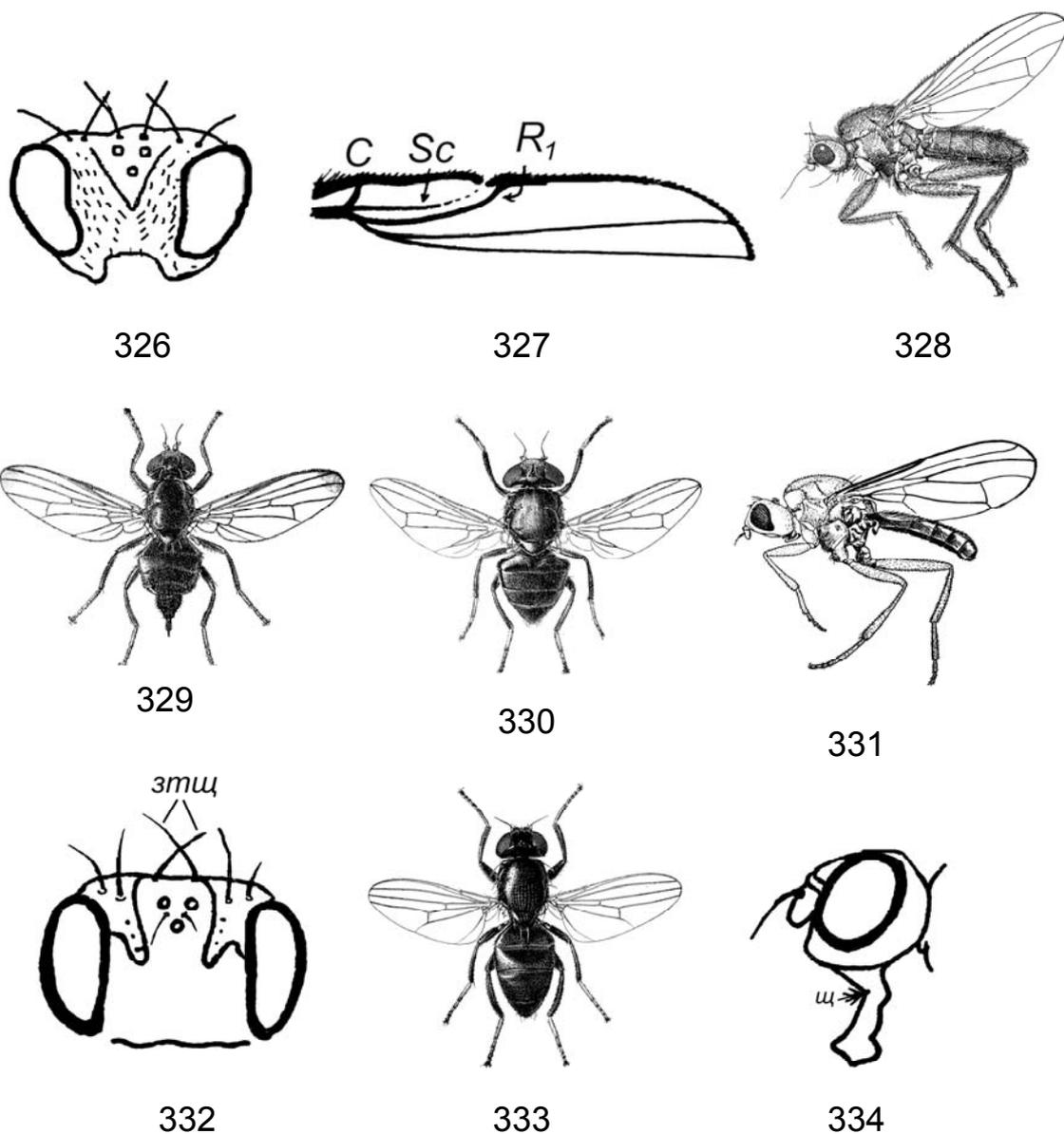
153(150) Затеменные щетинки сходящиеся или скрещенные (рис. 332).

154(157) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная, хорошо выраженная жилка.

- 155(156) Костальная жилка в длинных щетинках (значительно превосходящих по длине толщину этой жилки), торчащих через равные промежутки среди волосков. Внешний вид (рис. 328). 2.5-8.0.....  
.....**Heleomyzidae** (Гнильницы)
- 156(155) Костальная жилка в коротких, редко расположенных шипиках (не превосходящих по длине толщину этой жилки). Крылья нередко пятнистые. 2-3.....**Trixoscelididae** (Триксосцелидиды)
- 157(154) Субкостальная жилка укорочена (если смотреть от основания плечевой жилки), впадает в  $R_1$  или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки (рис. 317).
- 158(159) Субкостальная жилка оканчивается свободно, костальная – с 2 перерывами: около плечевой поперечной жилки и около места впадения  $R_1$  (рис. 312). Крылья обычно прозрачные, не затемненные, без пятен. Внешний вид (рис. 313). 1.5-4.0.....**Drosophilidae** (Плодовые мушки)
- 159(158) Субкостальная жилка впадает в  $R_1$ , костальная – с 1 перерывом у места впадения в  $R_1$ . Крылья целиком затемненные или с отдельными пятнами. 2.5-3.0.....**Diastatidae** (Диастатиды)
- 160(143) Голени всех ног на дорсальной стороне близ вершины, но не самой вершине, без торчащей почти вертикально предвершинной щетинки (не путать с крепкими косо приподнятыми щетинками, сидящими на самой вершине голени!).
- 161(164) Самка с длинным, торчащим, копьевидно заостренным и склеротизированным яйцекладом, глаза самца сближены, промежуток между ними в наиболее широком месте лба занимает не более  $\frac{1}{4}$  общей ширины головы.
- 162(163) Крылья пятнистые, как минимум с темноокаймленными поперечными жилками или затемненной вершиной. Костальная жилка с 1 перерывом у субкостальной. Личинки – в ходах короедов. 3-4.....  
.....**Pallopteridae** (Паллоптериды)
- 163(162) Крылья прозрачные, без пятен. Костальная жилка с 2 перерывами: у плечевой поперечной жилки и у субкостальной. Тело черное или черносинее, нередко металлически блестящее. 2-6.....  
.....**Lonchaenidae** (Копьехвостки)

- 164(161) Самка без длинного торчащего склеротизированного яйцеклада, глаза самца и самки широко расставлены, промежуток между ними в наиболее узком месте лба занимают не менее  $\frac{1}{4}$  общей ширины головы.
- 165(188) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) отсутствуют (рис. 321).
- 166(169) Анальная жилка очень короткая, не выходит или почти не выходит за вершину анальной ячейки.
- 167(168) Крылья пятнистые, как минимум, с буроокаймленными поперечными жилками или затемненной вершиной. Костальная жилка с перерывом близ места впадения  $R_1$ . Крылья нередко сужены к основанию, без выраженного заднего угла, в пределах передней основной ячейки бывает развита сверхкомплектная поперечная жилка или имеется черное пятно. 2.0-4.5.....**Opomyzidae** (Опомизиды)
- 168(167) Крылья прозрачные, без пятен. Костальная жилка цельная, без перерывов. Тело серое, серебристо-бурое или черное, брюшко нередко с пятнами, переднеспинка с продольными волосками. 1.4-4.7.....**Chamaemyiidae** (Серебрянки)
- 169(166) Анальная жилка длинная, далеко продолжена за вершину анальной ячейки.
- 170(183) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная жилка.
- 171(178) Ветвь  $R_1$  голая.
- 172(173) Крылья с темным пятном у вершины. Лицо с продольным килем, грудь и брюшко черные, блестящие. Синантроп. Внешний вид (рис. 329). 5-6.....**Otitidae** (Отитиды)
- 173(172) Крылья прозрачные, без пятен.
- 174(175) Задние бедра утолщены, с 2 шипами на вентральной стороне. Тело черное, блестящее, ноги желтые или бурые, лицо желтое. Брюшко по бокам с серебристыми пятнами. На стволах поваленных деревьев. 6-9.....**Megamerinidae** (Валежницы)
- 175(174) Задние бедра не утолщены, без шипов.

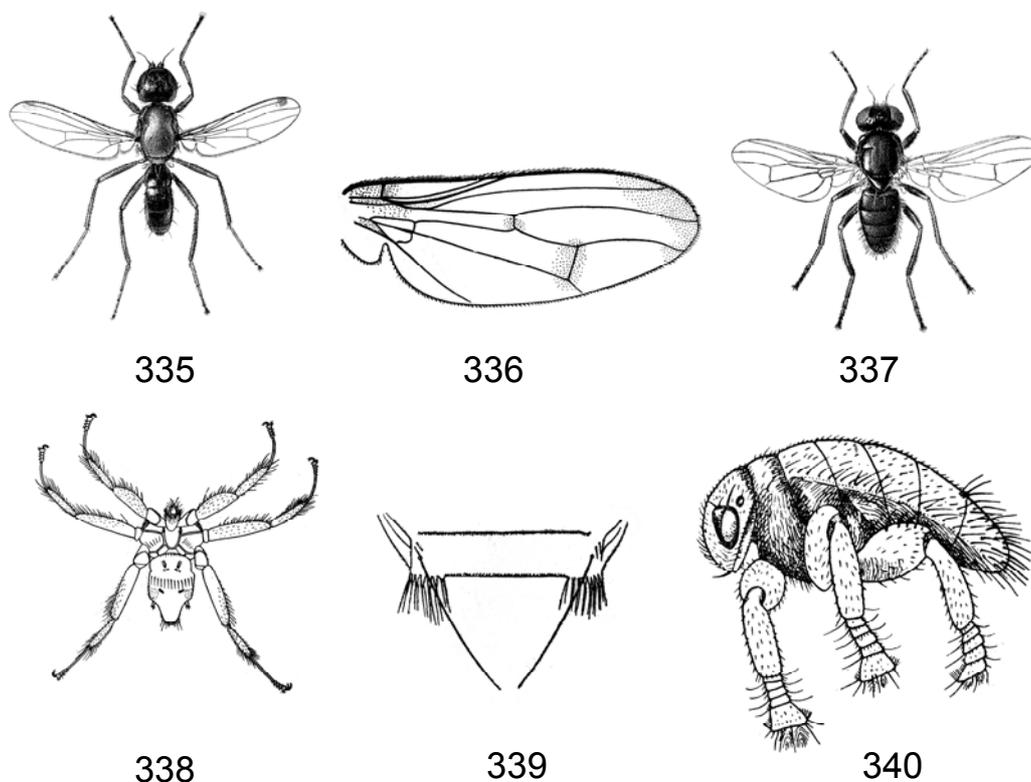
- 176(177) Брюшко желтое или беловато-желтое, с контрастными черными пятнами. Хоботок двуколенчато изогнут, торчащий. Самцы с длинным листовидным придатком на конце брюшка, самка – с подогнутым под брюшко, сжатым с боков яйцекладом. Внешний вид (рис. 320). 4-6...  
.....**Conopidae** (Большеголовки)
- 177(176) Брюшко однотонное, металлически зеленое или синее, хоботок обычный, втяжной. Вершина брюшка самца и самки без особых придатков. Внешний вид (рис. 330). 3-4.....**Ulidiidae** (Улидииды)
- 178(171) Ветвь  $R_1$  в волосках.
- 179(180) Анальная ячейка с треугольным выступом вдоль анальной жилки. Лицо с продольным килем. 2.5-10.0.....**Otitidae** (Отитиды)
- 180(179) Анальная ячейка без треугольного выступа вдоль анальной жилки, замкнута прямой или дуговидно выгнутой наружу жилкой.
- 181(182) Крылья сильно затемненные, с многочисленными светлыми пятнышками или прозрачные, с 2 узкими бурыми перевязями, основанием и вершиной. 2-5.....**Platystomatidae** (Платистоматиды)
- 182(181) Крылья прозрачные, не более, чем с 1 перевязью и 1 (предвершинным) пятном, с незатемненным основанием и вершиной. Внешний вид (рис. 330). 4-5.....**Ulidiidae** (Улидииды)
- 183(170) Субкостальная жилка укорочена при рассмотрении от основания плечевой поперечной жилки, сливается с  $R_1$  или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки.
- 184(185) Ноги желтые, с черными колечками на бедрах и голенях, Костальная жилка цельная, без перерывов. Свободный вершинный конец субкостальной жилки имеет возвратное направление. Брюшко темное, с серебристыми пятнами по бокам, низ лицевой части головок светло-желтый. На вытекающем соке деревьев. 2.0.....**Periscilididae** (Перисцилидиды)
- 185(184) По меньшей мере передние ноги имеют иную окраску, без колечек.
- 186(187) Анальная жилка замкнута снаружи прямой жилкой. Внешний вид (рис. 331). 3-9.....**Psilidae** (Лыски)



**Рис. 326-334.** Детали строения и внешний вид затворниц, лесных мух, гнильниц, отитид, улидиид, лысок и муравьевидок. 326–голова *Chusiidae*; 327–крыло *Odinidae*; 328–внешний вид *Heleomyzidae*; 329–внешний вид *Otitidae*; 330–внешний вид *Ulidiidae*; 331–внешний вид *Psilidae*; 332–голова *Heleomyzidae* (зтц-затемненные щетинки); 333– внешний вид *Milichiidae*; 334–голова *Sepsidae* (щ - щупики)

- 187(186) Анальная ячейка замкнута снаружи дуговидно изогнутой жилкой. Тело черное, узкое, лицевая часть головы и ноги желтые. На стволах поваленных лиственных деревьев. 4.5-6.0.....  
.....**Strongylophthalmyiidae** (Круглоглазки)
- 188(165) Вибриссы (крепкие щетинки, расположенные у края рта на дуговидном шве) имеются (рис. 323).
- 189(196) Затеменные щетинки сходящиеся или скрещенные (рис. 332).
- 190(191) Затеменные щетинки скрещенные. Тело блестяще черное, ноги желтые с черным рисунком, крылья прозрачные. 2.0.....  
.....**Pseudomyzidae** (Псевдомизиды)
- 191(190) Затеменные щетинки сходящиеся или параллельные.
- 192(193) Бедря передних ног в вершинной трети снизу с крепким шипом. Личинки – в стеблях злаков и рогоза. 1-3.....  
.....**Anthomyzidae** (Антомизиды)
- 193(192) Бедря передних ног снизу без шипов.
- 194(195) Субкостальная жилка укорочена при рассмотрении от основания плечевой поперечной жилки, сливается с  $R_1$  или оканчивается свободно, не достигая костальной жилки. Костальная жилка с 2 перерывами – за плечевой жилкой и близ места впадения  $R_1$ . Щупики хорошо развиты. Внешний вид (рис. 333). 0.8-3.0.....**Milichiidae** (Милихииды)
- 195(194) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная жилка. Костальная жилка с 1 перерывом близ места впадения субкостальной. Щупики рудиментарные, тело светло-желтое, 3-й членик усиков желтый. 1.5-3.0.....**Chyromiidae** (Хиромииды)
- 196(189) Затеменные щетинки расходящиеся (рис. 324).
- 197(200) Субкостальная жилка укорочена при рассмотрении от основания плечевой поперечной жилки, сливается с  $R_1$  или оканчивается свободно или достигает костальной в виде складки (но не в виде жилки!).
- 198(199) Брюшко с 5 видимыми сегментами, у ♀ вершинный сегмент брюшка не удлинен. Тело серое или черное. 3-4.....**Odinidae** (Лесные мухи)

- 199(198) Брюшко ♂ с 6, а ♀ – с 7 видимыми сегментами. У ♀ вершинный сегмент сужен и удлиннен, служит футляром для втяжного яйцеклада. 1.5-4.0.....**Agromyzidae** (Минирующие мухи)
- 200(197) Субкостальная жилка полная, впадает в костальную как обособленная жилка.
- 201(202) Щупики рудиментарные (рис. 334), костальная жилка цельная, без перерывов. Тело металлически черное или отчасти рыжеватое, голое. Крылья нередко с темным округлым пятном у вершины, напоминают мелких крылатых муравьев. Внешний вид (рис. 335). 1.5-5.0.....**Sepsidae** (Муравьевидки)
- 202(201) Щупики хорошо развиты, костальная жилка с перерывом у плечевой жилки или близ места впадения субкостальной.
- 203(204) Костальная жилка с перерывом у плечевой жилки, анальная жилка далеко не достигает края крыла. Тело темное, ноги иногда отчасти желтые, крылья прозрачные или затемненные. 1.0-2.5.....**Acartophthalmidae** (Акартофталмиды)
- 204(203) Костальная жилка с перерывом близ места впадения субкостальной. Анальная жилка достигает или почти достигает края крыла.
- 205(206) Костальная жилка с длинными торчащими щетинками, значительно превосходящими по длине толщину этой жилки. Анальная жилка прямая или почти прямая, не повторяет очертаний близлежащего края крыла. Тело ржаво-желтое, крылья сероватые, поперечные жилки с бурым окаймлением (рис. 336), вершина крыльев широко затемнена. 8.5-9.5.....**Neottiophilidae** (Неоттиофилиды)
- 206(205) Костальная жилка в коротких прилегающих волосках, заметно не превышающих длине толщину этой жилки. Анальная жилка дуговидно изогнута вдоль близлежащего края крыла. Тело темное. Внешний вид (рис. 337). 2.0-4.5.....**Piophilidae** (Пиофилиды)
- 207(1) Крылья отсутствуют или рудиментарны (не пригодны для полета).
- 208(215) Усики более чем 3-члениковые.
- 209(212) Среднеспинка без поперечного шва, самки с втяжным, не склеротизированным яйцекладом.



**Рис. 335-340.** Детали строения и внешний вид муравьевидок, неотифилид, пиофилид, никтерибид, кровососок и пчелиных вшей. 335–внешний вид *Sepsidae*; 336–крыло *Neottiophilidae*; 337–внешний вид *Piophilidae*; 338–внешний вид *Nycteribiidae*; 339–щиток *Hippoboscidae*; 340–внешний вид *Braulidae*

- 210(211) Голени с вершинными шпорами. 0.8-7.0.....  
 .....**Sciaridae** (Огуречные комарики)
- 211(210) Голени без вершинных шпор. 0.9-2.5.....  
 .....**Cecidomyiidae** (Галлицы)
- 212(209) Среднеспинка с изогнутым кзади поперечным швом, самки с торчащим склеротизированным яйцекладом.
- 213(214) Рыльце на вершине с выступом в виде «носа». Брюшко желтовато-коричневое, рудименты крыльев широко закруглены на вершине. В заболоченных лесах. 10-15.....**Tipulidae** (Долгоножки)
- 214(213) Рыльце на вершине без выступа. 3-6.....**Limoniidae** (Болотницы)

- 215(208) Усики 2- или 3-члениковые.
- 216(217) Тазики средних и задних ног сближены. Крылья обламываются вскоре после выхода имаго из пупария. В гнездах птиц. 1.5.....  
.....**Carnidae** (Карниды)
- 217(216) Тазики средних и задних ног широко расставлены.
- 218(219) Голова запрокинута на среднеспинку. На груди и брюшке имеются гребневидные ряды крупных плоских щетинок (ктенидий). Паразиты летучих мышей. Внешний вид (рис. 338). 2.0-3.3.....  
.....**Nycteribiidae** (Никтеберииды)
- 219(218) Голова занимает нормальное положение, на груди и брюшке гребневидных рядов плоских щетинок нет.
- 220(221) Щиток имеется (рис. 339), среднеспинка большая, по форме и размерам резко отличается от 1-го тергита брюшка. Эктопаразиты птиц и наземных млекопитающих. 5-7.....**Hippoboscidae** (Кровососки)
- 221(220) Щиток отсутствует, среднеспинка короткая, по форме и размерам напоминает прилегающий к ней 1-й тергит брюшка. Эктопаразит медоносных пчел. Внешний вид (рис. 340). 1.0-1.5.....  
.....**Braulidae** (Пчелиные вши)

### 3.10 Отряд Блохи (Siphonaptera)

Среди насекомых с полным превращением блохи – единственный отряд, все представители которого совершенно бескрылы. Обычно бескрылость блох объясняют паразитическим образом жизни. Блохи – наружные паразиты млекопитающих и птиц, поверхность тела которых по сравнению с поверхностью тела этих мелких паразитов огромна, а переход с одного хозяина на другого легко осуществляется активным переползанием при встрече животных-хозяев или прыжками в местах их постоянного обитания (норы и т. д.).

Строение тела блох приспособлено к движению в шерстном покрове животного хозяина примерно так же, как строение тела саранчового к движению в травянистом покрове – оно сильно сплющено с боков (рис. 341). Задние ноги у блох прыгательные, лапки всех ног прекрасно развитые, 5-члениковые, заканчивающиеся 2 коготками. Голова маленькая, на голове короткие усики, перед ними по простому глазку. Ротовые части блох приспособлены для прокалывания кожи и высасывания крови, прокол кожи осуществляют зазубренные жвалы. Питаясь, блохи наполняют кровью способный сильно раздуваться желудок.

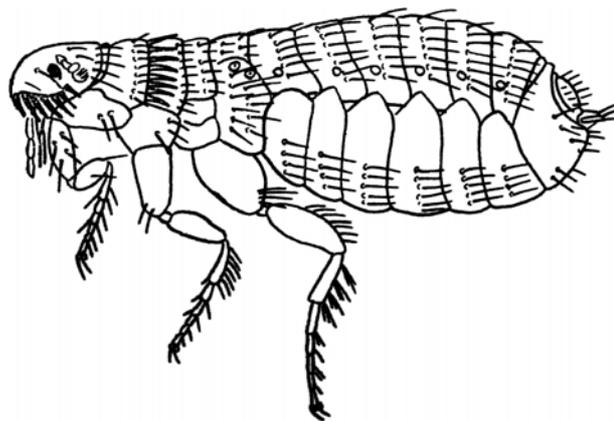
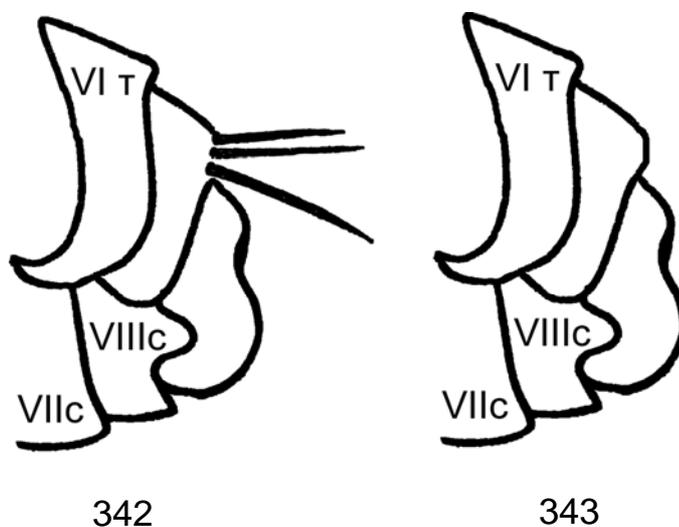


Рис. 341. Блоха *Stenocephalus felis*

Самцы у блох мельче самок. Оплодотворенные самки с силой выбрасывают яйца, обычно порциями по несколько штук так, что яйца не остаются на шерсти животного, а падают на землю, обычно в норе животного-хозяина или в других местах, им постоянно посещаемых. Из яйца выходит безногая, но очень подвижная червеобразная личинка с хорошо развитой головой. Для дальнейшего развития личинка нуждается в достаточной влажности, поэтому она зарывается в землю или мусор в гнезде или норе хозяина. Личинка питается различными разлагающимися остатками, а у многих видов нуждается, кроме того, в питании остатками непереваренной крови, содержащейся в испражнениях взрослых блох. Выросшая личинка прядет себе паутинный кокон, сверху защищенный пылью и песчинками, и окукливается в нем. Куколка у блох типичная свободная. Вышедшая из куколки взрослая блоха подкарауливает животное-хозяина. Некоторые более многоядные блохи могут нападать на любое животное, но нормально существовать и размножаться блохи могут только на подходящих им животных. Много блох бывает там, где есть места для развития их личинок – грязные трещины в полу, грязные ковры и т. д.

На кошках живет кошачья блоха (*Ctenocephalus felis*), редко и неохотно переходящая на людей, а на собаках – собачья (*C. canis*). Много блох разных родов и видов связано с грызунами. На сусликах живет сусличья блоха (*Ceratophyllus tesquorum*) и *Neopsylla setosa*, на тарбаганах – тарбаганья (*Oropsylla silantievi*), на крысах – *Xenopsylla cheopis*, *Ceratophyllus fasciatus* и др. Если зверек погибает, блохи устремляются на какое-либо другое теплокровное животное, могут напасть и на человека. Поэтому блохи грызунов имеют огромное значение как переносчики чумы от грызунов к человеку.

При чуме в последние часы жизни грызуна его кровь особенно богата чумными бактериями. Насосавшиеся этой крови блохи оставляют труп и, если встретят человека, прыгают на него и, тут же испражняясь или кормясь на нем, легко могут заразить чумой. Блохи – отряд насекомых, который трудно сблизить с другими группами. По строению личинки они напоминают двукрылых, куколка и некоторые детали строения взрослых блох позволяют сблизать их с жуками.



**Рис. 342, 343. Детали строения блох.**

В Беларуси встречаются представители около десятка семейств блох, но идентификация их по внешним признакам сложна и трудоемка, проводится преимущественно специалистами – паразитологами. В то же время ряд авторов [2, 3, 7] выделяют несколько семейств, определение которых не составит труда для студентов.

**Определительная таблица семейств блох**

- 1(2) Препигидиальные щетинки имеются (рис. 342). 1.4-3.7.....  
 .....**Pulicidae** (Пулициды)
- 2(1) Препигидиальные щетинки отсутствуют (рис. 343). 2.5-6.90.....  
 .....**Vermipsyllidae** (Вермипсиллиды)

## Лабораторная работа № 1

**Тема:** «Характеристика насекомых с полным превращением»

**Материалы и оборудование.** Коллекции насекомых с полным превращением (в энтомологических коробках или на ватных матрасиках), микроскопы МБС-10, лупы (4х и 7х), энтомологические булавки, альбомы, простые карандаши, ластик, ручки. Литература: данное практическое руководство, «Зоология беспозвоночных», таблицы.

**Цель** – ознакомиться с основными представителями насекомых с полным превращением, изучить их внешнее строение и распространение.

### Задание

Используя коллекционные материалы, литературу, таблицы рассмотреть представителей насекомых с полным превращением. Выявить отличительные признаки, заполнить таблицы:

Таблица 1 – Особенности внешнего строения отделов тела и их придатков у различных представителей насекомых с полным превращением

<b>Отдел тела и его придатки</b>	<b>Описание</b>	<b>Представители</b>

Таблица 2 – Особенности внешнего строения личинок и куколок у различных представителей насекомых с полным превращением

<b>Вид личинки и куколки</b>	<b>Описание</b>	<b>Представители</b>

## *Лабораторная работа № 2*

### *Тема: «Определение насекомых с полным превращением»*

**Материалы и оборудование.** Коллекции насекомых с полным превращением (в энтомологических коробках или на ватных матрасиках), микроскопы МБС-10, лупы (4х и 7х), энтомологические булавки, альбомы, простые карандаши, ластик, ручки. Литература: данное практическое руководство, «Определитель насекомых Европейской части СССР», «Зоология беспозвоночных», таблицы.

**Цель** – определить принадлежность представителей насекомых с полным превращением к семейству и виду.

### **Задание**

Используя коллекционные материалы и определительные таблицы определить 4-5 экземпляра перепончатокрылых различных семейств до семейства и вида. Выявить отличительные признаки семейств, заполнить таблицу:

<b>Отряд и семейство</b>	<b>Отличительные признаки</b>	<b>Представитель</b>

### *Вопросы для самоконтроля*

- 1 Отделы тела насекомых с полным превращением.
- 2 Строение ротового аппарата и их виды у насекомых с полным превращением.
- 3 Характеристика усиков и ног насекомых с полным превращением.
- 4 Особенности строения и жилкования крыла насекомых с полным превращением.
- 5 Систематическое положение насекомых с полным превращением.
- 6 Эволюция и практическое значение насекомых с полным превращением.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Наука, 1980. – 512 с.
2. Горностаев Г.Н. Насекомые СССР. Справочники-определители географа и путешественника. – М.: Мысль, 1970. – 560 с.
3. Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых средней полосы Европейской части СССР. – М.: МГУ, 1986. – 118 с.
4. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Агропромиздат, 1986. – 320 с.
5. Коллекционирование насекомых: Метод. разраб. / Сост. В.С. Бирг, С.М. Снитко. – Мн.: БГПУ, 2003. – 33 с.
6. Мамаев М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
7. Негроров О.П., Черненко Ю.И. Определитель семейств насекомых. – Воронеж: ВГУ, 1989. – 184 с.
8. Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 2. Жесткокрылые. Веерокрылые. – М.-Л.: Наука, 1965. – 668 с.
9. Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. – Л.: «Наука», 1978. – 656 с.
10. Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 1. – Л.: Наука, 1978. – 712 с.
11. Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 2. – Л.: Наука, 1981. – 788 с.
12. Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 5. Двукрылые. Блохи. Ч. 1. – Л.: Наука, 1969. – 808 с.
13. Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 5. Двукрылые. Блохи. Ч. 2. – Л.: Наука, 1970. – 944 с.
14. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1950. – 545 с.
15. Росс Г. и др. Энтомология. – М.: Мир, 1985. – 576 с.
16. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. – М.: Мир, 1989. – 528 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**ГОНЧАРЕНКО Григорий Григорьевич**  
**ГАЛИНОВСКИЙ Николай Геннадьевич**

**ЭНТОМОЛОГИЯ**  
**НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ**  
**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО**



В авторской редакции

Подписано в печать 22.11.2006 Бумага офсетная  
Формат 60x84/16. Гарнитура Таймс. Ризография.  
Усл. п. л. 10,46. Уч.-изд. л. 8,38. Тираж \_\_\_\_ экз.  
Заказ № 501к.

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»  
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104  
Лицензия № 357 от 12.12.2006 г.

---

Отпечатано с оригинал-макета заказчика  
в УО «Белорусский торгово-экономический университет  
потребительской кооперации»  
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50