

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
З О О Л О Г И Ч Е С К И Й И Н С Т И Т У Т

О П Р Е Д Е Л И Т Е Л Ъ Н А С Е К О М Ы Х
Е В Р О П Е Й С К О Й Ч А С Т И
С С С Р

В П Я Т И Т О М А Х



Ж Е С Т К О К Р Ы Л Ы Е
И В Е Е Р О К Р Ы Л Ы Е

П О Д О Б Щ Е Й Р Е Д А К Ц И Е Й
Ч Л Е Н А - К О Р Р Е С П О Н Д Е Н Т А А Н С С С Р
Г . Я . Б Е Й - Б И Е Н К О



И З Д А Т Е Л Ъ С Т В О « Н А У К А »
М О С К В А - Л Е Н И Н Г Р А Д

1 9 6 5

ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПО ФАУНЕ СССР,
ИЗДАВАЕМЫЕ ЗООЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АН СССР
вып. 89

Составители:

А. В. АЛЕКСЕЕВ, Л. В. АРНОЛЬДИ, Е. Л. ГУРЬЕВА, Р. Д. ЖАНТИЕВ, В. А. ЗАСЛАВ-
СКИЙ, Я. Д. КИРШЕНБЛАТ, Г. О. КРИВОЛУЦКАЯ, О. Л. КРЫЖАНОВСКИЙ,
Ф. К. ЛУКЬЯНОВИЧ, Г. С. МЕДВЕДЕВ, Л. Н. МЕДВЕДЕВ, С. И. МЕДВЕДЕВ, Н. Н. ПЛА-
ВИЛЬЩИКОВ, А. А. РИХТЕР, В. А. РИХТЕР, М. Е. ТЕР-МИНАСЯН, Д. С. ШАПИРО.

Редакционная коллегия:

Б. Е. БЫХОВСКИЙ, И. М. ГРОМОВ, А. С. МОНЧАДСКИЙ,
О. А. СКАРЛАТО, А. А. СТРЕЛКОВ, А. А. ШТАКЕЛЬБЕРГ

Редакторы тома

Е. Л. ГУРЬЕВА и О. Л. КРЫЖАНОВСКИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая книга составляет II том «Определителя насекомых европейской части СССР» и включает два отряда — обширный комплекс жесткокрылых, или жуков (*Coleoptera*), и небольшой, крайне специализированный отряд веерокрылых (*Strepsiptera*). Как и в I томе,¹ в «Определитель» включены все известные из европейской части СССР роды этих отрядов и подавляющее большинство обитающих здесь видов, в том числе все виды, имеющие практическое значение. В целом рассмотрено свыше 4000 видов, относящихся к 84 семействам жесткокрылых и 4 семействам веерокрылых. Наряду с этим не включены в «Определитель» некоторые редкие, узко распространенные или плохо изученные виды, а в ряде слабо исследованных и не имеющих заметного практического значения семейств таблицы доведены лишь до рода. Однако практические работники в области защиты растений, лесной и медицинской энтомологии могут получить ответ на вопрос о названии и распространении всех видов, имеющих значение в сельском и лесном хозяйстве и здравоохранении.

Ряд часто употребляемых слов и терминов дан в сокращении (список сокращений см. стр. 646). Вредные виды отмечены звездочкой (*). Размеры тела даются в миллиметрах, но без указания «мм».

Данные о числе видов, известных из европейской части СССР, приведены при родах лишь в тех случаях, когда в определительную таблицу включены не все виды, известные отсюда; отсутствие данных о числе видов свидетельствует о том, что в таблицу данного рода включены все известные с рассматриваемой территории виды.

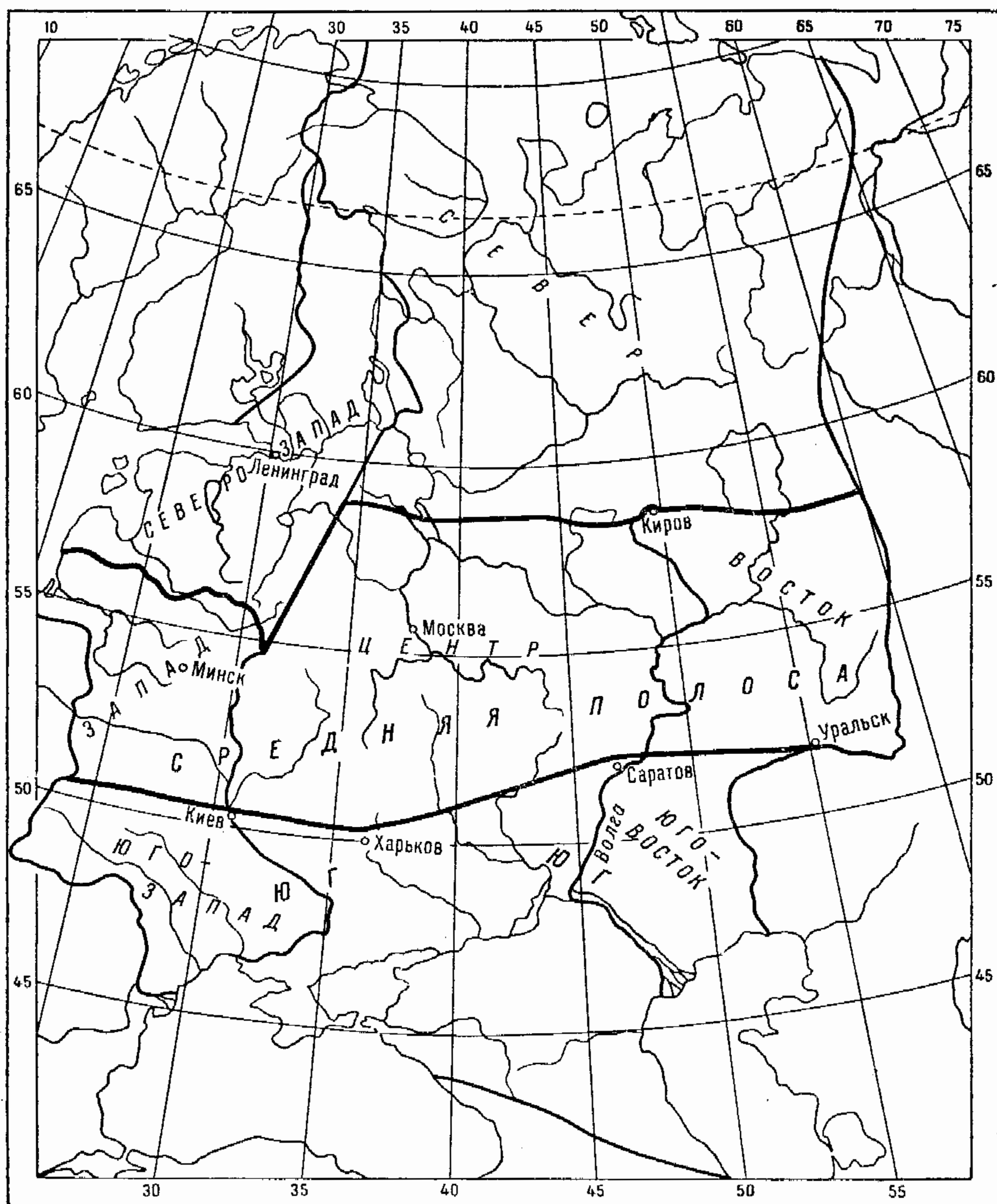
Сведения о биологии и географическом распространении видов даны очень кратко. Для широко распространенных видов данные о распространении опущены; в тех случаях, когда эти сведения приводятся, они часто ограничены указаниями на крупные подразделения европейской части СССР (см. карту): север, юго-восток, центр и т. п.

Южная граница охватываемой «Определителем» территории проходит по берегу Черного моря с включением Крыма и далее к востоку по Кумо-Манычской впадине до северного берега Каспийского моря и до низовьев Урала; следовательно, фауна северных склонов Кавказского хребта, включающая большое число специфических кавказских и средиземноморских видов обычно не рассматривается. Лишь в семействах пластинчатых (*Scarabaeidae*), дровосеков (*Cerambycidae*), листоедов (*Chrysomelidae*) и долгоносиков (*Curculionidae*) частично включены и кавказские виды.

В составлении II тома «Определителя» приняли участие 17 энтомологов, работающих в ряде научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений страны: Л. В. Арнольди, Е. Л. Гурьева, В. А. Заславский, О. Л. Крыжановский, Г. С. Медведев, В. А. Рихтер, М. Е. Тер-Минасян (Зоологический институт АН СССР), А. В. Алексеев (Педагогический Институт, Орехово-Зуево), Р. Д. Жантиев (Московский государственный университет), Я. Д. Киршенблат (Черновицкий медицинский институт), Г. О. Криволицкая (Дальневосточный филиал Сибирского

¹ Определитель насекомых европейской части СССР. Том I. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. Изд. «Наука», М.—Л., 1964, 936 стр.

отделения АН СССР, Владивосток), Л. Н. Медведев (Отделение общей биологии АН СССР, Москва), С. И. Медведев и Д. С. Шапиро (Харьковский государственный университет), Н. Н. Плавильщиков (Зоологический музей Московского государственного университета). Кроме того, были



использованы данные покойных Ф. К. Лукьяновича и А. А. Рихтера (Зоологический институт АН СССР). Распределение отдельных частей работы между авторами указано в соответствующих разделах текста.

Многие рисунки выполнены авторами, большинство перерисовок и часть оригинальных рисунков выполнены художником С. С. Кожевниковым, по стафилинам — художником В. Н. Ляховым, а по лжекороедам — художником Ф. И. Гуняевым.

Типы новых форм, описанных здесь и в I томе, хранятся в Зоологическом институте АН СССР в Ленинграде.

Г. Я. Бей-Биенко

21. Отряд СОЛЕОРТЕРА — ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, ИЛИ ЖУКИ

ВВЕДЕНИЕ

(Сост. О. Л. Крыжановский)

Насекомые с полным превращением; ротовые части грызущие. Из трех грудных сегментов наиболее сильно развита переднегрудь, которая подвижно сочленена со среднегрудью; среднегрудь неподвижно сочленена с заднегрудью, а заднегрудь — с брюшком. Передняя пара крыльев превращена в сильно хитинизированные надкрылья, имеющие обычно такую же твердость, как остальные покровы тела; задние (нижние) крылья перепончатые, служат для полета; в покое почти всегда сложены под надкрыльями; часто крылья, а очень редко и надкрылья редуцированы. Личинки с хорошо развитой, сильно хитинизированной головой и грызущими ротовыми частями. Куколки свободные (т. е. кожица покрывает каждую конечность в отдельности), обычно белые, мягкие. Один из самых больших отрядов насекомых. — В СССР свыше 20 000 видов.

Тело жуков, как и у всех насекомых, состоит из 3 основных отделов: головы, груди и брюшка (рис. 1, 2).

Голова (рис. 3, 1, 2) обычно округлая, своей задней частью, как правило, вдвинута в переднегрудь; иногда она сидит в ней настолько глубоко, что сверху совсем незаметна (например, у *Byrrhus*, *Lamproyris*, *Cassida* и др.), иногда же, наоборот, свободно прикреплена к вершине¹ переднегрудки (у некоторых *Staphylinidae*, *Anthicidae*); в некоторых семействах (*Curculionidae*, *Attelabidae*, *Anthribidae*, некоторые *Pythidae*) голова впереди вытянута в головотрубку (иногда неправильно называется хоботком или же клювом), на вершине которой располагаются ротовые части. Части головы обычно не разграничены между собой и только наличник часто отделен от лба. Глаза расположены по бокам головы и состоят из многочисленных фасеток, число которых у разных видов очень различно (у *Mordella* до 25 000, у жужелицы *Limnastis* около 10). Глаза обычно круглые или овальные, иногда с глубокой выемкой или даже разделяются боковым краем головы на две части (например, *Tetrops*); эти части могут резко различаться по величине фасеток (*Gyrinus*, *Geotrypes*); у многих жуков, ведущих подземный, пещерный или паразитический образ жизни, глаза полностью отсутствуют. Простые глазки встречаются лишь редко в числе 1—2 (у некоторых стафилинов и мертвоедов, у большинства кожеедов), они расположены на темени. На верхней стороне головы различаются несколько нерезко разграниченных частей: самая задняя, заключенная в переднегрудку, а иногда сильно суженная, называется шей; перед ней расположено темя, задняя часть которого, покатая кзади, называется затылком; дальше впереди между глазами, находится лоб, на котором нередко имеются по бокам продольные лобные вдавления; впереди глаз и лба расположен наличник, нередко отделенный от лба прямым или изогнутым швом. По бокам головы различают:

¹ Вершиной органа или конечности называют наиболее удаленную от центра тела часть его, а основанием — наиболее приближенную к центру; за центр тела у жуков принимают воображаемую срединную точку между переднегрудью и среднегрудью.

между глазами и шеей виски, а под глазами и впереди них щеки. Нижняя часть головы между шеей и ротовыми органами называется горлом; его передняя суженная часть, прилегающая к нижней губе, называется субментумом (или подподбородком), а продольные бороздки у его основания — горловыми швами (они отсутствуют у долгоносиков, короедов и близких к ним семейств).

Органы, находящиеся впереди наличника, щек и горла и соединенные с ними более или менее подвижно, называются ротовыми органами, или ротовыми частями; все части их обычно хорошо развиты. Верхняя губа обычно имеет вид поперечной пластинки, иногда втянута или неподвижно срастается с наличником, редко (у долгоносиков и короедов) совсем не развита. Она более или менее прикрывает сверху мандибулы (верхние челюсти, или жвалы), которые в большинстве случаев хорошо развиты и сильно хитинизированы, лишь у некоторых навозников отчасти кожистые; на внутренней стороне часто несут зубцы, а у самцов некоторых видов (например, у жука-оленья) достигают огромных размеров. Непосредственно под ними расположена пара максилл (нижних челюстей, рис. 3, 2), из которых каждая состоит из основной пластинки (кардо), стволика (стипес) и причлененных к последнему 4-членистого челюстного щупика и двух жевательных лопастей: внутренней (лациния) и наружной (галеа); наружная лопасть у жужелиц и близких семейств образует второй челюстной щупик. Снизу к нижним челюстям примыкает нижняя губа (рис. 3, 2), которая состоит из подбородка, причлененного к переднему краю субментума и обычно отделенного от него швом; подбородок на переднем крае часто вырезан или несет зубец; к подбородку впереди причленен язычок, а к последнему — 2 трехчленистых губных щупика и 2 придаточных язычка (параглоссы).

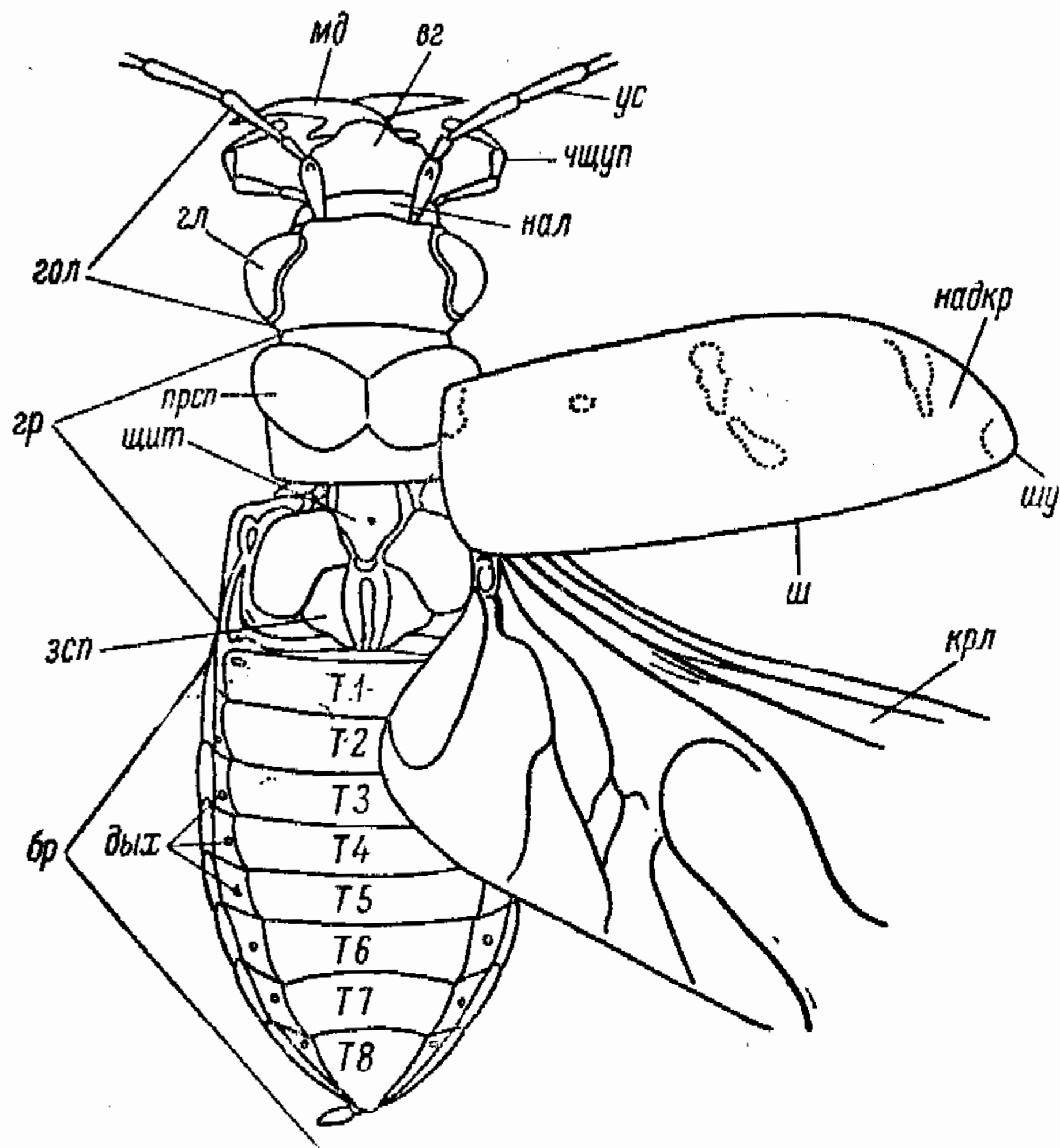


Рис. 1. Общий вид жука-скакуна (*Cicindela*) сверху с распущенными правыми крыльями и удаленными левыми (вершина нижнего крыла не изображена). (По Гангльбауэру с изменениями).

гол — голова; мд — мандибулы; ус — усики; чщуп — челюстные щупики; вг — верхняя губа; нал — наличник; гл — глаз; гр — грудь; прсп — передне-спинка; щит — щиток; зсп — заднеспинка; надкр — надкрылье; ш — шов; шу — шовный угол; крл — крыло; бр — брюшко; дых — дыхальца; Т1—Т8 — 1—8-й тергиты.

У с и к и (антенны) сидят на лбу или на щеках; место их прикрепления называется усиковой впадиной; они обычно 11-членистые, но число члеников может уменьшаться (путем слияния) иногда до 2 (*Paussus*, *Claviger*) или же путем деления отдельных члеников может увеличиваться до 40 и более. Строение усиков у жуков чрезвычайно разнообразно и имеет большое значение при определении. Нитевидный усик (рис. 4, 1) состоит из цилиндрических члеников и имеет по всей длине примерно одинаковую толщину (лишь 1-й членик часто толще или длиннее других). Щетинковидный усик (рис. 4, 2) отличается от нитевидного тем, что он постепенно утончается к вершине. Четковидный усик (рис. 4, 3) состоит из коротких округлых члеников, разьединенных перетяжками. Пиловидный (пильчатый) усик (рис. 4, 4) имеет треугольные членики, направленные острыми углами в одну сторону. В гребневидном усике (рис. 4, 5) эти углы вытянуты в длинные отростки. Усики, слабо и постепенно расширенные к вершине, называются утолщающимися (рис. 4, 6). Булавовидный усик (рис. 4, 7) к вершине утолщен более резко, так что можно провести более или менее явственную границу между утолщенной вершинной частью — булавой и остальной частью усика — жгутиком. Булава, в свою очередь, может быть плотной (рис. 4, 8), со сросшимися или сильно сближенными члениками, иногда совсем нерасчлененной, иногда же рыхлой

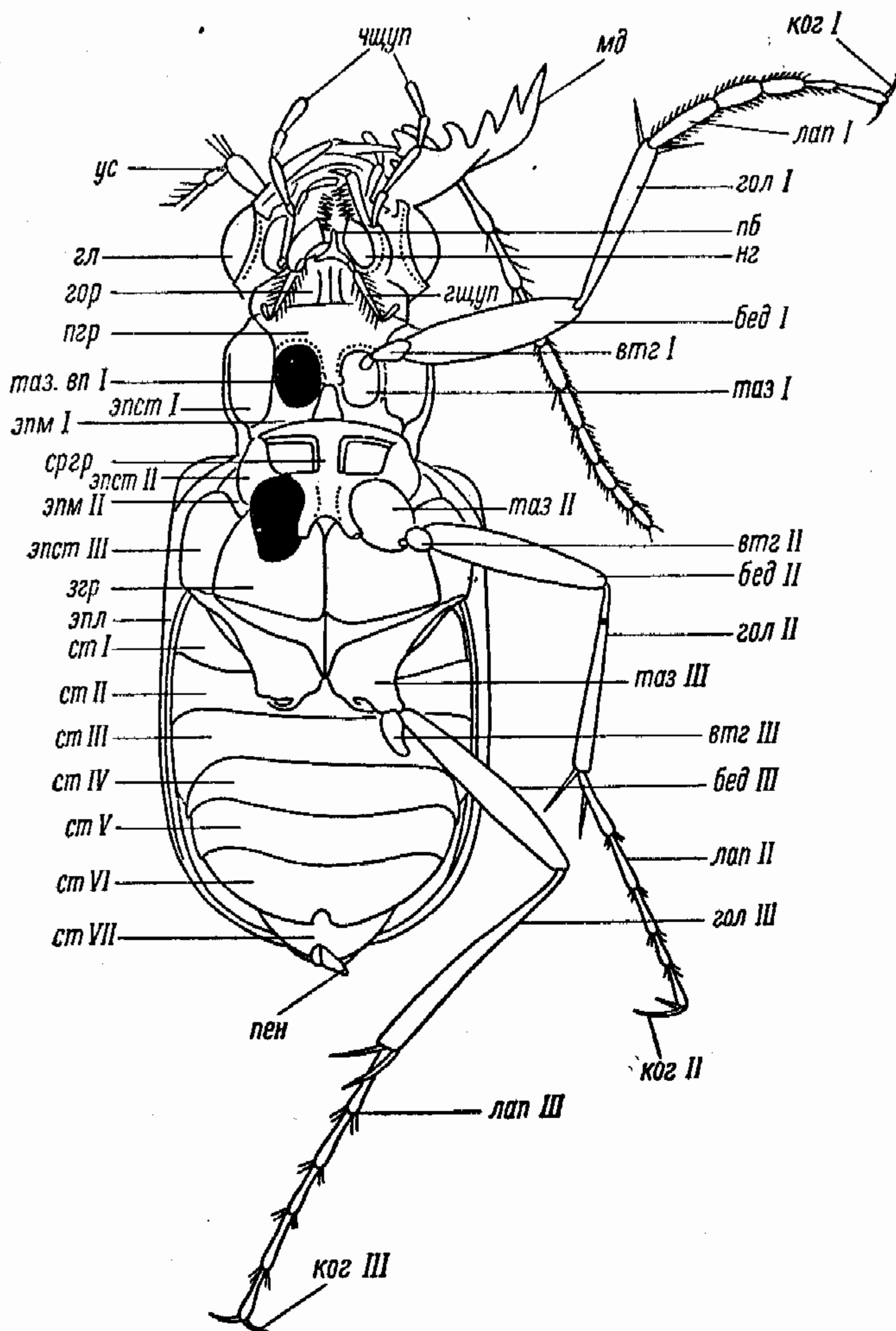


Рис. 2. Общий вид жука-скакуна (*Cicindela*) самца снизу. Передняя и средняя правые ноги удалены вместе с тазиками, задняя удалена без тазика. (По Гангльбауэру с изменениями).

мд — мандибулы; ус — усики; чщуп — челюстные щупики; гл — глаза; нг — нижняя губа; пб — подбородок; гщуп — губные щупики; гор — горло; пгр — переднегрудь; эпст I — эпистерн переднегрудки; эпм I — эпимер заднегрудки; таз. вп I — передняя тазиковая впадина; таз I — передний тазик; втг I — передний вертлуг; бед I — переднее бедро; гол I — передняя голень; лап I — передняя лапка; ког I — передние коготки; сргр — среднегрудь; эпст II — эпистерн заднегрудки; эпм II — эпимер заднегрудки; таз II — средний тазик; втг II — средний вертлуг; бед II — среднее бедро; гол II — средняя голень; лап II — средняя лапка; ког II — средние коготки; згр — заднегрудь; эпст III — эпистерн заднегрудки; эпл — эпишлевра надкрылья; таз III — задний тазик; втг III — задний вертлуг; бед III — заднее бедро; гол III — задняя голень; лап III — задняя лапка; ког III — задние коготки; ст I—ст VII — I—VII стерниты брюшка; пен — пенис.

(рис. 4, 9), когда членики явственно отделены друг от друга. Пластинчатой (рис. 4, 10) называется булава, образованная вытянутыми в одну сторону пластинкообразными члениками, которые могут раздвигаться наподобие веера (например, у майского жука). Иногда членики булавы входят один в другой (обволакивающая булава, рис. 4, 13). Коленчатые усики (рис. 4, 11, 12) отличаются от перечисленных типов тем, что 1-й членик (стебелек) сильно удлиннен и иногда утолщен, а остальные (жгутик) располагаются к нему под углом; коленчатые усики обычно имеют булаву (например, у рогащей, карапузиков, долгоносиков). Усики более сложной, уклоняющейся формы называются неправильными (рис. 4, 14, 15).

Г р у д ь. Из трех сегментов груди у жуков наиболее развита переднегрудь, наименее — среднегрудь. Переднегрудь подвижно сочленена со среднегрудью; среднегрудь неподвижно спаяна с заднегрудью. Каждый из этих сегментов

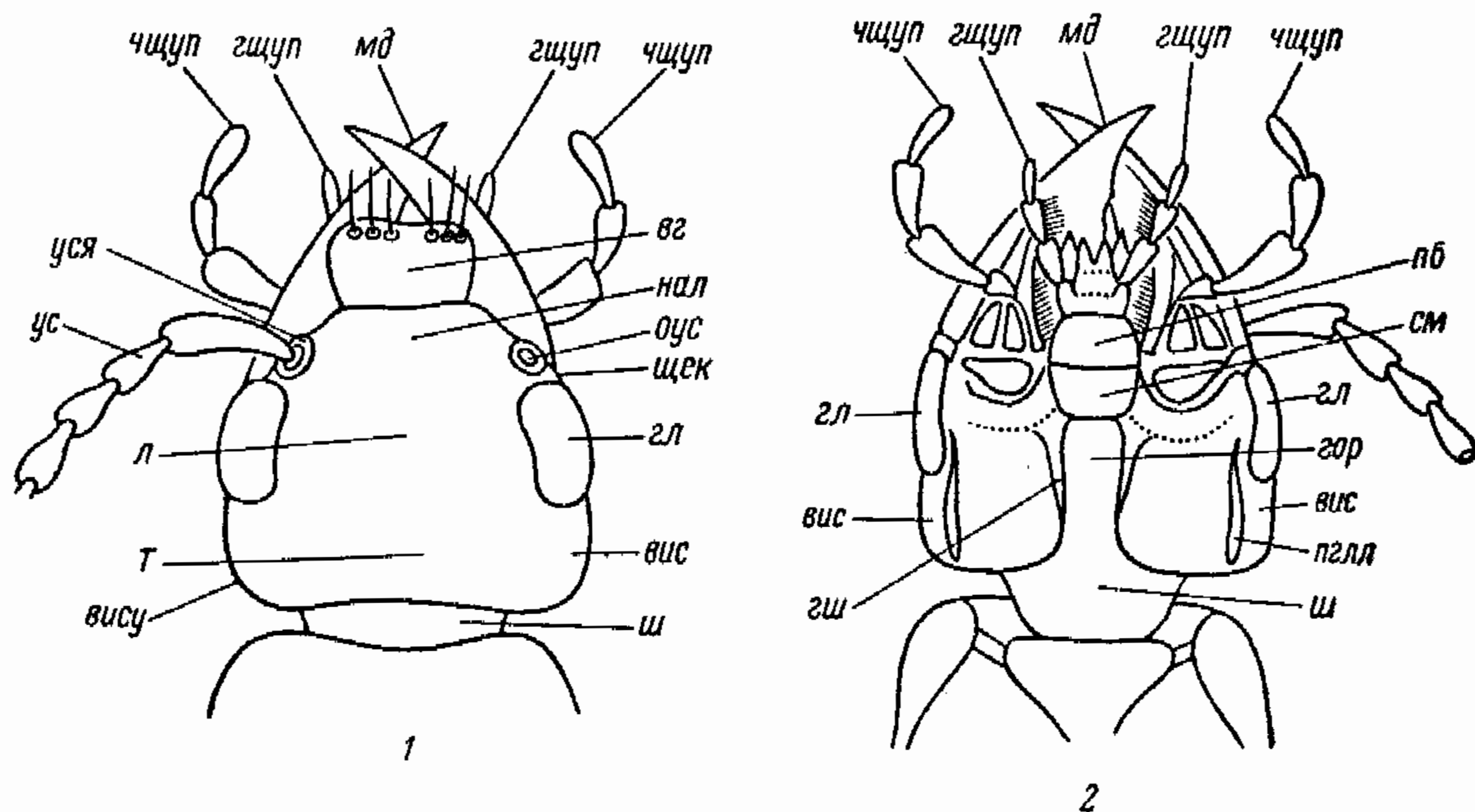


Рис. 3. Голова жука-стафилина, *Staphylinus*. (По Гангльбауэру).

1 — вид сверху; 2 — вид снизу. мд — мандибулы; ус — усик; уся — усиковая ямка; оус — основной членик усика (не входит в подсчет числа члеников!); чщуп — челюстные щупики; гщуп — верхняя губа; гщуп — губные щупики; пб — подбородок; см — субментум; нал — наличник; л — лоб; т — темя; щек — щека; гл — глаз; вис — висок; вису — височный угол; ш — шея; гор — горло; гш — горловой шов; пглл — подглазничная линия.

разделяется на верхнюю часть — спинку, нижнюю — грудку, или грудь, и боковые части — бочки, или плевры; последние у среднегрудки и заднегрудки обычно разделены на две части: переднюю — эпистерн и заднюю — эпимер; боковые части переднегрудки называются эпистернами переднегрудки, или проплеврами. Переднеспинка очень разнообразна по форме и скульптуре; ее строение имеет большое значение в практике определения жуков. На переднеспинке отличают: передние и задние углы, которые могут быть острыми, тупыми или округленными, передний (вершинный) край, задний (основной край) и бока, которые могут быть прямыми, округленными, выемчатыми и т. д. и обычно имеют резкий боковой край. По форме переднеспинка бывает поперечная (когда ее ширина больше длины), продольная (длина больше ширины), квадратная, круглая, полукруглая, капюшонообразная (рис. 5, 1—5) и т. д.; часто она бывает сердцевидной, когда ее бока в передней части округлены, а в задней части — выемчатые или параллельные (рис. 5, 6). Край переднеспинки часто окаймлен (окаймлен), т. е. отделен от ее средней части (диска) вдавленной линией — кантом. Подогнутые на нижнюю сторону части боковых краев переднеспинки — эпиплевры переднеспинки — обычно отделены от эпистерн переднегрудки швом; редкоства нет, а боковой край переднеспинки сглажен (у долгоносиков и др.). Переднегрудка иногда имеет впереди полукруглый или треугольный воротничок, или горловой выступ (например, у многих шелкоунов — рис. 12, 5, карапузиков — рис. 34, 5), который при подогнутой голове прикрывает снизу ротовые части. Задняя часть переднегрудки иногда выступает назад между передними тазиками в виде заднего отростка переднегрудки, который часто (у шелкоунов, златок и др.) упирается в особую ямку на среднегрудки. Нередко на нижней стороне переднегрудки имеются бороздки для вкладывания усиков (у шелкоунов и др.). Степень подвижности переднегрудки относительно среднегрудки очень различна; иногда они спаяны почти неподвижно (у златок, карапузиков

и др.), у других движение возможно лишь вверх и вниз (например, у шелкоуов); наиболее подвижна во всех направлениях переднегрудь у некоторых хищных жуков, например *Scaritini* из жужелиц, *Staphylinidae*, *Cleridae* и др.

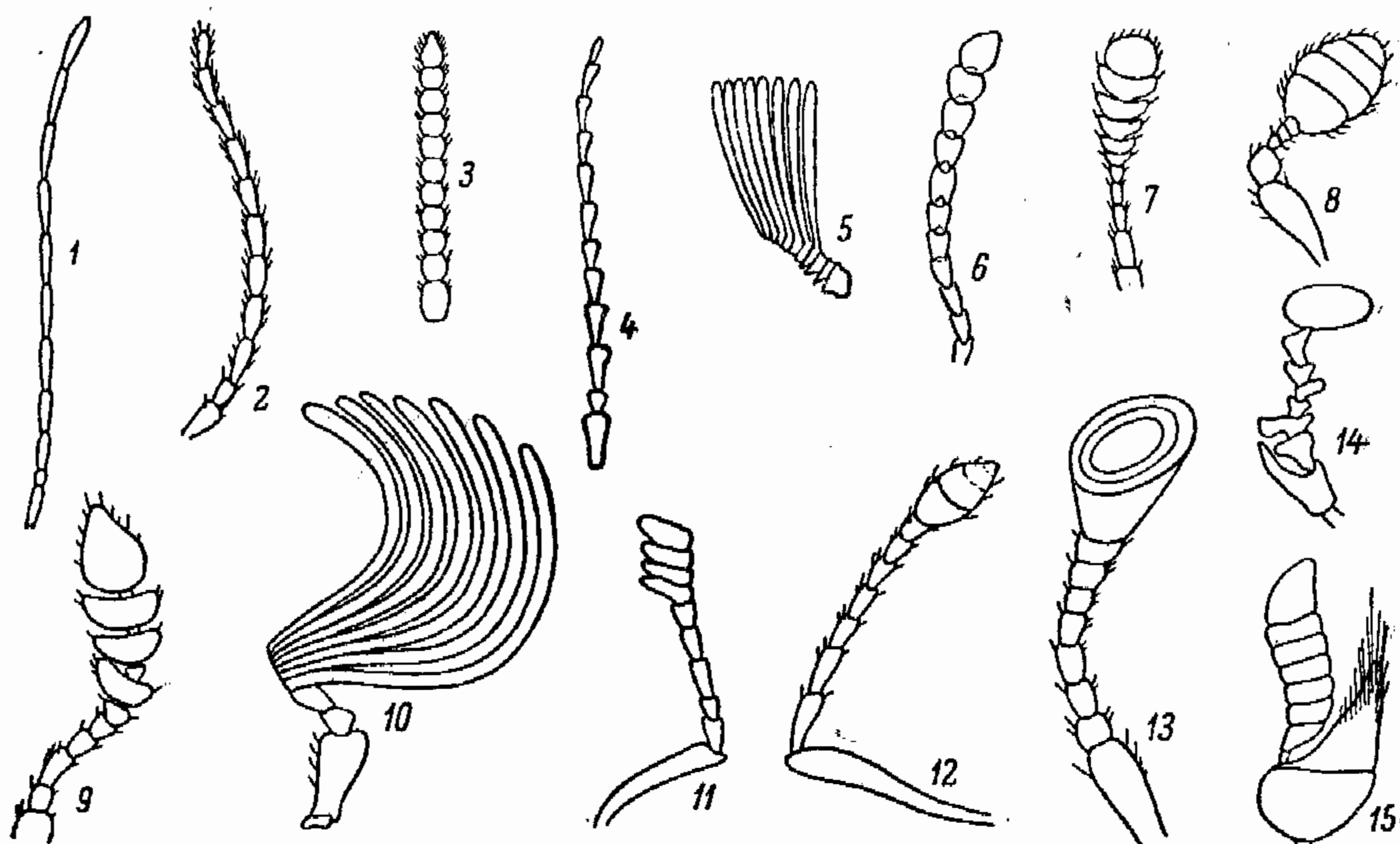


Рис. 4. Жесткокрылые. Типы строения усиков. (По Якобсону с изменениями).

1 — нитевидный (*Obrium*); 2 — щетинковидный (*Bembidion*); 3 — четковидный (*Rhysodes*); 4 — пиловидный (*Synaptus*); 4 — гребневидный (*Rhipidius*); 6 — утолщающийся (*Bius*); 7 — булавовидный (*Colon*); 8 — булавовидный с плотной булавой (*Cryphalus*); 9 — булавовидный с рыхлой булавой (*Anisotoma*); 10 — пластинчато-булавовидный (*Polyphylla*); 11 — пластинчато-коленчатый (*Lucanus*); 12 — булавовидно-коленчатый (*Otiorrhynchus*); 13 — булавовидный с обволакивающей булавой (*Lethrus*); 14 — неправильный (*Cerocoma*); 15 — неправильный, ушко-видный (*Gyrinus*).

Среднегрудь впереди сужена и отчасти вдвинута в переднегрудь, образуя шейку среднегрудки; кзади расширена. Она несет первую пару крыльев — надкрылья, которые полностью закрывают ее сверху, кроме небольшого срединного участка — щитка. Снизу она всегда короче и часто уже заднегрудки, ее эпистерны иногда слиты с эпимерами. Заднегрудь несет вторую пару крыльев. Сверху она в покое полностью прикрыта надкрыльями, а ее верхняя часть — заднеспинка — всегда перепончатая; эпистерны заднегрудки нередко слиты с эпимерами.

На грудке каждого грудного кольца имеется пара тазиковых впадин; в них входит тазик ноги. Передние тазиковые впадины могут быть закрытыми, если тазик со всех сторон окружен частями грудки и бочков (рис. 13, 5),

и открытыми, когда сзади тазика остается промежуток между частями грудки и бочков (рис. 13, 2); средние и задние тазиковые впадины всегда бывают открытыми.

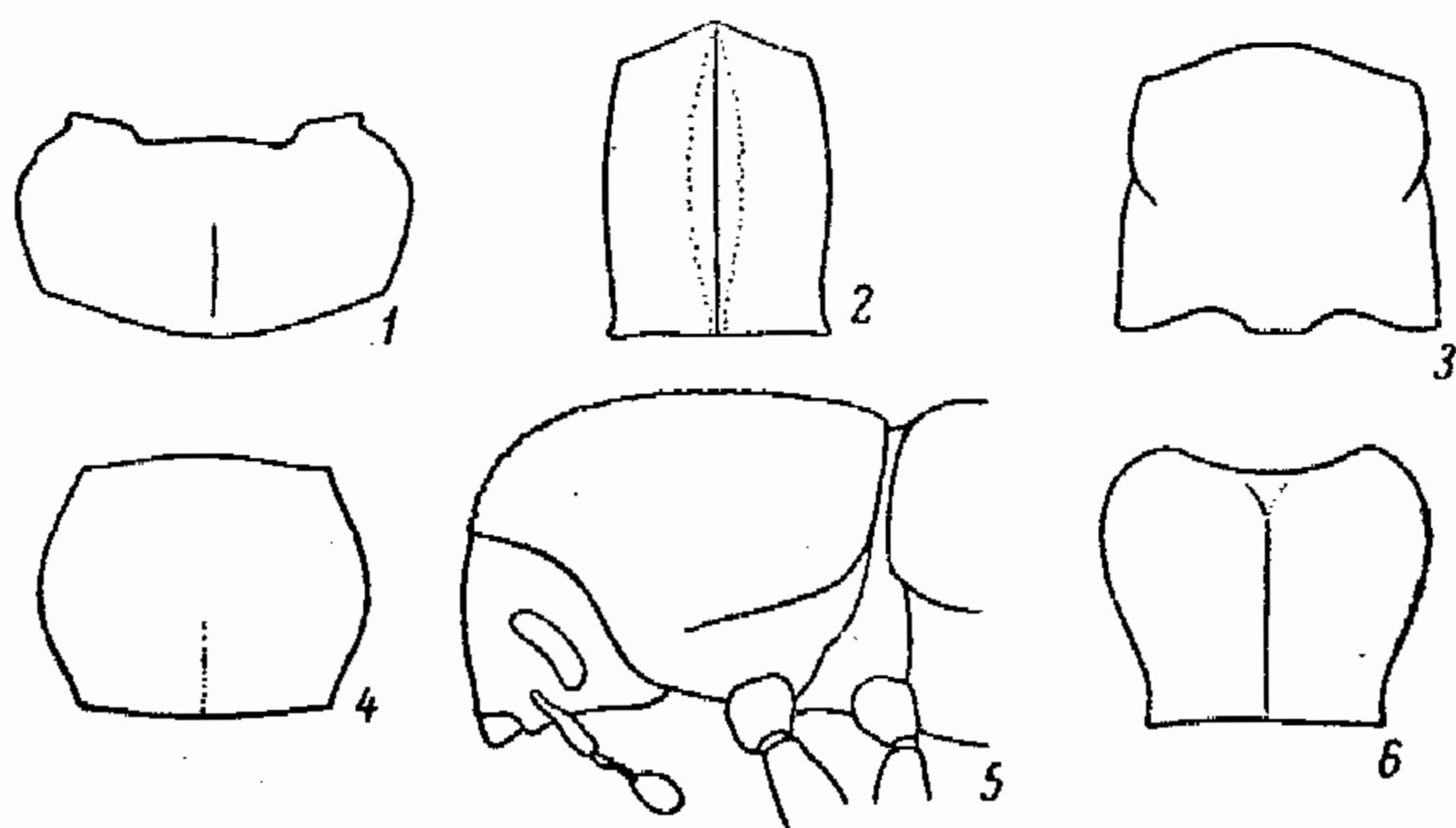


Рис. 5. Жесткокрылые. Типы строения переднеспинки. (Ориг.).

1 — поперечная; 2 — продольная; 3 — квадратная; 4 — круглая; 5 — капюшонообразная; 6 — сердцевидная.

Ноги всегда хорошо развиты. Они состоят каждая из пяти основных частей: тазика, вертлуга, бедра, голени и лапки. Тазики помещаются в тазиковых впадинах; форма тазиков имеет большое значение для определения. Передние и средние тазики всегда подвижны, они бывают шаровидными (рис. 13, 2), конусовидными (рис. 13, 1), в виде торчащего или лежащего цилиндра (рис. 13, 4). При широко открытых тазиковых впадинах передних, реже средних ног к тазику иногда причленен небольшой хитиновый придаток — трохантин. Задние тазики лишь в редких случаях шаровидные или торчащие, обычно поперечные, иногда же (например, у плавунцов) сильно расширены; задние тазики обычно подвижны лишь в ограниченной мере и только в одном направлении, а иногда (у жужелиц, плавунцов, златок, шелкоуов и др.) неподвижны и спаяны с заднегрудью. Нередко часть заднего тазика простирается в виде бедренной покрывки над бедром, которое может быть частично или полностью под нею скрыто (рис. 11, 5); у *Halipilidae* бедренные покрывки достигают громадных раз-

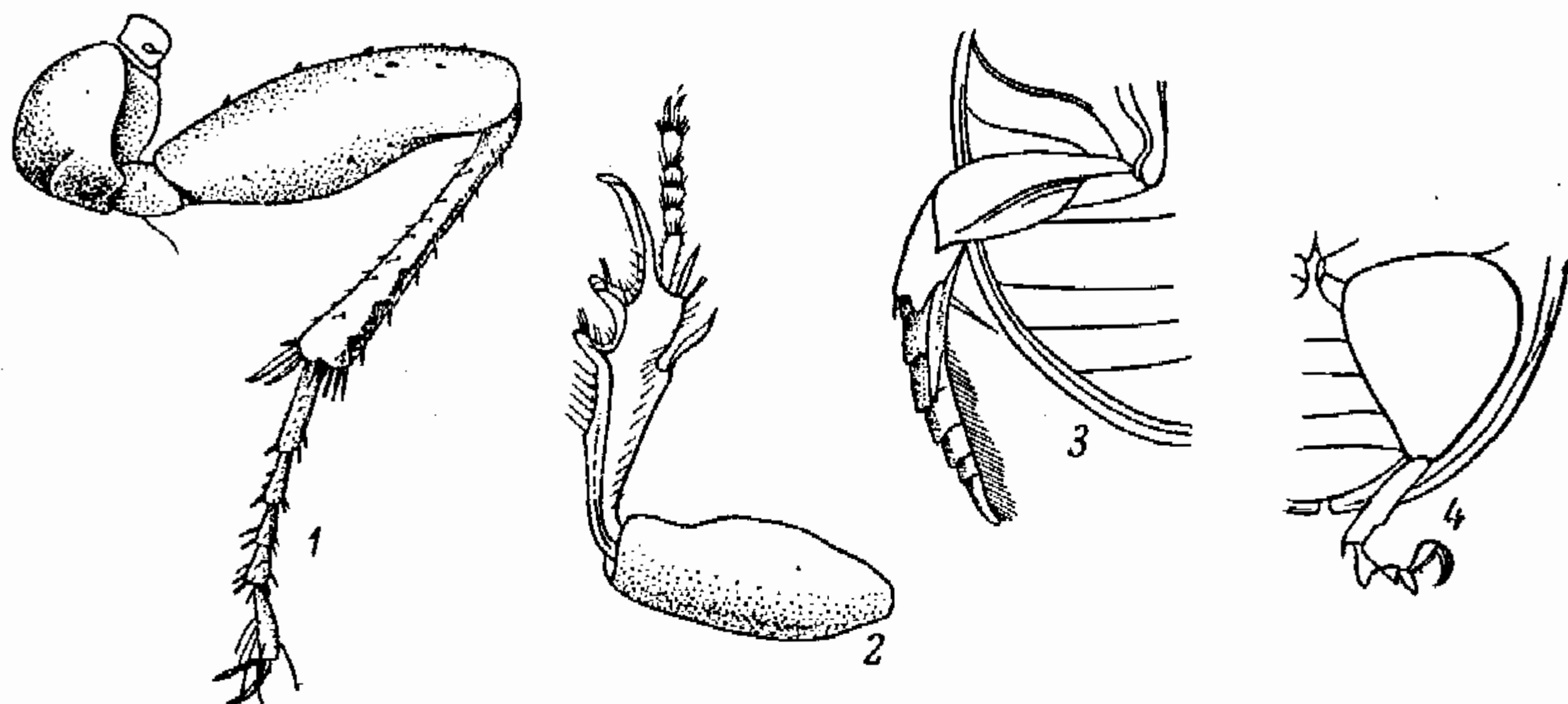


Рис. 6. Жесткокрылые. Типы строения ног. (По Якобсону и Жаннелю).

1 — бегательная нога (*Pterostichus*); 2 — копательная нога (*Scarites*); 3 — плавательная нога (*Cybister*); 4 — прыгательная нога (*Argopus*).

меров, прикрывая почти все брюшко. К каждому тазику причленен небольшой вертлуг, к которому обычно косо, реже прямо прилегает и с ним вместе движется бедро. С вершиной бедра подвижно сочленена голень; это сочленение называется коленом; голень нередко покрыта рядами неподвижных шпиков, а на вершине несет 1—2 более крупных и подвижных шпоры. К вершине голени (редко немного отступя от нее) причленена лапка, состоящая в типе из 5 члеников; количество члеников может сокращаться до 4, 3, иногда даже 2 или 1. Последний членик лапки несет на вершине пару коготков, которые обычно несколько расставлены, иногда же сближены вплотную; коготки обычно неподвижны, иногда же могут двигаться в вертикальном направлении; часто коготки несут снизу зубец или целый гребень зубчиков; иногда они расщеплены вдоль; в некоторых случаях один коготок меньше другого или даже совсем исчезает; иногда коготки сливаются на основании и даже по всей длине; иногда они редуцированы до простых щетинок; изредка совсем отсутствуют. Между коготками иногда имеется подвижный придаток — эмподий, обычно в виде лопастинки с 2 щетинками. Строение ног имеет большое значение для определения; у жуков различаются следующие типы строения. Бегательные ноги характеризуются стройностью всех частей и тонкой лапкой с б. м. цилиндрическими члениками (например, у многих жужелиц, чернотелок и др., — рис. 6, 1). Ходильные ноги отличаются от них лишь строением лапки, которая расширена и приплюснута, подошва члеников густо усажена волосками, предпоследний членик двулопастный, когтевой тонкий, не расширенный (у дровосеков, листоедов, долгоносиков, божьих коровок и др.); у лапок этого типа на самом деле обычно расширен 2-й или 3-й членики, а следующий (предвершинный) очень мал, скрыт в предыдущем и различим лишь при сильном увеличении (ложнопятичлениковая лапка). У копательной ноги голень расширена и наружный край ее снабжен зубцами (у пластинчатоусых, карапузиков, некоторых жужелиц и др., — рис. 6, 2); чаще всего копательными бывают передние ноги. Плавательная нога характеризуется расширенными голенью и лапкой, края которых усажены густыми крепкими волосками; коготки небольшие, слабо изогнутые; плавательными бывают средние и задние ноги у водяных жуков (рис. 6, 3). Прыгательными называются задние ноги с мощным, сильно утолщенным бедром, приспособленные для прыжков, например у *Halticinae* из листоедов, *Rhynchaeus* из долгоносиков, *Scirtus* и др. (рис. 6, 4).

Передняя пара крыльев, или **надкрылья**, обычно имеют такую же твердость, как и общий хитиновый покров тела. В покое они прикрывают среднеспинку (за исключением щитка), всю заднеспинку и верхнюю сторону брюшка, но иногда они в той или иной степени укорочены и оставляют открытыми от 1 до 7 тергитов брюшка. Иногда надкрылья сильно недоразвиты, а у самок некоторых *Lampyrinae*, *Drilinae*, *Pachypus*, *Rhipidius* и др. они совсем отсутствуют; иногда они, наоборот, превосходят по длине брюшко (например, у *Cassida*). Линия, по которой надкрылья соприкасаются друг с другом, называется швом, а его вершинная часть — шовным углом. У жуков, лишенных задних крыльев, надкрылья могут по шву срастаться; иногда они, наоборот, неплотно соприкасаются по шву (зияющие надкрылья), еще реже (у *Meloe*) одно надкрылье слегка налегает на другое. На надкрылье различают: основной край, наружный или боковой край (морфологически передний), вершину (т. е. задний конец) и плечевой угол. Основной край надкрылья называется окаймленным, или окаймленным, если между щитком и плечевым углом проходит вдавленная линия. Близ плечевого угла у жуков, особенно летающих, имеется б. м. явственный плечевой бугорок; реже в задней части надкрылья имеется еще предвершинный бугорок (у некоторых хрущей, долгоносиков и др.). Боковой край надкрылья обычно подогнут на нижнюю сторону, прикрывая частично боковые части среднегруди, заднегруди и брюшка и образуя б. м. узкую полосу — эпиплевры, отделенную от остальной части надкрылья явственным перегибом; в некоторых случаях (у многих чернотелок) на брюшную сторону подогнуты более широкие бока надкрылий, образующие ложные эпиплевры, по краю которых видны более узкие настоящие эпиплевры. Скульптура надкрылий очень важна для определения жуков; при этом жилкование видно на верхней поверхности лишь у немногих жуков (*Lycinae*, *Arrhaphipterus*), обычно же сверху видны самые разнообразные структуры — от полированной гладкой поверхности до разнообразных килей, шипов, выростов и ямок. Очень часто на надкрыльях имеются продольные бороздки или ряды б. м. углубленных точек, или точечные бороздки, отделенные друг от друга промежутками. Эти промежутки могут быть возвышены в виде килей или ребер, а кили или ребра могут быть разбиты на ряды бугорков или зерен или же прерваны рядами ямок. Счет бороздок и промежутков ведется для каждого надкрылья от шва к наружному краю; первая бороздка называется пришовной. Близ щитка часто есть еще одна добавочная короткая бороздка, прищитковая, которая в счет не входит (рис. 26, 17). Нечетные промежутки (1-й, 3-й, 5-й, 6-й, 9-й) иногда отличаются по скульптуре от четных (2-го, 4-го, 6-го, 8-го). Вершины обоих вместе сложенных надкрылий чаще всего образуют общую дугу, но иногда шовный угол выдается в виде зубчика или шипа или же вытянут в виде хвостика, или каждое надкрылье закруглено по отдельности; часто вершина надкрылий прямолинейно обрублена или срезана, так что за нею видна обнаженная вершина брюшка, а иногда и более значительная часть его (укороченные надкрылья).

Задние (нижние) крылья (в дальнейшем просто **крылья**) служат для полета; они перепончатые, б. м. прозрачные, с более темными жилками. Крылья могут быть редуцированы или совсем отсутствовать, в тех же случаях, когда они пригодны для полета, они несколько (иногда значительно) длиннее и шире надкрылий, но в состоянии покоя совершенно скрыты под ними (исключения — *Necydalis*, *Molorchus*, *Rhipiphorus* и немногие другие), как бы коротки ни были надкрылья (например, у стафилинов); при этом крылья перегибаются в поперечном и продольном направлении. Для полета жуки обычно приподнимают надкрылья и выдвигают крылья, расправляя их; немногие жуки (бронзовки, *Gymnopleurus*) могут летать, не приподнимая надкрылий, благодаря наличию специальных выемок по бокам последних. Расположение жилок на крыльях — жилкование — играет важную роль в современной классификации жуков. Различают три основных типа жилкования крыльев у жуков; 1) карабидный тип (рис. 7, 1); характеризуется наличием 1—2 поперечных жилок между ветвями медиальной жилки (M_1 и M_2), которые образуют замкнутую продолговатую ячейку; 2) стафилиноидный тип (рис. 7, 2); отличается полным отсутствием поперечных ячеек и недоразвитием основания ветви M_1 , которая не соединена с главным стволом M ; 3) кантароидный тип (рис. 7, 3), наиболее распространенный; характеризуется тем, что основная часть жилки M_2 образует возвратную жилку, которая соединена с главным стволом на перегибе в виде крючка (иногда очень короткого, а в отдельных случаях и совсем исчезающего, так что жилкование тогда походит на стафилиноидный тип). Описанные типы жилкования характерны для целых подотрядов и надсемейств жуков (см. определительную таблицу семейств). У некоторых групп мельчайших жуков (*Ptiliidae*, *Sphaeriidae* и др.) пластинка крыла развита очень слабо, зато по краям имеется бахрома из длинных волосков (рис. 7, 4), с помощью которых осуществляется парящий полет.

Брюшко плотно примыкает к заднегруди и задним тазикам. Общее число брюшных сегментов не превышает 10, причем каждый из них состоит из двух полуколец: спинного (тергит) и брюшного (стернит). Число видимых стернитов обычно 5—7, а число тергитов — 7—9, так как стерниты первых 2 сегментов у жуков обычно от-

сутствуют, а последние 1—3 сегмента видоизменены и, как правило, втянуты внутрь брюшка. Тергиты, прикрытые надкрыльями, слабо хитинизированы, а не прикрытые ими столь же тверды, как и стерниты (например, у стафилинов). На перепонках между тергитами и стернитами располагаются брюшные дыхальца. Последний (вершинный) из обнаженных тергитов называется пигидием, а предпоследний — пропигидием; во многих случаях пигидий располагается вертикально (у многих карапузиков, пластинчатоусых, зерновок, некоторых листоедов). I стернит у многих групп жуков посередине прикрыт заднегрудью и задними тазиками, так что от него остаются только боковые части. Иногда на стернитах имеются вдавленные поперечные линии — брюшные бороздки. Последний (вершинный) стернит называется анальным; строение его часто различно у разных полов.

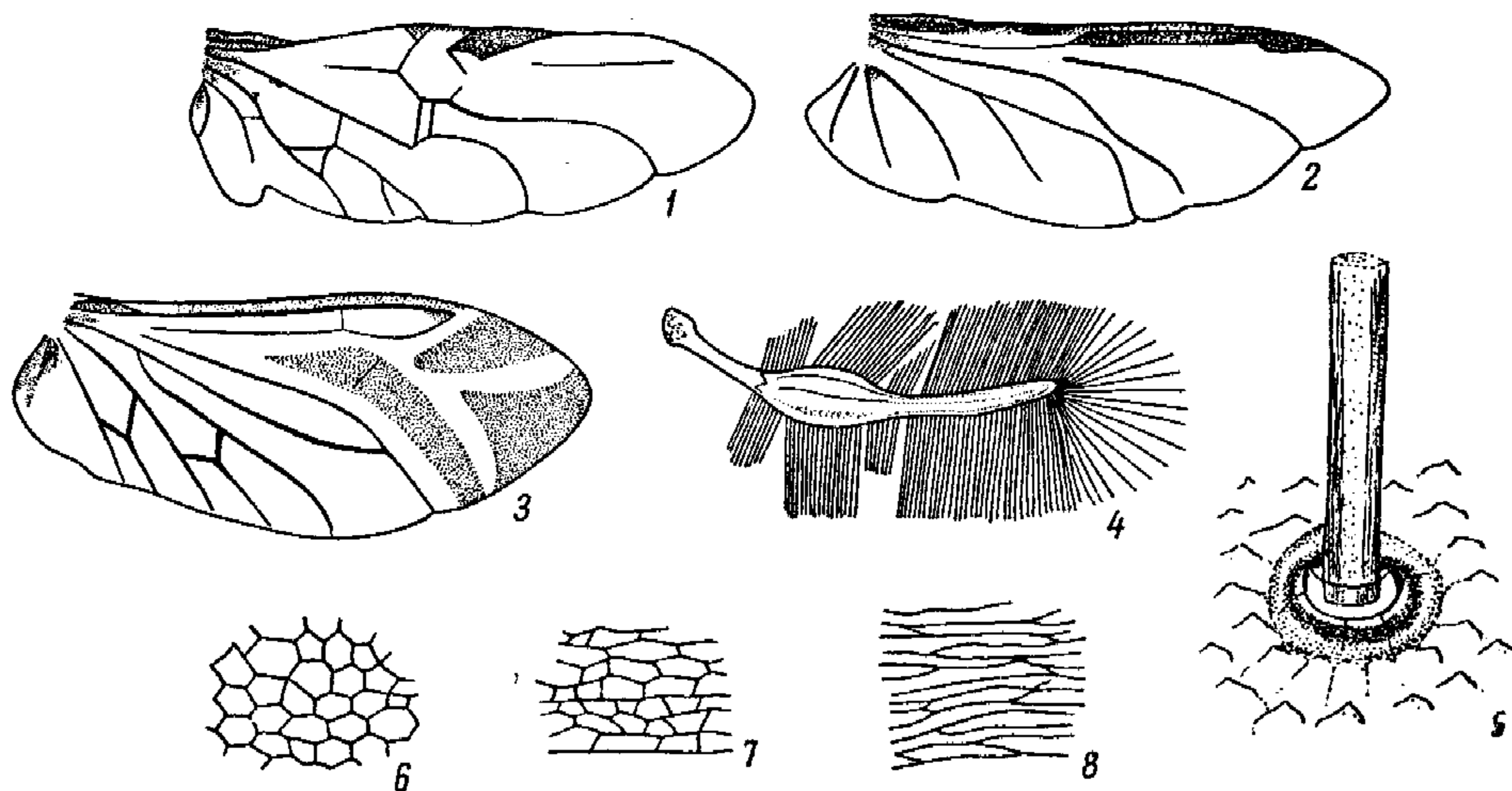


Рис. 7. Жесткокрылые. Детали строения. (По Жаннелю, Культу, Линдроту и Якобсону).

1 — карабидный тип жилкования (*Asaphidion*); 2 — стафилиноидный тип жилкования (*Nicrophorus*); 3 — кантароидный тип жилкования (*Lygistopterus*); 4 — перистое крыло (*Ptilium*); 5 — щетинконосная пора (сильно увел.); 6 — изодиаметрическая микроскульптура; 7 — поперечносетчатая микроскульптура; 8 — поперечноисчерченная микроскульптура.

О к р а с к а жуков очень разнообразна; она может зависеть от присутствия в покровах тела красящих веществ — пигментов (неметаллические тона) или от особой микроскопической структуры (металлические оттенки), или, наконец, от комбинации пигментов и структур. Структурные окраски и некоторые пигменты (особенно бурые и черные) отличаются большой стойкостью, тогда как красные и зеленые неметаллические тона обычно менее стойки и после гибели жука меняют окраску на желтую, буро-желтую или рыжую; эти посмертные изменения окраски нужно иметь в виду при определении (особенно у *Cassida*, *Mylabris* и некоторых других).

Окраска может быть то одноцветной, то состоящей из комбинации нескольких — чаще всего 2—3, редко большего числа цветов. Особенно разнообразна окраска верхней стороны тела. На общем фоне одного цвета могут находиться пятна или иной рисунок другого цвета. Если пятна вытянуты в виде полос, то различают продольные полосы и поперечные перевязи. Пятна могут быть также глазчатыми — в виде кольца. У одного и того же вида окраска может сильно варьировать: в ряде случаев жук (или какая-либо его часть) может быть одноцветным светлым или с темными пятнами или же совсем темным, а металлические тона могут быть представлены всевозможными оттенками от черно-синего до медно-красного. Пятна и полосы могут исчезать или расширяться и сливаться друг с другом. Несмотря на такое непостоянство, каждый вид обладает определенным типом окраски, по которому его можно отличить — настолько характерны места расположения пятен и полос и пути их изменения.

П о в е р х н о с т ь т е л а может быть гладкой — иногда почти полированной — и неровной или шероховатой; особенно часто она покрыта точками или морщинками, размеры и густота которых бывают очень различными, кроме того, они могут комбинироваться. На поверхности могут быть также различные возвышения — зернышки, бугорки, шишки и т. п. В ряде случаев важное значение для определения

имеет микроскульптура, видимая при увеличении 30—60× (в некоторых случаях до 200—300×) на поверхностях, которые при более слабом увеличении кажутся гладкими. Различают три основных типа микроскульптуры: изодиаметрическую (рис. 7, 6), поперечносетчатую (рис. 7, 7) и поперечноисчерченную (рис. 7, 8); последний вид микроскульптуры часто обуславливает радужный отлив поверхности.

Помимо перечисленных типов неровностей, представляющих простые углубления или вывышения поверхности, существуют еще более сложные образования, сочлененные с поверхностью: чешуйки, волоски, щетинки. Густота их может быть очень различной; чешуйки бывают окрашены в самые различные цвета; волоски же варьируют от белых и светло-серых через желтые, серые и бурые до черных; редко и волоски бывают металлическими. Различие между волосками и щетинками заключается в том, что волосками называют тонкие, б. м. мягкие образования, не суженные к основанию и обычно сидящие в маленьком углублении (точке) или на маленьком бугорке; щетинки — те же волоски, но более толстые и твердые, торчащие б. м. вертикально и прикрепленные в особом углублении — щетинконосной поре (рис. 7, 5). Размещение щетинок (хетотаксия) отличается большим постоянством и поэтому играет большую роль при определении (в особенности жужелиц и стафилинов); в случае, если щетинки обломаны или выпали, место их прикрепления можно определить по наличию щетинконосной поры. Кроме перечисленных структур, тело многих жуков при жизни покрыто пылью или налетом, которые обычно очень легко стираются, но у живых особей могут восстанавливаться. Волоски, чешуйки и пыльца могут быть настолько густыми, что совершенно скрывают основную окраску; часто они также образуют пятна или полосы.

Н а р у ж н ы е п о л о в ы е о т л и ч и я (половой диморфизм). Кроме строения половых органов (см. ниже), разные полы одного вида жуков часто заметно отличаются по внешнему виду. Самцы обычно несколько меньше и обладают более узким телом, чем самки; иногда же самцы крупнее (при сильно развитых украшениях на голове и переднеспинке — например, у *Lucanidae*, некоторых *Dynastinae*, *Lethrus*, *Labidostomis*), а изредка самцы обладают более широким телом (у некоторых *Endomychidae*). Нередко брюшко самца имеет продольное вдавление, а у самки — выпуклое (например, у *Cetonia aurata* L.). Очень часто (у большинства жужелиц и плавунцов, у многих чернотелок, листоедов, некоторых хрущей и др.) передние, а иногда и средние лапки самца сильно расширены и несут подошву из присасывательных волосков, служащую для удерживания самки при спаривании; наряду с этим самки многих водяных жуков имеют особую бороздчатую и шероховатую скульптуру, что облегчает их удерживание самцами. Нередко самцы обладают вздутыми и иногда шиповатыми задними бедрами или же искривленными, а часто и удлинненными передними, средними или задними голеньями; иногда на голеньях самцов имеются шипы или вырезки. Часто у самцов очень сильно развиты мандибулы (у *Lucanidae*, *Lethrus*, *Labidostomis* и др.). Во многих случаях голова и переднеспинка самца несут разнообразные рога, выросты, бугорки и т. п. Очень часто длина усиков или развитие отростков на члениках, или же размеры их булавы больше у самцов, чем у самок; в отдельных случаях у самцов даже больше члеников на усиках, чем у самок. Иногда у самцов заметно увеличены щупики; по-видимому, во всех этих случаях достигается увеличение поверхности обонятельных органов, облегчающее отыскивание самок. Подобному же облегчению отыскивания самок служат увеличенные глаза самца (например, у *Lampyrinae*).

Менее подвижный образ жизни самок обуславливает более частое отсутствие у них нижних крыльев; таковы бескрылые самки *Ptinus*, многих хрущей, некоторых дровосеков и др., тогда как самцы этих видов крылаты. Иногда и надкрылья самок недоразвиты или даже совсем отсутствуют (у светляков, *Drilus*, *Rhipidius*); в очень редких случаях (у некоторых короедов), наоборот, самки крылаты, тогда как у самцов крылья редуцированы.

В некоторых случаях полы различаются по окраске или структуре поверхности. Имеется еще ряд признаков полового диморфизма, которые оговариваются в необходимых случаях в определительных таблицах.

Во многих случаях для определения видов жуков необходимо изучение хитиновых частей половых органов (гениталий) самца. Эти органы в типичном случае состоят из собственно копулятивного органа (пениса), 2 сочлененных с ним парамер и базального склерита (рис. 8, 1). Часто (у *Scarabaeidae*, *Histeridae*, *Tenebrionidae*, *Chrysomelidae* и многих других семейств) парамеры срастаются друг с другом, образуя более или менее замкнутую трубку, внутри которой находится пенис. Для изучения гениталий необходимо приподнять надкрылья, взрезать мембрану между тергитами брюшка (рис. 8, 2) и извлечь гениталии с помощью препаровальной иглы. Сухие экземпляры перед препаровкой нужно в течение 1—2 суток размачивать во влажной камере или же на короткий срок погрузить в теплую (но не кипящую) воду, пока сочленения не станут гибкими; последнее нельзя делать с видами, покрытыми чешуйками или волосками. Извлеченные гениталии нужно в течение нескольких минут прокипятить в 10%-м рас-

творе едкого калия (КОН) для удаления остатков мягких тканей, а затем тщательно промыть чистой водой. Отпрепарованные гениталии заделывают в постоянный или временный препарат или же подклеивают на картонный прямоугольник, подколотый на булавку под жука.

Яйца жуков обычно овальные, полупрозрачные, светлой окраски (чаще всего белые, иногда светло-желтые, серые или светло-зеленые), оболочка их тонкая, без резкой скульптуры.

Личинки с хорошо развитой, сильно склеротизованной головой и грызущими ротовыми частями. Тело обычно мягкое, у скрытоживущих форм белое, у открытоживущих — более темное, серое, бурое, черное; у личинок, питающихся на листьях, иногда зеленое; иногда по основному фону имеются яркие желтые или красные пятна.

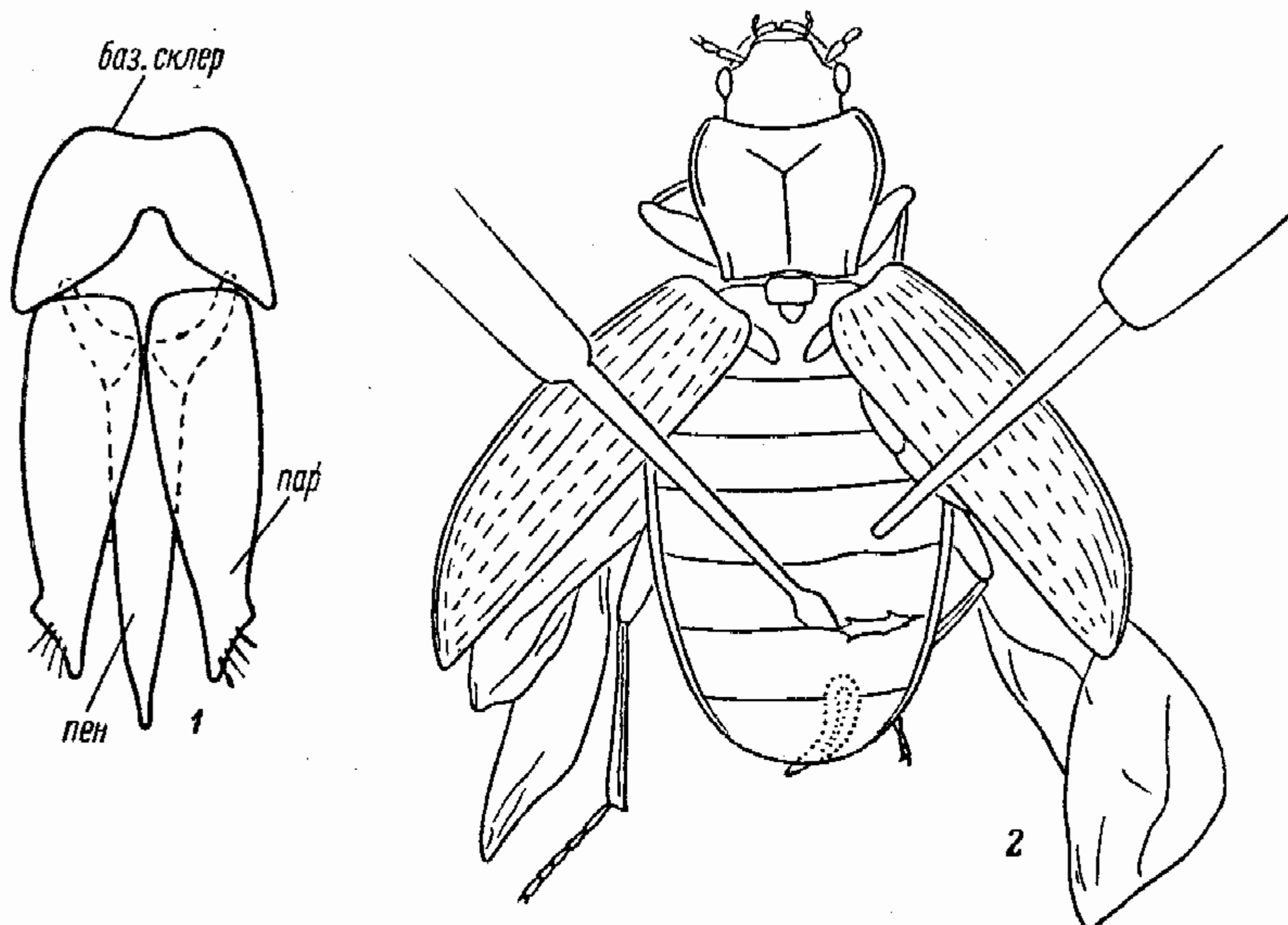


Рис. 8. Жесткокрылые. (По Линдроту и ориг.).

1 — половые органы самца *Elater* (баз. склер — базальный склерит, пен — пенис, пар — парамеры); 2 — препаровка гениталий.

У некоторых групп тело личинки, особенно сверху, сильно склеротизовано (у шелконов, чернотелок, некоторых жужелиц) и окрашено в желтый, бурый или черный цвет, очень редко сверху металлически-синее или зеленое. По строению можно различить несколько основных типов личинок жуков. Камподеевидные личинки (рис. 9, 1) имеют 3 пары длинных грудных ног, явственные усики и часто хвостовые нити, тело их вытянутое, очень подвижное (например, у жужелиц, стафилинов, плавунцов). Эруковидные личинки (рис. 9, 2) червеобразные, с короткими ногами или совсем без ног, с короткими, едва заметными усиками, мягкокожие и малоподвижные (например, у пластинчатоусых, дровосеков, долгоносиков). Личинки типа «проволочных червей» (рис. 9, 3) имеют длинное, цилиндрическое, сплошь сильно склеротизованное желтое или бурое тело с короткими сильными ногами (у шелконов, чернотелок, пыльцеедов). Существуют и другие типы личинок: сильно волосатые (у кожеедов), плоские (у *Silpha* и др.), покрытые длинными дыхательными выростами (трахейные жабры живущих в воде личинок *Halipidae*). В некоторых случаях наблюдается гиперметаморфоз (см. т. I), например у нарывников камподеевидные, очень подвижные личинки 1-го возраста проникают в кубышки саранчовых или в гнезда перепончатокрылых и после этого превращаются в эруковидных, малоподвижных личинок 2-го возраста.

Окукливание происходит чаще всего в земле, под корой или в древесине деревьев, в которых жили личинки. Для окукливания личинки готовят так называемую «колыбельку». В земле (по берегам) окукливается и большая часть водных личинок. Немногие личинки плетут настоящий кокон (*Phytonotus*, *Cionus*). Личинки жуков-короедов и некоторых листоедов окукливаются открыто на растениях, прикрепляясь к ним задним концом тела. Куколки, развивающиеся в колыбельках, свободные, мягкие, обычно белые, у них легко распознать все части будущего жука. Открыто прикрепляющиеся куколки нередко ярко окрашены, а покровы их сильнее склеротизованы.

Биология жесткокрылых отличается исключительным разнообразием; в этом отношении они превосходят почти все остальные отряды насекомых. Среди них есть представители большинства основных типов питания, известных в пределах класса насекомых. Многочисленны хищники, как многоядные, так и специализированные. Еще больше здесь растительноядных форм (фитофагов), в числе которых есть потребители листьев (собственно фитофаги), корней (ризофаги), древесины и коры (ксилофаги), цветов (антофаги), плодов и семян (карпофаги). Большинство фитофагов развивается за счет живых тканей, но некоторые способны жить и в сухой древесине. Обширные биологические группы составляют потребители грибов (мицетофаги); виды, питающиеся гниющими животными и растительными веществами (некрофаги и сапрофаги); детритофаги, питающиеся сухими или медленно разлагающимися растительными и животными веществами. Эти группы связаны многими переходами.

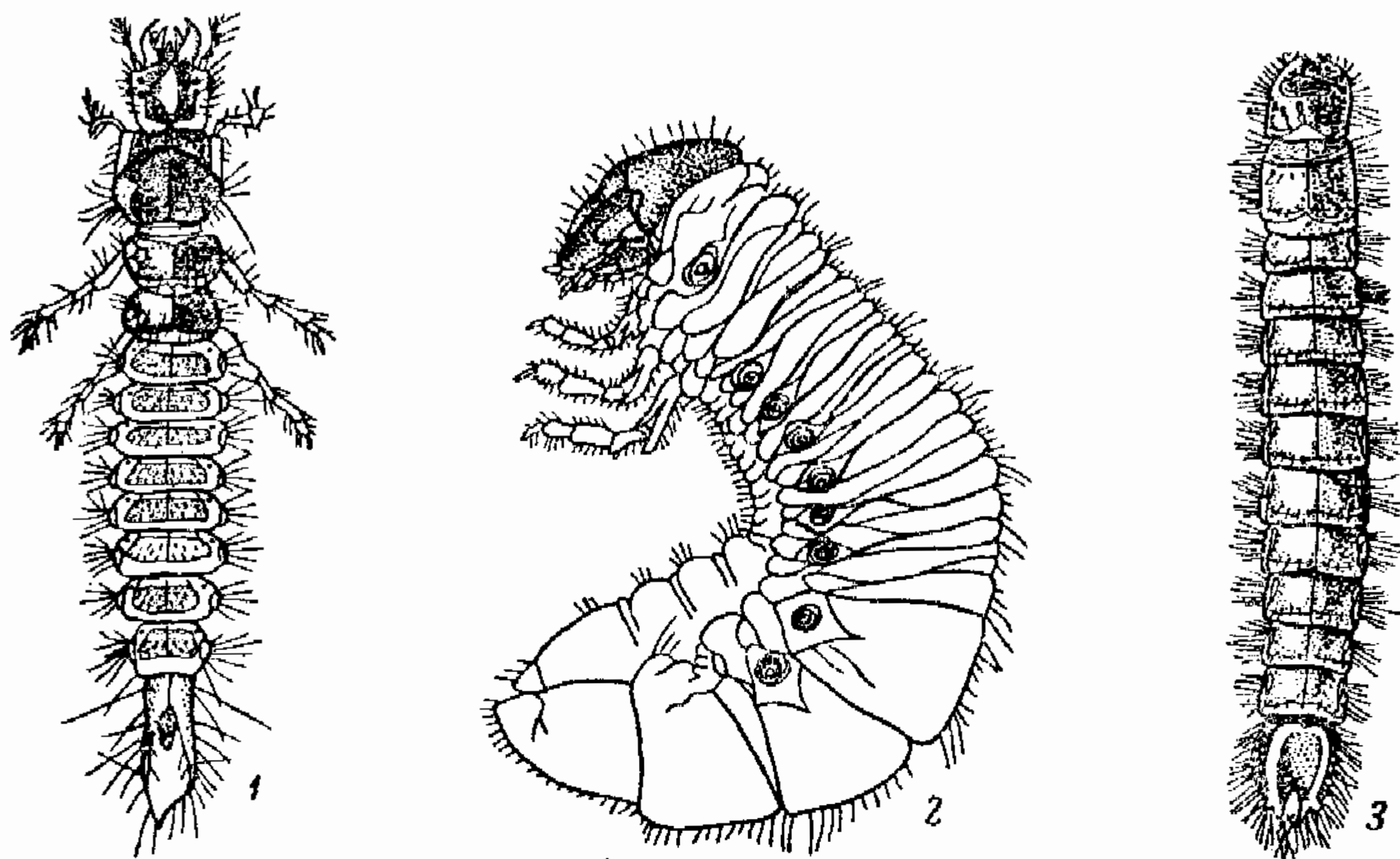


Рис. 9. Жесткокрылые. Основные типы личинок. (По Якобсону).

1 — камподеевидная (*Carabidae*); 2 — эруковидная (*Scarabaeidae*);
3 — «проволочный червь» (*Elateridae*).

Жесткокрылые населяют сушу и пресные воды всего земного шара — от самых бесплодных пустынь до тропических лесов и от экваториальных областей до тундры. Отсутствуют они лишь в областях, покрытых вечным ледниковым покровом (Антарктида, некоторые районы Арктики и наиболее высокие части горных хребтов). На Кавказе жуки поднимаются до высоты более 3000 м, в горах Средней Азии — до 4500, а в Гималаях и в горах тропиков — до 5000—5500 м.

В пределах населяемых жуками областей они встречаются практически повсюду. Очень многие из них живут в верхних слоях почвы, причем личинки и куколки проводят там всю свою жизнь, а имаго в большинстве случаев хотя бы на короткое время выходят на поверхность (исключение составляют некоторые мелкие жужелицы, стафилины, долгоносики и др.). Не менее многочисленны обитатели растений. Одни из них живут под корой и в древесине, другие на листьях (а иногда и внутри их тканей), в цветах и плодах, третьи — в корнях и на них. На растениях охотятся и многие хищные жуки (божья коровка, некоторые жужелицы). Представители ряда семейств живут на древесных и наземных грибах, питаясь ими (мицетофаги) или охотясь на других животных; такие грибные формы особенно характерны для влажных лесных областей. Очень многие жуки обитают в навозе или на падали — одни из них питаются здесь разлагающимися веществами, другие хищничают, в частности за счет личинок мух. В пресных водоемах живет очень богатая фауна жесткокрылых; часть из них относится к специфически водным семействам (плавунцы, вертячки, водолюбы, *Dryopidae* и др.), другие являются специализированными представителями семейств, живущих главным образом на суше (например, листоеды-радужницы из подсем. *Donacitinae*, некоторые долгоносики). Немногие плавунцы и вертячки встречаются и в солоноватой воде, но в морской воде нормальной солености жесткокрылые не живут. Очень многочисленны специфические обитатели берегов пресных или соленых водоемов; среди последних есть виды, встречающиеся исключительно на сильно засоленной почве (галобионты) или предпочитающие ее (галофилы).

У большинства групп жуков характер питания личинок и имаго очень сходен, у других же питание разных фаз совершенно различно. Так, личинки бронзовок живут

в перегное и разлагающихся растительных веществах, а жуки питаются на цветах или слизывают вытекающий сок деревьев. Дровосеки в личиночной фазе питаются, как правило, в древесине или под корой деревьев, реже в стеблях травянистых растений, тогда как имаго многих видов этого семейства встречаются на цветах и питаются пылью. В некоторых случаях личинки хищны, тогда как жуки питаются растительными веществами.

Среди дровосеков, пластинчатоусых, щелкунов и представителей других семейств есть виды, у которых имаго не питаются и живут за счет питательных веществ, накопленных личинкой, однако для большинства жуков питание имаго («дополнительное питание») является непременным условием жизни имаго и созревания половых продуктов.

Многие жуки в фазе личинки являются паразитоидами. Например, личинки нарывников (*Meloidae*) развиваются в яйцевых кубышках саранчовых или в гнездах одиночных (редко общественных) ос и пчел. Некоторые переходят к эктопаразитическому образу жизни. Так, личинки жужелиц из рода *Lebia* паразитируют на куколках листоедов, личинки стафилинов *Aleochara* — на пупариях мух, личинки веероносцев (*Rhipiphoridae*) — на личинках жуков-точильщиков (*Pelecotoma*) и перепончатокрылых (*Metoecus*, *Macrosiagon*, *Rhipiphorus*). Личинки *Rhipidius* и близких родов сем. *Rhipiphoridae* живут эндопаразитически в теле нимф тараканов. Немногие жесткокрылые обитают на поверхности тела млекопитающих (*Leptinus* — на полевках, *Silphopsyllus* — на выхухоли; *Platypsyllus* — на бобре), но, по-видимому, не являются настоящими эктопаразитами, а поедают других мелких членистоногих (клещей), слушающиеся чешуйки эпидермиса хозяина и т. п.

Для многих жесткокрылых характерно постоянное обитание в гнездах муравьев. Такие обитатели муравейников называются мирмекофилами, к ним относятся многие *Staphylinidae*, *Pselaphidae*, некоторые *Histeridae*, *Cryptophagidae*, *Cucujidae*, *Nitidulidae*, *Tenebrionidae*, *Scarabaeidae*, большинство *Thorictidae* и длинный ряд других. В тропических и некоторых субтропических районах известны обитатели гнезд термитов (термитофилы); в СССР они еще не найдены.

Представители ряда семейств (некоторые *Staphylinidae*, *Histeridae*, *Scarabaeidae*, *Scydmaenidae*, *Cryptophagidae* и др.) являются случайными или постоянными обитателями нор грызунов и других млекопитающих и птичьих гнезд (видиколы). Одни из них питаются запасами хозяина, его пометом или различными разлагающимися веществами, другие хищны.

Очень интересную биологическую группу жуков составляют обитатели пещер, полостей под крупными камнями и других подземных пространств — постоянные (троглобионты) или временные (троглофилы). Для троглобионтов характерны редукция глаз, сильное развитие чувствительных щетинок на теле, удлинение конечностей и тонкие, обесцвеченные покровы тела. Среди них наиболее многочисленны жужелицы и *Catoridae*, но есть и представители других семейств. В СССР троглобионты слабо изучены, хотя ряд видов известен из пещер Крыма и Кавказа.

Наконец, важную биологическую группу жесткокрылых составляют виды, приспособившиеся к жизни в жилищах и постройках человека (синантропы). Среди них есть и виды, развивающиеся в продовольственных и других запасах, и обитатели древесины (мебель, постройки) и детритофаги и хищники, питающиеся другими синантропными насекомыми.

Чрезвычайно разнообразны жизненные циклы жесткокрылых. В умеренной зоне большинство жуков имеет одногодичный жизненный цикл, но это правило имеет многочисленные исключения. Так, личиночное развитие многих хрущей, дровосеков, чернотелок и др. длится несколько лет, наряду с этим некоторые листоеды, божьи коровки и представители других семейств имеют по несколько генераций в течение года. Различны и соотношения длительности фаз имаго и личинки. Так, у большинства жужелиц, плавунцов, стафилинов и др. личинки завершают развитие в течение немногих недель, тогда как имаго живут несколько месяцев, а порой и несколько лет. Напротив, у дровосеков, хрущей, *Cantharidae*, щелкунов длительность развития личинок гораздо больше, чем сроки жизни имаго. Для некоторых чернотелок весьма характерно как длительное (несколько лет) развитие личинки, так и долгая жизнь имаго. Зимующей фазой является, как правило, жук или личинка, тогда как яйца и куколки зимуют в редких случаях.

Значение жесткокрылых для человека определяется прежде всего тем, что среди них имеется значительное число первостепенных вредителей сельского и лесного хозяйства. Так, среди вредителей полевых культур должны быть названы колорадский картофельный жук, свекловичные долгоносики и некоторые другие виды этого семейства, многие виды щелкунов, чернотелок, пластинчатоусых, хлебные и льняные земляные блошки, хлебные жуки, хлебная жужелица и длинный ряд других. Сильно страдают от вредных жуков также огородные культуры. Назовем, например, крестоцветных земляных блошек и другие виды листоедов, многих долгоносиков, бахчевую божью коровку. Еще более важное значение имеют жуки как вредители сада — из них

упомянем слоников *Attelabidae* (казарка, большой сливовый слоник, букарка), златок (прежде всего черную златку *Capnodis tenebrioides* F.), некоторых дровосеков и короедов, а также личинок хрущей, которые серьезно вредят садовым питомникам и виноградникам.

Исключительно велика роль жуков как вредителей леса. Здесь наиболее известны короеды и дровосеки, а на юге также златки. Молодым лесным посадкам сильно вредят личинки шелкоунов (проволочники) и хрущей, а в районах степного лесоразведения и в Средней Азии — также чернотелки.

Необходимо учитывать также деятельность жуков как вредителей естественных пастбищ. Отметим, например, массовые размножения полынного листоеда (*Theone silphoides* Dalm.), которые приводят к катастрофическому падению продуктивности пастбищ в Казахстане. Сильно вредят пастбищам в предгорьях и горах Средней Азии разные виды чернотелок и особенно кравчики (*Lethrus*).

Велико отрицательное значение многих жесткокрылых (притворяшки, кожееды, некоторые чернотелки, амбарные долгоносики, мукоеды из сем. *Cucujidae* и др.) в качестве вредителей запасов растительного и животного происхождения. Большинство таких вредителей многоядно, некоторые питаются лишь на определенных видах запасов, (например, фасолевая зерновка — на фасоли и других бобовых). Многие из них являются важнейшими объектами внешнего карантина (например, капоровый жук *Trogoderma granarium* Ev.) или внутреннего.

Заслуживает пристального внимания роль некоторых жуков, особенно навозников и чернотелок, в качестве промежуточных хозяев глистных заболеваний человека и домашних животных, а также в качестве механических переносчиков желудочно-кишечных заболеваний и глистных инвазий.

Многие жуки, прежде всего нарывники (*Meloidae*), а также некоторые листоеды (например, *Theone*), божьи коровки, стафилины (*Paederus*), узконадкрылые (*Nacerda*) содержат в крови и половых органах сильно токсичные защитные вещества (кантаридин и др.). Эти вещества при попадании на кожу и слизистые оболочки способны вызывать сильные ожогоподобные воспаления. Поедание этих жуков скотом (вместе с растительностью) может вызвать отравление и гибель животных.

Наконец, отдельные виды крупных плавунцов (*Cybister*, *Dytiscus*) могут серьезно вредить рыбоводству и вообще рыбному хозяйству, истребляя молодь промысловых рыб.

Полезная роль жуков также очень велика. На первом месте среди полезных жесткокрылых должны быть названы многочисленные хищники, истребляющие вредных насекомых (энтомофаги). Особенно известны божьи коровки (*Coccinellidae*), многие виды которых являются важнейшими естественными врагами таких опасных вредителей, как тли, червецы, паутинные клещики. С использованием божьих коровок (*Rodolia cardinalis* Muls., *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.) связан ряд серьезных успехов биологического метода борьбы с вредными насекомыми. Не меньше значение жуужелиц — очень активных, преимущественно многоядных хищников. Наиболее известны среди них красотелы (*Calosoma*), истребляющие гусениц — вредителей сельского и лесного хозяйства. В последние десятилетия жуужелицы во многих странах привлекли к себе внимание как основной естественный фактор, сдерживающий вредную деятельность проволочников и других почвенных вредителей, и как естественные враги колорадского жука. Полезная роль этого семейства требует дальнейшего изучения. Важную роль как энтомофаги играют многие карапузики (*Histeridae*). Они питаются преимущественно личинками других насекомых; навозные и падальные виды поедают личинок мух; живущие под корой уничтожают яйца и личинок короедов, дровосеков и т. п.; обитатели нор и гнезд грызунов истребляют личинок двукрылых (в том числе москитов) и блох. Некоторые плавунцы имеют немаловажное значение, истребляя личинок кровососущих комаров. Среди энтомофагов должны быть названы также многие *Staphylinidae*, *Cleridae*, некоторые *Cantharidae* и даже личинки отдельных видов *Elateridae*. Упомянутые выше личинки многих нарывников (*Mylabris*, *Epicauta*) снижают численность вредных саранчовых, развиваясь в их яйцевых кубышках.

Важное место в природе как санитары, уничтожающие и закапывающие в землю разлагающиеся вещества (навоз, падаль) занимают навозники (особенно представители подсемейств *Coprinae* и *Geotrupinae*), мертвоеды и другие навозные и падальные жесткокрылые.

Многие жуки, питаясь на цветах, играют важную роль в перекрестном опылении энтомофильных растений, а некоторые сильно опушенные формы, например *Amproma*, являются, по-видимому, основными специфическими опылителями таких цветковых растений, как тюльпаны, маки и др.

Наконец, необходимо подчеркнуть значение жесткокрылых как важнейшего фактора кругооборота веществ в природе, прежде всего почвообразования и других биогеохимических процессов. В частности, жуки, которые питаются различными разлагающимися веществами, играют очень большую роль в минерализации животных и растительных остатков и в обогащении ими глубоких слоев почвы.

Важнейшая литература. Фауна СССР. Жесткокрылые. Изд. АН СССР (выходит отдельными выпусками, за 1936—1964 гг. вышло 17 томов). Якобсон Г. Г. Жуки России и Зап. Европы. Пгр., изд. Девриена, 1905—1915, 1024 стр., 83 цветн. таблицы (не закончен, кончается сем. Anthicidae); Якобсон Г. Г. Определитель жуков. М.—Л., ГИЗ, 1927, 522 стр.; 2-е изд., 1931, 472 стр.; *Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren*, herausg. von E. Reitter, H. 1—122, 1879—1939 (выходили отдельными выпусками; большинство выпусков включает всех палеарктических представителей данной группы); *Ganglbauer L. Die Käfer von Mitteleuropas. Bd. I—IV.* Wien, 1892—1904, 2769 стр.; *Junk W. et S. Schenkling. Coleopterorum Catalogus. Part 1—160,* 1910—1940 (наиболее полный каталог мировой фауны жесткокрылых; с 1949 г. отдельные выпуски выходят вторым изданием); *Kuhnt P. Illustrierte Bestimmungs-Tabellen der Käfer Deutschlands.* Stuttgart, 1912, 1127 стр., 10 350 рис.; *Reitter E. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. I—V.* Stuttgart, 1908—1916, 1655 стр., 168 цветн. таблиц; *Winkler A. Catalogus Coleopterorum regionis palaearticae. Lief. 1—13,* Wien, 1924—1932, 1698 стр.
