

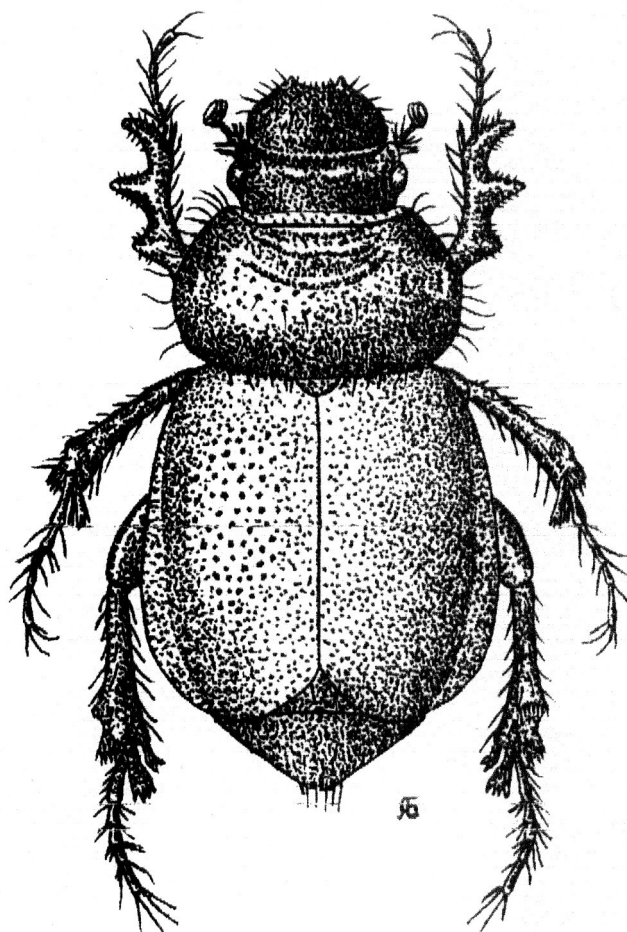
КАЗАХСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени АЛЬ-ФАРАБИ

Г.В. НИКОЛАЕВ

**СВОБОДНОЖИВУЩИЕ НАЗЕМНЫЕ
ЧЛЕНИСТОНОГИЕ**

(сбор, фиксация, хранение, монтировка, определение)

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Алматы

2001

УДК 595.3/4/6/7(574)

ББК 28.0я73

И 63

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
биологического факультета и РИСО КазГУ им. аль-Фараби*

Рецензенты:

зав. лабораторией энтомологии Института зоологии МО-Н,
доктор биологических наук *В. Л. Казенас*;
кандидат биологических наук, доцент *К. А. Даутбаева*

Рисунок на обложке художника *А. С. Баденко*

Николаев Г. В.

И 63 Свободноживущие наземные членистоногие (сбор, фиксация, хранение, монтировка, определение): Учебное пособие. - Алматы: Казак университеті, 2001. - 144 с.
ISBN 9965-489-92-0

Пособие, базирующееся на видах фауны Казахстана, знакомит студентов с методиками сбора, первичной обработки собранного материала, его временного или длительного хранения и, самое главное, содержит определительные таблицы классов, отрядов и наиболее многочисленных или обычных семейств свободноживущих (не паразитических) наземных членистоногих. Снабжено большим количеством иллюстраций, позволяющих использовать его при самостоятельном изучении фауны; библиографическими ссылками на литературу, необходимую для углубленного изучения отдельных групп; словарем терминов, наиболее часто используемых в энтомологической литературе.

Расчитано на студентов биологического факультета КазГУ при изучении общего курса "Учебно-полевая практика по зоологии беспозвоночных", а также на студентов и преподавателей сельскохозяйственных вузов и биологических факультетов педагогических вузов Казахстана и других среднеазиатских государств.

И 4310020000-113 180-01
460(05)-01

ББК 28.0я73

ISBN 9965 489 92 0

© Николаев Г. В., 2001.

© Издательство "Казак университеті", 2001.

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие ставит своей целью ознакомить студентов биологических, педагогических и сельскохозяйственных вузов со «свободноживущими» наземными членистоногими во время прохождения полевой или учебно-полевой практики. Пособие можно рекомендовать также учителям биологии и учащимся колледжей и гимназий с биологическим уклоном.

Цель полевой практики по зоологии - ознакомить в природных условиях с представителями изученных ранее групп животных. Практика должна ознакомить с методиками сбора, первичной обработки собранного материала, его временного или длительного сохранения и, самое главное, помочь ориентироваться в многообразии животного мира. С этой точки зрения, членистоногие являются как наиболее интересными, так и наиболее трудными для изучения животными. Это объясняется прежде всего многообразием группы. По числу известных видов тип Arthropoda (Членистоногие) превосходит все остальные группы живых существ, взятые вместе. Многообразие членистоногих проявляется не только в громадном числе их видов, освоивших практически все доступные животным места обитания, что делает весьма трудной задачей составить справочное пособие, пригодное «для всех случаев жизни». Опыт работы с многочисленными существующими пособиями (большинство из них упомянуты в списке рекомендуемых изданий) показал, что они рассчитаны на более или менее подготовленного пользователя - так как без подготовки трудно, например, определять насекомых «по имаго» или «по личинкам»: необходимо иметь навыки для различения этих стадий. Не избежало подобных недостатков и данное пособие: несмотря на то, что в нем сделана попытка дать представление о всех «свободноживущих» (ползающих и бегающих по поверхности земли или растений, а также летающих) членистоногих, остаются «за бортом» пособия большие группы животных, которых без анатомических исследований, или без предыдущего опыта изучения трудно «признать» за членистоногих. Это, безусловно, «свободноживущие», но лишённые членистых ног (по которым и предлагается отличать изучаемые объекты) червеобразные личинки ряда мух и перепончатокрылых.

В небольшом пособии невозможно охватить все многообразие членистоногих. Данная попытка преследует цель лишь ознакомить с самыми крупными и наиболее часто встречаемыми (или примечательными с других точек зрения) группами членистоногих, а также дать навыки пользования определительными таблицами. В таблицы, кроме уже известных из республики групп, включены некоторые отряды и семейства пока не найденные в Казахстане. Обнаружение здесь видов этих групп может иметь большое научное значение. Начинать изучение членистоногих следует с наиболее крупных видов - на их примере гораздо легче изучить все особенности строения этих животных. Но наиболее интересные находки могут оказаться среди самых мелких видов.

Определение ряда групп ограничивается классами, других - семействами. Для желающих заняться углубленным изучением членистоногих можно порекомендовать ряд более подробных изданий. Их список дается в конце пособия. Сведения о литературе, необходимой для изучения отдельных групп, даются в конце некоторых разделов. Так как пособие рассчитано на начинающих пользователей, оно богато иллюстрировано. Большинство иллюстраций взяты из следующих изданий: Богданов-Катьков, 1947; Плавильщиков, 1957; Козлов, Нинбург, 1971; Мамаев и др., 1976; Бей-Биенко, 1980; Руководство по энтомологической практике, 1983; Определитель насекомых Дальнего Востока СССР, 1986; Негрбов, Черненко, 1990.

В пособии использованы научные названия животных, которые даются только на латинском языке. Народные названия существуют далеко не для всех беспозвоночных. В тех случаях, когда для всех рассматриваемых в определительных таблицах семейств и более крупных групп беспозвоночных названия на русском языке отсутствуют, используются только их научные названия. Если же параллельно приводятся и имеющиеся «народные» названия, то для всех животных, включенных в данную таблицу, даются названия и на русском языке. Часто это просто русская транскрипция научного названия. Например: для полужесткокрылых семейства Notonectidae существует русское название «Гладыши», для семейства Tingidae - «Кружевницы» и так далее. Для семейства Microphysidae русского названия не существует и для него приведено название «Микрофизиды». Часть подобных названий уже стали общепринятыми, например: Velliidae - «Велии».

В конце издания дан словарь терминов, наиболее часто используемых в энтомологической литературе.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Оборудование. Самое необходимое оборудование для сбора беспозвоночных - это сачек, без помощи которого очень трудно поймать летающее насекомое; пинцет для того, чтобы брать найденных животных без опасения быть укушенным или ужаленым, и несколько сосудов. Это несколько баночек или коробочек, куда необходимо складывать улов, чтобы сохранить животных. Для сохранения животных живыми лучше помещать их в какие-либо емкости поодиночке. Если поместить вместе несколько животных даже одного вида, они могут повредить друг друга (или съесть наиболее слабых). Очень удобны для этой цели пустые спичечные коробки. Как минимум один сосуд должен быть с фиксирующей жидкостью для сбора животных с мягким телом (моллюски, водные членистоногие, личинки большинства наземных насекомых). В качестве фиксирующих веществ используются 70% этиловый спирт (вполне пригоден гидролизный) и 4% формалин. Формалин относительно дешев, очень хороший консервант, но в нем животные становятся ломкими. Необходимо также соблюдать осторожность при работе с формалином, чтобы избежать его попадания на слизистые оболочки органов вашего тела. Особенно следует беречь глаза. Иные способы сохранения таких животных трудоемки. Для непродолжительного хранения «мягкотелых» беспозвоночных, в крайнем случае, можно использовать насыщенный раствор поваренной соли. И, наконец, самый необходимый сосуд - «морилка». Он служит для быстрого умерщвления беспозвоночных (преимущественно насекомых), которых хотят сохранить сухими на ватных слоях.

Энтомологический сачек. Сачек состоит из 3 частей. При помощи мешка, ловят животных. Обод позволяет мешку сохранять удобную для лова форму. И, наконец, третья часть - ручка, на которой все это приспособление крепится. Ручка также позволяет значительно «удлинит» ваши руки, чтобы собирать пугливых животных не приближаясь к ним на очень близкое расстояние или с высоких предметов, куда не дотянуться иным способом. Мешок должен быть из светлой ткани, на фоне которой хорошо заметны попавшие в него животные. В нем не должно быть каких-либо углов или складок, из которых трудно достать пойманных животных. Поэтому дно мешка следует сделать закругленным, как это показано на рисунке 1 (на рисунках 2 и 3 приводятся образцы, которых следует избегать, так как они очень неудобны в работе). В зависимости от предназначения сачка мешок может быть нескольких типов. Для ловли летающих насекомых сачок следует шить из какой-либо прозрачной ткани, легко пропускающей воздух (мельничный газ, тюль, в крайнем случае, марля). Для сбора животных методом «кошения» лучше сделать мешок из более прочной ткани. Он может быть весь из бязи. Для крепления мешка к ободу в этом случае следует использовать полоску более плотной и прочной ткани (например, бязь). Обод изготавливается из толстой (3-5 мм) стальной проволоки. Ручку следует сделать из достаточно толстой и прочной палки, тщательно отполировав ее наждачной шкуркой или иным способом (осколком стекла, например). Для лова летящих насекомых удобна более короткая и легкая ручка; для кошения - более тяжелая и длинная. Обод может быть соединен с ручкой «намертво» (один из способов крепления показан на рис. 4), но можно

сделать и съемный (более удобный для переноски) сачек. Примерные размеры (все даны в сантиметрах) «универсального» сачка показаны на приведенной выкройке (рис. 5).

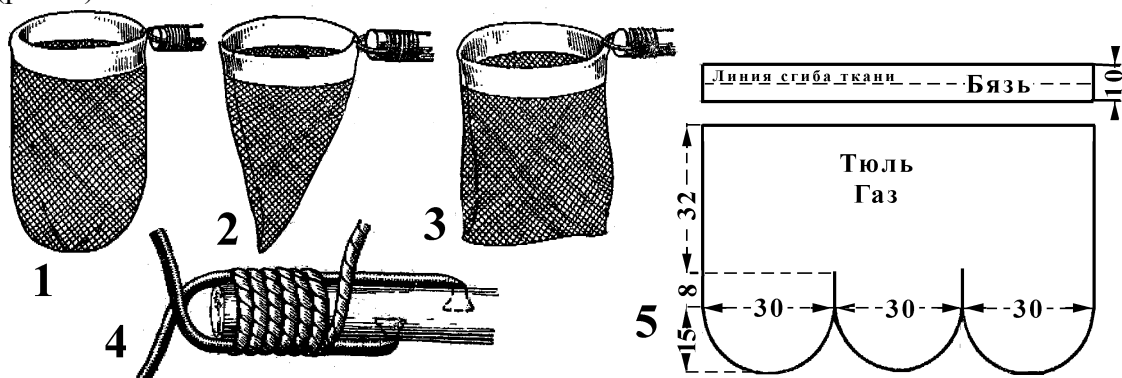


Рис. 1-5. Энтомологический сачек: 1 - правильная форма мешка сачка; 2-3 - примеры мешков неправильной формы; 4 - один из способов крепления обода сачка к рукоятке; 5 - выкройка мешка энтомологического сачка

Морилка. Для изготовления морилки лучше всего подойдет широкогорлый стеклянный сосуд с навинчивающейся металлической крышкой, способной закрываться герметично (рис. 6). (Сейчас многие пищевые продукты хранятся именно в таких сосудах). В зависимости от размеров животных величина сосуда может быть самой разнообразной. Для большинства казахстанских видов вполне достаточны 200-граммовые сосуды. Если вы делаете морилку с корковой пробкой (рис. 7-8), то для большей герметичности морилки ее пробку необходимо проварить в расплавленном парафине или стеарине. Чтобы собранные животные не повредили друг друга, и для впитывания выделяемой ими влаги (дыхание, выделения пищеварительных желез, экскременты), морилка заполняется свернутыми гармошкой полосками фильтровальной бумаги (рис. 8а); годится также газетная, но не калька или лощеная бумага. Теперь в сосуд необходимо капнуть несколько капель яда или бросить небольшой клочек смоченной в яде ваты. К корковой пробке ватку с ядом можно приколоть булавкой или поместить в погруженную в пробку стеклянную пробирку (рис. 9-10). После этого морилка готова к работе. В качестве яда можно использовать эфир, хлороформ, бензол, этил ацетат (уксусно-этиловый эфир), в крайнем случае бензин (но от него животные становятся ломкими), или даже брызнуть в морилку инсектицидом из аэрозольной упаковки. Необходимо только помнить, что при длительном контакте с большинством из этих ядов некоторые насекомые (особенно ортоптероидного комплекса) меняют цвет и становятся розоватыми. Пойманных животных помещают в морилку, стараясь по возможности на более короткий срок открывать крышку. Так как во время этого часть яда неизбежно испаряется и довольно скоро его становится недостаточно, чтобы животные быстро усыплялись. Чтобы по мере необходимости обновлять запас яда в морилке, необходимо иметь при себе небольшой (желательно с очень узким горлышком) пузырек с ядом. Хорошо подходят для этой цели флаконы от духов с завинчивающейся крышкой,

снабженной корковой прокладкой. Заполнить ядовитой жидкостью такие флаконы можно при помощи медицинского шприца.

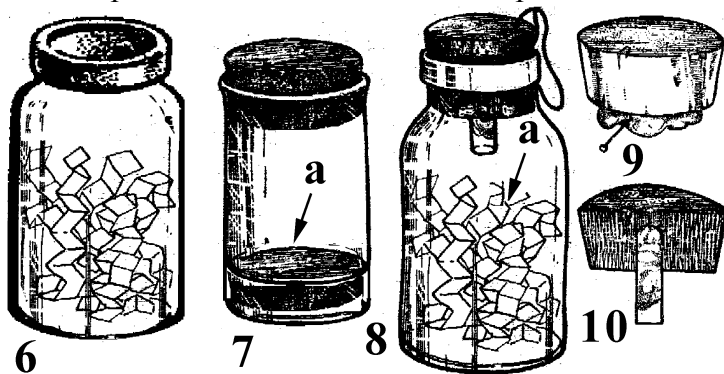


Рис. 6-10. Различные образцы морилок (6-8) и способы крепления ватки с ядом на корковых пробках (9-10)

том, что резина под действием всех перечисленных выше ядовитых жидкостей набухает. Если в сосуд с такой прокладкой (но пока еще без полосок бумаги) налить ядовитую жидкость и оставить его закрытым на несколько часов, то значительная часть жидкости (или вся) «впитается» в прокладку. Затем следует остатки жидкости слить для последующего использования, несколько минут подержать сосуд с открытой пробкой, чтобы испарились излишки яда (под вытяжным шкафом или на открытом воздухе), и заправить морилку полосками фильтровальной бумаги. Необходимо учесть, что при достаточно большом диаметре дна сосуда должна быть достаточно большой и толщина прокладки, - иначе прокладка может деформироваться при набухании и между ней и дном образуются щели, куда будет попадать часть улова. Различные варианты устройства морилок приведены на рисунках 6-8.

Простейший способ (при отсутствии ядовитых веществ) умертвить собранных беспозвоночных - это оставить морилку с ними на солнце. Через некоторое время животные погибают от теплового удара. Примерно так же можно умертвить и одиночное насекомое. Его следует поместить в пробирку, которую нужно нагреть (все время поворачивая) над огнем. Для умерщвления достаточно пламени одной спички.

Довольно удобный способ сбора, умерщвления и очень длительного хранения насекомых (особенно часто так собирают жуков) - это сбор в широкогорлые пробирки, заполненные примерно на 2/3 хорошо высушенными крупными опилками лиственных пород деревьев (хвойные не годятся из-за наличия в древесине смолы, которая загрязняет насекомых) и заткнутые корковыми пробками. В качестве одновременно и яда и консерванта в такую пробирку капают несколько капель этилацетата; излишки влаги и яда испаряются через пробку. Чтобы работать с хранящимися так сухими насекомыми, достаточно для их размягчения капнуть несколько капель этилацетата. Через несколько часов с насекомыми можно работать без боязни поломать их.

Довольно легко изготовить морилку, которая без дозаправки может действовать несколько дней. Для этого необходимо на дно выбранного вами сосуда вырезать очень плотную прокладку из микропористой резины (рис. 7а), но не из пеноуретана. Резину можно взять от подошвы (или от стельки) старой обуви. Принцип действия такой морилки основан на

Пинцеты. Чтобы безбоязненно брать незнакомых животных, следует припасти как минимум один пинцет. Пинцеты продаются в аптеках, или их можно изготовить самостоятельно; в крайнем случае, воспользоваться каким-либо «заменителем» (например из маникюрного набора). Не годятся только пинцеты с зубовидными выступами на внутренней поверхности. Если у вас нет другого пинцета, то такие зубцы необходимо сточить напильником или наждачным камнем. Одна из особенностей пинцетов - легко теряться во время экскурсий. Чтобы избежать этого, лучше всего пинцет привязать (желательно, ярким шнурком) к полевой сумке, к поясу, в крайнем случае, повесить на шею так, чтобы им можно было пользоваться не снимая.

Экспаустер. Для сбора мелких и быстрых беспозвоночных рекомендуется изготовить всасыватель (экспаустер). Его легче всего сделать из небольшого стеклянного сосуда (или из обрезка стеклянной трубки). Сосуд следует закрыть плотной корковой (резиновой или из пенопласта) пробкой, в которую необходимо вставить 2 трубочки (рис. 11). При всасывании воздуха через одну трубочку мы

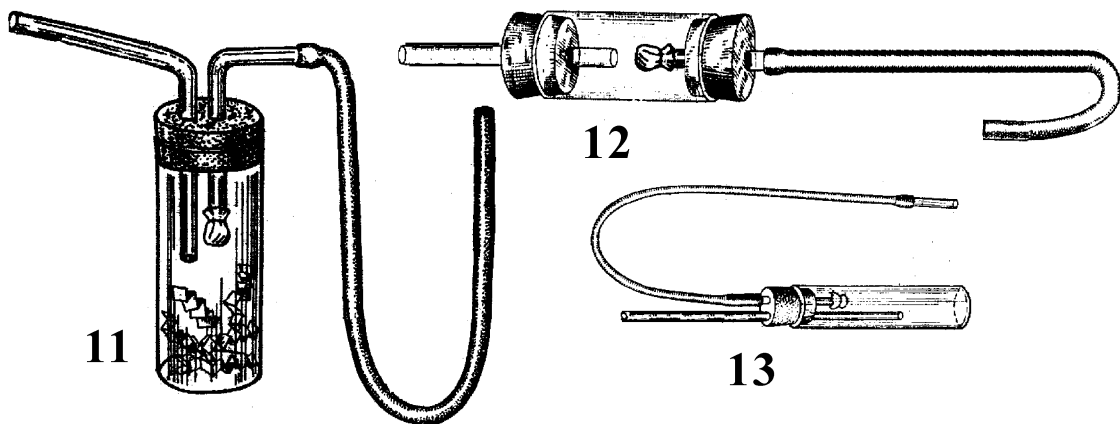


Рис. 11-13. Образцы экспаустеров

добьемся того, что воздух в сосуд будет поступать через другую трубочку. Если поднести ее к мелкому (мельче внутреннего диаметра трубочки) животному, то оно вместе с током воздуха попадет в стеклянный сосуд. Необходимо только находящийся внутри сосуда конец трубочки, через которую отсасывается воздух, закрыть кусочком марли или лучше плотного газа, чтобы животные, пройдя с током воздуха сквозь сосуд, не оказались у вас во рту. Марля или газ будут дольше и надежнее держаться на трубке, если их дополнительно закрепить (приклеить или обвязать нитками). Гораздо удобнее пользоваться экспаустером если высасывать воздух не непосредственно через стеклянную трубку, а надеть на ее конец длинный гибкий шланг (как показано на рисунках). Стеклянные трубки (можно использовать аптечные пипетки) легко изогнуть, нагрев над пламенем спиртовки. Пользуются экспаустером следующим образом: конец трубки, через который воздух всасывается в сосуд извне, подносится как можно ближе к интересующему вас животному; взяв гибкий шланг в рот, вы резко втягиваете воздух. После того как собраны несколько животных, их следует перенести в морилку или зафиксировать иным способом.

Для того, чтобы переносить оборудование во время экскурсии, можно пользоваться специальными сумками. Достаточно удобна «полевая сумка», которую можно «дооборудовать» по вашему усмотрению. Но лучше всего дополнительно изготовить специальный пояс-«патронташ» (рис. 14), с несколькими

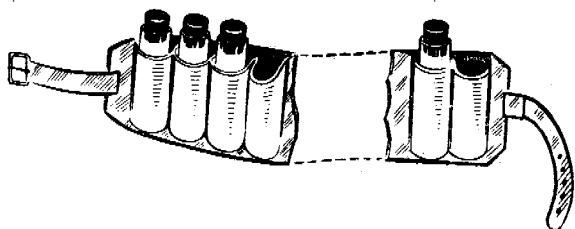


Рис. 14. Пояс для оборудования

отделениями для самого необходимого оборудования (морилка, несколько пробирок, пузырек с ядом, пинцет, ножницы, нож), чтобы во время непосредственного сбора животных все было «под рукой».

МЕТОДИКИ СБОРА МАТЕРИАЛА

Простейший способ сбора - это отлов всех увиденных членистоногих. Можно брать их руками (пока у вас нет необходимого навыка для различения кусающих, жалящих или дурнопахнущих видов, лучше это делать только с помощью пинцета). пойманных животных можно складывать непосредственно в сосуды с фиксирующей жидкостью, в которой они будут храниться. Для содержания живыми животных можно складывать в сосуды или коробки (в этом случае лучше всего каждое животное помещать поодиночке, чтобы ваши пленники не повредили друг друга или даже не съели наиболее слабых). Для умерщвления и последующего сохранения сухими, улов следует помещать в специальные сосуды с ядом (морилки).

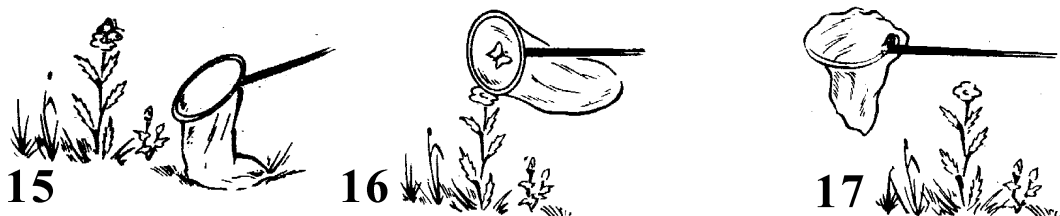


Рис. 15-17. Лов сачком летающих насекомых

Виды насекомых, которые сидят на цветках или могут очень быстро перепрыгнуть или улететь на другое место, необходимо ловить сачком (рис. 15-17). При этом даже насекомое, которое находится на поверхности почвы, лучше не накрывать сверху (оно может проскользнуть под ободом, пользуясь неровностями почвы), а, осторожно поднеся сачок на близкое расстояние, затем сделать резкий взмах, чтобы поймать намеченную жертву, когда она прыгнет или взлетит. Чтобы пойманное насекомое не вылетело из сачка, необходимо мешок держать закрытым, как это показано на рисунке 17. Сквозь прозрачную ткань

видно, в какой части мешка находится животное. Его необходимо снаружи пальцами (жалящих, или кусающихся - пинцетом) захватить вместе с тканью мешка, затем можно спокойно раскрыть сачек и поместить насекомое в коробку или морилку. Необходимо сразу заметить, что бабочек нельзя помещать в морилку. Они в ней очень быстро теряют чешуйки на крыльях и становятся малопригодными для коллекций. (Способ сохранения пойманных бабочек будет описан ниже).

Собирать беспозвоочных можно с поверхности почвы; ночью лучше освещать почву фонариком - так как даже в самые светлые ночи без искусственного освещения заметны лишь единичные экземпляры наиболее крупных видов. Днем значительная часть видов с ночной или сумеречной активностью прячутся под различными укрытиями. Для сбора таких видов необходимо переворачивать камни и другие, лежащие на поверхности почвы предметы, а также поднимать верхний слой листовой подстилки под деревьями и кустарниками. Можно и «автоматизировать» этот процесс, вырыв относительно неглубокие (20-30 см) ямки с отвесными стенками, или вкопав в почву по верхний обрез какие-либо сосуды (ловчие цилиндры или банки). При передвижении ночью часть беспозвоочных будут попадать в эти ловчие ямы или сосуды и оставаться там, пока их не достанут. Для того, чтобы «улов» не был съеден наиболее сильными пленниками, на дно таких ловушек лучше помещать какие-либо предметы, под которыми животные могут укрыться. Чтобы в такие ловушки (их называют почвенными ловушками) попадало больше животных, необходимо к банке-ловушке проложить неглубокие (1-2 см) желоба или канавки, освободив их от растительности. Попав в такие канавки, животные обычно движутся вдоль них, пока не попадут в ловушку. Лучше всего ловушку поставить в точке пересечения перпендикулярно друг к другу расположенных канавок. Если наполнить ловчую банку какой-либо фиксирующей жидкостью (лучше всего для этой цели пользоваться этиленгликолем), то такие ловушки можно проверять раз в несколько дней. Можно поместить в сосуды какое-либо вещество, привлекающее животных (например трупы мелких позвоночных). В этом случае это будут приманочные ловушки, привлекающие строго определенных животных. В данном примере - падальщиков и мертвоедов. Очень многие животные привлекаются запахом бродящей жидкости. В этом случае в банку-ловушку следует налить несколько капель пива или поместить какую-либо ветошь, смоченную пивом. Необходимо только заметить, что все такие ловушки после использования необходимо снять или до краев засыпать почвой, чтобы они не уничтожали длительное время всех попавших туда животных (через некоторое время, когда первая партия улова погибает и начинает разлагаться, ловушки становятся приманочными, привлекая потребителей трупов). Как много беспозвоочных могут погибнуть даже в случайных ловушках, можно судить по оставленным «на природе» банкам или бутылкам из-под «освежающих» или спиртных напитков - часто они бывают буквально забиты насекомыми и мокрицами, привлекаемыми сначала запахом остатков алкоголя или бродящего сахара, а в дальнейшем - запахом разлагающихся трупов.

Прячущихся в норках беспозвоочных (мокриц, пауков, медведок) можно выливать водой. Некоторые вылезают из нор, а большинство остаются в норке

непосредственно возле выхода, откуда их можно либо сразу достать пинцетом, либо сначала отрезать путь вглубь норки, перекрыв ход снизу (подрезав небольшой участок почвы ножом или лопаткой). Многие беспозвоночные, обитающие в галечниках по берегам рек, также стремятся выбраться на поверхность, когда начинает подниматься уровень воды. Если галечник поливать из какого-либо сосуда или, зайдя недалеко в воду, плескать ее на берег просто сомкнутыми ладонями рук, очень многие животные выбираются на поверхность галечника.

Различных животных, обитающих на растениях, можно также собирать поодиночке, обнаружив их после предварительного осмотра стволов, ветвей или цветков растений. Но более успешен сбор с ветвей или листьев деревьев и кустарников «стряхиванием». Если резко стукнуть по ветке, то очень многие беспозвоночные не взлетают, а поджимают ноги, сваливаясь при этом с растений, и, упав на поверхность почвы, на некоторое время оцепеневают. Это помогает им спастись от врагов, но если подстелить под растением кусок светлой ткани, то упавших животных относительно легко собрать прежде, чем они начнут снова двигаться. Эту процедуру лучше проводить при относительно низкой температуре воздуха - в жаркое время суток оцепенение бывает очень непродолжительным, а многие летающие виды могут просто улететь. В некоторых «старых» руководствах рекомендуют стряхивать беспозвоночных на подставленный снизу раскрытый зонтик, перевернутый вниз куполом. На стволах крупных деревьев с кусками отмершей коры многие беспозвоночные прячутся под корой. В таких укрытиях можно обнаружить специфические виды «подкорников» с очень плоским телом (ложноскорпионы, некоторые жуки-карапузики и клопы, из которых, пожалуй, особенно интересны кружевницы (виды семейства Tingidae), получившие свое русское название за как бы сплетеное из кружевов тело).

Малоподвижные из-за своей ядовитости осы и пчелы, прилетающие на цветки растений в поисках нектара или пыльцы, могут быть пойманы стряхиванием в какой-либо сосуд (или непосредственно в морилку). Открытую баночку можно поднести снизу, а крышкой или пробкой ударить по насекомому сверху, одновременно и стряхивая его, и закрывая сосуд. Поскольку на цветках (или соцветиях), как правило, собираются очень многие хорошо летающие насекомые, то ловить их легче всего сачком. Осторожно поднеся сачек на близкое расстояние, сделать резкий взмах, чтобы по возможности цветок попал внутрь окружности обода сачка (рис. 15-17). Цветки, на которых в данный момент нет насекомых, следует внимательно осмотреть, так как на них могут прятаться подстерегающие здесь добычу малоподвижные и малозаметные пауки-бокоходы. Некоторые виды этих пауков могут менять окраску, маскируясь под цвет цветка.

Еще один (пожалуй, самый известный) способ сбора беспозвоночных с растений - это «кошение». Сачком делают несколько взмахов, напоминающих движение во время косябы (откуда и происходит название способа), а затем выбирают всех или только определенные, интересующие сборщика группы животных. Чтобы облегчить выборку материала из сачка, можно обездвижить «улов», погрузив на некоторое время вершину тканевого мешка сачка в баночку или полиэтиленовый мешочек с парами бензола, хлороформа или другой ядовитой жидкости (в крайнем случае для этой цели можно использовать морилку).

«Кошением» можно не только собирать беспозвоночных, но и проводить некоторые количественные измерения. Можно, например, сравнить численность экземпляров какого-либо вида, попавших в сачок за 10 (или иное количество) взмахов на различных участках (или на разных растениях), или провести учеты изменения численности вида, проведя на одном и том же участке (или виде растения) кошение через определенный промежуток времени. Необходимо только отметить, что таким образом определяется лишь относительная численность вида (на несколько взмахов сачка), но сколько всего экземпляров на данном растении (участке) так определить невозможно. Для этого существуют другие методики (Фасулати, 1971). «Профессионалы», часто проводящие «кошение», используют для этой цели сачок с более тяжелым ободом и шьют сачки из более грубого материала. Кроме того, в нижней части мешка таких сачков делается приспособление, чтобы каждый сбор можно было быстро собирать в отдельный, быстро сменяемый, съемный мешочек.

Некоторых (особенно мелких и быстрых) беспозвоночных легче собирать при помощи особого прибора - эксгаустера. Описание этого прибора и методика работы с ним приведены выше.

Неплохие результаты дает вечерний сбор летающих насекомых. В это время начинается активность многих «сумеречных» и «ночных» видов с относительно медленным полетом. Когда солнце опустилось достаточно низко, но не скрылось еще за горизонтом, необходимо встать лицом к солнцу. Благодаря бликам на крыльях, летающих насекомых хорошо видно на расстоянии нескольких десятков метров. Далее остается догнать и поймать замеченное насекомое. Необходимо только заметить, что этот способ пригоден лишь на открытых пространствах, где горизонт не закрыт деревьями, высокими кустарниками или другими объектами.

Ночью летающие насекомые привлекаются источниками света. (Особенно привлекательна ультрафиолетовая часть спектра.) Помимо специальных светоловушек для этой цели можно использовать фары или лампу-переноску автомобиля, переносной фонарь, а на окраинах городов и поселков - фонари освещения. Летят насекомые и на свет костра, но здесь собирать их достаточно трудно: многие попадают в огонь прежде, чем их успевают поймать. Для более успешного привлечения и сбора прилетевших насекомых, необходимо за источником света поместить экран из белой ткани или бумаги, на который многие насекомые будут садиться. Чтобы было легче находить упавших насекомых, желательно и на поверхность земли под лампой постелить кусок светлой ткани (или бумаги). Источники света привлекают также и некоторых не летающих членистоногих: фаланг, пауков, многоножек. Особенно успешен лов «на свет» в теплые, безветренные, темные (безлунные или облачные) ночи.

ЭТИКЕТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛА

Вне зависимости от того делались ли записи о собранном материале в полевом дневнике, сам этот материал должен быть снабжен определенным набором сведений, позволяющим работать с ним даже при отсутствии дневника. Следует избегать практики, когда материал снабжается только номером (или каким-либо другим значком), а все сведения о нем хранятся отдельно (дневник, журнал или какой-либо иной способ). Полевой дневник (или такой журнал) может быть утерян, поврежден или уничтожен. Даже в этом случае наличие записей, хранящихся вместе с собранными животными, позволяет использовать их для научной работы. Такие записи называются этикетками. Этикетки желательно писать простым карандашом на достаточно плотной бумаге. Карандаш предпочтительнее авторучки или шариковой ручки, так как карандашные записи не смываются случайно попавшей на них влагой или органическими растворителями. Самые необходимые сведения - это название географического пункта и даты сбора, а также фамилия сборщика. Географическую точку сбора желательно указать как можно более точно. В этом случае любой исследователь сможет использовать собранные вами материалы. (Идеальный случай указать географические координаты - широту и долготу точки.) Дата сбора важна не только как одна из характеристик активности вида, но, при необходимости, поможет найти нужные сведения о нем в полевом дневнике (если только он хранится столь же бережно, как и сами сборы). Представьте себе такую запись на этикетке «Каратау, 16 мая». Если только это не ваши сборы, сделанные в последней поездке (экспедиции), из которой вы только что возвратились, то практически невозможно установить происхождение материала. В любой из среднеазиатских стран есть несколько хребтов или отдельные горы с таким названием. В случае, если это даже ваши «старые» сборы, «покопавшись» в полевых дневниках прошлых лет, вы вдруг обнаружите, что в мае одного года вы были в горах Каратау на западе Казахстана, а двумя годами позже - на юге... Так что минимально необходимая надпись на подобной этикетке: «Ю. [жнй] Казахст.[ан], хр.[ебет] Каратау, 5 км З.[ападнее] Кентау, 16.05. 2001 г., А. Баимбетов». Как правило, сокращения не допускаются за исключением общепринятых (С. - север, р. - река...). Часто бывает важно указать растение, на котором собрано животное (оно может быть его кормовым растением). Если это горы, то желательно знать экспозицию склона, высотный пояс. Очень важны условия, в которых сделана находка: под камнями (под корой деревьев, из норы сурка, берег ручья...).

ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА

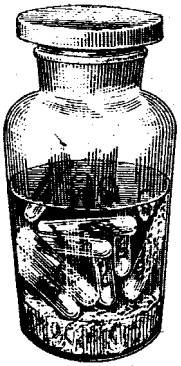


Рис. 18.

Долговременное хранение влажного материала.

Беспозвоночных, зафиксированных жидкими консервантами, можно некоторое время хранить в тех сосудах, куда они были собраны во время экскурсий. Необходимо только сразу по возвращении в лагерь снабдить сборы этикетками. Через 2-3 дня необходимо сменить консервирующую жидкость на свежую. Это делается потому, что концентрация консерванта уменьшается из-за влаги, выделяемой из тела животного. Только в тех случаях, когда объем консерванта значительно превышает объем зафиксированных сборов, со сменой спирта или формалина можно несколько подождать. Крупным беспозвоночным следует сделать инъекцию фиксатора внутрь. Это не только способствует их лучшему сохранению, но может сделать материал пригодным для анатомического исследования. Разобраный коллекционный материал, как правило, хранят в закрытых пробочками или ватными тампонами пробирках. Пробирки помещают в крупный сосуд с хорошо пригнанной пробкой так, чтобы они полностью были погружены в такой же фиксатор, который заполняет и пробирки (рис. 18). Так легче предохранить материал от высыхания.

Насекомых, собранных в морилку, лучше всего монтировать на булавки сразу, как только они погибнут. На булавках насекомые будут храниться в коллекции; наколотых насекомых легче определять без боязни повредить во время определения. Но поскольку накалывание на булавки требует достаточно много времени, более рациональный способ - это сохранение сборов на ватных слоях («матрасиках»). Способ изготовления такого слоя понятен из рисунка 19. Из плотной бумаги делается конверт, на дно которого помещается слой ваты. На эту вату укладываются насекомые (кроме дневных бабочек). Сверху насекомые накрываются листком бумаги, на котором пишется этикетка (рис. 19). Сборы, сделанные в разные дни (или в разных биотопах) следует раскладывать так, чтобы насекомые не могли смешаться. Лучше всего их разделить не только свободным пространством, но и каким-либо иным способом. Например, цветной ниткой. Пойманную бабочку не помещают в морилку, а, достав из сачка, сдавливают ей грудку двумя пальцами (рис. 20). После того как бабочка умерщвлена, из листочка бумаги сворачивается пакетик. Способ изготовления пакетика показан на рис. 21-22. На одной из узких боковых сторон пакетика пишется этикетка. Для каждой из бабочек делается отдельный пакетик. Чтобы насекомые не ломались, слои и пакетики с бабочками укладываются в достаточно твердую коробку (рис. 23). Лучше всего изготовить слои по размерам какой-либо из уже имеющихся у вас коробок. Слои легче доставать, если поперек еще пустой коробки положить полоску плотной бумаги или ткани (рис. 23).

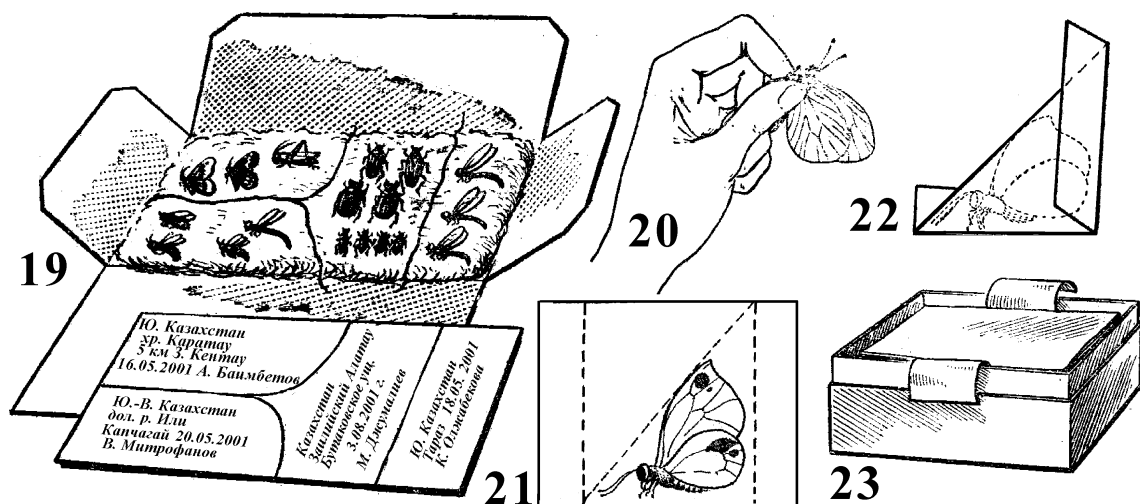


Рис. 19-23. Долговременное сохранение сухих насекомых: 19 - слой с сухими насекомыми и листок бумаги с этикетками; 20 - способ умерщвления дневных бабочек; 21-22 - изготовление пакетика для хранения бабочек; 23 - коробка со слоями

Слои с хранящимися на них насекомыми необходимо как следует высушить и предохранять от попадания на них влаги. Недостаточно сухие насекомые могут пострадать от плесневых грибков. В условиях Казахстана, как правило, высушить слои с насекомыми и пакетики с бабочками не составляет очень большого труда. Большую опасность для хранящихся на слоях сборов представляют другие насекомые. Пока вы находитесь в полевых условиях и живете в палатке, это могут быть муравьи. Позже в сборах поселяются другие вредители коллекций. Чаще всего это жуки (кожееды или некоторые чернотелки), реже - бабочки (моли). Для предохранения от этих вредителей лучше всего коробки со слоями упаковать в герметичные полиэтиленовые мешочки. Предварительно слои необходимо обработать каким-либо ядом. Раньше для этой цели широко использовался нафталин. Сейчас можно использовать любой препарат. Более удобны препараты в аэрозольных упаковках. Необходимо только помнить, что любое ядовитое вещество опасно не только для насекомых-вредителей. Поэтому и при работе с ядами, и при хранении обработанных ядами сборов необходимо соблюдать меры предосторожности.

МОНТИРОВКА НАСЕКОМЫХ НА БУЛАВКАХ

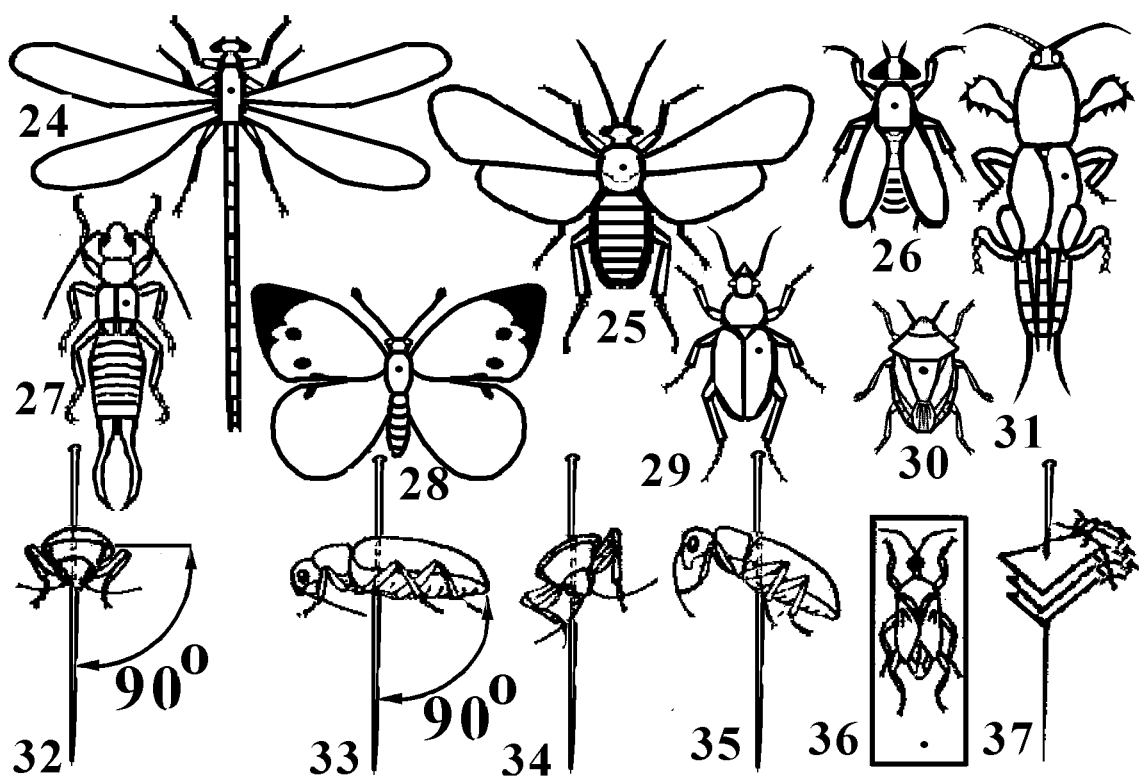


Рис. 24-37. Схема наковки насекомых на энтомологические булавки: 24-стрекозы; 25 - перепончатокрылые; 26 - двукрылые; 27 - кожистокрылые; 28 - бабочки; 29 - жесткокрылые; 30 - полужесткокрылые с крупным щитком; 31 - прямокрылые; 32-33 - правильное положение насекомого на булавке; 34-35 - неправильное положение насекомых на булавке; 36 - насекомое, наклеенное на бумажный квадрат; 37 - насекомые, наклеенные на бумажный треугольник и наколотые на булавку. (Точки обозначают места введения булавки.)

Как уже говорилось выше, лучше всего насекомых накалывать на булавки непосредственно после извлечения из морилки. Сухие насекомые очень легко ломаются и поэтому, прежде чем монтировать, их следует «размочить». Для этого матрасик с насекомыми следует положить на несколько часов в какой-либо герметично закрытый сосуд на влажный песок. Наиболее пригоден для этой цели эксикатор. Но при необходимости можно накрыть стеклом тарелку, насыпать песок в старую кастрюлю, или взять полиэтиленовый пакет. В последнем случае лучше всего в качестве источника влаги использовать не влажный песок, а влажную (но не мокрую) промокательную бумагу, кусок ткани или гигроскопичную вату. Необходимо учитывать, что насекомые «размокают» в парах воды, а влага в виде капель им может повредить. Через 5-6 часов пребывания в насыщенном влагой воздухе насекомые восстанавливают эластичность сочленений сегментов и их можно монтировать без боязни сломать. При более высокой температуре (или для

мелких экземпляров) время «размягчения» сокращается. Не следует держать слои в парах воды дольше суток из-за опасности «развести» плесень.

Для накалывания насекомых применяются специальные (энтомологические) булавки. Они различаются по толщине. Чем тоньше булавка, тем меньше ее номер. Самые тонкие булавки - «000» - на них накалывают мелких насекомых; более толстые используются для крупных видов. Для насекомых, обитающих в Казахстане, не требуются булавки толще № 3.

Большинство насекомых накалывают в середину груди (стрекозы, равнокрылые, перепончатокрылые, бабочки, мухи), виды с кожистыми или ороговевшими передними крыльями накалывают в правую сторону основания надкрылья (так, чтобы булавка прошла снизу между тазиками средней и задней ноги), клопов с очень крупным щитком накалывают в середину щитка. Схема наколки насекомых ряда отрядов показана на рисунках 24-31.

На булавке насекомое должно быть наколото ровно - желательно без крена вбок, или вперед-назад (рис. 32-35). Примерно 2/3 длины булавки должно быть ниже тела насекомого и лишь 1/3 возвышаться над насекомым. Под насекомым на длинной части булавки (для каждого экземпляра, хранящегося в коллекции) помещаются этикетки со сведениями о месте его поимки (сбора) и с научным названием вида. Мелких насекомых можно наклеить на треугольные или квадратные пластинки из плотной бумаги (рис. 36), а уже эти пластинки накалывать на булавки (рис. 37). На одну булавку можно наколоть несколько пластинок с наклеенными насекомыми. Сейчас, даже насекомых средних размеров, часто наклеивают на квадратики плотной бумаги. Так они сохраняются значительно дольше, чем при непосредственном накалывании. При наклейке насекомых желательно пользоваться бесцветным водорастворимым клеем. Можно для этой цели использовать камедь вишни, сливы или абрикоса, но ни в коем случае нельзя применять силикатный клей.

Если насекомые монтируются для научной коллекции, то желательно их расправить так, чтобы можно было легко разглядеть все важные для диагностики вида признаки, но как можно меньшее число «частей тела» выступало в стороны. Так хранящиеся насекомые значительно меньше ломаются. Для сохранения бабочек их расправляют так, чтобы можно было разглядеть рисунок на всей площади крыла. Для этой цели существует специальное приспособление - «расправилка» (рис. 38-39).

Обычно верхние плашки расправилки (в которые втыкаются булавки для фиксации крыльев в нужном положении) изготавливаются из мягких пород дерева. Сейчас очень легко изготовить расправилку из кусков пенопласта, широко применяющегося как упаковочный материал (рис. 40). Необходимо только учитывать, что крылья у расправленной бабочки должны быть расправлены не строго горизонтально, а под небольшим углом. Именно так и крепятся верхние плашки расправилки. (рис. 39). В нижнюю плашку расправилки вкалывается булавка, на которой будет храниться расправленная бабочка, поэтому у «заводских» расправилок в этой части помещается прессованный торф. Если изготовить расправилку из пенопласта, проблем с вкалыванием булавки не возникает.

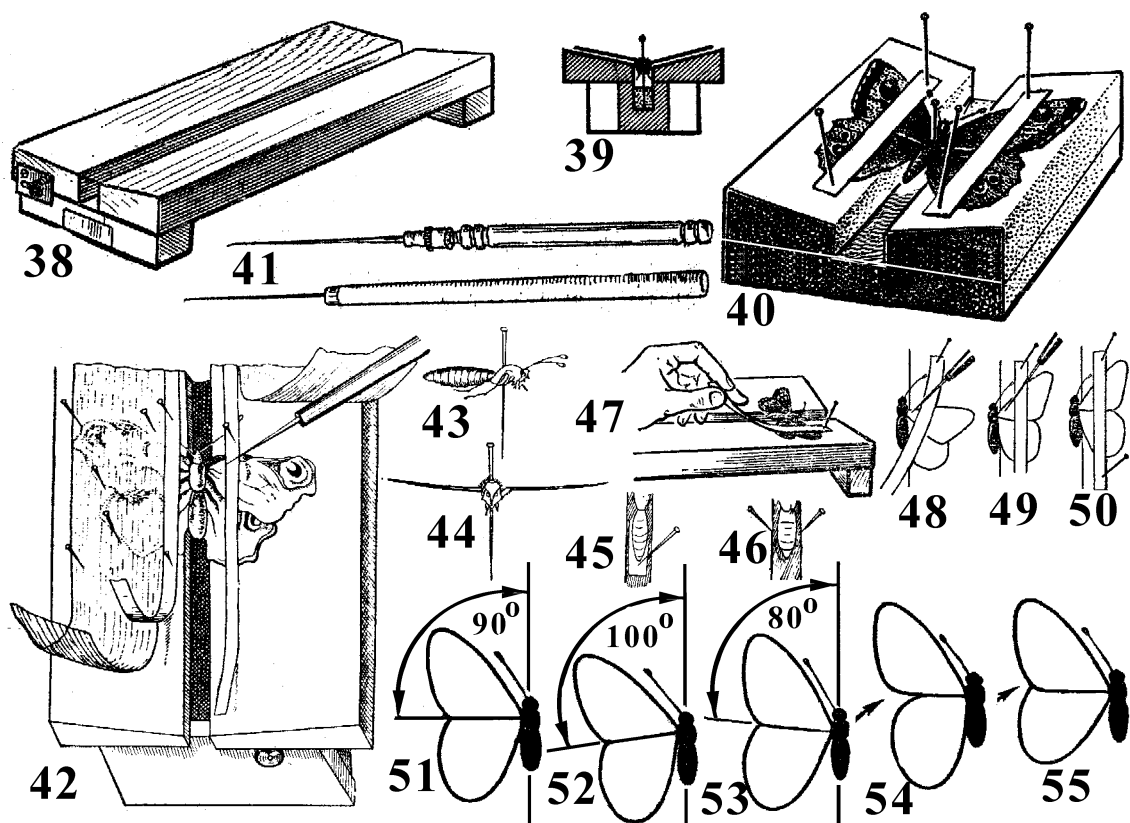


Рис. 38-55. 38-41. - инструменты для расправливания бабочек: 38-40 - расправилки (39 - вид сбоку); 41 - препаровальные иглы; 42-55 - расправление бабочки на расправилке: 42 - бабочка, помещенная на расправилку; 43-44 - правильное положение бабочки на булавке; 45-46 - способы закрепления брюшка в желобке расправилки; 47-50 - стадии расправливания крыльев; 51 - правильно расправленная бабочка; 52-55 - неправильно расправленные бабочки: 52 - переднее крыло недостаточно подтянуто вперед, 53 - переднее крыло очень сильно подтянуто вперед, 54 - заднее крыло недостаточно подтянуто к переднему, 55 - заднее крыло излишне подтянуто вперед

Булавку с наколотой бабочкой (рис. 43-44) вкалывают в нижнюю плашку расправилки так, чтобы крылья бабочки не опускались ниже верхнего обреза верхней плашки (рис. 42). Брюшко расправляемой бабочки можно закрепить воткнутыми сбоку от него булавками (рис. 45-46). Затем при помощи препаровальных игл (рис. 47) крыльям бабочки придается нужное положение (рис. 48-50) и они (сначала с одной стороны, затем с другой) фиксируются в таком положении полосками бумаги (рис. 40; 48-50). Полоски бумаги (но ни в коем случае не крылья бабочки) закрепляются на плашке булавками. Препаровальные иглы (см. рис. 41) можно изготовить, вставив в старый цанговый карандаш швейную иглу, но для расправливания бабочек лучше пользоваться тонкой энтомологической иглой с загнутым острием. Так легче зацепить крыло за его жилку и оттянуть до нужного положения не повреждая. У правильно

расправленной бабочки угол между нижним обрезом верхнего крыла и продольной осью тела должен быть прямым (рис. 51). Нижнее крыло подтягивается к верхнему, как это показано на рисунке 51. При этом недопустимо, чтобы передний край нижнего крыла выскользнул из-под верхнего крыла.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПА ЧЛЕНИСТОНОГИХ

Название типа (Членистоногие) отражает одну из основных особенностей строения этих животных - наличие разделенных на несколько сегментов (члеников) ног. Именно по этому признаку и предлагается в данной работе отличать представителей группы от других животных. Первоначально появившись в море, членистоногие в процессе дрящейся несколько сот миллионов лет эволюции, освоили практически все доступные животным места обитания. Вероятно, именно членистоногие были первыми животными, вышедшими из моря на сушу и ставшими по-настоящему сухопутными. Этому способствовало наличие у членистоногих плотного хитинового скелета. Он, как панцирь, одевает снаружи все тело животного и не только помогает сохранять дефицитную во многих местообитаниях суши влагу, но и почти столь же надежно защищает от жесткой радиации солнца, как слой воды обитателей моря. Будучи морскими животными, членистоногие дышали при помощи жабр. Именно жабродышащими и называется один из подтипов членистоногих. К этому подтипу относятся известные всем ракообразные, которые составляют его единственный класс. Среди жабродышащих есть типичные обитатели суши. Это мокрицы (одна из групп равноногих ракообразных). Другие равноногие раки остаются обитателями воды. Но и выйдя на сушу, ракообразные по-прежнему дышат при помощи жабр. Другим подтипом членистоногих, часть ныне живущих представителей которого дышат типичными жабрами, является подтип Chelicerata (Хелицеровые). От всех других членистоногих хелицеровые отличаются своеобразно устроенными ротовыми органами (хелицерами). Среди этого подтипа различают 2 класса. Представители одного из них живут на мелководьях морей тропического пояса и мало изменились за миллионы лет существования. Виды другого класса обитают только на суше и дышат атмосферным воздухом при помощи легких (которые

образовались из жабр) или особых органов дыхания - трахей. Это класс наукообразных (*Arachnida*). И, наконец, третий из ныне живущих подтипов *Tracheata* (Трахейные) характеризуется тем, что оба его класса являются типичными обитателями суши и дышат только при помощи трахей - своеобразных трубопроводов, подводящих воздух ко всем органам тела.

Представители одного из классов - *Muriaroda* (Многоножки) обитают только на суше. Многие виды второго класса - *Insecta* (Насекомые) вторично перешли к водному образу жизни. За единичными исключениями это обитатели пресных вод. Показателем того, что предки водных насекомых жили на суше, служит строение их жабр. Кислород воды переходит не в жидкость, которая разносит его по всему телу, а, как и у наземных видов, в трахеи. К органам тела кислород поступает в газообразном состоянии, как это было и у живущих на суше предков водных насекомых: то есть жабры развились из трахей.

Среди наземных членистоногих известны как свободноживущие виды, так и паразитические (живущие в живых тканях растений или животных). Многие виды живут в скоплениях каких-либо веществ, служащих им пищей, или в почве и очень редко встречаются вне этих веществ или на поверхности почвы. Ряд насекомых проявляют заботу о потомстве. Имаго таких видов либо помещают яйца в ими же запасенные корма для личинок, либо заботятся о потомстве во время прохождения им личиночных стадий. И обитатели вод, и паразиты, и личинки видов, обитающих в запасах питательных веществ или воспитываемых имаго, под влиянием специфического образа жизни часто меняются столь сильно, что узнать в них «членистоногих» иногда практически невозможно. Поэтому в определительные таблицы включены только «типичные» - имеющие ноги из нескольких члеников стадии типа. Для обитателей вод, почвообитающих стадий и паразитических видов существуют как особые методики сбора, так и отдельные пособия для определения.

Для определения классов и отрядов, а в ряде отрядов и семейств свободноживущих наземных членистоногих могут служить приводимые ниже определительные таблицы. Однако для не имеющих опыта работы с определительными таблицами необходимо привести краткую инструкцию.

ПРАВИЛА РАБОТЫ С ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТАБЛИЦАМИ

В таблице даются две характеристики (каждая может включать один признак, или - несколько). Первая из них (теза) приводится под номером; вторая (антитеза) помещается ниже за значком « - ». (Для удобства пользования выбран ключ, в котором теза и антитеза помещаются рядом, а основные признаки снабжены иллюстрациями). Необходимо выбрать те признаки, которые подходят к определяемому животному. Если признаки даются в скобках, то они характеризуют всю данную группу (но могут, как исключение, встречаться и у части представителей других групп). Когда вы выбрали одну из характеристик и убедились, что именно эти признаки подходят к «вашему» объекту, то после точек в конце строки вы находите либо название той группы, куда относится определяемый экземпляр, либо номер той строки определительной таблицы, к которой следует обратиться далее. И так пока вы не убедились, что определили животное. Если же вы столкнетесь с ситуацией, когда ни одна из характеристик «не подходит», то возможны несколько вариантов. Если вы приступили к определению семейств, то, возможно, признаки этого семейства не включены в таблицы. Этот вариант маловероятен (пока вы хорошо не изучили признаков разных семейств одного отряда, напротив, одно и то же животное у нескольких человек может «уверенно определяться» как представитель «другого» семейства по сравнению с определением соседа). Более часто встречающийся случай - это вы неверно оценили признак (или невнимательно пользовались таблицей). В этом случае повторите определение, но не с того места, где вы «запутались», а обязательно с самого начала таблицы (с первого пункта) - одни и те же признаки могут проявляться в разных группах отряда. Поэтому, прочитав в середине таблицы о признаке, который проявляется у «вашего» экземпляра, нельзя быть безусловно уверенным, что он не встречался у семейств, помещенных в начале таблицы. Если и при повторных определениях «ничего не выходит», то проверьте, правильно ли вы определили группу более высокого ранга. (В данном примере - отряд, а может быть даже и класс.)

В качестве примера попытаемся «определить» животное «до класса» с помощью приведенной ниже таблицы. Читаем первую характеристику «Крылья или их зачатки имеются». У определяемого экземпляра крыльев нет. Поэтому, несмотря на то, что у него тело разделено на голову, грудь и брюшко и развиты только 3 пары ног, переходим к антитезе. Она гласит «Крылья отсутствуют совершенно». Этот признак «подходит», поэтому смотрим в конце строки цифру. Это двойка. Читаем признаки, приведенные вслед за номером 2 таблицы. «Членистых ног более 3 пар». Этот признак не подходит, поэтому «переходим» к антитезе. «Развиты лишь 3 пары членистых ног ...». Поскольку эта характеристика «подходит», смотрим, к какому пункту таблицы следует перейти дальше. В конце строки цифра «6»; переходим к признакам за номером 6 таблицы. «Тело удлиненное, состоит из однородных сегментов, следующий за головой сегмент лишен ног ...». Поскольку эти признаки соответствуют определяемому экземпляру, смотрим в конец строки. Там написано «**Myriapoda** (личинки многоножек)». Следовательно, определяемый экземпляр - личинка многоножки. Чтобы проверить

не ошиблись ли мы, следует посмотреть антитезу. «Комплекс признаков иной». Поскольку неясно, какой именно «иной», придется просмотреть таблицу и вслед за номером 7, куда отсылает антитеза. «Тело сегментированное, подразделяется на голову, грудь и брюшко» и «Тело несегментированное ...». Тело «нашего» экземпляра явно сегментированное, но поскольку все сегменты были однородными, а следующий за головой сегмент не имел ног, убеждаемся, что, определив его как личинку многоножки, мы не ошиблись.

Определительная таблица классов наземных членистоногих

1. Крылья или их зачатки (рис. 56а) имеются (тело ясно разделено на 3 отдела: голову, грудь и брюшко; не более 3 пар членистых ног развиты только на грудных сегментах) (рис. 56; 58) **Insecta**
(Насекомые) стр. 28
 - Крылья отсутствуют совершенно 2
2. Членистых (многочлениковых) ног более 3 пар 3
 - Развиты лишь 3 пары членистых ног, расположенные на грудных сегментах; на брюшке могут быть развиты нечленистые парные придатки: грифельки, которые иногда похожи на ноги (рис. 57а), или придатки, приспособленные для передвижения (ложные ножки, прыгательная вилочка) 6
3. Членистых ног более 7 пар; тело удлиненное, состоит из многочисленных однородных сегментов, несущих по одной или по две пары (рис. 59) ног **Myriapoda** (Многоножки) стр. 28
 - Членистых ног от 4 до 7 пар 4

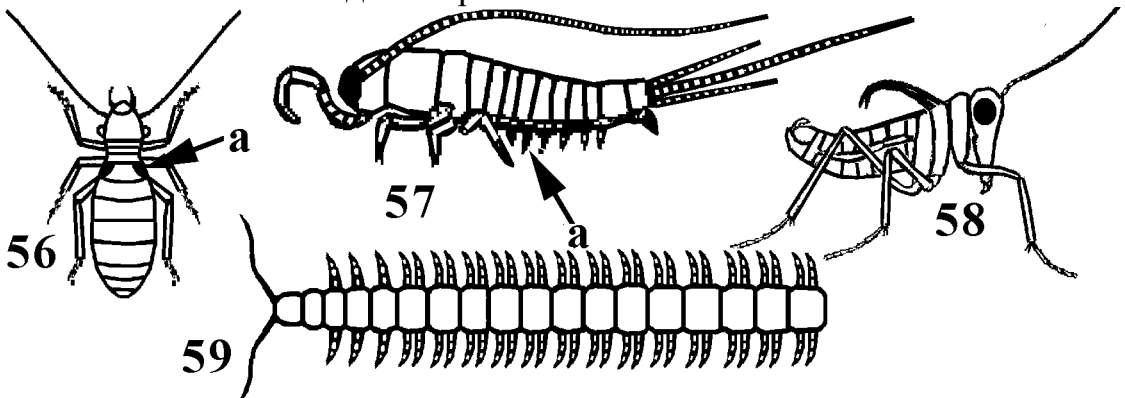


Рис. 56-58. Представители различных классов членистоногих: 56-58 - насекомые; 59 - многоножка

4. Усики не развиты; ножки в числе 4 пар находятся лишь на грудных сегментах; иногда ног кажется 5 пар, так как придатки головы (педипальпы) имеют вид ног (рис. 61)

Arachnida (Паукообразные) стр. 130

- Усики развиты; членистых ног от 4 до 7 пар 5

5. Ножки находятся лишь на грудных сегментах (их 7 пар); последние сегменты тела (брюшные) не несут приспособленных для передвижения ног (рис. 60)

Crustacea (Isopoda - Равноногие ракообразные) стр. 24

- Членистых ног менее 7 пар, если их 7 пар, то брюшные сегменты (иногда за исключением последнего) также несут ноги **Myriapoda** (преимагинальные стадии многоножек) стр. 25

6. Тело удлиненное, состоит из однородных сегментов, следующий за головой сегмент (рис. 62a) лишен ног; усики развиты

Myriapoda (личинки многоножек) стр. 26

- Комплекс признаков иной 7

7. Тело сегментированное, подразделяется на голову, грудь и брюшко; усики обычно развиты **Insecta** (Насекомые) стр. 30

- Тело несегментированное, не подразделяется на отделы; усики всегда не развиты (рис. 63) **Arachnida** (личинки клещей) стр. 130

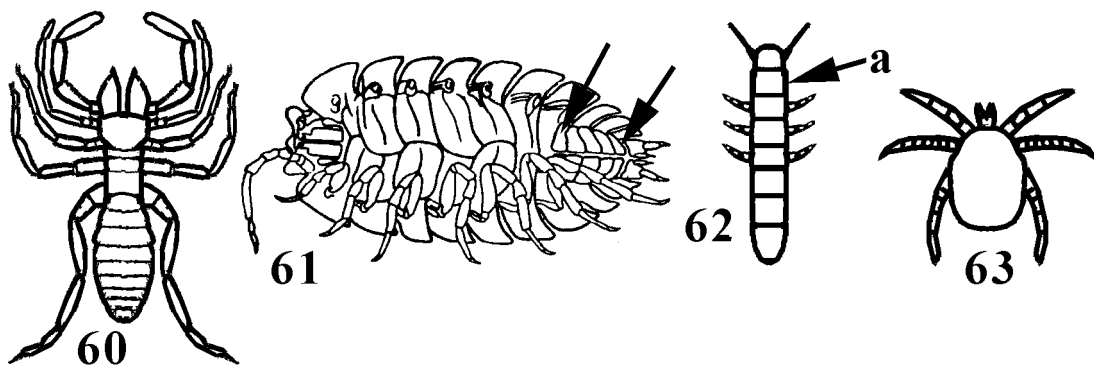


Рис. 59-63. Представители различных классов членистоногих: 60, 63 - паукообразные; 61 - ракообразные (вид снизу); 62 - многоножки

КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ CRUSTACEA

Общая характеристика. Обширный (по числу известных видов уступает только насекомым) и чрезвычайно полиморфный класс членистоногих, характеризующийся тем, что все его представители дышат при помощи жабр. Плотные покровы тела, достаточно хорошо защищающие ткани организма от потери влаги, позволяют многим ракообразным покидать воду и находиться некоторое время на суше. На суше, особенно на ее границе с водой, ракообразные трех отрядов находят пищу и играют здесь важную роль санитаров, потребляя органические остатки. Однако, большинство видов вынуждены возвращаться в воду для размножения, так как их развитие происходит с метаморфозом. По-настоящему наземными обитателями смогли стать только представители отряда равноногих (*Isopoda*).

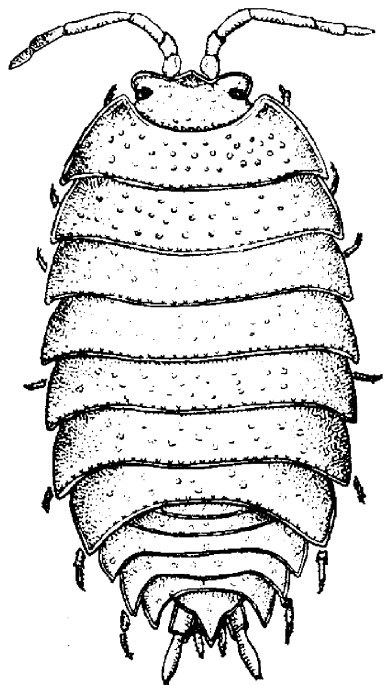


Рис. 64. Мокрица

Известно более 1000 видов, приспособившихся к жизни на суше. Так как органами дыхания этих видов служат жабры, они нуждаются во влаге, что и отражено в их народном названии - мокрицы. Обычно мокрицы обильны во влажных, околородных биотопах. Есть среди них и синантропы, поселяющиеся во влажных помещениях (особенно привлекательны подвалы домов и погреба). Однако есть и пустынные виды мокриц. Помимо требований к влаге (пустынные виды находят необходимую влагу на засоленных почвах), мокрицам (как и всем ракообразным) необходимо повышенное содержание кальция, солями которого инкрустируется их наружный скелет. Днем пустынные мокрицы

укрываются в вырытых ими норках; при попытках других экземпляров (или других животных) проникнуть в нору, закрывают

вход своеобразной дверкой, роль которой играют несколько снабженных шиповидными выростами первых грудных сегментов. На поверхность почвы выходят в сумерки и ночью. Питаются не только отмершими растительными остатками, но и живыми растениями, вероятно, восполняя таким способом необходимые для организма запасы влаги. Для видов, биология которых изучена, выяснено, что они образуют пары и проявляют заботу о потомстве. (Мариковский П.И. 1969. Биология пустынной мокрицы *Hemilepistus rhinoceros* //Зоол. журн. Т. 48. Вып. 5). Норки мокриц используются многими мелкими животными как убежища и только отсюда известны некоторые насекомые. Имеются сообщения о находках мокриц в пещерах Казахстана. Они, как и другие обитающие в пещерах виды, бесцветны, но до подробного исследования нельзя сказать, являются ли они специфическими «пещерными» видами или это лишь популяции «наземных» видов, нашедшие в пещерах благоприятные условия. Специальных работ, посвященных фауне Казахстана, нет. Для определения семейств можно использовать таблицы в работе: Руководство по энтомологической практике (1983). Для определения пустынных видов фауны Казахстана можно рекомендовать: Боруцкий Е.В. 1978. Систематика и экология пустынных мокриц подрода *Hemilepistus* s. str. *Budde-Lund*, 1885 (*Isoptera*, *Porcellidae*). //Сб. тр. Зоол. муз. МГУ. Т. 41. С. 22-65.

КЛАСС МНОГОНОЖКИ MYRIAPODA

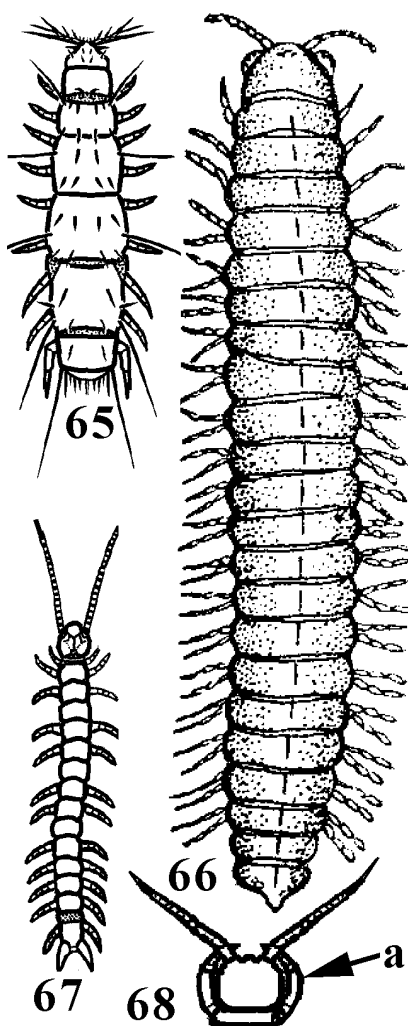


Рис. 65-68. Представители подклассов многоножек: 65 - Pauropoda; 66 - Diplopoda; 67 - Symphyla; 68 - Chilopoda

Общая характеристика. Группа членистоногих, все представители которой имеют тело, ясно разделенное только на 2 отдела: голову и более или менее вытянутое туловище. Долгое время многоножки рассматривались как один класс с 4 подклассами, но в последнее время их часто рассматривают как 4 самостоятельных класса. Два подкласса (Pauropoda и Symphyla) представлены небольшим числом некрупных или очень мелких видов, питающихся преимущественно разлагающимися веществами. Два других подкласса (Diplopoda - двупарноногие и Chilopoda - губоногие) представлены более крупными формами с большим числом видов. Двупарноногие преимущественно растительноядны и питаются отмершими листьями, но среди них известны и вредители сельскохозяйственных культур. Они наиболее обильны в лиственных лесах. Губоногие хищники; наиболее крупные (сколопендры) могут нападать даже на мелкие виды позвоночных. Это облегчается наличием у них ядовитых желез в первой (видоизмененной) паре ног. Для всех многоножек характерен скрытый образ жизни. Днем прячутся под камнями, растительным опадом или в почве, а на поверхность выходят ночью или после дождей.

Личинки ряда двупарноногих имеют только 3 пары ног, но легко отличаются от насекомых тем, что их первый (следующий непосредственно за головой) сегмент туловища лишен ног. Фауна Казахстана практически не изучена. По нашим наблюдениям во время проведения летней полевой практики студентами КазГУ, более обильны у нас губоногие. Определительная таблица семейств этой группы будет приведена ниже. Определительная таблица отрядов и семейств двупарноногих дана в работе: Руководство по

энтомологической практике. Л., 1983. 230 с. Для определения видов рекомендуется работа: Локишина И.Е. 1969. Определитель двупарноногих многоножек (*Diplopoda*) равнинной части европейской

Определительная таблица подклассов по имаго

1. Усики двуветвистые; очень мелкие (1-2 мм) многоножки с 9 парами ног (рис. 65) **Pauropoda** (Пауроподы)
 - Усики одноветвистые; ног более 11 пар **2**
2. Туловищные сегменты (начиная с пятого) несут по 2 пары ног; усики 8-9-члениковые (рис. 66) **Diplopoda** (Двупарноногие)
 - Каждый из туловищных сегментов несет не более пары ног; усики более чем 10-члениковые **3**
3. Первая пара ног превращена в сильно утолщенные, крючкообразно изогнутые и заостренные на концах ногочелюсти (рис. 68а); число пар ног от 15 до 109 **Chilopoda** (Губононогие)
 - Первая пара ног не отличается от последующих (рис. 67); число пар ног равно 12; мелкие (до 8 мм), всегда лишенные глаз многоножки ...
..... **Symphyla** (Симфилы)

ПОДКЛАСС ГУБОНОГИЕ CHILOPODA

Общая характеристика. Группа крупных многоножек, все представители которой активные хищники, питающиеся самыми разнообразными беспозвоночными, а наиболее крупные могут нападать даже на мелких позвоночных. Тело ясно сплющено в дорзо-вентральном направлении. Сегментация туловища однородная. На голове находятся длинные более или менее четковидные усики. Глазки могут отсутствовать совершенно, но у мухоловок напоминают фасеточные глаза насекомых. Характернейшим признаком губоногих (это отражено и в названии подкласса) является строение их ротовых органов. Первая пара ног (их называют ногочелюстями) превращена в своеобразные крючки, при помощи которых губоногие удерживают добычу.

Как и представители других групп многоножек, губоногие тесно связаны с почвой, ведут преимущественно ночной образ жизни, а днем

прячутся под камнями или иными укрытиями. Фауна Казахстана практически не изучена. Для определения *Lithobiidae* можно рекомендовать работу: Залесская Н.Т. 1978. Определитель многоножек-костянок СССР. М. 212 с.

Определительная таблица семейств по имаго

1. Глаза крупные, ложнофасеточные; ноги длинные, последняя пара ног длиннее тела (рис. 70а) **Scutigerae** (Мухоловки)
- Глаза отсутствуют, или развиты лишь простые глазки; ноги не длинные, последняя пара ног короче тела (рис. 71-72) **2**
2. Тело очень длинное; ног более 30 пар; глазки отсутствуют (рис. 69) ..
..... **Geophilidae** (Геофилы)
- Тело менее длинное; ног не более 23 пар; глазки развиты **3**
3. Ног не более 15 пар (рис. 71) **Lithobiidae** (Костянки)
- Ног от 21 до 23 пар (рис. 72) **Scolopendridae** (Сколопендры)

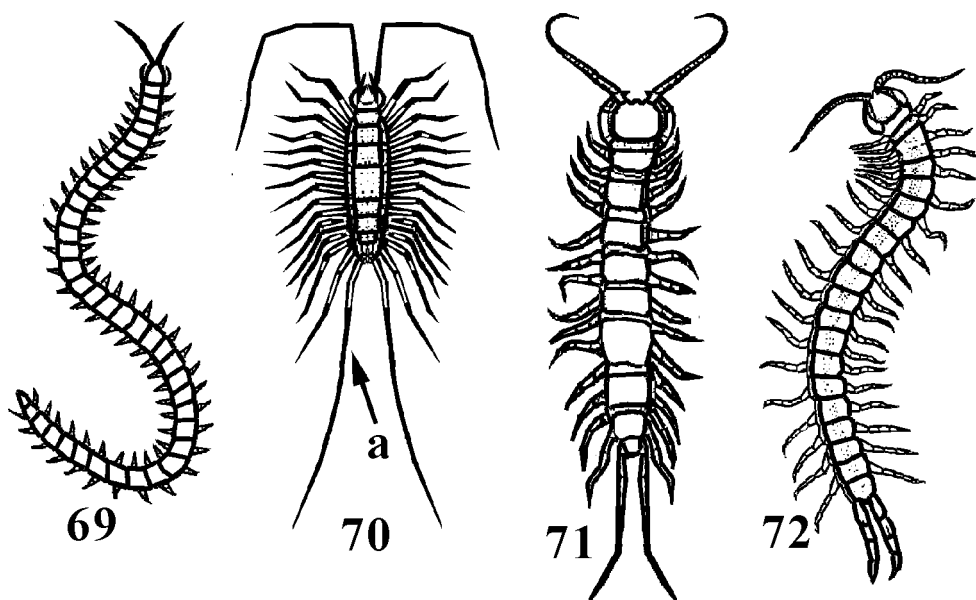


Рис. 69-72. Многоножки подкласса губоногих: 69 - геофил; 70 - мухоловка; 71 - костянка; 72 - сколопендра

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ INSECTA

Общая характеристика класса и принцип деления на систематические группы. Насекомые - одна из групп членистоногих, характеризующаяся телом, ясно разделенным на 3 отдела: голову, грудь и брюшко. Грудных сегментов - три (передне-, средне- и заднегрудь); каждый из них несет по паре конечностей. Благодаря этой особенности насекомых называют еще шестиногими. У личинок ряда отрядов развиваются приспособленные для ходьбы нечленистые придатки также называемые ножками. (Такие органы, свойственные только личинкам, и отсутствующие у имаго, называются провизорными.) Строение конечностей приспособлено к образу жизни насекомых. Оно очень широко варьирует внутри каждой крупной группы. Различают ноги ходильные, плавательные, копательные. Есть и другие типы строения конечностей. У самцов многих видов на члениках лапок развиты приспособления для удерживания самок во время копуляции; у ряда хищных групп передние ноги превращены в щипцы для захвата и удерживания добычи. Чаще всего изменяются передние и задние ноги. На сегментах брюшка у всех взрослых насекомых (имаго) конечности отсутствуют. У ряда групп (первичнобескрылые насекомые) могут оставаться рудименты ног на брюшке (они развиты в виде так называемых грифельков). Еще одна характерная только для насекомых особенность - наличие крыльев у большинства современных видов. Способность к активному полету впервые появляется именно у насекомых. Эта особенность не встречается более ни у кого из беспозвоночных животных. В строении крыльев у насекомых проявляются 2 тенденции. Крыльев 2 пары (на средне- и на заднегрудь). Первоначально обе пары были развиты одинаково, но в процессе эволюции одна из пар получает преимущественное развитие. В зависимости от того передние это или задние крылья, насекомых называют передне- или заднемоторными. Другая пара крыльев у представителей ряда отрядов может редуцироваться совершенно, или же крылья могут выполнять функции, не связанные с полетом. Например, у отряда «Жесткокрылые» передняя пара крыльев превращается в жесткие чехлы, которые защищают служащие мотором задние крылья, когда последние находятся в сложенном состоянии. Усики, как правило, развиты. Число члеников усиков варьирует в очень широких пределах. Наименьшее число члеников (равное трем) наблюдается у некоторых

мух. У большинства видов развиты сложные (фасеточные) глаза. Между ними могут находиться простые (не фасеточные) глазки. Ротовые органы самого различного типа. Для построения системы насекомых используются особенности их индивидуального развития (метаморфоза), строения ротовых органов и крыльев.

Первые появившиеся на земле насекомые были бескрылы. Крылья появились внутри класса. Отряды, которые в процессе эволюции не приобрели крыльев, называются первичнобескрылыми. Таких отрядов четыре. Среди других отрядов, все представители которых в настоящее время лишены крыльев, бескрылость - вторичное явление. Эти насекомые произошли от крылатых предков и их относят к группе «крылатых». Во многих случаях такое отсутствие крыльев - одно из приспособлений к паразитизму. В частности, 3 крупных отряда, все представители которых бескрылы, являются паразитами теплокровных животных (это Пухоеды, Виш и Блохи).

Строение ротовых органов является одним из важнейших признаков, на основании которого строится система группы. У первых появившихся на земле насекомых ротовые органы были грызущего типа, но в процессе эволюции неоднократно преобразовывались в различного рода хоботки. Погружение ротовых органов внутрь головной капсулы, вероятно, - вторичное явление. Три отряда «первичнобескрылых насекомых» составляют комплекс энтогнатных (с погруженными внутрь головной капсулы ротовыми органами). В настоящее время в большинстве систем каждый из этих отрядов рассматривается как особый класс, а к собственно насекомым относят лишь один отряд первичнобескрылых. Это щетинохвостки. Все прочие насекомые относятся к крылатым.

Те отряды насекомых, у которых в состоянии покоя крылья могут складываться вдоль брюшка (облегающе, плоско или кровлеобразно), называются новокрылыми. Считается, что эта особенность помогает насекомым спасаться не только при помощи полета, но и прятаться от врагов в различные щели (или другие подобные укрытия) не повреждая при этом крыльев. К новокрылым принадлежат большинство летающих насекомых. У двух отрядов крылатых насекомых (Стрекозы и Поденки) крылья в покое остаются расправленными. Этих насекомых называют древнекрылыми.

И, наконец, последний критерий для таксономического расчленения класса - это особенности развития насекомых. У большинства отрядов насекомых из яйца выходит личинка, которая

внешне очень похожа на имаго. В процессе роста, который обязательно сопровождается линьками, появляются сначала зачатки крыльев, а при последней линьке и вполне сформировавшиеся крылья. Такое развитие (метаморфоз) называется неполным. За исключением отрядов, личинки которых развиваются в воде, и имаго и личинки насекомых с неполным превращением ведут практически одинаковый образ жизни. У других насекомых личинка совершенно непохожа на имаго. Как правило, такие личинки осваивают недоступные имаго источники пищи. В процессе линьки у этих личинок никогда не развиваются зачатки крыльев. Перед превращением в имаго организм таких насекомых должен радикально перестроиться. Для этой цели служит не принимающая пищи и, как правило, неподвижная стадия - «куколка». Метаморфоз такого типа называется «полным». Однако у ряда групп насекомых с неполным превращением (трипсы, белокрылки, некоторые червецы) в процессе метаморфоза также наблюдается непитающаяся и неподвижная стадия, соответствующая стадии «куколки» насекомых с полным превращением. Поэтому более точный термин для насекомых с «неполным» превращением - «экзотеригота», а для насекомых с «полным» превращением - «эндотеригота». (По способу закладки зачатков крыльев у личинок.) Очевидно, что способность имаго и личинок питаться различными источниками пищи значительно расширяет возможности вида для выживания. Поэтому неудивительно, что по числу видов насекомые с «полным» метаморфозом преобладают.

Всего в мире известно более миллиона видов насекомых, но это число далеко не окончательное. Ежегодно описываются тысячи новых видов. (Было подсчитано, что примерно каждые 2 минуты в научной литературе выходит статья с описанием нового вида.) По отдельным оценкам, число существующих в настоящее время видов насекомых должно достигнуть тридцати миллионов (наиболее скромная оценка - 3 миллиона). Относительно хорошо изучены виды лишь нескольких отрядов, которые издавна служили объектами коллекционирования (прежде всего дневные бабочки и несколько семейств жуков). Большое внимание уделяется также изучению групп, играющих важную роль в хозяйственной деятельности человека. Это переносчики заболеваний или паразиты человека и сельскохозяйственных животных, а также вредители леса или сельскохозяйственных культур. Отдельные страны (и даже континенты) также изучены весьма неравномерно. Лучшие других

исследованы виды стран Европы (особенно западной и центральной), Северной Америки (не считая Мексики) и Японии, очень большая работа проводится по изучению насекомых Австралии. Фауна Казахстана практически не изучена - более или менее полные сводки или монографии имеются лишь по отдельным группам. Несколько лучше обстоит дело с изучением насекомых наших непосредственных соседей - России и Киргизии. Опубликован «Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. III. Gexaroda - Шестиногие (Entognatha и Insecta)». Бишкек., 1996. 406 с. Насекомым европейской части СССР и Дальнего Востока СССР посвящены многотомные определители. Оба издания к настоящему времени не окончены и продолжаются как определители насекомых России (Европейской части России и Дальнего Востока России). Фауна Монголии рассматривалась в 11 выпусках серии «Насекомые Монголии», изданной Зоологическим институтом АН СССР. В серии «Фауна СССР» и «Определители по фауне СССР» вышли более 100 выпусков по отдельным группам (отрядам или семействам). Почвообитающим видам посвящен: «Определитель обитающих в почве личинок насекомых». М. «Наука», 1964. 919 с. Для желающих более серьезно заняться изучением насекомых можно рекомендовать постепенное усложнение степени трудности этой литературы. Начав с данного издания, а также ряда общих пособий (их названия даны в списке литературы), затем перейти к более серьезным определителям. Однако только регулярная работа с периодическими изданиями и поиски новых данных в сети Интернет позволят выйти «на передний край» современных знаний по фауне насекомых.

В приведенную ниже определительную таблицу отрядов кроме четырех классов наземных шестиногих включены имаго водных насекомых. Они часто прилетают на источники света. Личинки большинства водных насекомых старших возрастов (как правило, они уже имеют зачатки крыльев) покидают водоемы для окрыления. Поэтому они также включены в определительные таблицы. Многие эктопаразиты (прежде всего блохи) не столь тесно связаны с хозяевами как вши или пухоеды. Их можно встретить, например, возле нор грызунов. Поэтому и имаго блох включены в определительную таблицу отрядов. В таблицах не рассматриваются паразитические группы, очень тесно связанные с хозяевами, водные членистоногие и почвообитающие насекомые. Сбор этих групп требует особых методик.

Определительная таблица отрядов

1. Передние ноги хватательные с хорошо развитой лапкой (рис. 73; 75); ротовые органы грызущие (рис. 74) **2**
 - Передние ноги иного строения (если они хватательные, то лапка одночлениковая, а ротовые органы в виде членистого хоботка) **3**
2. Конец брюшка с короткими членистыми придатками (церками); крылья отсутствуют или развиты в различной степени, если они достигают вершины брюшка, то задние крылья значительно шире передних (рис. 73) **Mantoptera** (Богомолы)
 - Конец брюшка без членистых придатков (церок); крылья всегда развиты, достигают вершины брюшка, ширина задних и передних крыльев одинаковые (рис. 75). **Neuroptera** (Mantispidae)(Сетчатокрылые)
3. Конец брюшка с одночлениковыми сильно хитинизированными клешневидными придатками (церками) (рис. 76-77) **4**
 - Конец брюшка без клешневидных придатков **5**
4. Ротовой аппарат типично грызущего типа (рис. 74), хорошо виден сверху; лапки трехчлениковые; крылья отсутствуют (личинки и ряд бескрылых видов) или развиты, если развиты, то передние крылья очень короткие, кожистые, лишенные жилкования, прикрывают лишь часть брюшка (задние крылья отсутствуют или в спокойном состоянии скрыты под передними); глаза развиты (размеры имаго обычно крупные) (рис. 76) **Dermaptera** (Уховертки)
 - Ротовой аппарат погружен в головную капсулу; лапки одночлениковые; крылья всегда отсутствуют; глаза неразвиты (размеры обычно очень небольшие) (рис. 77) **Diplura** (Japigidae - Япиксы)

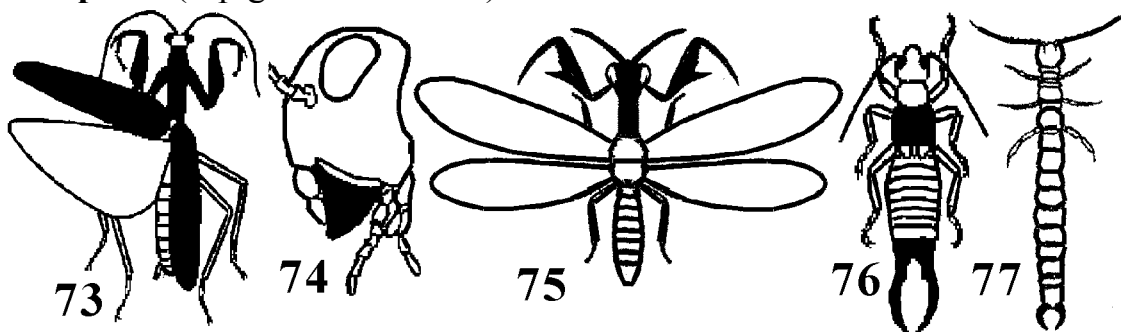


Рис. 73-77. Особенности строения насекомых

5. Ротовой аппарат в виде членистого хоботка (рис. 78-79) 6
 - Ротовой аппарат иного типа (хоботок, если развит, то не членистый) ..
 7
6. Лоб смещен на нижнюю поверхность головы (рис. 78), ноги никогда не бывают плавательными, у крылатых видов передние крылья однородные (кожистые или перепончатые см. рис. 81), в покое всегда складываются кровлеобразно **Homoptera** (Равнокрылые) стр. 66
 - Лоб не смещен на нижнюю поверхность головы (рис. 79), известны водные формы с плавательными ногами, у крылатых видов (рис. 80) передние крылья неоднородные: основание крыла кожистое, вершина - перепончатая (у видов с укороченными крыльями может быть развита только кожистая часть крыла), у наземных видов крылья складываются плоско на брюшко (рис. 80) (у ряда видов могут быть полностью скрыты под сильно увеличенным щитком) **Hemiptera** (Полужесткокрылые) стр. 71
7. Первый членик трехчлениковых передних лапок сильно вздутый (в нем расположены прядильные железы), ротовой аппарат грызущего типа, на конце брюшка развиты двучлениковые церки (рис. 82), у крылатых форм передние и задние крылья небольшие, одинаковой величины **Embioptera** (Эмбии) стр. 56
 - Первый членик трехчлениковых передних лапок не вздутый 8
8. Нижняя губа очень большая, превращена в хватательный орган, способный далеко вытягиваться, а в покое складываться, прикрывая голову в виде «маски» (рис. 83); крылья развиты в виде зачатков
 **Odonatoptera** (личинки стрекоз) стр. 47
 - Нижняя губа не образует «маски» 9

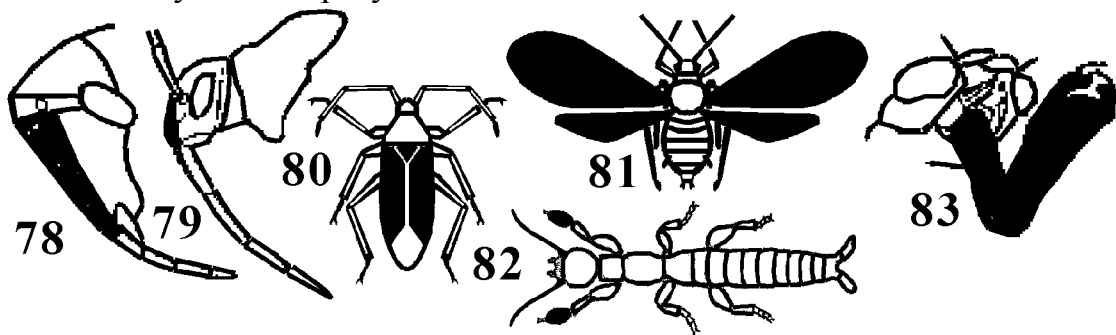


Рис. 78-83. Особенности строения насекомых

9. Крылья развиты хотя бы в виде зачатков (рис. 84) 10
 - Крылья отсутствуют совершенно 30
10. Летящие насекомые с одной парой передних крыльев, снабженных ясно видимыми жилками (рис. 85-86) 11
 - Комплекс признаков иной (развиты только задние крылья, либо в различной степени 2 пары крыльев, либо только передние крылья в виде жестких покрывок не пригодных для полета) 13
11. Вторая пара крыльев превращена в жужальца; вершина брюшка без длинных нитевидных придатков (рис. 85; 90)
 **Diptera** (Двукрылые) стр. 117
 - Вторая пара крыльев отсутствует полностью; вершина брюшка обычно с длинными нитевидными придатками 12
12. Мелкие насекомые с длинными усиками и 3 парами ног примерно равной длины (рис. 88) **Homoptera** (самцы щитовок) стр. 66
 - Более крупные насекомые с очень короткими усиками и передними ногами часто более длинными, чем средние или задние (рис. 86)
 **Ephemeroptera** (Поденки) стр. 46
13. Конец брюшка с 2 или 3 длинными членистыми хвостовыми нитями, длина которых превышает длину тела (рис. 87; 89); если крылья в зачаточном состоянии, то брюшные сегменты с плоскими лепестками трахейных жабр (рис. 87) **Ephemeroptera** (стр. 46)
 - Придатки на конце брюшка отсутствуют совершенно или устроены иначе (это 2 менее длинных одночлениковых или членистых придатка - церки, длина которых не превышает длины тела, или яйцеклад (иногда превышающий длину тела), створки которого сильно хитинизированы и никогда не бывают членистыми) 14

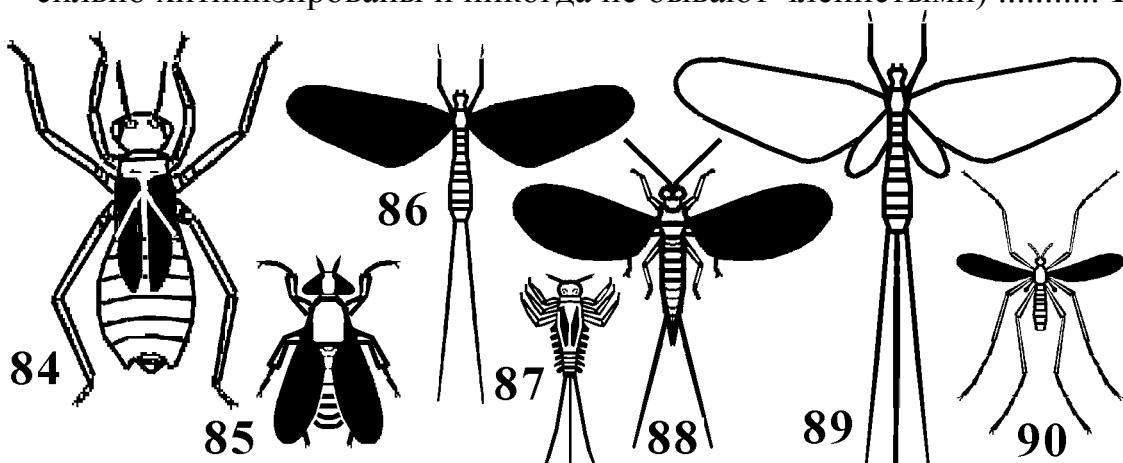


Рис. 84-90. Особенности строения насекомых

14. Передние крылья превращены в лишённые жилкования и ороговевшие надкрылья; в сложенном состоянии они частично (рис. 96) или полностью (рис. 91) прикрывают брюшко (задние крылья развиты или отсутствуют; в спокойном состоянии они обычно полностью спрятаны под надкрыльями, реже прикрыты надкрыльями только частично) **Coleoptera** (Жесткокрылые) стр. 80
 - Комплекс признаков иной **15**
15. Передние крылья превращены в сильно укороченные булавовидные придатки; задние крылья большие, веерообразные (рис. 95)
 **Coleoptera** (Жесткокрылые) стр. 80
 - Комплекс признаков иной **16**
16. Голова вытянута вниз наподобие клюва, на конце которого расположен грызущий ротовой аппарат (обе пары крыльев развиты или редуцированы в равной степени) (рис. 93) **Mecoptera** (Скорпионовые мухи) стр. 98
 - Голова не вытянута вниз наподобие клюва **17**
17. Передние ноги копательные (рис. 97) **Orthoptera** (стр. 58)
 - Передние ноги ходильные или бегательные **18**
18. Задние ноги прыгательные (рис. 94) **Orthoptera** (стр. 58)
 - Задние ноги ходильные **19**
19. Усики очень короткие, короче головы; крылья хорошо развитые, сетчатые, передние и задние сходны по величине; брюшко длинное и узкое (рис. 92) **Odonatoptera** (Стрекозы) стр. 47
 - Усики длиннее головы **20**

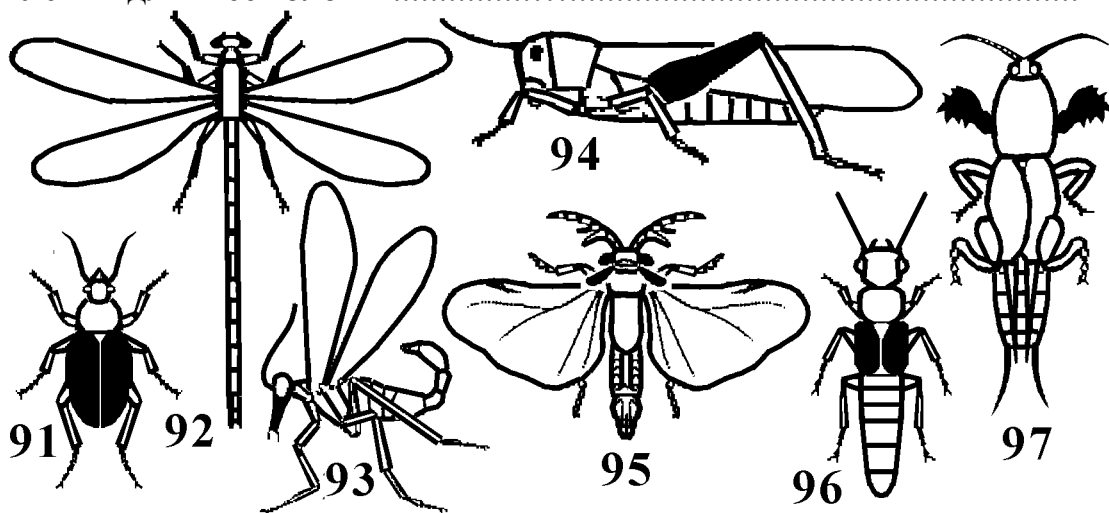


Рис. 91-97. Особенности строения насекомых

20. Крылья и тело покрыты легко стирающимися чешуйками (рис. 98-99); ротовой аппарат в виде спирально закрученного хоботка или редуцирован **Lepidoptera** (Бабочки) стр. 111
- Крылья и тело покрыты волосками или голые; ротовой аппарат иного типа **21**
21. Мембрана крыла покрыта мелкими волосками; крылья в покое складываются кровлеобразно (рис. 100); ротовой аппарат редуцирован или приспособлен для сосания **Trichoptera** (Ручейники) стр. 110
- Крылья без волосков на мембране **22**
22. Очень мелкие (0,5-2 мм) насекомые с удлинённым телом; ротовой аппарат колюще-сосущий; передние и задние крылья примерно равной длины с бахромой длинных волос на переднем и заднем краях (рис. 101) **Thysanoptera** (Трипсы) стр. 79
- Ротовой аппарат грызущего типа (мандибулы хорошо развиты), если крылья с бахромой длинных волосков (у ряда мелких перепончатокрылых), то они более округлые и задние крылья заметно меньше передних **23**
23. Наличник крупный, сильно выпуклый; крылья складываются кровлеобразно; мелкие (1-5 мм) насекомые (рис. 102) **Psocoptera** (Сеноеды) стр. 64
- Наличник нормальной величины, не выпуклый **24**
24. Все отделы груди слиты, швы между ними неясные; передние крылья заметно крупнее задних, в покое складываются облегающе вдоль тела или плоско; насекомые различных размеров (рис. 103), у некоторых развит наружный яйцеклад, который может быть длиннее тела **Hymenoptera** (Перепончатокрылые) стр. 99

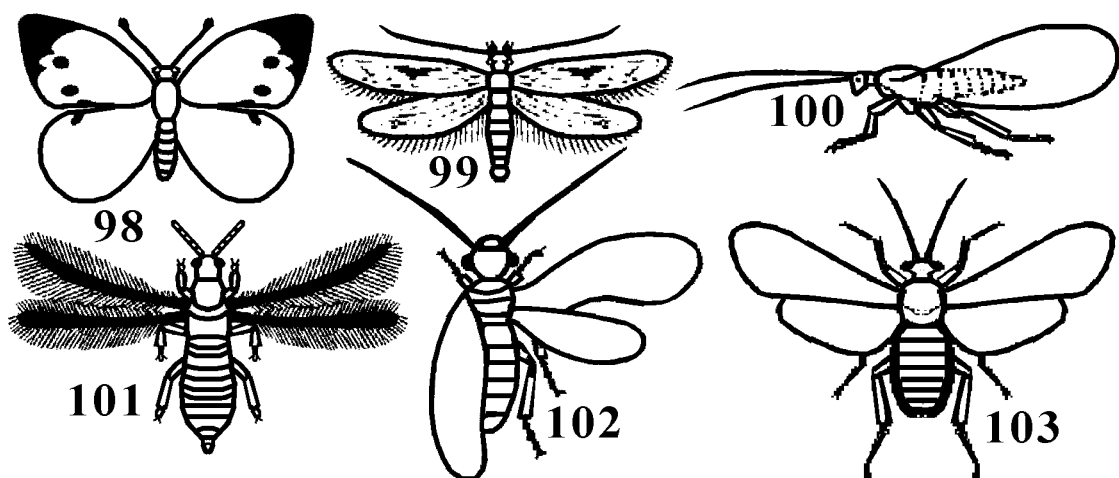


Рис. 98-103. Особенности строения насекомых

- Переднегрудь ясно отделена от среднегруды, часто свободно подвижная; крылья примерно одинаковой длины или задние заметно крупнее передних **25**
- 25. Тазики ног расставлены, между ними хорошо видны свободные участки грудных сегментов; у экземпляров с полностью сформировавшимися крыльями задние крылья значительно шире передних; усики длинные (рис. 104) **Plecoptera** (Веснянки) стр. 55
- Тазики всех ног соприкасающиеся **26**
- 26. Голова частично или полностью прикрыта сверху широкой переднеспинкой; у видов с полностью сформировавшимися крыльями задние крылья значительно шире передних; усики длинные; церки многочлениковые (рис. 107) **Blattoptera** (Тараканы) стр. 50
- Голова не прикрыта сверху переднеспинкой; переднеспинка не шире или лишь незначительно шире головы; у крылатых видов передние и задние крылья одинаковой ширины **27**
- 27. Переднегрудь удлинённая (рис. 105); самки с длинным яйцекладом **Rhaphidioptera** (Верблюдки) стр. 93
- Переднегрудь короткая (рис. 106); самки без яйцеклада **28**
- 28. Лапки четырехчлениковые; крылья легко отламываются по поперечной жилке близ основания крыла и от них остаются лишь небольшие пластинки; если крылья не отломаны (у еще не вылетевших или роящихся экземпляров), то они практически без поперечных жилок; в покое складываются плоско (рис. 106) **Isoptera** (Термиты) стр. 53
- Лапки пятичлениковые; крылья всегда длинные, с большим количеством поперечных жилок; в покое складываются кровлеобразно **29**

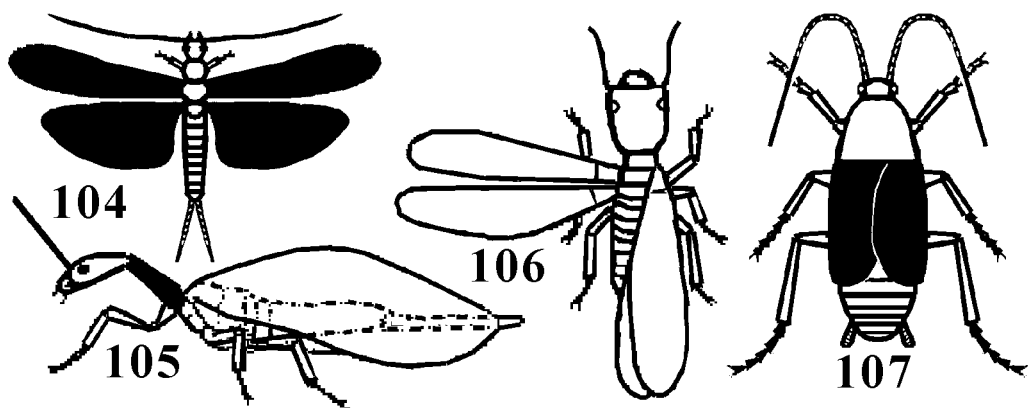


Рис. 104-107. Особенности строения насекомых

29. Четвертый членик лапок сердцевидно расширен; усики расположены перед глазами (рис. 108) **Megaloptera** (Вислокрылки) стр. 92
- Четвертый членик лапок не расширен; усики расположены между глаз (рис. 109) **Neuroptera** (Сетчатокрылые) стр. 94
30. Усики отсутствуют; передние ноги длиннее средних, направлены вперед и играют роль усиков; очень мелкие (0,5-2,5 мм) шестиногие; глаза не развиты (рис. 110) **Protura** (Бессаяжковые) стр. 42
- Усики развиты 31
31. Конец брюшка с 3 длинными членистыми хвостовыми нитями (рис. 111) **Thysanura** (Щетинохвостки) стр. 45
- Конец брюшка не более чем с 2 членистыми хвостовыми нитями или без придатков 32
32. В составе брюшка не более 6 сегментов 33
- В составе брюшка более 6 сегментов 34
33. Брюшко сидячее (причленяется к груди широким основанием); вершина брюшка обычно с прыгательной вилкой; очень мелкие (1-2, редко до 6 мм) шестиногие; ротовые органы погружены в головную капсулу (рис. 112-113) **Collembola** (Ногохвостки) стр. 43
- Брюшко стебельчатое (между грудью и брюшком имеется узкий перехват); вершина брюшка без прыгательной вилки; размеры тела крупнее (более 2 мм); грызущие ротовые органы не скрыты в головной капсуле (рис. 114) **Hymenoptera** (имаго перепончатокрылых) стр. 99

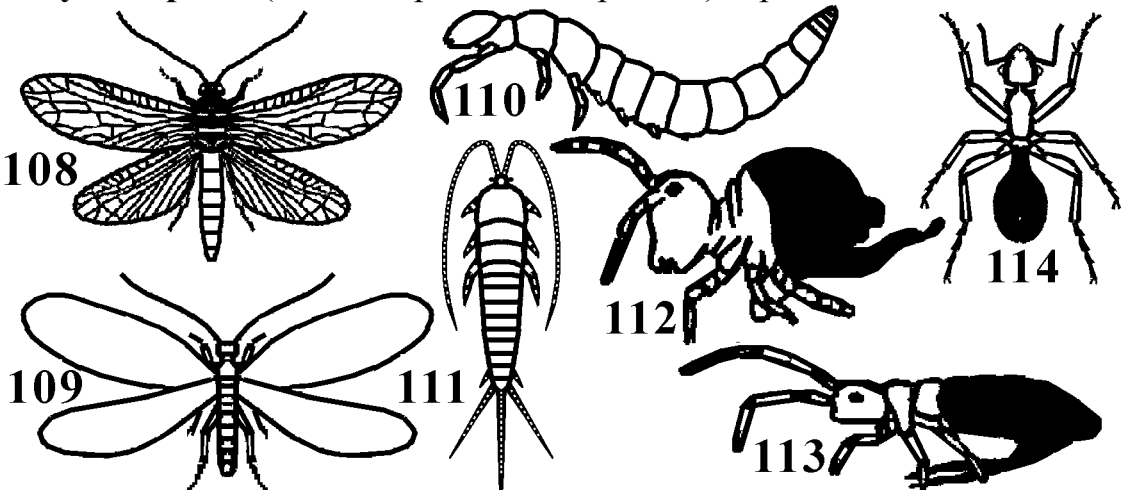


Рис. 108-114. Особенности строения насекомых

34. Кроме 3 пар членистых грудных ног на сегментах брюшка имеется от 2 до 8 пар нечленистых (ложных) ножек (рис. 115-117) **35**
 - Сегменты брюшка без ложноножек **36**
35. Ложноножек от 2 до 5 пар (рис. 115-116)
Lepidoptera (личинки бабочек) стр. 111
 - Ложноножек более 6 пар (рис. 117)
Hymenoptera (личинки пилильщиков) стр. 99
36. Тело сплющено с боков; ротовой аппарат сосущий (рис. 118)
 **Siphonaptera** (Блохи - имаго) стр. 129
 - Комплекс признаков иной **37**
37. Передние ноги копательные (рис. 119)
Orthoptera (личинки Gryllotalpidae) стр. 58
 - Передние ноги ходильные или бегательные **39**
- 38 Задние ноги прыгательные (рис. 120) **Orthoptera** (стр. 58)
 - Задние ноги ходильные или бегательные **38**
39. Ротовые органы погруженные в головную капсулу; на конце тела развиты 2 длинных членистых придатка (рис. 121) **Diplura**
 (Двухвостки) стр. 44
 - Ротовые органы не погружены в головную капсулу; членистые придатки на конце тела развиты или отсутствуют **40**
40. Сегменты груди слитые (рис. 122); тело покрыто чешуйками и густыми волосками; ротовой аппарат в виде свернутого спирально хоботка или недоразвит **Lepidoptera** (имаго бабочек) стр. 111
 - Сегменты груди не слитые, отделены друг от друга ясно видимыми швами или соединены подвижно **41**

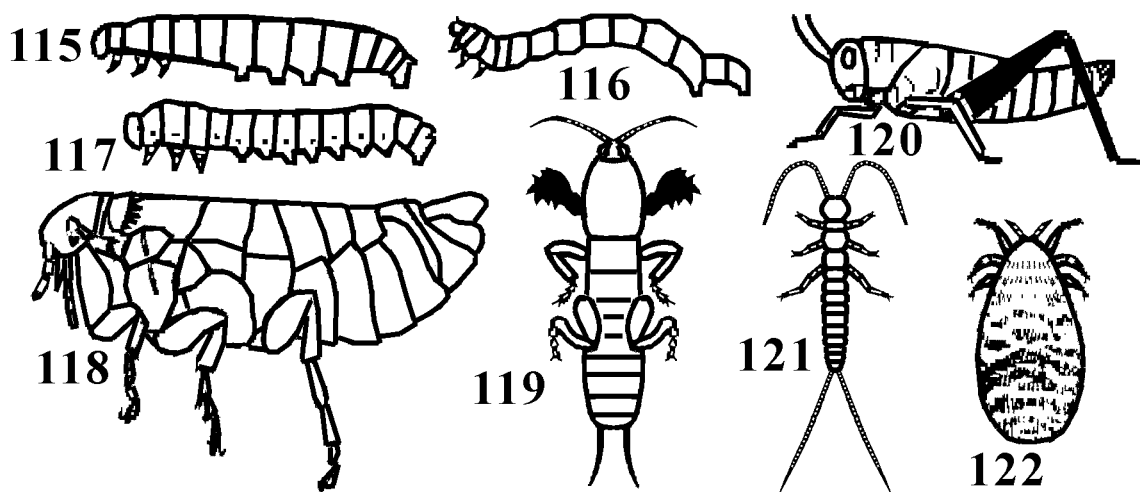


Рис. 115-122. Особенности строения насекомых

41. Ротовые органы очень длинные (мандибулы длиннее головной капсулы), приспособлены для высасывания добычи (рис. 123-124) **Neuroptera** (личинки сетчатокрылых) стр. 94
- Ротовые органы не длиннее головной капсулы 42
42. Ротовые органы сосущие; мелкие (мельче 2 мм) продолговатые насекомые (рис. 125) **Thysanoptera** (Трипсы) стр. 49
- Ротовые органы грызущие с хорошо развитыми мандибулами 43
43. Наличник крупный, сильно выпуклый; мелкие (1-5 мм) насекомые (рис. 126) **Psocoptera** (Сеноеды) стр. 64
- Наличник нормальной величины, не выпуклый 44
44. Ноги с одночлениковыми лапками (иногда членик лапки сливается с голенью) 45
- Лапка всегда состоит из нескольких члеников 47
45. Ноги с 1 коготком (рис. 127) **Coleoptera** (личинки жуков) стр. 80
- Ноги с 2 коготками 46
46. Верхняя губа хорошо видна сверху; парные придатки на вершине брюшка
отсутствуют (рис. 129)
Rhaphidioptera (личинки верблюдок) стр. 93
- Верхняя губа сливается с наличником; парные придатки (одно- или многочлениковые) на вершине брюшка обычно развиты (рис. 128) **Coleoptera** (личинки жуков) стр. 80
47. Среднегрудь (рис. 130) очень длинная, гораздо длиннее короткой переднегрудь;
тело длинное,
палочковидное
..... **Phasmoptera** (Привиденьевые) стр. 58
- Средне- и переднегрудь незначительно различаются по длине 48

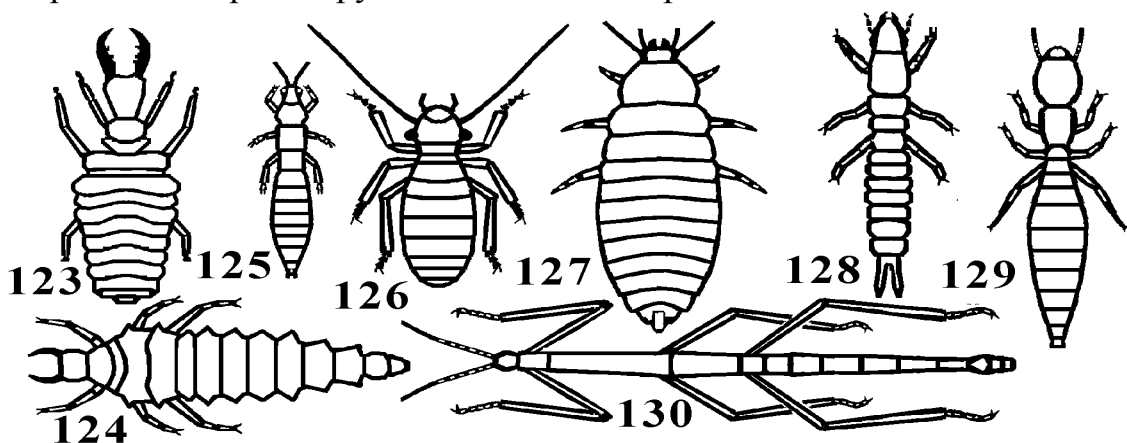


Рис. 123-130. Особенности строения насекомых

48. Лапки четырехчлениковые (рис. 131-132) **Isoptera** (Термиты) стр. 53
 - Лапки пятичлениковые **49**
49. Церки отсутствуют (рис. 133) **Coleoptera** (имаго жуков) стр. 80
 - Церки развиты **50**
50. Голова частично или полностью прикрыта сверху широкой переднеспинкой; тело уплощенное; усики длинные; яйцеклад не развит (рис. 134) **Blattoptera** (Таракановые) стр. 50
 - Голова не прикрыта сверху переднеспинкой; тело продолговатое; усики короткие; у самок развит яйцеклад (рис. 135) **Grylloblattida** (Гриллоблаттиды) стр. 57

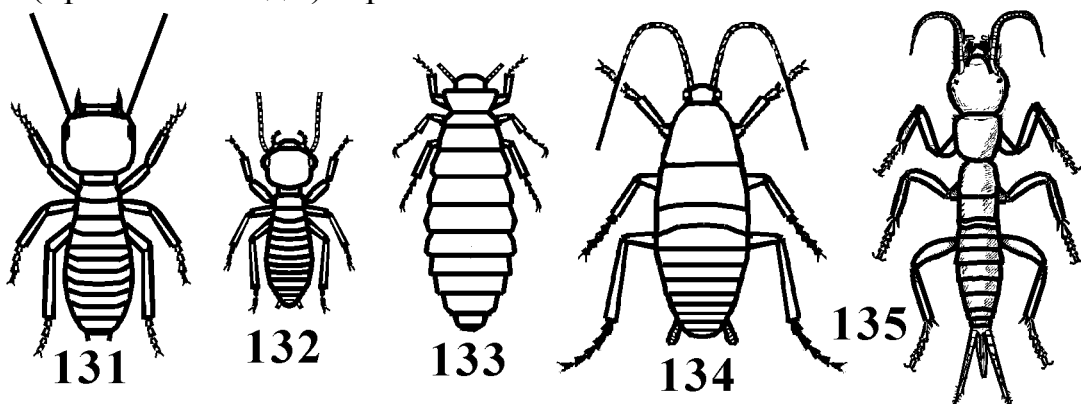


Рис. 131-135. Особенности строения насекомых

ПЕРВИЧНОБЕСКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ

К первичнобескрылым относятся 4 отряда. Все относящиеся сюда виды бескрылы. Крылья в процессе эволюции шестиногих возникли значительно позже, чем появились эти группы. У трех из них ротовые органы погружены в головную капсулу и их называют энтогнатными. В настоящее время их рассматривают как самостоятельные классы. Только один отряд (эктогнатных) по-прежнему относят к классу насекомых.

ОТРЯД БЕССЯЖКОВЫЕ PROTURA

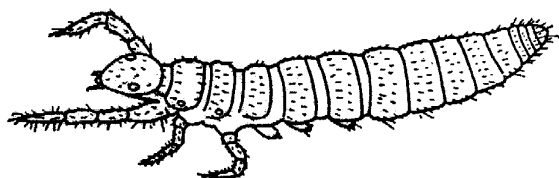


Рис. 136. Протура

Общая характеристика. Отряд энтогнатного комплекса. Ротовые органы колюще-сосущие, погружены в головную капсулу. Голова прогнатическая, глаза и

усики (сяжки) не развиты.

Русское название отряда отражает последнюю особенность строения. Роль усиков играют передние ноги. Размеры тела 0,5-2 мм. Тело длинное, у взрослого насекомого брюшко состоит из 12 члеников. На первых 3 члениках развиты грифельки (рис. 136). Живут в лесах, встречаются в почве и во влажных органических остатках растительного происхождения.

Отряд насчитывает около 300 видов. Фауна Казахстана не изучена.

ОТРЯД НОГОХВОСТКИ COLLEMBOLA (PODURA)

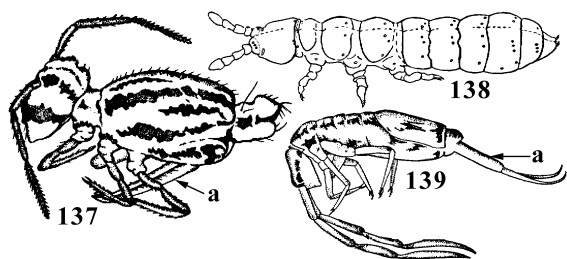


Рис. 137-139. Ногохвостки

Общая характеристика. Отряд энтогнатного комплекса. Ротовые органы грызущие, режущие, колюще-сосущие, погружены в головную капсулу. Голова чаще прогнатическая. Глаза развиты или отсутствуют. Усики 4-6-члениковые. Брюшко только из 6

сегментов. Характерной особенностью, которая отражена в русском названии отряда, является наличие прыгательной вилки на конце брюшка (рис. 137а, 139а). В спокойном состоянии она подогнута под брюшко и закреплена зацепкой, находящейся на первых сегментах брюшка. При освобождении от зацепки вилка отталкивается от поверхности и отбрасывает ногохвостку на довольно значительное расстояние. У ряда почвообитающих видов вилка может быть полностью редуцирована (рис. 138). Размеры обычно мелкие (1-2 мм); наиболее крупные виды достигают 10 мм. Тело обычно удлинненное, но может быть и почти шаровидным (рис. 137). По степени слияния сегментов тела делятся на 2 подотряда. Членистобрюхие (рис. 138-139) - удлиненные насекомые без следов слияния брюшных и грудных сегментов; слитнобрюхие (рис. 137) имеют шаровидное тело со слитными сегментами груди и брюшка. Тело открытоживущих видов окрашено, часто пигмент располагается пятнами; почвообитающие - более светлые, часто бывают белыми.

Известно более 4000 видов. Ногохвостки очень требовательны к влаге и нетребовательны к теплу. Известны даже виды,

скапливающиеся на поверхностной пленке луж и других небольших водоемов, могут в массе появляться на снегу. Питаются различными разлагающимися веществами растительного происхождения (членистобрюхие) или даже живыми растениями (преимущественно слитнобрюхие). Известны среди ногохвосток и хищные виды, нападающие на мелких почвообитающих животных. Благодаря высокой численности играют важную роль в почвообразовательных процессах. Отдельные виды могут повреждать всходы огородных культур. Собирать ногохвосток лучше всего с помощью эксгаустера. Найти их легко под различными укрытиями на влажной почве. Очень часто ногохвостки живут в горшках с комнатными растениями. Хранят ногохвосток в 75-80% этиловом спирте.

ОТРЯД ДВУХВОСТКИ DIPLURA

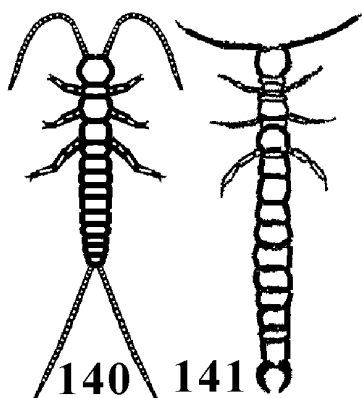


Рис. 140-141. Двухвостки

Общая характеристика. Отряд эктогнатного комплекса. Ротовые органы грызущие, погружены в головную капсулу. Голова прогнатическая. Глаза отсутствуют. Усики многочлениковые. Брюшко из 11 сегментов, оканчивается двумя длинными, многочлениковыми придатками у видов семейства *Camptodeida* (рис. 140), или короткими, но мощными одночлениковыми придатками у представителей *Jarugidae* (рис. 141). Размеры тела обычно небольшие - 2-8 мм, но с крайнего юго-запада Таджикистана и из

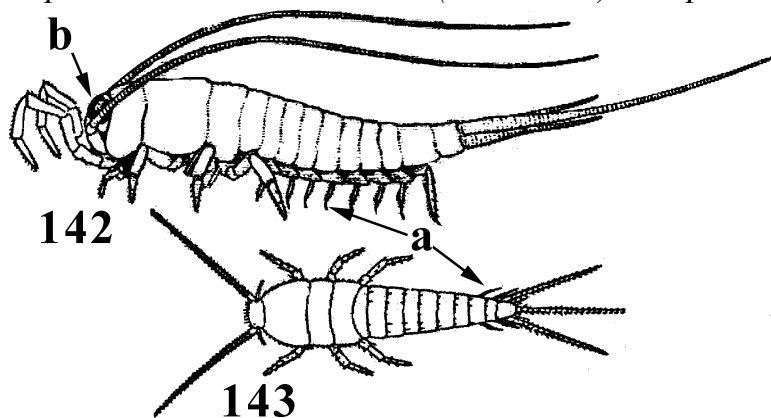
районов Узбекистана известен один из самых крупных видов *Heterojarux dix*, длина тела которого достигает 50 мм. Вид включен в красную книгу СССР.

Известно около 700 видов, относящихся к 4 семействам. В фауне стран СНГ представлены виды 2 семейств, которые очень легко различаются по строению придатков брюшка. В определительной таблице отрядов насекомых даны признаки для разграничения обоих семейств. Хранят двухвосток в 70-96% этиловом спирте. Фауна Казахстана не изучена.

ОТРЯД ЩЕТИНОХВОСТКИ THYSANURA

Общая характеристика. Первичнобескрылые эктогнатные насекомые. Ротовые органы грызущие, не погружены в головную капсулу. Фасеточные глаза у большинства видов развиты; могут быть развиты и простые глазки. Усики длинные, щетинковидные. Брюшко длинное, его последние сегменты несут 3 длинные, членистые нити. На члениках брюшка сохраняются рудименты конечностей в виде грифельков (рис. 142а-143а). Все ноги ходильные. Тело наших видов всегда покрыто чешуйками. Щетинохвостки часто встречаются в горах на каменистых осыпях и в трещинах скал; на равнинах в почве и подстилке, известны виды, связанные с муравейниками. Питаются различными отмершими остатками растительного происхождения. Живут по нескольку лет.

Отряд насчитывает около 400 видов, объединенных в 6 семейств и 2 подотряда. В фауне стран СНГ представлен 3 семействами. В приведенную ниже определительную таблицу включены лишь 2 семейства (по одному из каждого подотряда), известные с территории Казахстана. Для более серьезного изучения щетинохвосток можно использовать определитель насекомых Европейской части СССР (Т. 1. 1964) и определитель насекомых Даль-



него Востока СССР (Т. 1. 1986), где даны достаточно подробные определительные таблицы и приводятся библиографические сведения о важнейшей литературе по системе группы.

Рис. 142-143. Представители отряда Thysanura

Определительная таблица семейств

1. Глаза соприкасающиеся (рис. 142b), глазки развиты; лапки 3-члениковые (рис. 142) **Machilidae** (Махилисы)
- Глаза широко расставлены, глазки отсутствуют; лапки 4-члениковые (рис. 143) **Lepismatidae** (Чешуйницы)

ДРЕВНЕКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ

К древнекрылым относятся два отряда насекомых с неполным превращением. Развитие личинок происходит в воде. Имаго характеризуются тем, что их крылья в покое остаются расправленными и не могут кровлеобразно, облегающе или плоско складываться вдоль брюшка.

ОТРЯД ПОДЕНКИ ЕРНЕМЕРОПТЕРА

Общая характеристика. Свое название отряд получил из-за очень кратких сроков жизни имаго: от нескольких часов до 20 дней. Личинки развиваются в воде. Линяют многократно (до 25 линек); дышат при помощи водных жабер, которые выглядят как листовидные придатки по бокам брюшка. Превращение неполное. Единственные крылатые насекомые, линяющие в стадии со сформировавшимися крыльями. Из воды выходит субимаго - крылатая стадия с незрелыми половыми продуктами. В промежуток времени от нескольких секунд до нескольких дней, не питаясь, субимаго линяет и превращается в имаго.

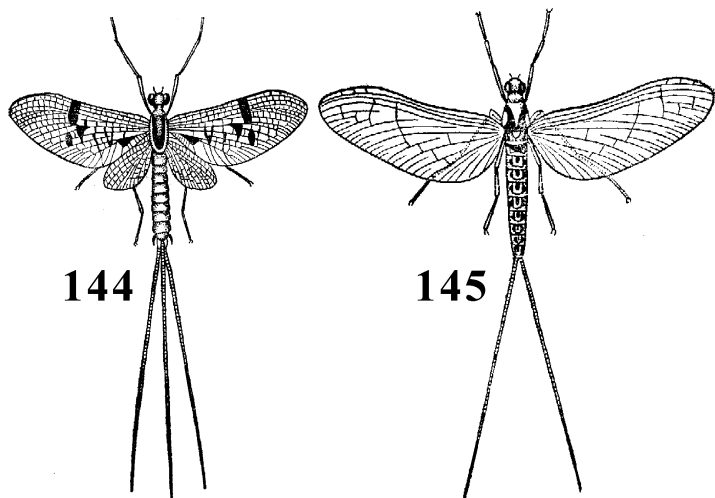


Рис. 144-145. Поденки

Имаго – некрупные, скромно окрашенные, нежные насекомые, с двумя парами крыльев (рис. 144). Задние заметно меньше передних, а у ряда групп могут полностью исчезнуть (рис. 145). Жилкование крыльев сетчатое, очень густое. Усики короткие, обычно короче головы.

Голова с крупными фасеточными глазами; ротовой аппарат у крылатых стадий редуцирован. Брюшко длинное, его последний членик несет 3 или 2 длинные, членистые нити (рис. 144-145). Все ноги ходильные, передние ноги самцов очень длинные, направлены вперед и у сидящих насекомых выглядят как усики.

Отряд насчитывает около 2000 видов. В фауне стран СНГ представлен 16 семействами. Собранных насекомых хранят в 80%

этиловом спирте. Определение видов ведется по личинкам старших возрастов.

ОТРЯД СТРЕКОЗЫ ODONATOPTERA

Общая характеристика. Крупные, нередко ярко окрашенные насекомые, всегда с 2 парами крыльев примерно одинаковой величины. Жилкование крыльев сетчатое, очень густое. Усики очень короткие, короче головы. Голова крупная, хорошо подвижная, с крупными фасеточными глазами; ротовой аппарат грызущего типа. Брюшко длинное. Все ноги ходильные. Жилкование крыльев сетчатое, с очень большим количеством мелких ячеек. По особенностям строения крыльев отряд делится на 2 подотряда *Zygoptera* (равнокрылые) и *Anisoptera* (разнокрылые). Крылья в покое никогда не складываются кровлеобразно, плоско (параллельно верхней поверхности тела) или облегающе вокруг брюшка. Они остаются расправленными (у подотряда разнокрылых) или складываются вместе и отводятся назад вдоль брюшка (у подотряда равнокрылых). Все стрекозы - активные хищники. Развитие неполное. Личинки живут в воде и дышат при помощи трахейных жабр, которые у подотряда равнокрылых развиты в виде 3 лепестков на конце тела, а у подотряда разнокрылых жабры внутренние, расположены в прямой кишке. Личинки этого подотряда могут активно плавать, выталкивая воду из прямой кишки - используют принцип реактивного движения. Личинки заселяют преимущественно стоячие или слабо проточные водоемы. По внешним признакам они сильно отличаются от имаго. У всех личинок нижняя губа видоизменяется, превращаясь в так называемую «маску». Она сильно вытянута; в покое складывается, прикрывая голову снизу, а во время захвата добычи может далеко выбрасываться вперед, превращаясь в хватательный орган.

Всего известно около 6000 видов стрекоз. Фауна стран бывшего СССР изучена достаточно полно: Бельшев Б.Ф. 1973. Стрекозы Сибири (*Odonata*). Новосибирск. Т. 1, ч. 1. 332 с.; Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. 1977. Определитель стрекоз по крыльям (роды Бореального фаунистического царства и сопредельных земель, виды фауны СССР). Новосибирск. 398 с.; Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю.

1981. География стрекоз (Odonata) Бореального фаунистического царства. Новосибирск. 280 с.

В природе и личинки, и имаго стрекоз играют роль хищников, ограничивающих численность членистоногих (особенно в водных и околоводных экосистемах). Имаго известны как промежуточные хозяева ряда гельминтов-паразитов птиц. Многие виды широко распространены и встречаются довольно часто, но ряд видов известны как редкие или вымирающие. Семь видов занесены в «Красную книгу Казахской ССР» и в подготовленное к настоящему времени издание Красной книги Казахстана.

Определительная таблица семейств:

1. Передние и задние крылья имаго прикреплены к груди всем основанием (рис. 146); глаза всегда широко разделены (промежуток между ними шире глаза) (подотряд Zygoptera) **2**
- Передние крылья имаго прикреплены к груди всем основанием, задние - лишь передним углом основания (рис. 147); глаза соприкасаются или очень узко разделены (подотряд Anisoptera) **5**
2. В основании крыла большое число поперечных предузелковых жилок (рис. 149); крылья окрашены **Calopterygidae** (Красотки)
- В основании крыла только 2 поперечные предузелковые жилки (рис. 148; 150-151); крылья не окрашены **3**
3. Птеростигма длинная, не короче 2 ячеек, расположенных под ней (рис. 150) **Lestidae** (Лютки)
- Птеростигма короткая, равна по длине 1 ячейке, расположенной под ней (рис. 148; 151) **4**
4. Четырехугольник крыла (рис. 148) правильный; его длина примерно в 2 раза больше ширины; голени средних и задних ног самцов расширены **Platycnemidae** (Плосконожки)
- Четырехугольник крыла (рис. 151) развит в виде неправильной трапеции **Coenagrionidae** (Стрелки)
5. Треугольники на передних (рис. 152) и задних крыльях вытянуты вдоль крыла **6**
- Треугольники на передних крыльях вытянуты поперек крыла (рис. 153); на задних - вдоль (рис. 154) **8**
6. Глаза не соприкасаются, сильно раздвинуты **Gomphidae** (Дедки)
- Глаза соприкасаются (рис. 155-156) **7**
7. Глаза соприкасаются в 1 точке (рис. 155); тело черное с желтыми пятнами **Cordulegastridae** (Кордулегастриды)

- Глаза соприкасаются на некотором протяжении (рис. 156); окраска тела иная **Aeschnidae** (Коромысла)
8. Задний боковой край глаз посередине с хорошо заметным выступом (рис. 157) **Corduliidae** (Бабки)
- Задний боковой край глаз посередине прямой (рис. 158) **Libellulidae** (Настоящие стрекозы)

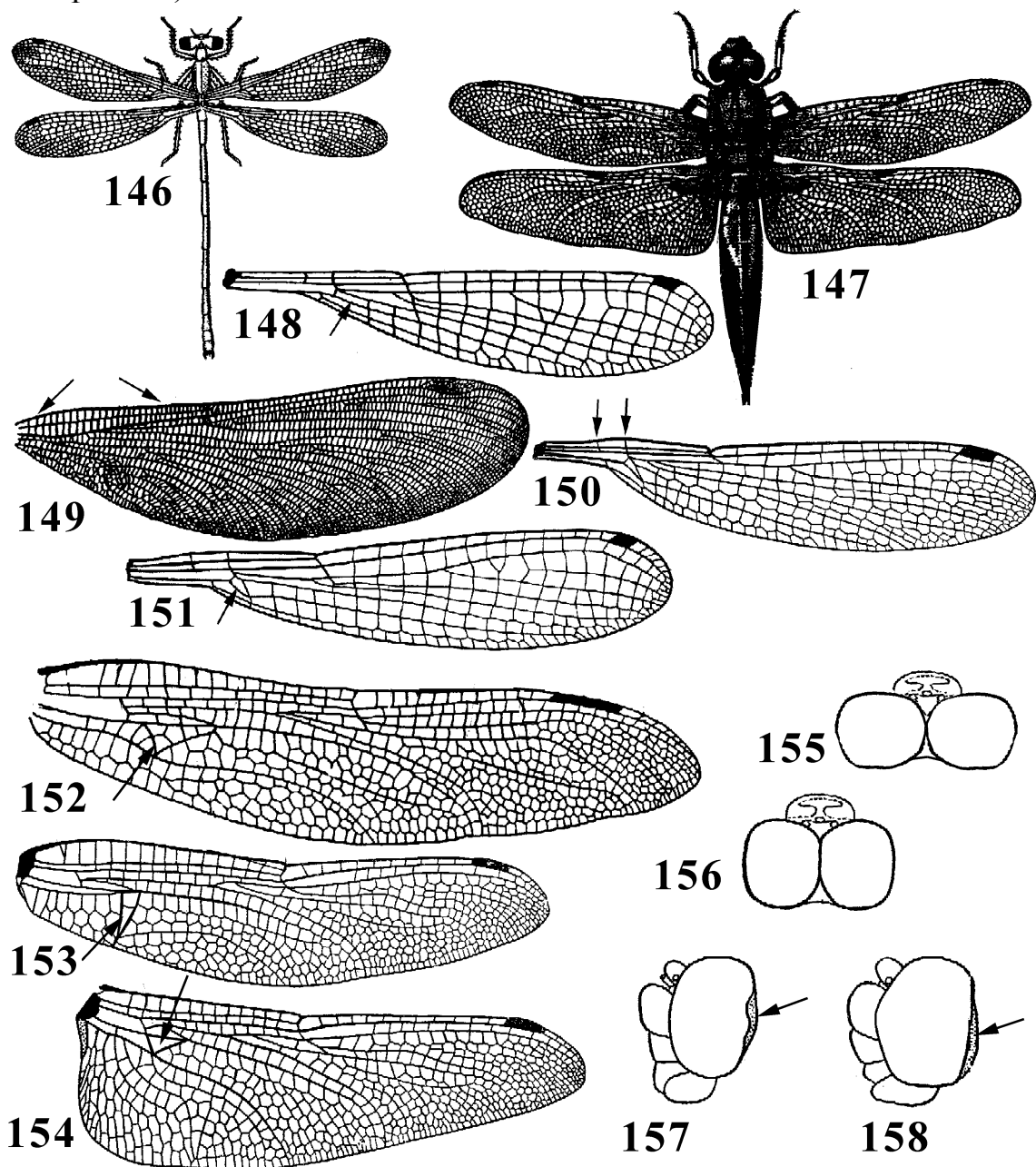


Рис. 146-158. Особенности строения стрекоз: 146; 150 - *Lestidae*; 147; 153; 154; 158 - *Libellulidae*; 148 *Platycnemidae*; 149 - *Calopterygidae*; 151 - *Coenagrionidae*; 152; 156 - *Aeschnidae*; 155 - *Cordulegastridae*; 157 - *Corduliidae*

ОТРЯДЫ ОРТОПТЕРОИДНОГО КОМПЛЕКСА

К ортоптероидным относятся отряды новокрылых насекомых, характеризующиеся неполным превращением, грызущим ротовым аппаратом, наличием церок и тенденцией к заднемоторности (передние крылья очень часто превращаются в надкрылья, защищающие более крупные задние крылья, и не участвуют в полете). Распространение ортоптероидных в Средней Азии, экология видов и видовой состав даны в работе: Правдин Ф.Н. 1978. Экологическая география насекомых Средней Азии. Ортоптероиды. М. 271 с.

ОТРЯД ТАРАКАНОВЫЕ ВЛАТТОПТЕРА

Общая характеристика. Отряд ортоптероидного комплекса. Превращение неполное. Голова довольно крупная гипогнатическая, прикрыта сверху переднеспинкой; сложные глаза развиты; глазков - 2. Крылья обычно развиты, но известны и полностью бескрылые виды (для ряда родов характерна оотрофная редукция крыльев у самок). Передняя и задняя пара крыльев полнокрылых видов имеют различное строение. Передние крылья сильнее склеротированы, заметно уже задних и превращены в надкрылья, не участвующие в активном полете и защищающие перепончатые задние крылья. Широкие задние крылья в покое складываются веерообразно и прячутся под передние крылья. Усики длинные, щетинковидные. Церки относительно короткие, у самцов многочлениковые, у самок ряда видов могут быть одночлениковыми. У самок яйцеклад отсутствует. Все ноги бегательные, лапки пятичлениковые. Тело слегка приплюснутое, обычно продолговатое. Насекомые средней величины (длина имаго казахстанских видов колеблется от 6 до 45 мм). Активность преимущественно ночная; крылатые виды могут прилетать на источники света; днем скрываются под различными укрытиями, часто в вырытых позвоночными норах. Питаются самыми различными веществами как растительного, так и животного происхождения. Известны синантропные виды (прусаки, черные тараканы), распространившиеся вслед за человеком практически по всему земному шару и во многих местностях встречающиеся только в жилищах. Самки откладывают яйца в особые капсулы (оотеки), которые какое-то время сохраняются внутри тела (у некоторых видов до выхода потомства из яиц – то-есть наблюдается

яйцеживорождение). Развитие некоторых видов (например, крупных тараканов рода *Polyphaga* из пустынь Средней Азии) длится несколько лет. Некоторые крупные виды разводятся в инсектариях как объекты лабораторных исследований.

Отряд насчитывает около 3000 видов. В фауне Казахстана представлен примерно 15 видами из 3 семейств. Известны виды, характерные для степной и пустынной зон. Весьма своеобразна фауна гор, где некоторые бескрылые виды поднимаются до альпийского пояса и встречаются только в каменистых осыпях (Бекузин А.А. 1970. Новые реликтовые виды таракановых (*Blattoptera*) фауны Средней Азии. Энт. обозр. Т. 49. Вып. 2. С. 370-376.). Отряду посвящен том в серии «Фауна СССР»: Бей-Биенко Г.Я. 1950. Насекомые таракановые. /М.; Л., Фауна СССР. Новая серия. Т. 40. 343 с.

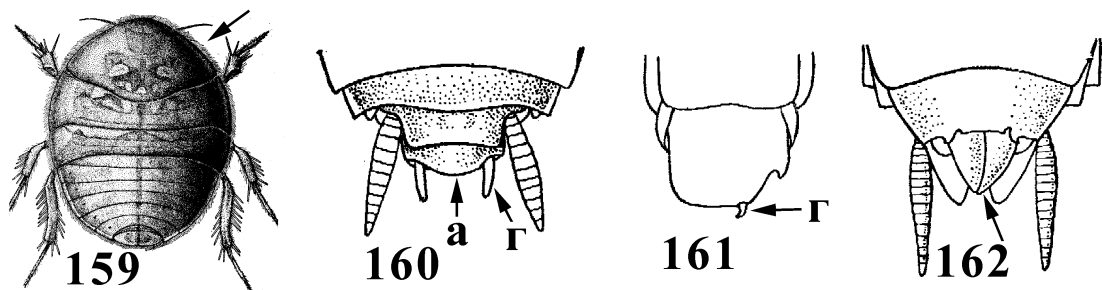


Рис. 159-162. Особенности строения семейств тараканов: 159 - *Polyphagidae*; 160 - *Blattidae*; 161 - *Blattellidae*; 162 - *Blattidae*

Определительная таблица семейств

- 1 Края переднеспинки в волосках и ресничках (рис. 159); наличник явно отделен ото лба и резко подразделен на переднюю и более вздутую заднюю части..... **Polyphagidae**
- Края переднеспинки голые; наличник неясно отделен от лба, плоский, без резкого подразделения на переднюю и заднюю части ...
..... **2**
- 2 Генитальная пластинка самца симметричная (рис. 160а), с парой одинаковых грифельков (рис. 160г), последний стернит брюшка самок состоит из двух частей (рис. 162) **Blattidae**
- Генитальная пластинка самца асимметричная (часто лишь с 1 грифельком (рис. 161г), последний стернит брюшка самок цельный ..
..... **Blattellidae**

ОТРЯД БОГОМОЛОВЫЕ МАНТОПТЕРА

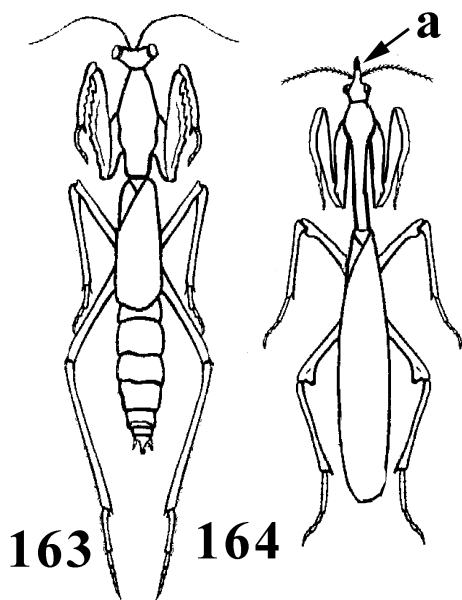


Рис. 163-164. Представители богомолковых: 163 - Mantidae; 164 - Empusidae

Общая характеристика. Отряд ортоптероидного комплекса. Превращение неполное. Голова треугольная, относительно крупная гипогнатическая, хорошо подвижная; сложные глаза развиты; глазков - 3. Крылья обычно развиты, но известны короткокрылые виды. Передняя и задняя пара крыльев полнокрылых видов имеют различное строение. Передние крылья сильнее склеротизованы, заметно уже задних и превращены в надкрылья, не участвующие в активном полете и защищающие перепончатые задние крылья. Широкие задние крылья в покое складываются веерообразно и

прячутся под передние крылья. Усики щетинковидные или перистые. Церки относительно длинные, многочлениковые. У самок яйцеклад отсутствует. Передние ноги хватательные, их тазики лишь незначительно короче бедер; средние и задние - ходильные или бегательные; лапки пятичлениковые. Тело продолговатое, слегка приплюснутое; переднегрудь очень длинная. Крупные насекомые (длина имаго казахстанских видов колеблется от 15 до 90 мм). Активность преимущественно дневная; но крылатые виды могут прилетать на источники света. Большинство видов - хищники-засадники; питаются самыми различными животными, с которыми могут справиться (преимущественно насекомыми). Яйца откладывают на различные предметы группами в оотеки, которые представляют собой затвердевший секрет придаточных половых желез самки. Форма оотеки видоспецифична.

Отряд насчитывает около 2000 видов. Иногда (на правах подотряда) рассматривается вместе с тараканами. С территории Казахстана известны виды 7 родов, но видовой состав ряда родов и ареалы большинства видов практически не изучены. Особый интерес представляют виды пустынных родов, самки которых имеют укороченные крылья и не летают (рис. 163). У ряда этих видов

могут быть очень небольшие ареалы. Два вида семейства *Mantidae* включены в Красную книгу Казахстана. В фауне республики 2 семейства, одно из которых (*Empusidae*) представлено единственным видом.

Определительная таблица семейств

1. Голова сверху без отростка; усики нитевидные (рис. 163)
 **Mantidae**
 - Голова сверху с коническим отростком рис. 164а; усики перистые
 **Empusidae**

ОТРЯД ТЕРМИТЫ ISOPTERA

Общая характеристика. Голова прогнатическая. Сложные глаза развиты у крылатых особей, у бескрылых могут отсутствовать. Крылья довольно узкие и относительно длинные; развиты только у самцов и самок в числе 2 пар; передняя и задняя пары одинаковой формы и жилкования; число поперечных жилок очень небольшое. Вскоре после вылета и спаривания крылья обламываются по поперечной жилке, развитой близ основания крыла. Рабочие и солдаты бескрылы. Усики четковидные, 8-32-члениковые; церки короткие 1-8-члениковые. У самок яйцеклад отсутствует. Все ноги ходильные, лапки 4-5-члениковые. Тело средней величины (длина имаго до 12-15 мм), продолговатое, окраска бледно-коричневая, у рабочих белая.

Общественные насекомые с хорошо выраженным полиморфизмом (рис.165-169). Теплолюбивы, предпочитают затемненные места, активность преимущественно ночная. Днем скрываются под землей или в термитниках, надземная часть которых возвышается над землей в виде небольших (около полуметра высотой) куполов. В тропиках термитники могут достигать гигантских размеров. В Казахстане купола термитников закаспийского термита *Anacanthotermes ahngerianus* Jac. можно наблюдать на юго-западе республики. Питаются преимущественно сухими органическими остатками растительного происхождения (используются и высохшие экскременты травоядных млекопитающих), клетчатку

которых усваивают с помощью симбиотических простейших, обитающих в их кишечнике. Днем на поверхности почвы практически не появляются, но активно передвигаются к запасам пищи по тоннелям или галереям, которые прокладывают по поверхности почвы из частичек земли, скрепленных собственными экскрементами. Такой чехол может частично или полностью закрывать сухие стебли растений или экскременты травоядных животных. Термитники привлекают многочисленных сожителей, особенно беспозвоночных. Из тропиков описано большое число симбионтов термитов, многие из которых нигде кроме термитников не встречаются. В Казахстане фауна термитников не изучалась.

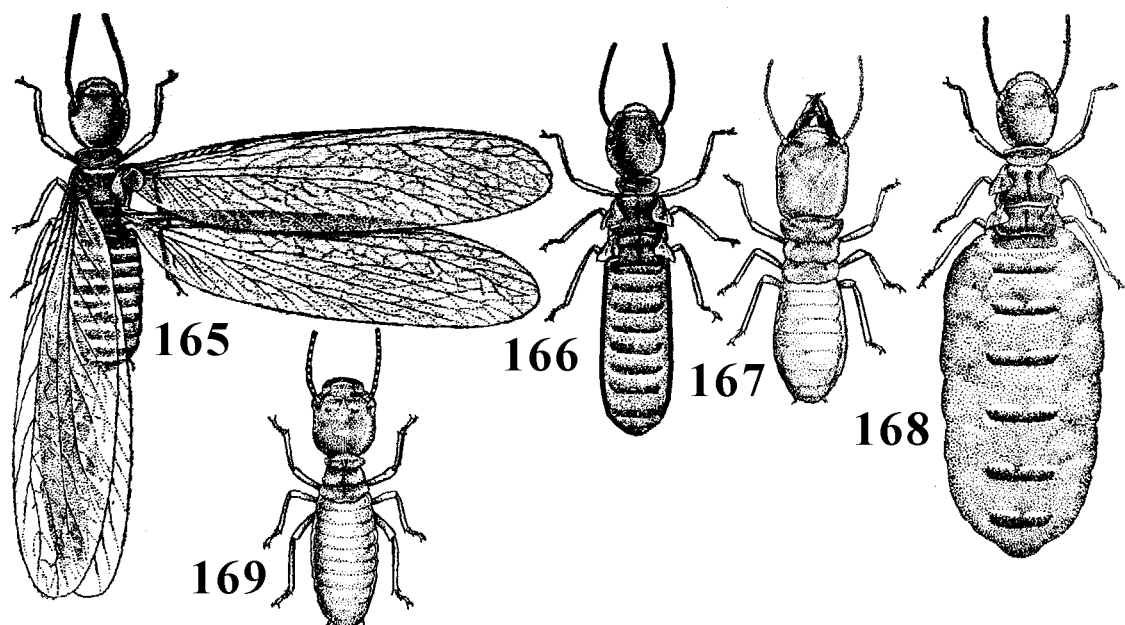


Рис. 165-169. Касты туркестанского термита: 165 - только что вылетевшая крылатая особь; 166 - крылатая особь, сбросившая крылья; 167 - солдат; 168 - половозрелая самка «царица»; 169 - рабочий

Известно более 2000 видов преимущественно из тропиков. В Средней Азии обитают 4-5 видов из семейств *Nodotermitidae*, и *Termitidae* (Луппова А.Н. 1958. Термиты Туркменистана. //Тр. Инст. зоол. и паразитолог. АН Туркм. ССР. Т. II). В Казахстане термиты известны с юга пустынной зоны.

ОТРЯД ВЕСНЯНКИ PLECOPTERA

Общая характеристика. Голова прогнатическая; усики длинные, нитевидные или щетинковидные; мандибулы могут быть сильно редуцированы. У видов с хорошо развитыми крыльями задние крылья заметно шире передних. Церки многочлениковые, обычно очень длинные. Все ноги ходильные с широко расставленными тазиками; лапки трехчлениковые. Яйцеклад у самок не развит.

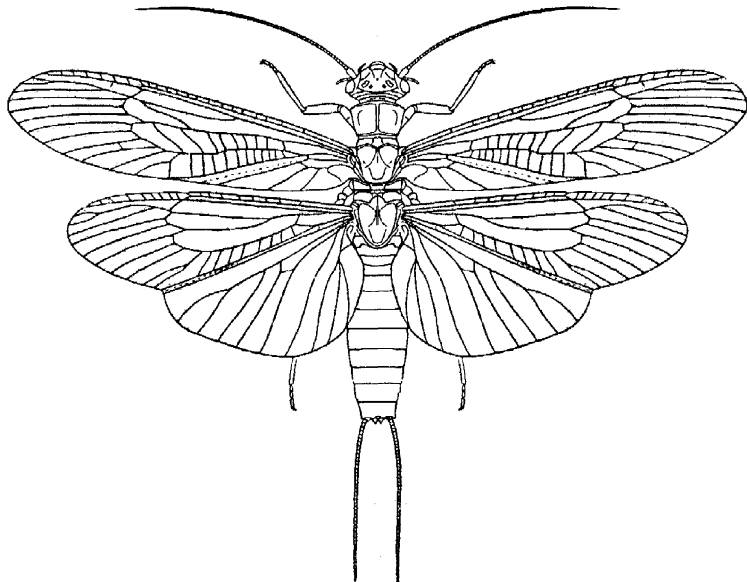


Рис. 170. Веснянка

Тело небольшое или средней величины (3,5-38 мм), продолговатое, окраска чаще всего бледных тонов - сероватая, коричневатая, желтовато-зеленая. Личинки развиваются в воде; предпочитают быстротекущие холодные и богатые кислородом источники. Линяют многократно (до 24 линек); развитие может длиться до 3 лет. Дышат при помощи водных жабр, которые чаще всего развиты в виде нитевидных выростов. Имаго летают плохо и неохотно, поэтому обычно их находят в непосредственной близости от воды.

Небольшой отряд, насчитывающий немногим более 2000 видов, тяготеющих к умеренным широтам северного и южного полушарий. Виды сгруппированы в 15 семейств. В фауне стран СНГ отмечено около 350 видов из 8 семейств.

В Казахстане наиболее богаты видами горные районы. Для определения семейств и родов фауны Казахстана можно использовать *Определитель насекомых европейской части СССР* (Т. I. 1964 г.) и: *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР*. (Т. I. 1986 г.).

ОТРЯД ЭМБИИ EMBIOPTERA

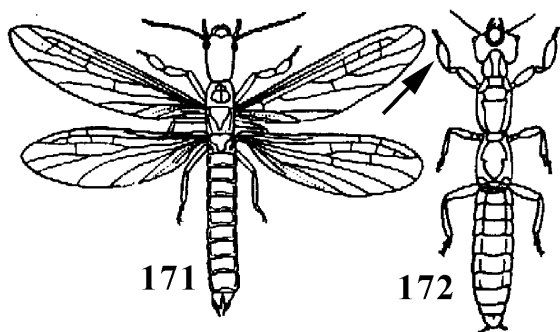


Рис. 171-172. Самец и самка эмбии

Общая характеристика. Голова крупная прогнатическая; сложные глаза развиты; крылья обычно развиты только у самцов (рис. 171), довольно узкие и относительно длинные; форма и жилкование передней и задней пар одинаковые; число поперечных жилок небольшое. Усики четко-

видные, 12-30-члениковые; церки короткие двучлениковые, у самцов (рис. 171) асимметричные. У самок яйцеклад отсутствует. Все ноги ходильные, лапки трехчлениковые; основной членик передних лапок увеличен и вздут (рис. 172); в нем помещаются шелкопрядильные железы. Тело средней величины (длина имаго около 15 мм), продолговатое, окраска коричневая. Теплолюбивы, активность ночная; самцы могут прилетать на источники света; днем скрываются под различными укрытиями, часто в сплетенных ходах, где проводят большую часть жизни. Питаются преимущественно разлагающимися остатками растительного происхождения.

Небольшой отряд, представленный примерно 200 видами, объединенными в 4 семейства. Большинство видов известны из тропиков и субтропиков. В Средней Азии встречается единственный вид *Embia tartara*. В Казахстане этот вид пока не найден, но его обнаружение весьма вероятно в предгорьях крайнего юго-востока республики.

ОТРЯД ГРИЛЛОБЛАТТИДЫ GRYLLOBLATTIDA

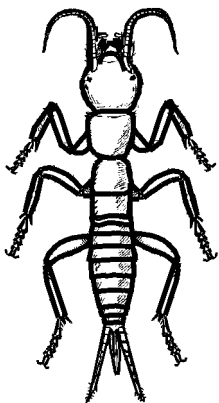


Рис. 173.

Гриллоблаттида

Общая характеристика. Голова прогнатическая, несколько наклоненная к оси тела; сложные глаза развиты или отсутствуют; крылья отсутствуют; усики четковидные, 15-50-члениковые; церки 5-9-члениковые; у самок развит яйцеклад; лапки пятичлениковые. Тело средней величины (длина имаго 15-22 мм), продолговатое, окраска - бледно-коричневая. Холодо- и влаголюбивы, предпочитают затемненные места; развитие длительное - до 7 лет. Могут быть найдены в трухлявой древесине и в осынях близ снежников и ледников. Хищники, питаются мелкими членистоногими.

Небольшой реликтовый отряд, представленный в настоящее время единственным семейством с 2 родами и 21 видом в Северной Америке и на Дальнем Востоке Азии; на запад доходят до Алтая, откуда (Телецкое озеро) описана *Galloisiana pravdini* Storozh. & Oligier. Этот вид, как и другие известные из России, включен в красную книгу России. Ряд исследователей считают гриллоблаттид представителями ископаемого отряда *Protoblattoptera*. В Казахстане виды отряда неизвестны, но их обнаружение весьма вероятно в горах казахстанской части Алтая.

Определительная таблица родов и видов России и сопредельных государств дана в соответствующем разделе определителя насекомых Дальнего Востока СССР: Т. 1. (1986), написанном С.Ю. Стороженко.

ОТРЯД ПАЛОЧНИКИ (ПРИВИДЕНЬЕВЫЕ) PHASMOPTERA

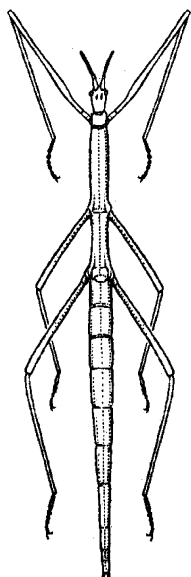


Рис. 174.
Палочник

Общая характеристика. Голова прогнатическая, относительно маленькая, шаровидная; сложные глаза развиты, маленькие; крылья (у среднеазиатских видов) отсутствуют; усики (у среднеазиатских видов) четковидные, довольно короткие; переднегрудь короткая, средне- и заднегрудь длинные (среднегрудь длиннее заднегрудь); церки одночлениковые; ноги длинные, ходильные; тазики широко расставлены; лапки (у видов Старого Света) пятичлениковые; яйцеклад самки укороченный. Тело довольно крупное (длина имаго 50-80 мм), продолговатое, палочковидной формы; окраска светлосерая. Теплолюбивы, развитие одногодичное. Растительояды.

Отряд обильно представлен в тропиках; насчитывает около 2500 видов. Система отряда не общепринята.

Из Казахстана известен единственный вид *Ramulus bituberculatus* Redt. (рис. 174), широко распространенный в пустынях юга и южной части полупустынь. Здесь палочники, часто в большом количестве, могут быть найдены на кустиках полыни, которой они и питаются. Вид представлен самками, размножающимися партеногенетически.

ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ ORTHOPTERA

Общая характеристика. Голова довольно крупная, чаще всего гипогнатическая; сложные глаза развиты; крылья обычно развиты, но известны и полностью бескрылые виды. Передняя и задняя пара крыльев имеют различное строение. Передние сильнее склеротированы, значительно уже задних крыльев и превращены в надкрылья, защищающие перепончатые задние крылья и практически не принимающие участия в создании подъемной силы во время полета. У многих видов настоящих саранчевых и у некоторых кузнечиков вторая пара крыльев окрашена очень ярко. Очевидно, это имеет сигнальное значение. Многие саранчевые при взлете могут издавать своеобразный, далеко слышимый треск, а для барабинской трещетки и

видов близкого рода *Bryodema* характерен длительный, сопровождаемый треском и «вспыхиванием» крыльев полет с целью поиска полового партнера. У самцов большинства семейств подотряда длинноусых на основании передних крыльев развит стридуляционный аппарат; при редукации крыльев у таких видов стридуляционный орган обычно сохраняется. Усики щетинковидные, нитевидные, реже четковидные или булавчатые, многочлениковые; церки короткие или длинные одночлениковые, склеротированные в различной степени (иногда гибкие и подвижные), реже многочлениковые. У самок может быть развит длинный яйцеклад. Задние ноги прыгательные с утолщенным бедром; передние и средние - ходильные (реже передние копательные). Лапки 3-4-члениковые, реже 1-2-члениковые. Тело продолговатое. Насекомые средней величины или крупные.

Отряд распространен практически по всему земному шару, насчитывает более 20000 видов. Виды сгруппированы в 2 подотряда: длинноусых и короткоусых. Представители первого подотряда (*Dolichocera* или *Ensifera*) характеризуются щетинковидными усиками, длина которых обычно превосходит длину тела (исключение составляют медведки - сем. *Gryllotalpidae*, щетинковидные усики которых относительно короткие). У самок длинноусых (также за исключением медведок) развит длинный яйцеклад. Подотряд короткоусых (*Brachycera* или *Caelifera*) характеризуется короткими нитевидными или четковидными усиками и коротким яйцекладом у самок. Виды, как правило, характеризуются строгой ландшафтной приуроченностью. Образ жизни отражается на внешнем облике насекомых. По классификации Г.Я. Бей-Биенко среди прямокрылых выделяются 2 группы жизненных форм: фитофилы и геофилы. Среди фитофилов выделяют хортобионтов и тамнобионтов. Среди геофилов - открытых геофилов, скрытых геофилов и геобионтов. Теплолюбивы. Образ жизни и активность сильно варьируют в разных группах. Питаются самыми различными веществами как растительного, так и животного происхождения. Многие виды (особенно из семейства настоящих саранчевых) известны как опасные вредители сельскохозяйственных культур, но наряду с этим встречаются (среди настоящих кузнечиков) и облигатные хищники. Яйца, как правило, откладывают в почву; но отдельные виды длинноусых надрезают яйцекладом растительные ткани и помещают яйца в эти надрезы. У саранчевых яйца откладываются группами и

помещаются в «кубышки» - особые защитные образования, которые помогают переносить неблагоприятные условия (сухость и значительные колебания температуры почвы). Строение кубышек видоспецифично и хорошо известно для вредных видов.

В фауне Казахстана представлен видами из 11-12 семейств. Один вид семейства *Bradyporidae* и несколько видов *Tettigoniidae* (все из подотряда длинноусых) включены в Красную книгу Казахстана.

Подотряду длинноусых посвящен том в серии «Фауна СССР»: Бей-Биенко Г.Я. 1954. Прямокрылые. Кузнечиковые. Подсем. листовые кузнечики (*Phaneropterinae*) М.; Л., Фауна СССР. Т. 2. Вып. 2. 385 с.

Поскольку среди короткоусых известно большое число вредных видов, видовой состав и биология этой группы изучены несравненно лучше. Отряду посвящен том в серии «Фауна СССР»: Мищенко Л.Л. 1952. Насекомые прямокрылые. /М.; Л., Фауна СССР; № 54. Т. 4. Вып. 2. Саранчевые (*Catantopinae*). 601 с.

Данные о таксономическом составе фауны настоящих саранчевых приведены в работе: Чильдебаев М.К. 2000. Эндемичные саранчевые природных ландшафтов Казахстана. // *Tethys Entomological Research*. V. 2. С. 53-60. Всего для Казахстана отмечены виды из 139 родов, относящихся к 5 семействам.

Имеются достаточно полные определители: Бей-Биенко Г.Я., Мищенко Л.Л. 1951. Саранчевые фауны СССР и сопредельных стран. Ч. I и II. // *Определители по фауне СССР*. № 38. 667 с.; Подгорная Л.И. 1983. Прямокрылые насекомые семейства *Tetrigidae* (Orthoptera) фауны СССР. Л. // *Тр. Зоол. ин-та АН СССР*. Т. 112. 95 с.

Определительная таблица семейств

1. Передние ноги копательные; тело крупное (более 10 мм); усики щетинковидные; геобионты (рис. 175) **Gryllotalpidae** (Медведки)
- Комплекс признаков иной **2**
2. Переднеспинка вытянута в острый отросток, прикрывающий сверху все брюшко (рис. 176а); открытые геофилы, живут в сырых местах у воды (рис. 176) **Tetrigidae** (Прыгунчики)
- Переднеспинка сверху без отростка или с закругленным на вершине отростком, прикрывающим лишь несколько первых члеников брюшка **3**
3. Передние ноги копательные, голова прогнатическая, задние лапки одночлениковые; тело маленькое (до 10 мм); скрытые геофилы, живут в сырых местах у воды (рис. 189) ... **Tridactylidae** (Триперсты)

- Передние ноги ходильные (рис. 180-182), голова гипо-, или опистогнатическая, задние лапки из 3-4 члеников 4
- 4. Передние голени со щелевидными или овальными отверстиями слуховых органов (рис. 177); усики щетинковидные, длиннее тела; самки с длинным яйцекладом 7
- Передние голени без отверстий слуховых органов; усики нитевидные, короче длинны тела; самки без яйцеклада (рис. 180-182) 5
- 5. Нижняя базальная лопасть задних бедер (рис. 179b) короче верхней (рис. 179a), реже равна ей; наружная сторона бедер обычно с правильной перистой скульптурой (рис. 179; 180) **Acrididae**
(Настоящие саранчевые)
- Нижняя базальная лопасть задних бедер (рис. 186b) длиннее верхней (рис. 186a); наружная сторона бедер обычно с неправильной скульптурой; открытые геобионты (рис. 181-182) 6
- 6. Голова коническая, с сильно скошенным назад лбом (рис. 182)
..... **Pyrgomorphidae** (Пиргоморфиды)
- Голова не коническая, с отвесным лбом (рис. 181) **Pamphagidae**
(Пустынные саранчевые)

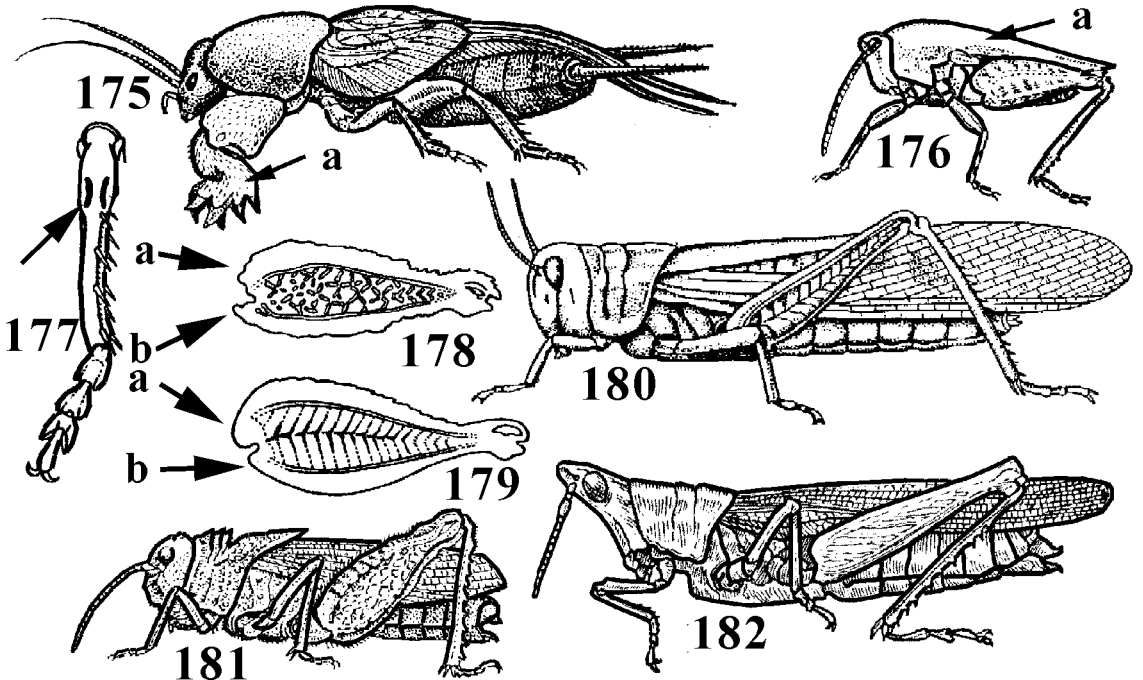


Рис. 175-182. Особенности строения прямокрылых: 175 - *Gryllotalpidae*; 176 - *Tetrigidae*; 177 - *Tettigoniidae*; 178, 181 - *Pamphagidae*; 179-180 - *Acrididae*; 182 - *Pyrgomorphidae*

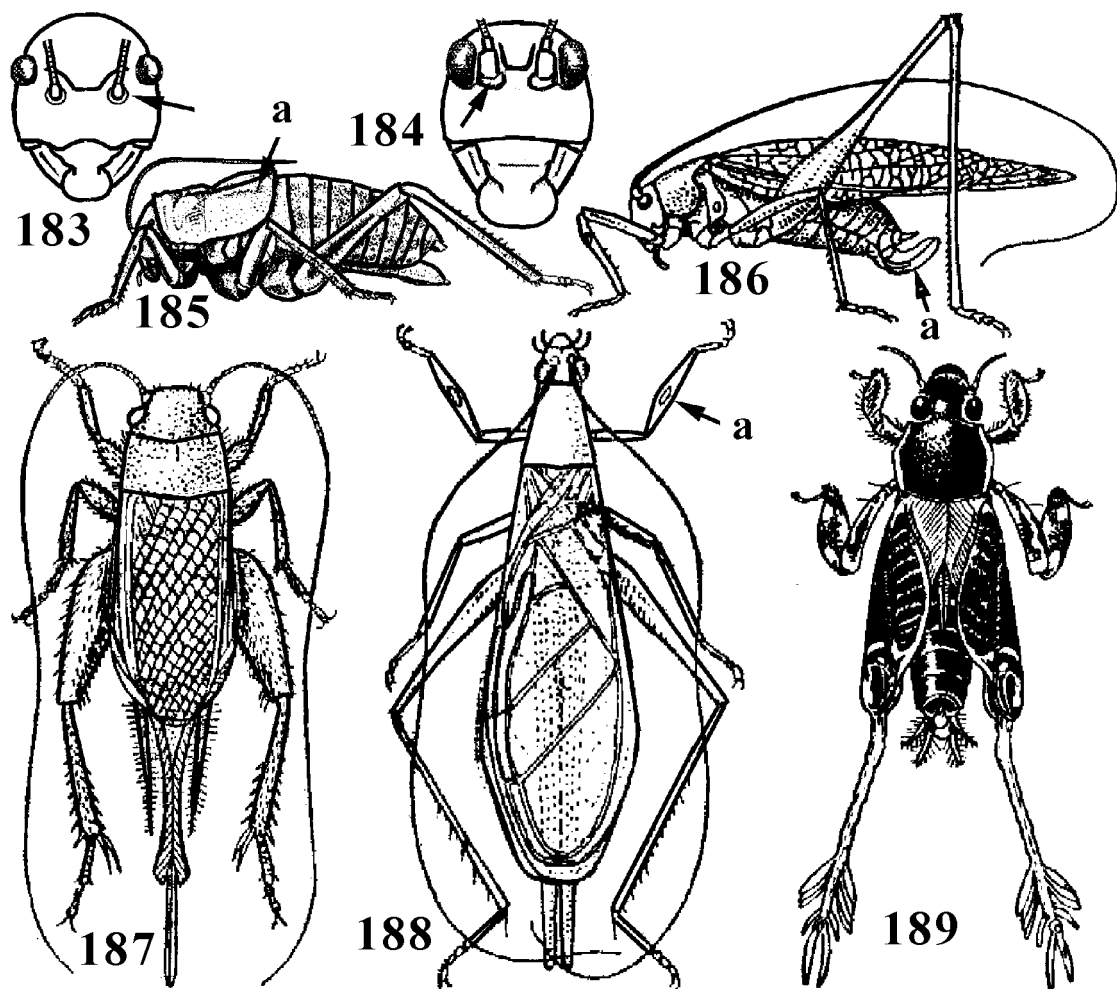


Рис. 183-189. Особенности строения прямокрылых: 183, 185 - *Bradyporidae*; 184, 186 - *Tettigoniidae*; 187 - *Gryllidae*; 188 - *Oecanthidae*; 189 - *Tridactylidae*

7. Все лапки 4-члениковые; яйцеклад самки сжат с боков, серповидный или мечевидный (рис. 186а) 8
 - Передние и средние лапки 3-члениковые; яйцеклад самки тонкий, прямой, на конце копьевидно расширен (рис. 187) 9
8. Усики прикреплены ниже глаз (рис. 183); открытые геофилы (рис. 185) **Bradyporidae** (Шароголовые кузнечики)
 - Усики прикреплены выше уровня нижнего края глаз (рис. 184)
 **Tettigoniidae** (Настоящие кузнечики)
9. Голова гипогнатическая (ротовые органы направлены вниз); тело не плоское; скрытые геофилы (рис. 187) **Gryllidae** (Сверчки)
 - Голова прогнатическая; тело плоское, светлое; тамнобионты (рис. 188) **Oecanthidae** (Стеблевые сверчки)

ОТРЯД УХОБЕРТКИ DERMAPTERA

Общая характеристика. Голова довольно крупная прогнатическая; сложные глаза развиты; крылья обычно развиты, но известны и бескрылые виды. Передняя и задняя пара крыльев имеют различное строение. Передние крылья сильно склеротированы, укорочены (прикрывают лишь заднегрудь и первые сегменты брюшка), лишены жилкования и превращены в кожистые покрывки, защищающие перепончатые задние крылья. Задние крылья в покое складываются поперек и прячутся под передние крылья (как правило, вершины сложенных задних крыльев не полностью скрыты под надкрыльями). Усики нитевидные, 8-50-члениковые; щерки длинные одночлениковые, сильно склеротированные, клещевидные. У самок яйцеклад отсутствует. Все ноги бегательные, лапки трехчлениковые. Тело продолговатое, слегка приплюснутое, брюшко очень длинное. Насекомые средней величины (длина имаго казахстанских видов колеблется от 4 до 30 мм). Теплолюбивы и влаголюбивы, активность преимущественно ночная; крылатые виды могут прилетать на источники света; днем скрываются под различными укрытиями, часто в вырытых норах. Питаются самыми различными веществами как растительного, так и животного происхождения. Некоторые виды известны как вредители сельскохозяйственных культур. Самки нередко заботятся о потомстве.

Отряд насчитывает более 1800 видов; разделяется на 2 подотряда, один из которых включает лишь несколько видов из пещер Индонезии. В фауне Казахстана представлен примерно 10 видами из 3 семейств. Отряду посвящен том в серии «Фауна СССР»: Бей-Биенко Г.Я. 1936. Насекомые кожистокрылые. /М.; Л., Фауна СССР. Т. 5. 240 с.

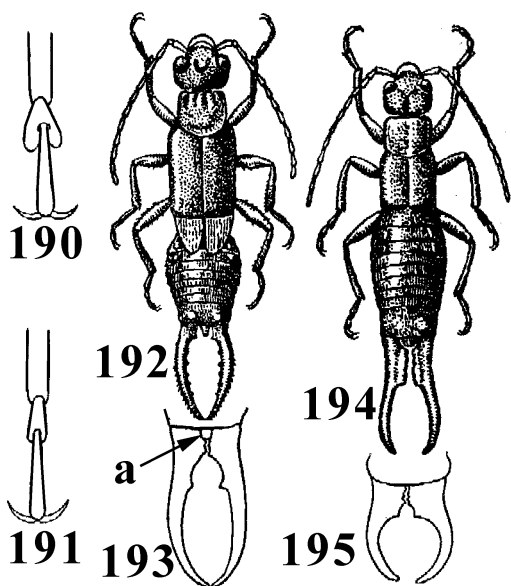


Рис. 190-195.

Особенности строения уховертков

Определительная таблица семейств

1. Второй членик лапок расширен сердцевидно (рис. 190)
 **Forficulidae**
- Второй членик лапок цилиндрический, не шире третьего (рис. 191) **2**
2. Пигидий (рис. 193а) не отвесный, выступающий, обычно виден сверху (рис. 192) **Labiidae**
- Пигидий имеет вид отвесной пластинки и сверху обычно не виден (рис. 194-195)
 **Labiduridae**

ОТЯДЫ ГЕМИПТЕРОИДНОГО КОМПЛЕКСА

К гемиптероидным относятся отряды насекомых, с неполным превращением, характеризующиеся ротовым аппаратом с тенденцией к образованию хоботка, отсутствием церок и тенденцией к переднемоторности.

ОТЯД СЕНОЕДЫ PSOCOPTERA (COPEOGNATHA)

Общая характеристика. Голова подвижная гипогнатическая, реже прогнатическая. Глаза могут быть редуцированы; 2-3 простых глазка развиты у крылатых форм. Наличник очень крупный, пузыревидно вздут (рис. 196а). Ротовой аппарат с хорошо развитыми верхними челюстями, но видоизмененными нижними. Усики 11-50-члениковые. Крыльев 2 пары; в покое кровлеобразно сложены на спинной стороне (рис. 197). У многих видов крылья укорочены или не

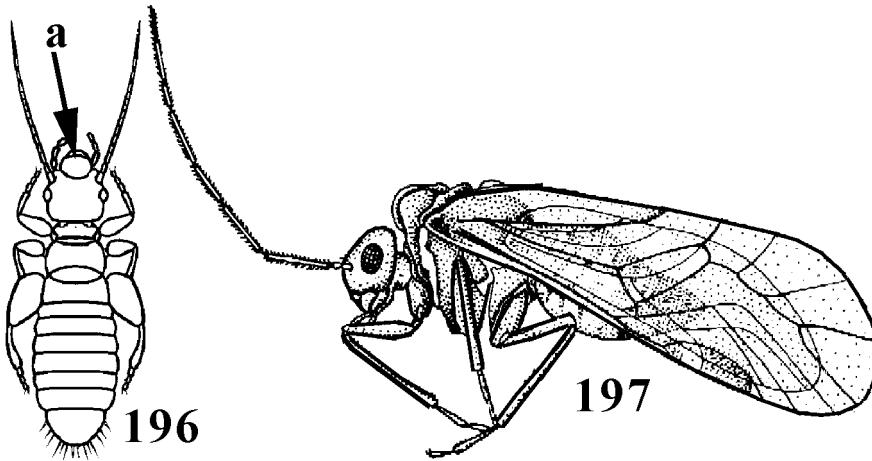


Рис. 196-197. Представители отряда Psocoptera

развиты совсем. Церки не развиты. Яйцеклад небольшой. Ноги ходильные; лапки имаго 2-3-члениковые. Тело от очень мелкой до мелкой величины (1-5 мм).

Определительная таблица подотрядов

1. Усики 13-члениковые; нижнегубной щупик 1-2-члениковый; лапки имаго 2-3-члениковые; крылатые, реже бескрылые (рис. 196); крылья со склеротированной птеростигмой **Psocomorpha**
- Усики 15-40-члениковые; нижнегубной щупик 2-члениковый; лапки имаго 3-члениковые; крылатые или бескрылые; птеростигма крыльев не склеротирована или совсем отсутствует **2**
2. Усики 15-17-члениковые; членики жгута с кольцевыми насечками (рис. 197) **Troctomorpha**
- Усики более чем 20-члениковые; членики жгута без кольцевых насечек **Trogiomorpha**

Биология. Все виды растительноядные, питаются растительной трухой, лишайниками, мицелием грибов, одноклеточными водорослями. Могут обитать под корой деревьев, в норах грызунов и в гнездах птиц, в лесной подстилке; известны и синантропные виды. В пустыне Муюнкум найдены зимой на стволах саксаула. В горах Заилийского Алатау также активны в солнечные зимние дни. В хозяйственной деятельности человека могут иметь отрицательное значение: синантропные виды (так называемая книжная вошь) повреждают гербарии и запасы некоторых пищевых продуктов; свободноживущие - известны как промежуточные хозяева гельминтов овец.

Всего известно около 2000 видов, большинство из которых обитают в тропических и субтропических областях. Отряд подразделяется на 3 подотряда. В фауне стран СНГ около 70 видов из 13 семейств, относящихся ко всем подотрядам. Фауна Казахстана не изучена.

ОТРЯД РАВНОКРЫЛЫЕ НОМОПТЕРА

Общая характеристика. Превращение неполное, но у ряда групп (самцы кокцид, белокрылки) развита непитающаяся стадия, аналогичная куколке насекомых с полным превращением. Голова гипоили опистогнатическая. Ротовой аппарат колюще-сосущий, развит в виде членистого хоботка. Усики короткие; число члеников не превышает 10. Крыльев 2 пары; в покое кровлеобразно сложены на спинной стороне. Передние крылья имеют сходное жилкование в основании и на вершине. (Благодаря такой особенности строения крыльев отряд и получил свое название.) Ясно проявляется тенденция к переднемоторности; у самцов червецов задние крылья не развиты. Церки не развиты. Ноги обычно ходильные, но часто встречаются прыгательные, а иногда и копательные. Число члеников лапки не бывает более 3. Тело от мелкой до очень крупной величины. Большинство видов червецов подвижны и «похожи» на насекомых только в первой личиночной стадии (стадия «бродяжки»). Выйдя из яйца, бродяжка очень непродолжительное время перемещается. В это время происходит расселение вида (преимущественно при помощи ветра). Затем личинки «присасываются» к кормовому растению, покрываются защитными выделениями и становятся неподвижными и непохожими на других представителей отряда. Такое состояние длится у самок до конца жизни. Организм личинки самца перед линькой на имаго полностью перестраивается и появляется «типичное» насекомое. Имаго самцов не питаются и живут очень непродолжительное время. Вся их жизнь сводится к поискам и оплодотворению самки. Многие виды размножаются партеногенетически.

Все виды растительноядные и питаются соком растений. Поскольку такая пища богата сахарами, но бедна белками, строение кишечника равнокрылых позволяет большую часть поступающей в организм влаги (вместе с избытком сахаров) удалять из организма не пропуская через средний отдел кишечника. Раствор сахаров через особую мембрану проходит сразу в задний отдел кишечника и в виде так называемой «медяной росы» выводится из организма. Белки проходят через весь пищеварительный тракт и подвергаются переработке в среднем отделе кишечника. Медяная роса может

собираться как пища многими насекомыми. Прежде всего, это муравьи и пчелы. Муравьи охраняют некоторых равнокрылых и даже переносят тлей с растения на растение. Пчелы из медяной росы делают падевый мед. (В разных странах ценность падевого меда сильно колеблется.) Известны и полифаги (питающиеся на растениях многих семейств), и олигофаги, и даже монофаги. Для ряда видов тлей характерна четко выраженная сезонная смена кормовых растений. Сезонные явления в жизни тлей проявляются также в чередовании поколений. Длительность индивидуальной жизни равнокрылых колеблется в чрезвычайно широких пределах - от многих поколений в году у тлей, до 17 лет у одного из видов американских цикад.

По отношению к хозяйственной деятельности человека среди равнокрылых преобладают «вредные» виды, причем вред многих видов заключается в способности переносить вирусные заболевания растений. Среди первостепенных вредителей сельского хозяйства наиболее известны тли, а также червецы и щитовки. Для избежания ущерба от вредителей принимаются меры (карантин) по предотвращению проникновения вредителей в области, где все условия позволяют виду развиваться, но он еще отсутствует. Другие равнокрылые (червецы рода *Porphyrophora*) издавна использовались для получения ценного красителя - кармина. В настоящее время предпринимаются попытки возродить производство этого красителя. Из выделений щитовок изготавливают также ценные лаки. Два вида внесены в Красную книгу КазССР.

Очень крупный (около 40000 видов) отряд; подразделяется на 5 подотрядов. Иногда вместе с отрядом полужесткокрылых (клопов) равнокрылых объединяют в один отряд.

Основная литература по равнокрылым стран бывшего СССР дана в работе: *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. II. Равнокрылые и полужесткокрылые. Л. 1988. 272 с.*

Таблица для определения подотрядов

1. Лапки 3-члениковые; крылья с продольными и поперечными жилками; усики очень короткие, обычно 3-члениковые; третий членик в виде короткой (иногда членистой) щетинки (рис. 198-199) ..
..... **Cicadinea** (Цикадовые)
 - Лапки 1-2-члениковые; крылья, если развиты, то без поперечных жилок (рис. 202-204); усики 1-15-члениковые **2**
2. Лапки 1-члениковые, всегда с 1 коготком; крылья, если развиты, то только передние; крылатые формы без хоботка (рис. 201-202)
..... **Coccinea** (Червецы и щитовки)
 - Лапки обычно 2-члениковые, всегда с 2 коготками; крылья, если развиты, то 2 пары; крылатые формы с хоботком **3**
3. Задние ноги прыгательные; усики обычно 10-члениковые (рис. 203) .
..... **Psillinea** (Листоблошки)
 - Все ноги ходильные; усики 3-7-члениковые **4**
4. Обе пары крыльев сходны по размерам и жилкованию, покрыты белым налетом; усики 7-члениковые (всегда крылатые рис. 204)
..... **Aleyrodinea** (Белокрылки)
 - Обе пары крыльев без белого налета, задние меньше передних с иным жилкованием; усики 3-6-члениковые (рис. 200) **Aphidinea** (Тли)

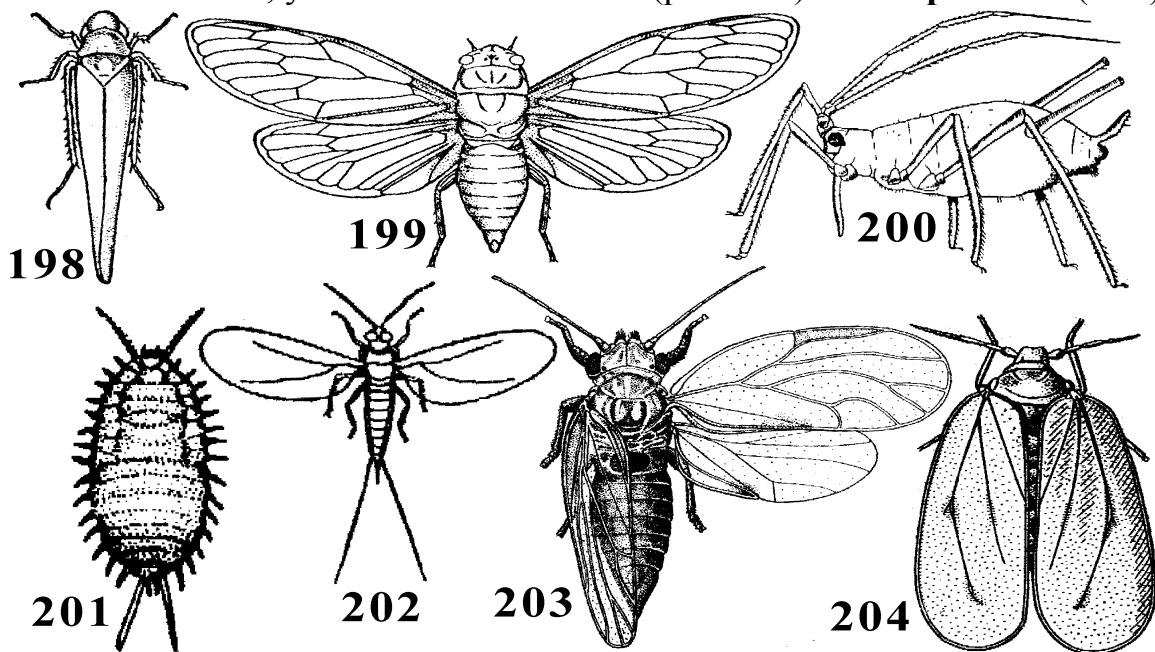


Рис. 198-204. Представители отряда Homoptera: 198-199 - цикадовые; 200 - тли; 201-202 - червецы и щитовки; 203 - листоблошки; 204 - белокрылки

ПОДОТРЯД ЦИКАДОВЫЕ CICADINEA

Общая характеристика. Подотряд включает довольно крупные виды, сохранившие ряд «примитивных» признаков по сравнению с представителями других подотрядов. Это большее число члеников лапки. Лапки цикадовых трехчлениковые, тогда как у видов других подотрядов они состоят не более чем из 2 члеников. У представителей подотряда сохраняются поперечные жилки на крыльях. Это связано, прежде всего, с большими размерами тела, требующего надежную опору во время полета. Обеспечить такую опору можно лишь более жесткими крыльями. У цикадовых сохраняются также простые глазки, «исчезнувшие» у других представителей отряда. Однако усики цикадовых состоят не более чем из трех члеников. Уменьшение числа члеников усика можно рассматривать как «прогрессивный» признак. Сочетание «примитивных» и «прогрессивных» признаков говорит о том, что цикадовые довольно рано отделились от общего с другими подотрядами равнокрылых предка и эволюция большинства подотрядов длительное время протекала самостоятельно. Самцы певчих цикад для привлечения самок подают звуковые сигналы, слышимые на очень далеком расстоянии. Интересен принцип действия их звукового аппарата. В отличие от большинства других насекомых это не трение одной части тела о другую, а изменение выпуклости пластинок звукового аппарата (цимбал). Пение во многих странах считается красивым, и цикад даже держат дома в специальных клеточках. Развитие певчих цикад протекает в почве и поэтому у личинок копательные передние конечности. Яйца самки откладывают в еще неодревесневшие побеги растений или в черешки листьев в сделанный яйцекладом надрез. Развитие длится несколько лет (у одного из североамериканских видов - 17 лет).

Для определения семейств, не включенных в приведенную ниже таблицу, необходимо использовать работу: Митяев И.Д. 1971. Цикадовые Казахстана. Алма-Ата. 212 с. Основная литература по фауне Казахстана приведена в работе: Митяев И.Д. 2000. Обзор цикадовых (Homoptera, Cicadinea) пустынной зоны Казахстана. //Tethys Entomological Research. V. 2. С. 65-104.

Определительная таблица семейств Cicadinea

1. Голова с продольными киями (рис. 205a); усики прикреплены под глазами (рис. 205b) **2**
- Голова без продольных килей; усики прикреплены между глаз (рис. 206a) **5**
2. Вершина задней голени с большой шпорой, соизмеримой с члениками лапки (рис. 207a) **Delphacidae** (Свинушки)
- Голени задней ноги без шпоры **3**
3. Средний членик задних лапок с 2 шипами на вершине
..... **Issidae** (Исиды)
- Средний членик задних лапок с рядом шипиков на вершине **4**
4. Лоб с 5 киями, сильно вытянут вперед (рис. 208a)
..... **Dictyopharidae** (Носатки)
- Лоб с 3 киями, не вытянут вперед **Cixidae** (Циксиды)
5. Задние ноги ходильные; на темени 3 простых глазка (рис. 209); крупные виды **Cicadidae** (Певчие цикады)
- Задние ноги прыгательные; на темени 2 простых глазка; мелкие виды (рис. 210) **6**
6. Темя без ясно очерченной лобной пластинки (рис. 210)
..... **Cicadellidae** (Цикадки)
- Темя с ясно очерченной лобной пластинкой (рис. 211) **7**
7. Темя и передняя часть переднеспинки отвесные; переднеспинка несет по крайней мере 1 направленный назад отросток, частично закрывающий брюшко (рис. 212a; 213a)
..... **Membracidae** (Горбатки)
- Темя и передняя часть переднеспинки горизонтальные; переднеспинка без направленных назад отростков (рис. 214-215) ... **8**
8. Переднеспинка примерно такой же ширины, как голова вместе с глазами; бока переднеспинки более или менее параллельные (рис. 214) **Aphrophoridae** (Пенницы)
- Переднеспинка сильно расширенная кзади; заметно шире головы вместе с глазами (рис. 215) **Cercopidae** (Церкопиды)

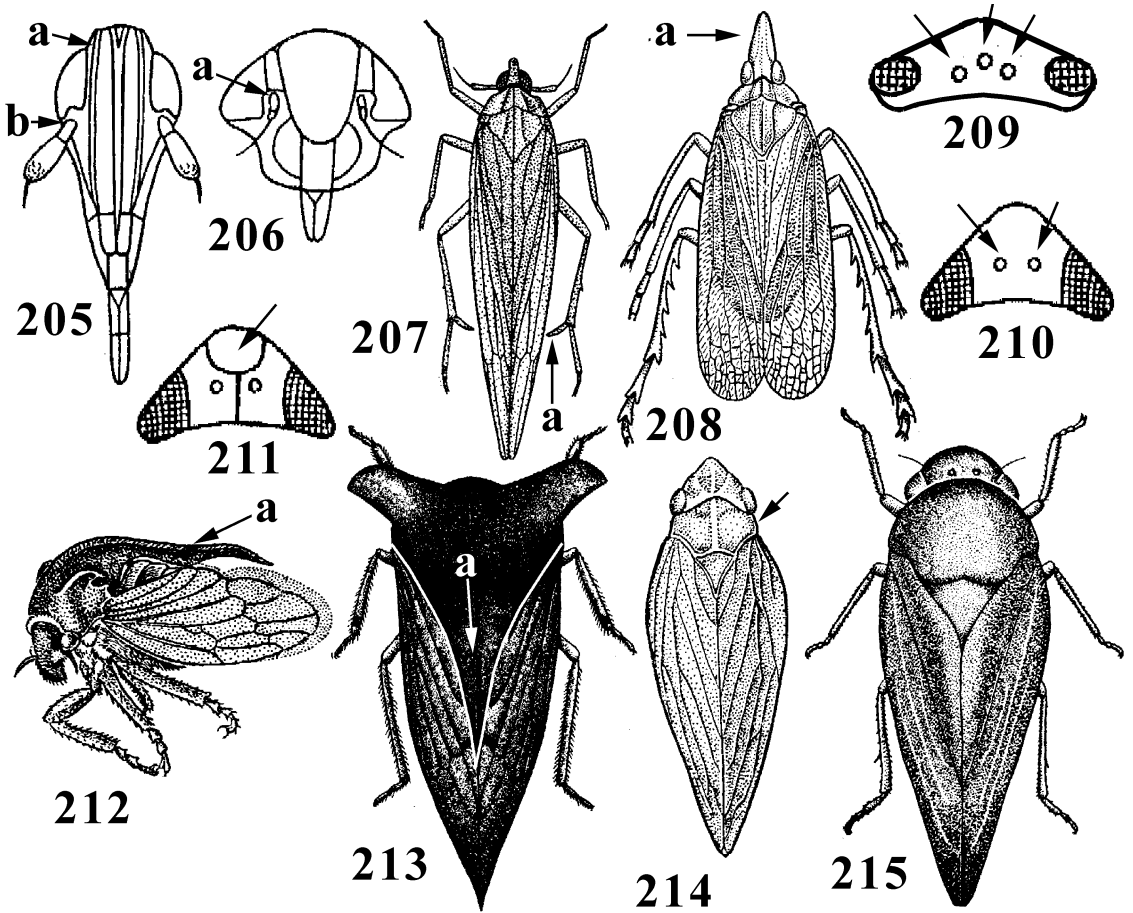


Рис. 205-215. Особенности строения семейств цикадовых: 205, 207 - *Delphacidae*; 206, 209 - *Cicadidae*; 208 - *Dictyopharidae*; 210 - *Cicadellidae*; 211, 214 - *Aphrophoridae*; 212-213 - *Membracidae*; 215 - *Cercopidae*

ОТРЯД ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (КЛОПЫ) НЕМИПТЕРА

Общая характеристика. Голова крупная, прогнатическая; кроме фасеточных глаз в большинстве случаев развиты также 2 глазка. Ротовой аппарат колюще-сосущий в виде членистого хоботка, прикрепленного, как правило, к передней части головы. Усики 3-5-члениковые. Крыльев 2 пары; в покое плоско (очень редко у обитающих в воде видов - кровлеобразно) сложены на спинной стороне. Передние крылья (надкрылья) в основной части обычно более плотные; в вершинной части - перепончатые. (Благодаря такой

особенности строения крыльев отряд и получил свое название.) Полностью бескрылые виды редки (обычно это эктопаразиты), но для ряда видов характерен крыловой полиморфизм: когда наряду с «полнокрылыми» особями встречаются короткокрылые. Часто короткокрылые и полнокрылые особи различаются по степени развития грудных сегментов. Среднегрудь у крылатых видов видна только в виде щитка, который у ряда видов может закрывать большую часть брюшка. Церки не развиты. Ноги могут иметь самое разнообразное строение (хватательные, копательные, прыгательные ...); число члеников лапки не бывает более 3. На боках среднегруды, как правило, развиты пахучие железы. Тело от мелкой до крупной величины, но в Казахстане крупные виды отсутствуют.

Образ жизни самый различный. Известны как обитатели суши, так и вод (преимущественно пресных, но несколько видов являются обитателями открытого океана). По характеру потребляемой пищи клопы могут быть растительноядными, сапрофагами, хищниками, эктопаразитами позвоночных. По отношению к хозяйственной деятельности человека среди клопов преобладают «вредные» виды. Это, прежде всего, знаменитый «постельный клоп», который вслед за человеком распространился по всему земному шару. К числу первостепенных вредителей сельского хозяйства относят несколько растительноядных видов. Это, например, питающиеся зерном злаков и сильно снижающие хлебопекарные качества зерна клопы-черепашки и остроголовые клопы.

Довольно крупный (около 40000 видов) отряд; подразделяется на 2 подотряда. Число семейств в разных системах колеблется от 50 до 75. Иногда вместе с равнокрылыми клопов объединяют в один отряд (хоботных).

В серии «Фауна СССР» были изданы 2 тома. Фауне Казахстана посвящен определитель: Асанова Р.Б., Искаков Б.В. 1977. Вредные и полезные полужесткокрылые Казахстана. Алма-Ата, «Кайнар». 204 с., в котором рассматриваются наиболее обыкновенные виды 17 семейств наземных полужесткокрылых.

Для определения семейств, не включенных в приводимую ниже определительную таблицу, необходимо использовать: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1 и Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 2.

Определительная таблица семейств

1. На конце брюшка длинная дыхательная трубка, состоящая из 2 половинок; передние ноги хватательные, средние и задние - ходильные; живут в водоемах (рис. 216)
 .. **Nepidae** (Водяные скорпионы)
 - Конец брюшка без дыхательной трубки 2
2. Все три пары ног разного строения; живут в водоемах (рис. 217)
 **Corixidae** (Гребляки)
 - Как минимум средние и задние ноги одинакового строения 3
3. Тело сплющено с боков, спинная сторона килевидно выдается вверх; задние ноги плавательные; живут в водоемах (рис. 218-219) 4
 - Тело сплющено дорзо-вентрально 5
4. Тело удлинненное, его длина в 2,5-3 раза больше ширины; задние ноги длинные, веслообразные, с густыми плавательными волосками (рис. 218) **Notonectidae** (Гладыши)
 - Тело более короткое, его длина лишь в 2 раза больше ширины; задние ноги относительно короткие, умеренно покрыты волосками (рис. 219) **Pleidae** (Плеиды)
5. Усики очень короткие, прикреплены под глазами, незаметны при рассматривании клопа сверху; живут в водоемах 5
 - Усики длинные, хорошо заметны при рассматривании клопа сверху; живут на суше или «бегают» по поверхности воды 7
6. Передний край головы широко дуговидно закруглен (рис. 220)
 **Naucoridae** (Плавты)
 - Передний край головы параболически выдается вперед (рис. 221)
 **Aphelocheiridae** (Длинноноготные плавты)

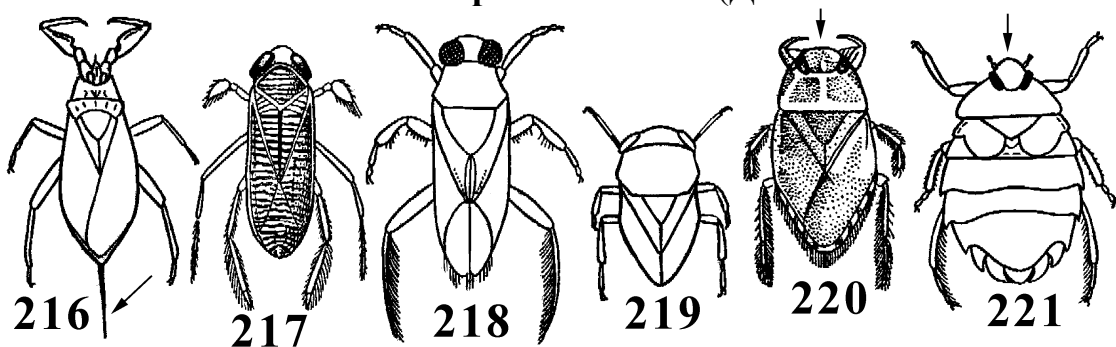


Рис. 216-221. Представители отряда полужесткокрылых: 216 - *Nepidae*; 217 - *Corixidae*; 218 - *Notonectidae*; 219 - *Pleidae*; 220 - *Naucoridae*; 221; - *Aphelocheiridae*

7. Нижняя сторона тела покрыта густыми, серебристо отливающими волосками; «бегают» по поверхности воды 8
 - Нижняя сторона без густых, серебристых волосков; обитатели берегов водоемов и суши 12
8. Усики 5-члениковые; мелкие (до 2 мм) виды (рис. 222)

Hebridae (Гебриды)

- Усики 4-члениковые 9
9. Коготки расположены на конце последнего членика лапки; лапки всегда 3-члениковые 10
 - Коготки расположены в боковом углублении перед концом последнего членика лапки; лапки 1-3-члениковые 11
10. Тело вытянутое, палочковидное; глаза далеко отстоят от переднего края переднеспинки (рис. 224)

Hydrometridae (Палочковидные водомерки)

- Тело продолговатое, но не палочковидное; глаза близ переднего края переднеспинки (рис. 225) **Mesovelliidae** (Мезовелии)
11. Основания средних ног на одинаковом расстоянии от передних и задних; бедра задних ног не заходят за конец брюшка (рис. 223)
- **Velliidae** (Велии)
- Основания средних ног приближены к задним; бедра задних ног заходят за конец брюшка (рис. 226) **Gerridae** (Водомерки)

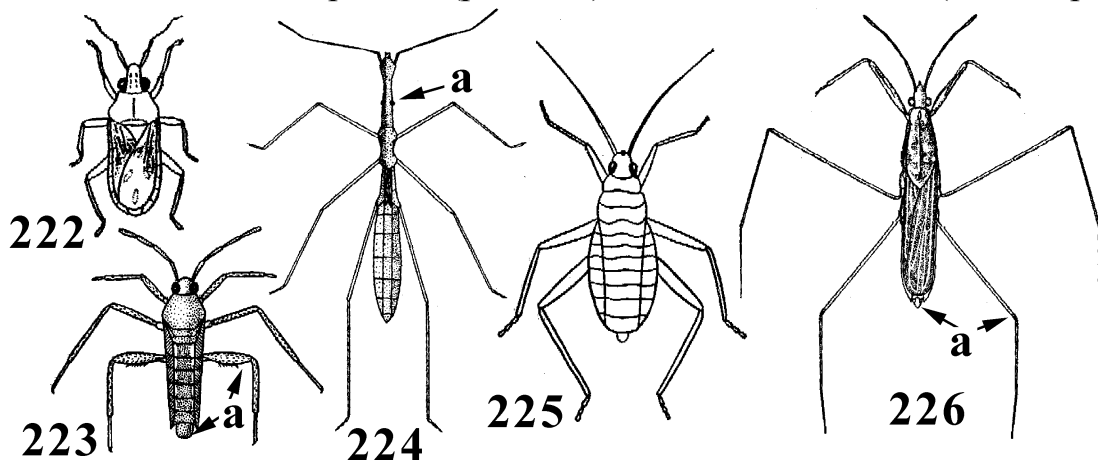


Рис. 222-226. Представители отряда полужесткокрылых: 222 - *Hebridae*; 223 - *Velliidae*; 224 - *Hydrometridae*; 225 - *Mesovelliidae*; 226 - *Gerridae*

12. Усики 5-члениковые, места прикрепления усиков прикрыты сверху боковыми краями головы; щиток большой, прикрывает не меньше $1/3$ длины брюшка (иногда почти все брюшко) 13
- Усики 4-члениковые, места прикрепления усиков не прикрыты сверху боковыми краями головы; щиток меньше $1/3$ длины брюшка .
..... 18
13. Лапки 2-члениковые (рис. 227) 14
- Лапки 3-члениковые (см. рис. 230) 15
14. Щиток доходит до вершины брюшка, его вершина округлая; расправленные крылья длиннее тела (рис. 227)
Plataspidae (Платаспиды)
- Щиток треугольный, на $1/3$ не доходит до вершины брюшка (как на рис. 228а); расправленные передние крылья не длиннее тела.....
..... **Acanthosomatidae** (Щитники древесные)
15. Щиток доходит до вершины брюшка, его вершина округлая;
.....
..... 16
- Щиток треугольный, на $1/3$ не доходит до вершины брюшка (рис. 228); 17
16. Основание щитка уже края переднеспинки между задними углами (рис. 229а) **Pentatomidae** (Щитники)
- Основание щитка шире края переднеспинки между задними углами (рис. 230а) **Scutelleridae** (Черепашки)
17. Ноги не копательные (голени без длинных толстых шипов) (рис. 228) **Pentatomidae** (Щитники)
- Голени с длинными толстыми шипами (рис. 231) (ноги копательные) **Cydnidae** (Щитники земляные)

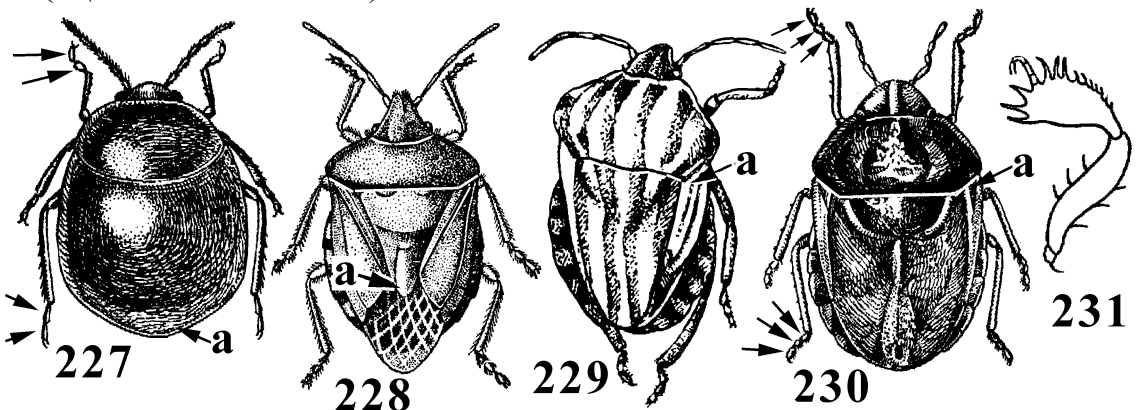


Рис. 227-231. Представители отряда полужесткокрылых: 227 - Plataspidae; 228-229 - Pentatomidae; 230 - Scutelleridae; 231 - Cydnidae (передняя нога)

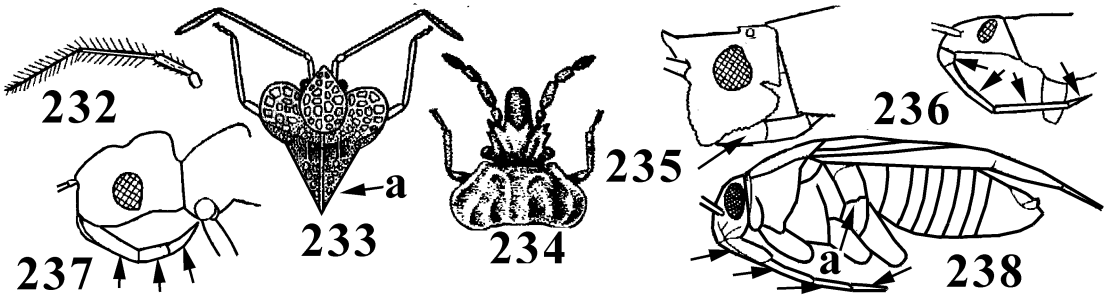


Рис. 232-238. Особенности строения полужесткокрылых

18. Первый и второй членики усиков толстые и короткие, а третий и четвертый - тонкие, нитевидные, покрытые длинными торчащими волосками; третий членик длиннее второго (рис. 232); мелкие виды (1-2,5 мм) **Dipsocoridae** (Дипсокориды)
 - Усики иного строения (если третий членик длиннее второго, то он не нитевидный); как правило, более крупные виды **19**
19. Задний край переднеспинки вытянут в отросток, закрывающий щиток (рис. 233a); надкрылья обычно с ячеистой или сетчатой скульптурой **Tingidae** (Кружевницы)
 - Задний край переднеспинки прямой (рис. 234); щиток сверху виден
 **20**
20. Хоботок дугообразно изогнут и (при взгляде на голову сбоку) не прилегает к нижней стороне тела (длина тела более 6 мм) (рис. 236-237)
21
 - У видов крупнее 5 мм хоботок не изогнут и в покое всегда прилегает к нижней стороне тела (рис. 235)
22
21. Хоботок четырехчлениковый (рис. 236)
 **Nabidae** (Клопы-охотники)
 - Хоботок трехчлениковый (рис. 237) **Reduviidae** (Хищнецы)
22. Средне- и заднегрудь с ясными швами, разделяющими плеуриты (рис. 238) **23**
 - Средне- и заднегрудь без боковых швов **27**
23. Лапки двухчлениковые **Microphysidae** (Микрофизиды)
 - Лапки трехчлениковые **24**
24. Хоботок четырехчлениковый (рис. 238) **25**

- Хоботок трехчлениковый 26

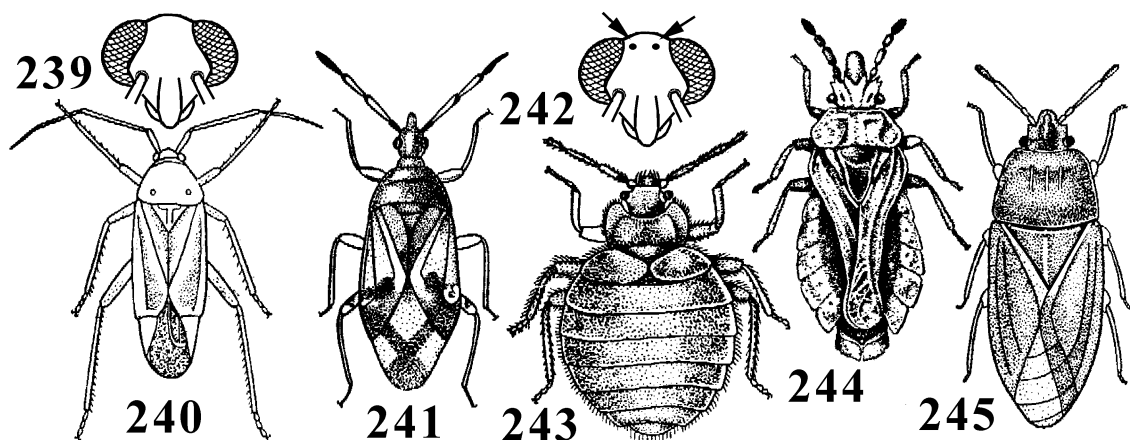


Рис. 239-245. Представители отряда полужесткокрылых: 239-240 - *Miridae*; 241-242 - *Anthocoridae*; 243 - *Cimicidae*; 244 - *Aradidae*; 245 - *Piesmatidae*

25. Глазки есть (см. рис. 242) **Isometopidae** (Изометопиды)
 - Глазков нет (рис. 239-240) **Miridae** (Слепняки)
26. Глазки есть (рис. 241-242) **Anthocoridae** (Хищники-крошки)
 - Глазков нет (см. рис. 239); надкрылья сильно укорочены (рис. 243)
 **Cimicidae** (Постельные клопы)
27. Лапки двухчлениковые **28**
 - Лапки трехчлениковые **29**
28. Щиток длинный (примерно равен длине переднеспинки) (рис. 244) **Aradidae** (Подкорники)
 - Щиток заметно короче переднеспинки (рис. 245)
 **Piesmatidae** (Пиезматиды)
29. Глазков нет (см. рис. 239) (рис. 246)
 **Pyrrhocoridae** (Красноклопы)
 - Глазки есть (см. рис. 242) **30**
30. Глазки (не путать с фасеточными глазами) соприкасающиеся или раздвинуты не более, чем на диаметр глазка **31**
 - Глазки раздвинуты более, чем на диаметр глазка; глаза крупные **32**
31. Глазки лежат вместе на столбикообразном возвышении; поверхность надкрылий с шипами **Leptopodidae** (Лептоподиды)
 - Глазки не лежат на возвышении; поверхность надкрылий без шипаов (рис. 247) **Saldidae** (Прибрежники)

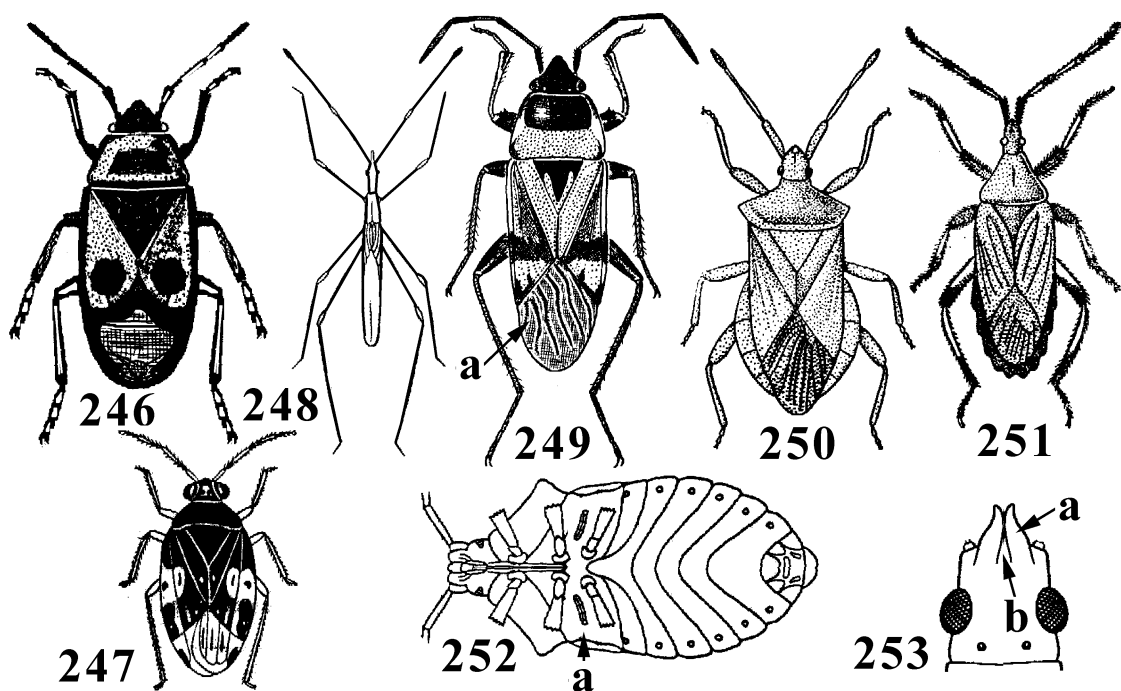


Рис. 246-253. Полужесткокрылые. 246-247 - представители отряда: 246 - *Pyrrhocoridae*; 247 - *Saldidae*; 248 - *Berytidae*; 249 - *Lygaeidae*; 250 - *Coreidae*; 251, 253 - *Stenocephalidae*; 252-253 - особенности строения полужесткокрылых: 252a - отверстие пахучей железы, 253a - щеки (скуловые выступы), 253b - наличник

32. Перепонка надкрылий с немногочисленными (не более 8) жилками (см. рис. 249a) **33**
 - Перепонка надкрылий с многочисленными жилками **34**
33. Усики коленчатые, первый членик длиннее головы, его вершина булабовидно утолщена; глаза всегда расположены близ середины головы (рис. 248) **Berytidae** (Палочковиды)
 - Усики не коленчатые; глаза обычно расположены ближе к заднему краю головы (рис. 249) **Lygaeidae** (Земляные клопы)
34. Отверстия пахучих желез четкие, ушковидные (см. рис. 252a) **35**
 - Отверстия пахучих желез плохо заметные (размещены между средними и задними тазиками) **Ropalidae** (Булавники)
35. Щеки (рис. 253a) конические, заостренные, далеко выступают за вершину наличника (рис. 253b); усики в широких темных и беловатых кольцах (рис. 251) **Stenocephalidae** (Узкоглавы)
 - Щеки не конические, короче наличника; усики окрашены иначе (рис. 250) **Coreidae** (Краевики)

ОТРЯД ТРИПСЫ THYSANOPTERA

Общая характеристика. Превращение неполное, но весьма своеобразное. Перед линькой на имаго тмеются 2-3 непитающиеся малоподвижные стадии (пронимфа, нимфа и дейтеронимфа), аналогичные куколке насекомых с полным превращением. Голова подвижная опистогнатическая. Ротовой аппарат колюще-сосущий, асимметричный. Усики 4-10-члениковые. Две пары узких крыльев с сильно редуцированным жилкованием в покое плоско сложены на спинной стороне. Края крыльев с бахромой из длинных волосков. Благодаря этой особенности отряд трипсов по-русски часто называют «бахромчатокрыльями» (фактически - это перевод приведенного выше латинского названия отряда). У очень многих видов крылья укорочены или не развиты совсем. Церки не развиты. Яйцеклад (развит у одного из 2 подотрядов) очень короткий. Ноги ходильные; лапки имаго 1-2-члениковые с присоской в виде пузырька на конце. Благодаря этим присоскам отряд по-русски называют также «пузыреногими». Тело сильно вытянуто в длину и сплюснуто. Величина от очень мелкой до мелкой (0,5-2 мм). Наиболее крупные (у нас отсутствующие) виды достигают 5 мм.

Известны как растительноядные, так и хищные виды. Сельскому хозяйству многие растительноядные наносят значительный ущерб. Хищные виды могут играть роль регуляторов численности вредных видов, длина тела которых невелика (паутинные клещи, тли, алейродиды, растительноядные трипсы). Легче всего трипсов можно наблюдать на цветках.

Всего известно до 5000 видов, большинство из которых обитают в тропических и субтропических областях. Отряд; подразделяется на 2 подотряда с 8 семействами. В фауне стран СНГ около 280 видов из 4 семейств. Фауна Казахстана практически не изучена. Методики сбора, хранения и приготовления препаратов для определения даны в определителях: *Определитель насекомых европейской части СССР*, Т. 1, 1964; *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР*, Т. 1, 1986.

Для определения подотрядов может служить приведенная ниже таблица.

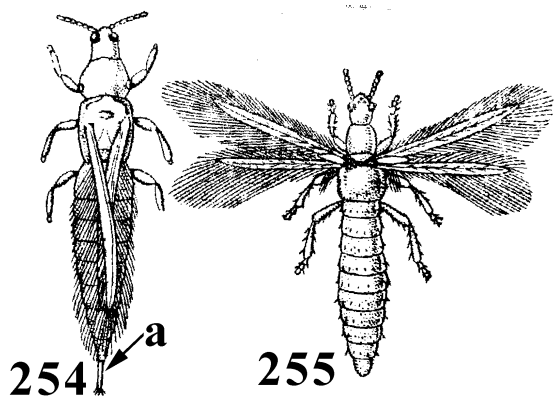


Рис. 254-255.

Представители отряда трипсов

Определительная таблица:

1. Конец брюшка вытянут в трубку (рис. 254a); крылья без жилок; самка без яйцевода **Tubulifera** (Трубкаохвостые)
- Конец брюшка не вытянут в трубку (рис. 255); передние крылья с краевой и 1-2 поперечными жилками; самка с яйцеводом
- **Terebrantia** (Яйцекладные)

ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (ЖУКИ) COLEOPTERA

Общая характеристика. Отряд составляет особый (колеоптероидный) комплекс. Превращение полное. Для некоторых семейств характерен гиперметаморфоз. Голова крупная, сложные глаза развиты; глазки отсутствуют; ротовой аппарат грызущий (иногда помещается на вершине длинной головотрубки, похожей на «хоботок»); усики лишь в исключительных случаях более, чем 11-члениковые, их длина и форма самые различные. Крыльев 2 пары. Типичные заднемоторные насекомые. Передние крылья превращены в жесткие роговые покрывки, под которыми могут скрываться перепончатые задние крылья, используемые для активного полета. Если задние крылья не развиты, то у громадного большинства видов сохраняются роговые надкрылья, функция которых по защите брюшка становится преобладающей. Полностью бескрылые виды редки (обычно это самки - т. е. редукция крыльев оотрофная). Церки не развиты; «настоящий» яйцеклад у самок не развит (но у ряда видов, например *Valgus hemipterus*, на конце брюшка развиваются структуры, функционирующие как яйцеклад и внешне похожие на «настоящий яйцеклад»). Число члеников лапки различное для разных семейств. Нередко целые группы семейств характеризуются определенным соотношением члеников лапок (это называется формулой лапок). Например, 5-5-5; 5-5-4 или иное; в первом случае значит, что лапки всех ног - пятичлениковые, во

втором - что передние и средние пятичлениковые, а задние - четырехчлениковые. Тело от очень мелкой до очень крупной величины. По вариабельности размеров и веса тела жукам нет равных среди животных: известны виды мельче крупных инфузорий; в то же время длина наиболее крупных видов (без учета длины усов, ног или выростов на переднеспинке) достигает 20 см.

Кратко охарактеризовать образ жизни невозможно. Известны как обитатели суши, так и пресных (или солоноватых) вод. По характеру потребляемой пищи жуки могут быть растительноядными (используются практически все части живых и отмерших растений), хищниками, паразитами позвоночных или беспозвоночных животных, копро- и некрофагами; в пустынях широко распространены и афаги (виды, накапливающие необходимые для жизнедеятельности имаго запасы питательных веществ во время личиночного развития, и не питающиеся в стадии имаго). Длительность жизни и имаго и личинок колеблется в чрезвычайно широких пределах: отдельные виды могут давать несколько поколений в году; длительность развития других может растягиваться на долгие годы. По отношению к хозяйственной деятельности человека среди жуков выделяют как «полезные» виды, так и очень опасных вредителей. К числу первых, прежде всего, относят хищников, питающихся «вредными» видами (многие жужелицы, большинство божьих коровок), но велика положительная роль и копрофагов, «очищающих» пастбища от экскрементов и способствующих улучшению плодородия почв. В середине XX века ряд видов-копрофагов были интродуцированы в Австралию.

Самый большой (до 300000 видов) отряд насекомых, представленный в настоящее время четырьмя подотрядами и более 100 семействами. Систему жуков нельзя считать общепринятой и «устоявшейся». В настоящее время с жуками объединяют отряд веерокрылых (*Strepsiptera*), рассматривая его лишь как семейство (*Styloripidae*) подотряда разноядных. До сих пор продолжается процесс как «дробления» семейств, так и объединения. Например, пыльцеедов иногда рассматривают как одно из подсемейств чернотелок, зерновок сближают с листоедами, георизид с водолюбами. Однако необходимо заметить, что процесс «дробления» (как практически во всех других крупных группах) преобладает. В серии «Фауна СССР» были изданы более 10 томов; нескольким семействам посвящены по несколько выпусков одного тома, но все равно изучение фауны стран

СНГ далеко от завершения. Это объясняется, прежде всего, многочисленностью многих групп, которые на этой территории насчитывают более 1000 видов каждая. Особенно обильно представлены жужелицы, стафилины, пластинчатоусые, листоеды, долгоносики.

В Казахстане найдены виды 2 подотрядов (*Aderphaga* и *Polyphaga*). Однако даже полного списка семейств отряда для территории республики до сих пор не составлено. Неизвестны, например, отсюда виды *Rysodidae*, но их обнаружение весьма вероятно в лесах казахстанской части Алтая, так как в сопредельных областях России найден вид типового рода этого семейства. Специально фауне Казахстана посвящены следующие работы: Костин И.А. 1973. Жуки-дендрофаги Казахстана (короеды, дровосеки, златки). Алма-Ата. 288 с.; Байтенов М.С. 1974. Жуки-долгоносики Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата. 286 с.; Савойская Г.И. 1983 Кокцинеллиды. Алма-Ата. 246 с.; Николаев Г.В. 1987. Пластинчатоусые жуки Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата. 232 с.; Лопатин И.К., Куленова К.З. 1986. Жуки-листоеды Казахстана. Алма-Ата. 199 с.

Ряд видов жужелиц, 2 вида гребенчатоусых, несколько представителей пластинчатоусых и 1 вид божьих коровок включены в Красную книгу Казахской ССР; в подготовленном к публикации издании Красной книги Казахстана этот список планируется дополнить несколькими видами усачей и златок.

Для определения семейств, не включенных в приводимую ниже определительную таблицу, необходимо использовать: *Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2* и *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3. (в 3 частях)*.

Определительная таблица семейств

(в таблицу не включены совершенно бескрылые «личинкообразные» самки ряда групп: светлячков, веероносцев, кожеедов, веерокрылых)

- | | |
|--|---|
| 1. Задние ноги плавательные; (рис. 256-258) | 2 |
| - Задние ноги ходильные | 5 |
| 2. Задние тазики расширены в большие бедренные покрывки, полностью прикрывающие основание брюшка (рис. 256a) | |
| Haliplidae (Плавунчики) | |
| - Задние тазики без бедренных покрывок | 3 |

3. Глаза полностью разделены на верхнюю и нижнюю части; передние ноги длиннее задних (рис. 257) **Gyrinidae** (Вертячки)
 - Глаза не разделены на две части; передние ноги короче задних 4
4. Усики нитевидные, длиннее челюстных щупиков; задние тазики крупные, неподвижные, косо простираются назад через весь первый стернит брюшка, который виден только по бокам (рис. 258a)
 **Dytiscidae** (Плавунцы)
 - Усики булабовидные (рис. 259a), короче челюстных щупиков (или равны им); задние тазики подвижные, поперечные
 **Hydrophilidae** (Водолюбы часть)
5. Задние тазики (рис. 260a) крупные, соприкасающиеся, неподвижные, косо простираются назад через весь первый стернит брюшка, который виден только по бокам; задние вертлуги крупные (рис. 260b) **Carabidae** (Жужелицы)
 - Задние тазики короткие, не достигают вершины первого стернита брюшка (если более длинные, то подвижные); задние вертлуги маленькие (рис. 261) 6

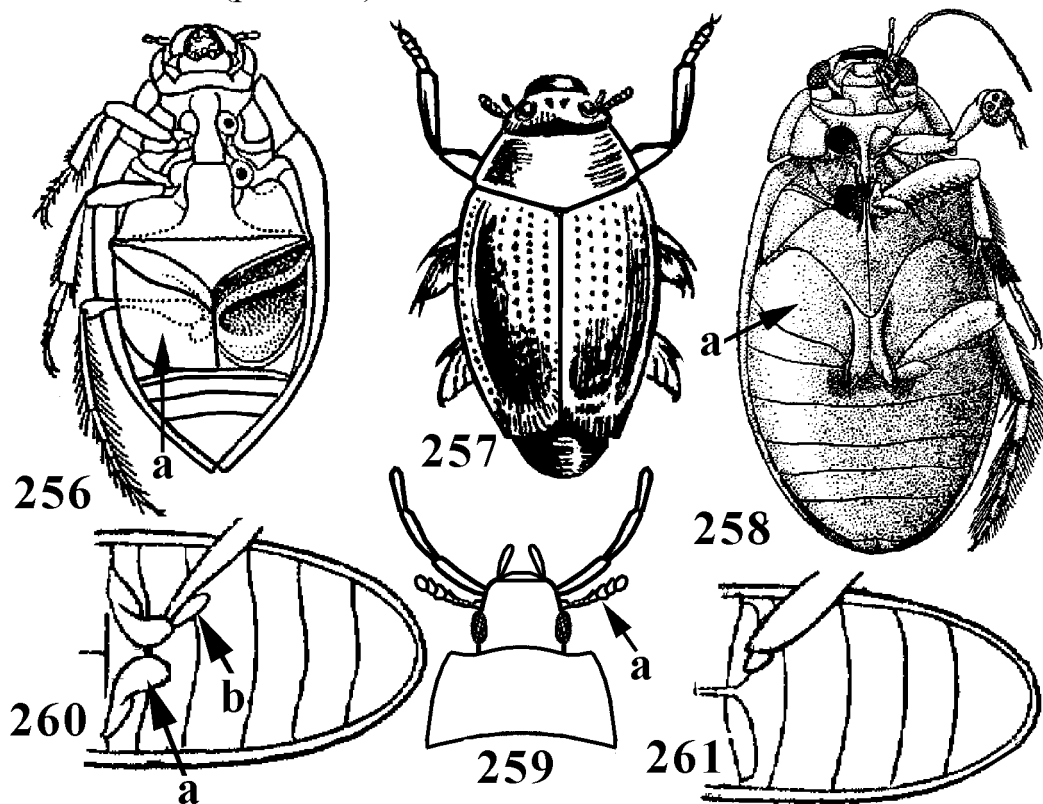


Рис. 256-261. Жесткокрылые, особенности строения; 256-259 - представители семейств: 256 - *Halipilidae*; 257 - *Gyrinidae*; 258 - *Dytiscidae*; 259 - *Hydrophilidae*; 260 - *Carabidae*

6. Булава усиков односторонняя пластинчатая, состоит из 3-7 члеников, способных раскрываться в виде веера (рис. 262-263) **Scarabaeidae** (Пластинчатоусые)
- Форма булавы усиков иная (если булава односторонняя, то ее членики не способны раскрываться) 7
7. Формула лапок 5 5 4 8
- Формула лапок иная 16
8. Каждый коготок расщеплен до основания на 2 части (рис. 264); голова за глазами с резкой шеевидной перетяжкой **Meloidae** (Нарывники)
- Коготки не расщепленные 9
9. Коготки лапок гребенчатые (рис. 265) **Alleculidae** (Пыльцееды)
- Коготки лапок не гребенчатые 10
10. Усики прикреплены на лбу (рис. 266) ... **Oedemeridae** (Узкокрылки)
- Усики расположены под боковым краем головы 11
11. Голова по бокам с расширениями, прикрывающими сверху места прикрепления усиков (рис. 267); тело самой разнообразной величины и формы, но никогда не бывает сильно сплющено с боков **Tenebrionidae** (Чернотелки)
- Голова по бокам без расширений, места прикрепления усиков видны сверху 12
12. Основание переднеспинки такой же ширины, как надкрылья (рис. 268); тело обычно сильно сплющено с боков (рис. 269-270) 13
- Основание переднеспинки уже надкрылий (рис. 271-272); тело цилиндрическое или б. м. сплющено в дорзо-вентральном направлении 14
13. Усики четковидные; переднеспинка с острыми боковыми краями (рис. 269) **Mordelidae** (Горбатки)
- Усики перистые, гребенчатые или пильчатые; переднеспинка с закругленными боковыми краями (рис. 270) **Rhipiphoridae** (Веероносцы)
14. Голова за глазами постепенно сужается (рис. 272), без резкой шеевидной перетяжки; иногда вытянута в ясную головотрубку **Pythidae** (Трухляки)
- Голова за глазами с шеевидной перетяжкой (рис. 273) 15

15. Усики гребенчатые или пильчатые; тело уплощенное, крупнее 7 мм (рис. 271)

Pyrochroidae (Огнецветки)

- Усики нитевидные (редко слабо пилообразные); тело всегда небольшое (1,7-6 мм), б. м. вальковатое (рис. 273-274)

..... **Anthicidae** (Быстрянки)

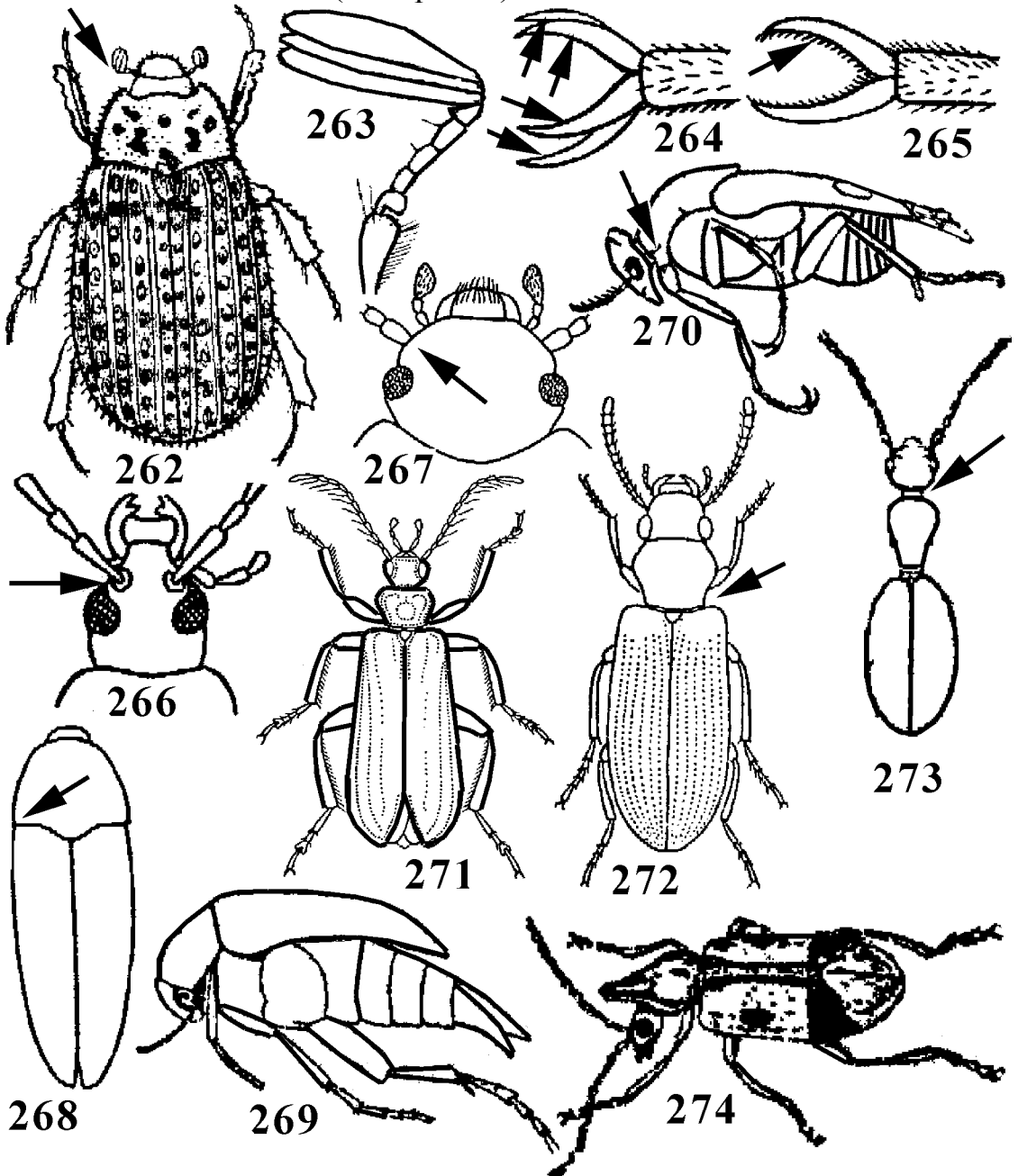


Рис. 262-274. Особенности строения семейств жесткокрылых: 262-263 - *Scarabaeidae*; 264 - *Meloidae*; 265 - *Alleculidae*; 266 - *Oedemeridae*;

267 - *Tenebrionidae*; 268-269 - *Mordelidae*; 270 - *Rhipiphoridae*; 271 - *Pyrrochroidae*;
272 - *Pythidae*; 273-274 - *Anthicidae*

16. Передние крылья развиты в виде небольших, направленных вбок чешуек, задние крылья в покое складываются веерообразно; усики относительно короткие с 1-5 б. м. длинными боковыми отростками (рис. 275) **Stylopidae** (Веерокрылые)
- Передние крылья крупнее, в покое складываются вдоль тела 17
17. Усики булавовидные, короче челюстных щупиков (или равны им) (рис. 276) **Hydrophilidae** (Водолюбы - часть)
- Усики длиннее челюстных щупиков 18
18. Усики коленчатые с односторонней гребенчатой булавой (рис. 278); тело крупнее 9 мм; брюшко обычно с 5 стернитами; верхние челюсти хорошо видны сверху; крылья развиты (рис. 277-278) **Lucanidae** (Гребенчатоусые)
- Комплекс признаков иной 19
19. Надкрылья укороченные - оставляют открытыми не менее 3 последних члеников брюшка (рис. 279-281) 20
- Надкрылья длинные - закрывают все брюшко, или оставляют открытыми не более 2 последних члеников 23
20. Надкрылья очень короткие, закрывают лишь 2-3 первых тергита брюшка; усики без булавы (рис. 279-280) 21
- Надкрылья более длинные, оставляют открытыми лишь 3-4 последних тергита брюшка; усики булавовидные 22
21. Тазики передних ног торчащие, конусовидные, усики короткие, четковидные; брюшко с 6-7 подвижными сегментами; лапки 5-4-члениковые (третий членик не двулопастной) (рис. 279) **Staphylinidae** (Коротконадкрылые)
- Тазики передних ног не торчащие (шаровидные), усики длинные; брюшко из неподвижно соединенных сегментов; лапки 4-члениковые (третий членик двулопастной) (рис. 281) **Cerambycidae** (Усачи)
22. Мелкие (3 мм) жуки; челюстные щупики длинные, булава усиков нерезко расширяется, надкрылья заметно шире переднеспинки (рис. 283) **Pselaphidae** (Ощупники)
- Крупные (более 15 мм) жуки; челюстные щупики короткие, булава усиков резко расширяется - головчатая, надкрылья едва шире переднеспинки (рис. 280) **Silphidae** (Мертвоеды)
23. Лапки кажутся нерасчлененными; крылья перистые, обычно выдаются из-под надкрылий; тело менее 1,5 мм (рис. 282) **Ptiliidae** (Перокрылки)

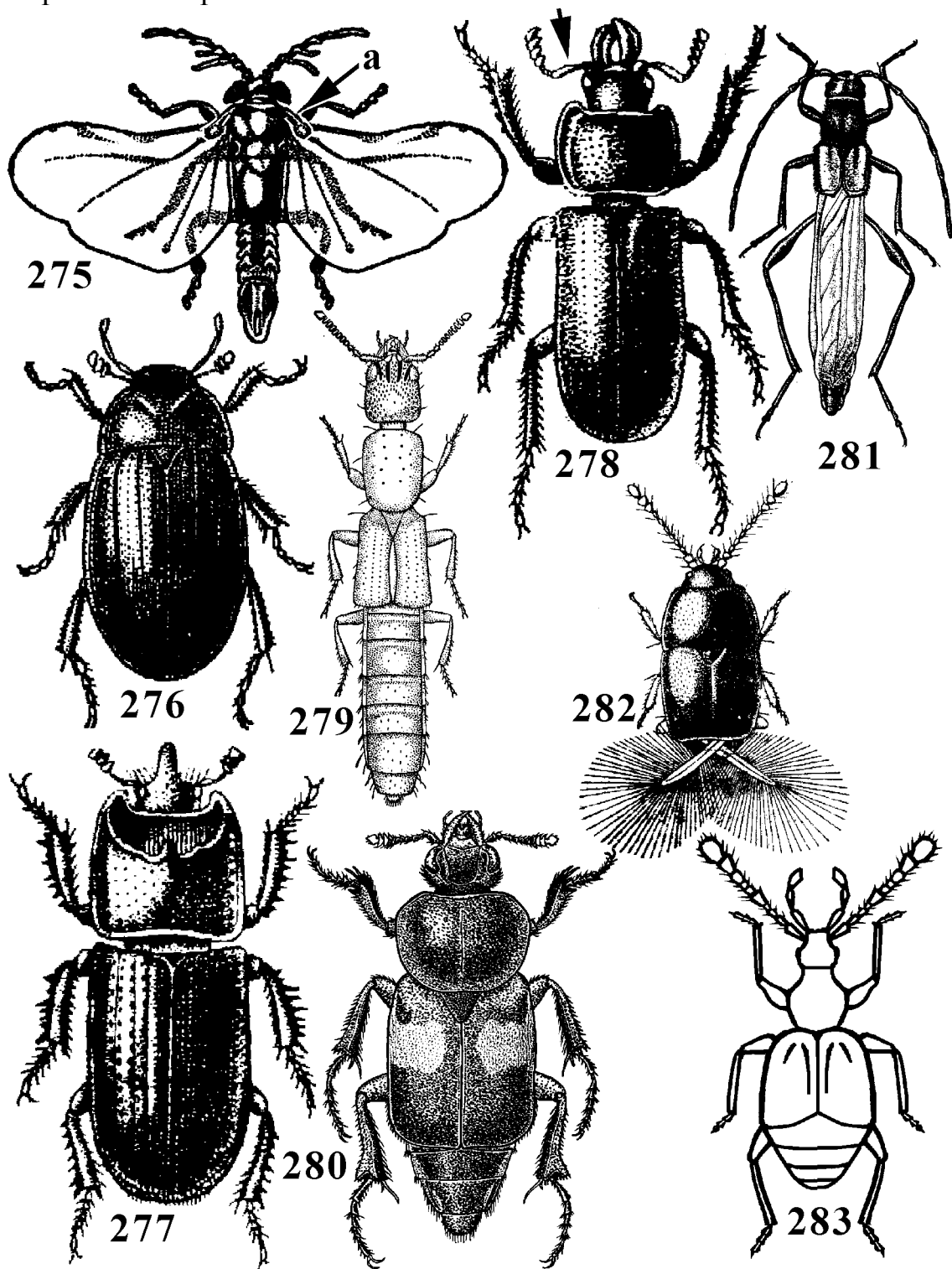


Рис. 275-283. Представители семейств жесткокрылых: 275 - *Stylopidae*; 276 - *Hydrophilidae*; 277-278 - *Lucanidae*; 279 - *Staphylinidae*; 280 - *Silphidae*; 281 - *Cerambycidae*; 282 - *Ptiliidae*; 283 - *Pselaphidae*

24. Все лапки четырехчлениковые (или кажутся такими) (рис. 284) .. **25**
 - Формула лапок иная **32**
25. Все членики лапок цилиндрические, третий членик не
 двулопастной (рис. 284a) **26**
 - Как минимум третий членик лапок двулопастной (рис. 284b-d) **27**
26. Тело цилиндрическое; голова маленькая, как правило втянута в
 капюшонообразную грудь (рис. 291) **Bostrichidae** (Лжекороеды)
 - Тело уплощенное; голова крупная, хорошо видна сверху (рис. 292)
 **Heteroceridae** (Пилоусы)
27. Голова вытянута в ясную головотрубку (рис. 295a) **28**
 - Голова не вытянута в головотрубку или головотрубка едва намечена
 (рис. 285) **30**
28. Второй членик лапки шире третьего (рис. 284c); верхняя губа
 развита; усики не булавовидные или с неплотной
 булавой **Anthribidae**
 (Ложнослоники)
 - Третий членик лапки шире второго (рис. 284b); верхняя губа
 отсутствует; усики ясно булавовидные **29**
29. Усики резко коленчатые (рис. 295b) или их первый членик заметно
 длиннее второго **Curculionidae** (Долгоносики)
 - Усики не коленчатые (рис. 293); их первый членик лишь немного
 длиннее второго **Attelabidae** (Трубноверты)
30. Усики булавовидные (рис. 285; 294) **Scolitidae** (Короеды)
 - Усики не булавовидные; **31**
31. Голени с 2 шпорами (рис. 296a); усики длиннее половины тела
 (рис. 296) **Cerambycidae**
 (Усачи)
 - Голени без шпор (или с 1 шпорой); усики обычно короче половины
 тела **Chrysomelidae** (Листоеды)
32. Усики короткие, ушковидные (рис. 286); лапки всех ног 5-
 члениковые с очень длинным (длиннее 4 вместе взятых) коготковым
 члеником (рис. 297) **Dryopidae** (Прицепыши)
 - Усики иного строения **33**
33. Передние тазики торчащие, конические, обычно соприкасающиеся
 (рис. 287) **34**
 - Передние тазики не выступающие, шаровидные или поперечные (рис.
 288-289) **42**

34. Задние тазики торчащие, конические, соприкасающиеся (рис. 290);
 надкрылья мягкие, слабо хитинизированные 35
 - Задние тазики не торчащие 36

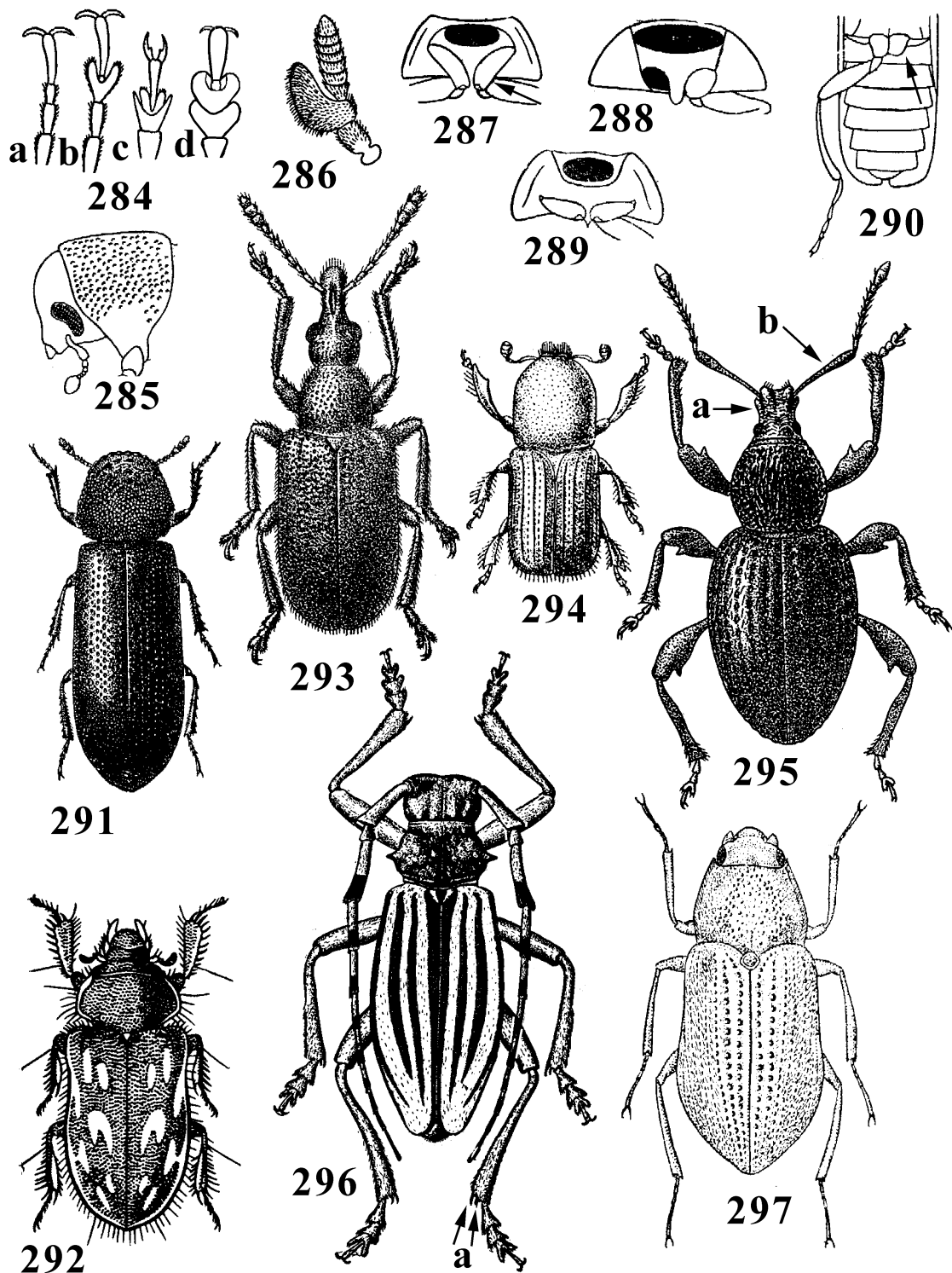


Рис. 284-297. Жесткокрылые. 284-290 - особенности строения жуков; 291-297 - представители семейств: 291 - *Bostrichidae*; 292 - *Heteroceridae*;

293 - *Attelabidae*; 294 - *Scolitidae*; 295 - *Curculionidae*; 296 - *Cerambycidae*;
297 - *Dryopidae*

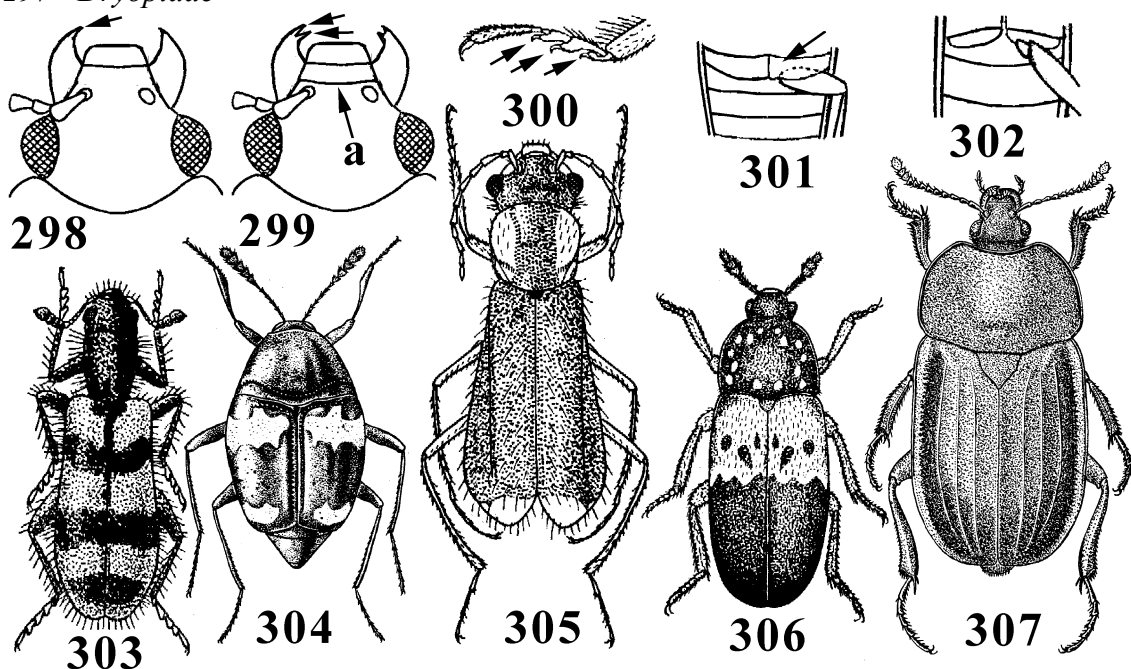


Рис. 298-307. Жесткокрылые. 298-302 - особенности строения жуков; 303-307 - представители семейств: 303 - *Cleridae*; 304 - *Scaphidiidae*; 305 - *Malachiidae*; 306 - *Dermestidae*; 307 - *Silphidae*

35. Вершины мандибул не раздвоены; наличник не отделен от лба швом; брюшко из 7 стернитов (рис. 298) **Cantaridae** (Мягкотелки)
- Вершины мандибул раздвоены; наличник отделен от лба швом (рис. 299a); брюшко из 6 стернитов (рис. 305) **Malachiidae** (Малашки)
36. Подошва лапок с кожистыми лопастиками (рис. 300); надкрылья часто с пестрым рисунком (рис. 303) **Cleridae** (Пестряки)
- Подошва лапок без кожистых лопастинок 37
37. Задние тазики с бедренными покрывками, частично скрывающими бедро (рис. 301; 306) **Dermestidae** (Кожееды)
- Задние тазики без бедренных покрывок (рис. 302) 38
38. Усики булавовидные 39
- Усики иной формы (нитевидные, пальчатые, гребенчатые ...) 41
38. Задние тазики широко расставленные; щиток маленький или отсутствует (рис. 304) **Scaphidiidae** (Челновидки)
- Задние тазики соприкасающиеся 40

40. Надкрылья с 9-10 точечными бороздками; мельче (до 10 мм) **Agyrtidae** (Агиртиды)
- Надкрылья без точечных бороздок - с 3 ребрами или гладкие; крупнее (более 10 мм) (рис. 307) **Silphidae** (Мертвояды)
41. Усики нитевидные, прирешены на лбу между глазами; вершины бедер далеко выдаются за бока тела (рис. 308)
Ptinidae Претворяшки)
- Усики (самой различной формы), прирешены на голове перед глазами; вершины бедер не выдаются (или едва выдаются) за бока тела (рис. 309) **Anobiidae** (Точильщики)
42. Все лапки трехчлениковые; форма тела обычно короткоовальная; мелкие или небольшие жуки (рис. 310)
Coccinellidae (Божьи коровки)
- Формула лапок иная **43**
43. Задние тазики с бедренными покрывками (см. рис. 301) **44**
- Задние тазики без бедренных покрывок (см. рис. 302) **47**
44. Голени вкладываются в желобки на нижней стороне бедра **45**
- Голени не вкладываются в желобки на нижней стороне бедра **46**
45. Тело продолговато-овальное, приплюснутое; пришовная бороздка надкрылий развита (см. рис. 306) **Dermestidae** (Кожееды)
- Тело короткоовальное, сильно выпуклое; пришовная бороздка надкрылий не развита (рис. 311) **Byrrhidae** (Пилюльщики)
46. Переднеспинка подвижна сверху вниз (жуки лежат на спине могут подсакивать) и не образует общую выпуклость с надкрыльями (рис. 312) **Elateridae** (Щелкуны)
- Переднеспинка неподвижна, образует общую выпуклость с надкрыльями (рис. 313) **Buprestidae** (Златки)

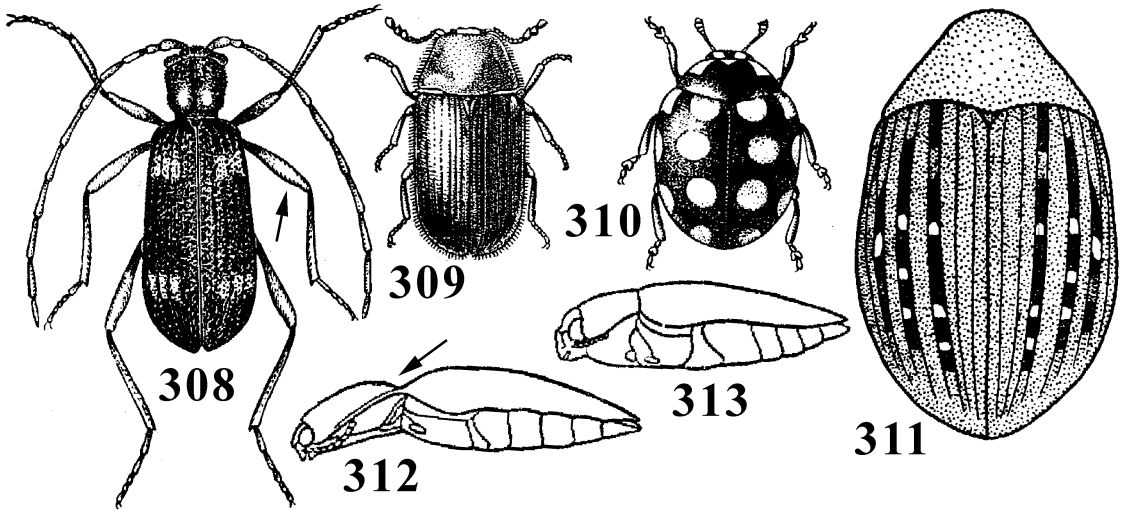


Рис. 308-311. Особенности строения семейств жесткокрылых: 308 - *Ptinidae*; 309 - *Anobiidae*; 310 - *Coccinellidae*; 311 - *Byrrhidae*; 312 - *Elateridae*; 313 - *Buprestidae*

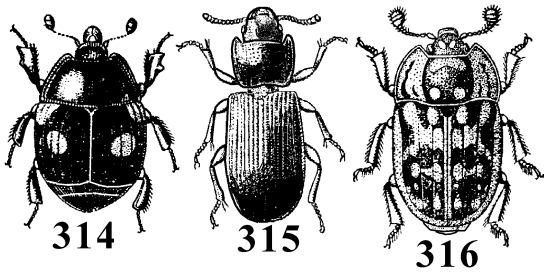


Рис. 314-316.

Представители семейств жесткокрылых:
314 - *Histeridae*; 315 - *Ostomatidae*;
316 - *Nitidulidae*

- Надкрылья оставляют открытыми 2 последних тергита брюшка; задние тазики широко расставлены (рис. 316)
..... **Nitidulidae** (Блестянки)

Отряды нейроптероидного комплекса

Нейроптероидный комплекс составляют три отряда насекомых с полным превращением, характеризующихся грызущим ротовым аппаратом, двумя парами развитых примерно в равной степени крыльев с густым сетчатым жилкованием и переднеспинкой, подвижно сочлененной со среднеспинкой. Эти признаки можно считать «примитивными» и не исключена возможность, что насекомые этого комплекса были группой, давшей начало всем эндоптеригота.

ОТРЯД ВИСЛОКРЫЛЫЕ (БОЛЬШЕКРЫЛЫЕ) MEGALOPTERA

Общая характеристика. Голова крупная, прогнатическая, сложные глаза развиты; ротовой аппарат грызущий, но имаго не питаются; усики нитевидные, многочлениковые. Крыльев 2 пары примерно равного размера (передние несколько шире и длиннее) с сетчатым жилкованием; в покое крылья складываются кровлеобразно. Церки очень короткие; яйцеклад у самок не развит; лапки пятичлениковые с сердцевидно расширенным четвертым члеником. Тело средней величины (длина имаго 15-22 мм), продолговатое, окраска темная. Личинки развиваются в воде стоячих или медленно текущих водоемов; хищники.

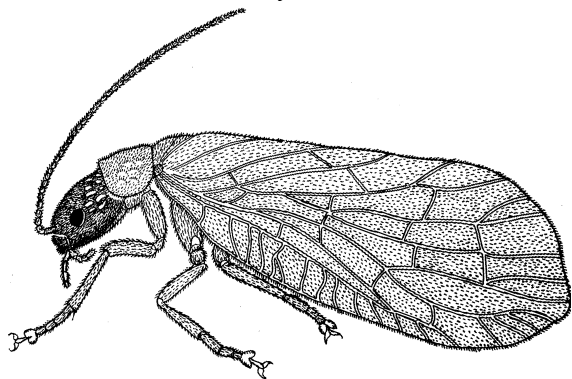


Рис. 317. Вислокрылка

Небольшой реликтовый отряд, представленный в настоящее время двумя семействами примерно с 200 видами. В Казахстане виды отряда неизвестны, но их обнаружение весьма вероятно в северной половине республики, так как с сопредельных территорий России известны виды типового рода семейства *Sialidae* (рис. 317).

Определительная таблица видов России дана в разделе, выполненном Т.С. Вишковой в кн.: *Определитель насекомых европейской части СССР*, 1987. Т. 4, часть 6, с. 14-26.

ОТРЯД ВЕРБЛЮДКИ RAPHIDIOPTERA

Общая характеристика. Голова относительно крупная, узкая, прогнатическая, ротовой аппарат грызущий. Усики нитевидные, многочлениковые. Сложные глаза всегда развиты, простые глазки имеются или отсутствуют. Крыльев 2 пары примерно равного размера с довольно редким сетчатым жилкованием; в покое крылья складываются кровлеобразно. Церки отсутствуют; у самок развит длинный яйцеклад (рис. 317); лапки пятичлениковые с сердцевидно

расширенным третьим члеником (но кажутся четырехчлениковыми, так как четвертый членик очень мал и слабо заметен). Тело средней величины (длина имаго 12-20 мм), продолговатое; окраска темная. Своеобразный облик насекомым придают очень длинная, подвижная переднеспинка и узкая голова (имаго несколько похожи на верблюдов, что и отражается в народных названиях на нескольких языках). Имаго и личинки - хищники, связанные с древесно-кустарниковыми зарослями. Насекомые активны весной и в первой половине лета. Личинки очень похожи на личинок некоторых жуков.

Небольшой реликтовый отряд, представленный в настоящее время 2 семействами примерно с 200 видами, известными только из Голарктики. С территории Казахстана исследователями из стран Европы до сих пор описываются новые для науки виды семейства *Raphidiidae*. Найден здесь и один вид из второго семейства (Николаев Г.В. 1998. Новые и малоизвестные для Центральной Азии виды насекомых (Insecta: Mantoptera, Raphidioptera, Neuroptera, Coleoptera, Mecoptera) //Вестник КазГУ. серия биолог. № 5. С. 38-46).

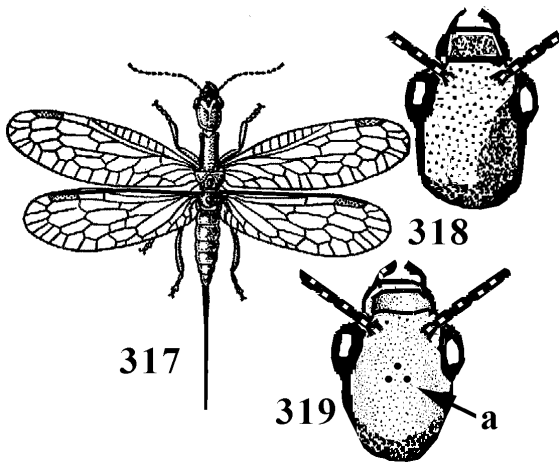


Рис. 317-319.

Особенности строения верблюдов

Определитель семейств

1. Простые глазки развиты (рис. 319а); боковые края головы за глазами равномерно сужены кзади (рис. 319)

Raphidiidae

- Простые глазки отсутствуют; голова кажется четырехугольной так как ее боковые края за глазами параллельны (рис. 318)

Inocellidae

ОТРЯД СЕТЧАТОКРЫЛЫЕ NEUROPTERA

Общая характеристика. Превращение полное; для мантиспид характерен гиперметаморфоз. Голова относительно крупная, гипогнатическая, ротовой аппарат грызущий. Усики многочлениковые щетинковидные, нитевидные, реже булавовидные или гребенчатые. Сложные глаза всегда развиты, простые глазки имеются или чаще отсутствуют. Крыльев 2 пары примерно равного размера обычно с частым сетчатым жилкованием; в покое крылья складываются кровлеобразно. Полет большинства видов довольно медленный. Церки отсутствуют; у самок очень редко бывает развит короткий яйцеклад; лапки пятичлениковые. Тело крупное или средней величины. Имаго и личинки хищники; наиболее многочисленны в тропической зоне. Личинки продолговатые, только с 3 парами ног; большинство групп с очень длинными, приспособленными только к прокалыванию тела жертвы верхними челюстями. Для них характерно наружное пищеварение. Связь между средним и задним отделами кишечника во время личиночного развития прервана. Перед окукливанием личинка строит кокон из выделений паутинных желез. Личинки златоглазок специализируются на поедании тлей и широко известны как «полезные насекомые». Личинки муравьиных львов роют в песчаных почвах «ловчие ямы», на дне которых поджидают добычу. Личинки мантиспид развиваются в коконах пауков. Известны группы, развитие которых проходит в воде.

Небольшой реликтовый отряд, насчитывающий в настоящее время менее 4000 известных видов. На территории Казахстана отряд представлен преимущественно видами 3 семейств: златоглазками, муравьиными львами и гемиробиями; виды других семейств немногочисленны. До сих пор системных исследований фауны республики не проводилось. Имеются лишь немногочисленные статьи или касающиеся Казахстана данные приводятся при обработке отдельных групп (Макаркин В.Н., 1985. Обзор семейства *Osmylidae* (Neuroptera) фауны СССР. //Таксономия и экология членистоногих Дальнего Востока. С. 35-47; Макаркин В.Н., 1985. Обзор сетчатокрылых сем. *Hemirobiidae* (Neuroptera) фауны СССР. I. //Энтомолог., обозрение Т. 64, вып. 1. С. 158-170; Макаркин В.Н., 1986. Обзор сетчатокрылых сем. *Hemirobiidae* (Neuroptera) фауны СССР. II. //Энтомолог., обозрение Т. 65, вып. 3. С. 604-617; Захаренко А.В., 1987. Сетчатокрылые (Neuroptera) фауны СССР. I. Сем. *Mantispidae*. //Энтомолог., обозрение Т. 66, вып. 3. С. 621-626; Захаренко А.В., 1988. Новые и малоизвестные виды пылюнокрылов (Neuroptera,

Coniopterygidae) из Казахстана и Средней Азии. //Зоол. журн. Т. 76, вып. 8. С. 1248-1250; Кривохатский В.А., Пирюлин Д.Д., 1997. Состав, происхождение и современное изменение фауны муравьиных львов (*Neuroptera, Myrmeleontidae*) Приаралья. //Зоол. журн. Т. 76, вып. 10. С. 1150-1159.

Определительная таблица семейств

1. Передние ноги хватательные; похожи на маленьких богомолов (рис. 320) **Mantispidae** (Мантиспы)
 - Все ноги ходильные **2**
2. Усики булавовидные или головчатые **3**
 - Усики нитевидные или четковидные **4**
3. Усики булавовидные, значительно короче тела (рис. 321)
 - **Myrmeleontidae** (Муравьиные львы)
 - Усики головчатые, примерно равны длине тела (рис. 322)
 - **Ascalaphidae** (Аскалафы)
4. Продольные жилки без развилки у заднего края крыла (рис. 324а);
 крылья в белой пыли **Coniopterygidae** (Кониоптериксы)
 - Продольные жилки заканчиваются у края крыла развилками **5**
5. На голове кроме фасеточных глаз развиты простые глазки; размеры крупные (более 20 мм) (рис. 325) **Osmylidae** (Осмилиды)
 - Простые глазки отсутствуют; размеры обычно менее 15 мм **6**
6. Усики четковидные; поперечные жилки на переднем крае переднего крыла (см. рис. 325а) с раздвоенными вершинами (рис. 323)
 - **Hemerobiidae** (Гемиробы)
 - Усики нитевидные; поперечные жилки на переднем крае переднего крыла с простыми нераздвоенными (вершины могут быть раздвоенными у 1-3 жилок) вершинами (рис. 327а) **7**
7. На переднем крае переднего крыла поле, занятое поперечными жилками между костальной (проходящей по переднему краю крыла) и субкостальной (следующей за ней) жилками, широкое; тело зеленое или желтовато-зеленое (рис. 326)
 - **Chrysopidae** (Златоглазки)
 - На переднем крае переднего крыла поле, занятое поперечными жилками между костальной (проходящей по переднему краю крыла) и субкостальной (следующей за ней) жилками, узкое; тело бурое (рис. 327) **Sisyridae** (Сизиры)

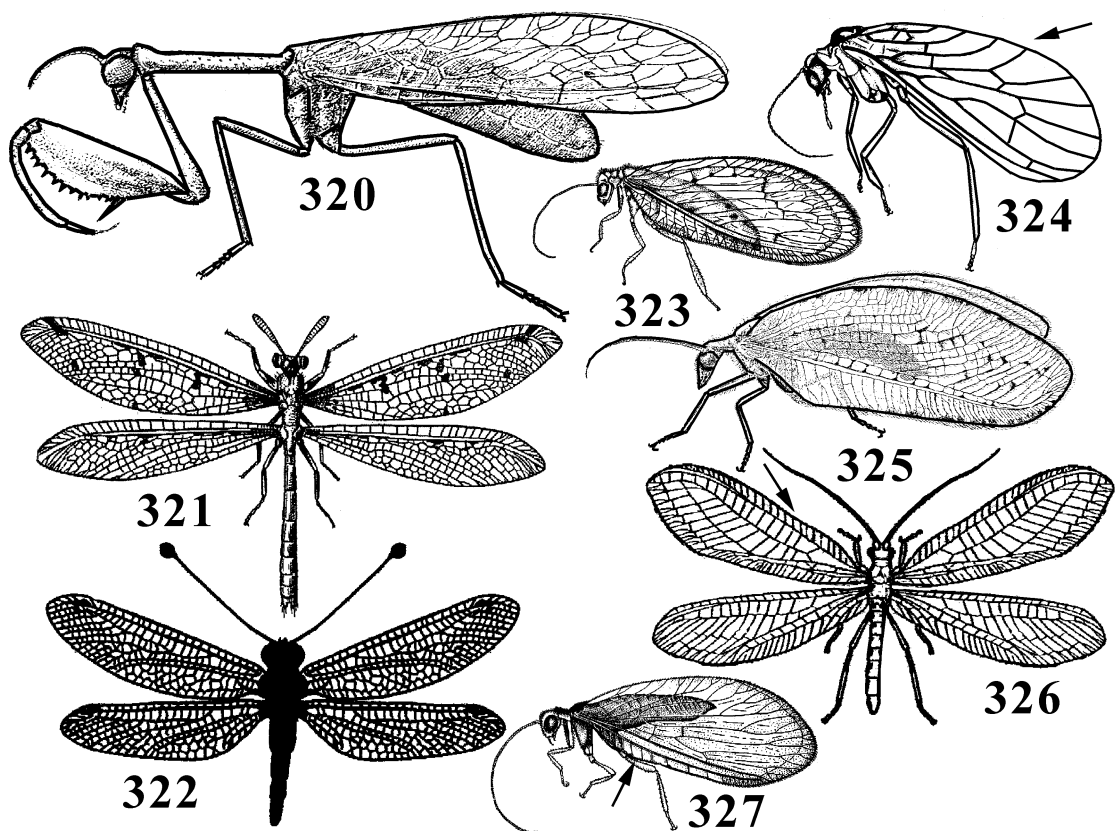


Рис. 320-327. Представители отряда Сетчатокрылых: 320 – *Mantispidae*; 321 - *Myrmeleontidae*; 322 - *Ascalaphidae*; 323 - *Hemerobiidae*; 324 - *Coniopterygidae*; 325 - *Osmylidae*; 326 - *Chrysopidae*; 327 - *Sisyridae*

Отряды мекоптероидного комплекса

Комплекс составляют отряды с полным превращением, характеризующиеся следующими тенденциями: к переднемоторности, преобразованию ротовых органов в различного рода хоботки и слиянию грудных сегментов.

ОТРЯД СКОРПИОНОВЫЕ МУХИ МЕСОПТЕРА

Общая характеристика. Голова относительно крупная, гипогнатическая, ротовой аппарат грызущий, но расположен на конце головотрубки, имеющей вид своеобразного «клюва». Усики нитевидные, многочлениковые. Сложные глаза всегда развиты, простые глазки имеются. Крыльев 2 пары примерно равного размера (или редуцированных в одинаковой степени), с довольно редким сетчатым жилкованием; в покое крылья складываются плоско на брюшко. Церки очень короткие, одночлениковые; у самок ряда групп развит яйцеклад; лапки пятичлениковые. Тело относительно мелкое или средней величины (длина имаго 2,5-20 мм), продолговатое; окраска темная. Имаго могут питаться на цветках или на трупах животных (в том числе и позвоночных), известны и хищные группы, но в фауне Казахстана они не представлены. Замечательной особенностью видов семейства *Boreidae* является зимняя активность имаго. Насекомые активны осенью и ранней весной, а зимой во время оттепелей могут ползать прямо по снегу (на юге ареала активны практически всю зиму). Личинки очень похожи на гусениц, развиваются в верхних слоях почвы (*Panorpidae*) или в ризоидах мхов (*Boreidae*).

Небольшой реликтовый отряд, представленный в настоящее время 9 семействами примерно с 600 видами. В фауне стран СНГ группа представлена 3 родами 3 семейств. В Казахстане найдены виды типовых родов 2 семейств (Николаев Г.В., 1998. Новые и малоизвестные для Центральной Азии виды насекомых (*Insecta: Mantoptera, Raphidioptera, Neuroptera, Coleoptera, Mecoptera*) //Вестник КазГУ., серия биолог. № 5. С. 38-46). Весьма вероятно обнаружение как видов новых для фауны Казахстана, так и видов новых для науки; последнее относится, прежде всего, к видам семейства *Boreidae* в горах центральной и восточной частей республики.

Определительная таблица семейств

1. Крупные (более 12 мм), летающие виды с 2 парами нормально развитых крыльев; крылья прозрачные с темными пятнами; лапка с 2 коготками (рис. 328) **Panorpidae** (Скорпионницы)
- Мелкие (менее 7 мм), нелетающие виды с редуцированными крыльями; крылья самцов крючковидные, торчащие (рис. 329);

крылья самок (рис. 330a) редуцированы до небольших чешуек
 **Boreidae** (Ледничники)

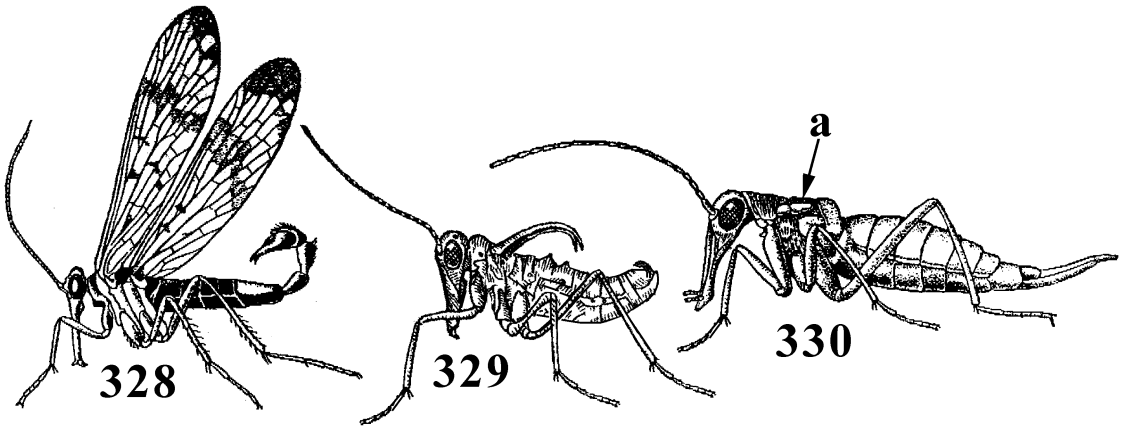


Рис. 328-330. Представители скорпионовых мух: 328 - *Panorpidae*;
 329-330 - *Boreidae*

ОТРЯД ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ НУМЕНОРТЕРА

Общая характеристика. Голова крупная, гипогнатическая. Ротовой аппарат грызущий, но у ряда связанных с цветками растений групп модифицирован в лакающий. Усики длинные, как правило, многочлениковые; у ряда групп коленчатые. Помимо сложных глаз развиты простые глазки. Отделы груди плотно слиты между собой. Крыльев две пары; вторая пара - заметно меньше первой (переднемоторные). Жилкование довольно редкое, перепончатое; у многих мелких видов упрощено до единственной жилки. В покое крылья чаще всего складываются плоско на брюшко. Нередки среди перепончатокрылых бескрылые формы: прежде всего это рабочие особи муравьев. В некоторых семействах самцы крылаты, а самки - бескрылы (оотрофная редукция крыльев). У самок ряда групп хорошо выражен яйцеклад, который у некоторых паразитических видов может превышать длину головы, груди и брюшка вместе взятых. У самок так называемых жалящих перепончатокрылых яйцеклад превращается в «жало». По способу прикрепления брюшка к груди отряд разделяется на два подотряда:

сидячебрюхих (брюшко соединено с члениками груди всей поверхностью) и стебельчатобрюхих (брюшко в месте соединения с члениками груди образует перетяжку). Следует заметить, что у некоторых мелких стебельчатобрюхих брюшко прикрепляется к груди также всей поверхностью. Лапки пятичлениковые. Тело от очень мелкого до средней величины (длина самой крупной оси фауны Казахстана около 35 мм). Окраска самая различная. Для ряда семейств жалающих перепончатокрылых характерна «предупреждающая» окраска с чередующимися контрастными полосами. Очень часто встречается окраска из чередующихся черных и желтых полос. Ряду видов с такой окраской подражают как виды перепончатокрылых лишенные жала (некоторые пилильщики), так и виды из других отрядов: жуки, бабочки, мухи (бейтсовская мимикрия).

Замечательна связь видов отряда с цветками высших растений. Многие хищники и паразитоиды посещают цветы для дополнительного питания. Среди паразитов известны не только первичные паразиты, но и вторичные (паразиты паразитов). Впрочем, в этом случае они являются скорее хищниками. Большинство сидячебрюхих растительноядны (питаются открыто на растениях, развиваются в стволах или стеблях, некоторые - галлообразователи). Сидячебрюхие делятся на 2 группы: паразитических и жалающих. Как уже говорилось выше, яйцеклад жалающих превращен в жало; вертлуги ног у видов этой группы всегда одночлениковые. Интересной особенностью многих семейств является сложная забота о потомстве, которая привела к появлению среди нескольких групп «социальных» видов (см. научно-популярные работы И.А. Халифмана: Пчелы. 1953; Муравьи. 1964; Пароль скрещенных антенн. 1967; Шмели и термиты. 1972; Четырехкрылые корсары. 1978).

Отдельные виды (преимущественно паразитоиды) перешли к водному образу жизни. Для личинок многих видов (паразиты, «жалающие») характерна полная редукция ног; у этих групп наблюдается также редукция головной капсулы. Напротив, у личинок некоторых пилильщиков развиваются дополнительные выросты на брюшке, как и у бабочек выполняющие функцию передвижения (провизорные ножки). Личинки таких пилильщиков очень похожи на личинок чешуекрылых и называются «ложногусеницами».

Все перепончатокрылые активны в течение теплого сезона. В хозяйственной деятельности человека огромную полезную роль издавна играют пчелы (существует даже особая отрасль сельского хозяйства - пчеловодство). Разведение пчел позволяло получать высококалорийную, углеводную пищу в высоких широтах. Однако еще более велика полезная деятельность пчел как опылителей сельскохозяйственных культур.

В настоящее время многие группы паразитических перепончатокрылых привлекают внимание как агенты борьбы с вредителями сельского хозяйства. Ряд видов (например, яйцееды) разводятся в лабораториях для последующего выпуска в теплицы, сады или на плантации. Все большее распространение получают схемы привлечения на поля существующих в данной местности видов (например, посадка близ полей кулис из растений, дающих наездникам «дополнительное питание»), или их охрана при проведении химических обработок (обработка в сроки, наименее губительные для паразитоидов). Известны среди перепончатокрылых и вредные виды: прежде всего это многие пилильщики, некоторые осы (пчелиный волк) и отдельные виды, развивающиеся за счет семян.

Один из наиболее богатых видами отрядов насекомых, представленный в настоящее время примерно 200000 видов. Отряду посвящены несколько томов в серии «Фауна СССР»; по этому же типу написана работа: Лелей А.С. 1985. Осы-немки фауны СССР и сопредельных стран. Л. 268 с. Специально фауне Казахстана посвящены работы: Мариковский П.И. 1979. Муравьи пустынь Семиречья. Алма-Ата. 263 с.; Казенас В.Л. 1978. Роющие осы Казахстана и Средней Азии (Hymenoptera, Sphecidae): Определитель. Алма-Ата 172 с.; Казенас В.Л. 1984. Роющие осы-церцерисы Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата. 232 с.

Для определения семейств и родов следует использовать: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3 (в 1978-1988 гг. опубликованы 6 частей этого тома); Определитель насекомых Дальнего востока России в шести томах: Т. IV. Часть I (С.-П. 1995. 606 с.).

Последнюю работу можно использовать также как основной библиографический справочник. В томе приведена важнейшая литература (каталоги, определители, работы по систематике и фаунистике, биологии, а также по морфологии и эволюции перепончатокрылых), изданная на русском языке.

Определительная таблица семейств и надсемейств

1. Брюшко соединено с грудью по всей ширине основания; передние крылья с 9-11 замкнутыми ячейками (рис. 336-341); вертлуги всегда двучлениковые (рис. 331). (Подотряд сидячебрюхие - *Symphyta*) **2**
- Брюшко сильно сужено у основания, соединено с грудью более или менее узким стебельком (рис. 335); передние крылья не более чем с 9 замкнутыми ячейками; вертлуги могут быть одночлениковые. (Подотряд стебельчатобрюхие - *Aprocrita*) **9**
2. Голени передних ног с одной вершинной шпорой **3**
- Голени передних ног с двумя вершинными шпорами (рис. 332) **5**
3. Задний край переднеспинки едва выемчатый (рис. 334); тело средней величины, сплющено с боков (рис. 336) **Cephidae** (Злаковые пилильщики)
- Задний край переднеспинки глубоко выемчатый (рис. 333; 337); тело крупное, цилиндрическое **4**
4. Брюшко цилиндрическое, с отростком на последнем сегменте; переднегрудь не вытянута в шейку (рис. 337) **Siricidae** (Рогохвосты)
- Брюшко с острыми боками, к вершине постепенно заострено; переднегрудь вытянута в шейку (рис. 338) **Xiphydriidae** (Остробрюхие рогохвосты)
5. Задний край переднеспинки прямой или едва выемчатый; усики к концам утончаются (рис. 340) **Pamphiliidae** (Пилильщики-ткачи)
- Задний край переднеспинки глубоко выемчатый (рис. 341) **6**
6. Усики 3-7-члениковые, часто булавовидные **7**
- Усики не менее чем 9-члениковые, не булавовидные **8**
7. Усики 3-члениковые (рис. 339) **Argidae** (Аргиды)
- Усики булавовидные, 5-7-члениковые (рис. 341) **Cimbicidae** (Булавоусые пилильщики)
8. Усики 18-20-члениковые, у самца гребенчатые (рис. 343), у самки пильчатые **Diphronidae** (Гребнеусые пилильщики)
- Усики 9-15-члениковые, нитевидные или щетинковидные **Tenthredinidae** (Настоящие пилильщики)

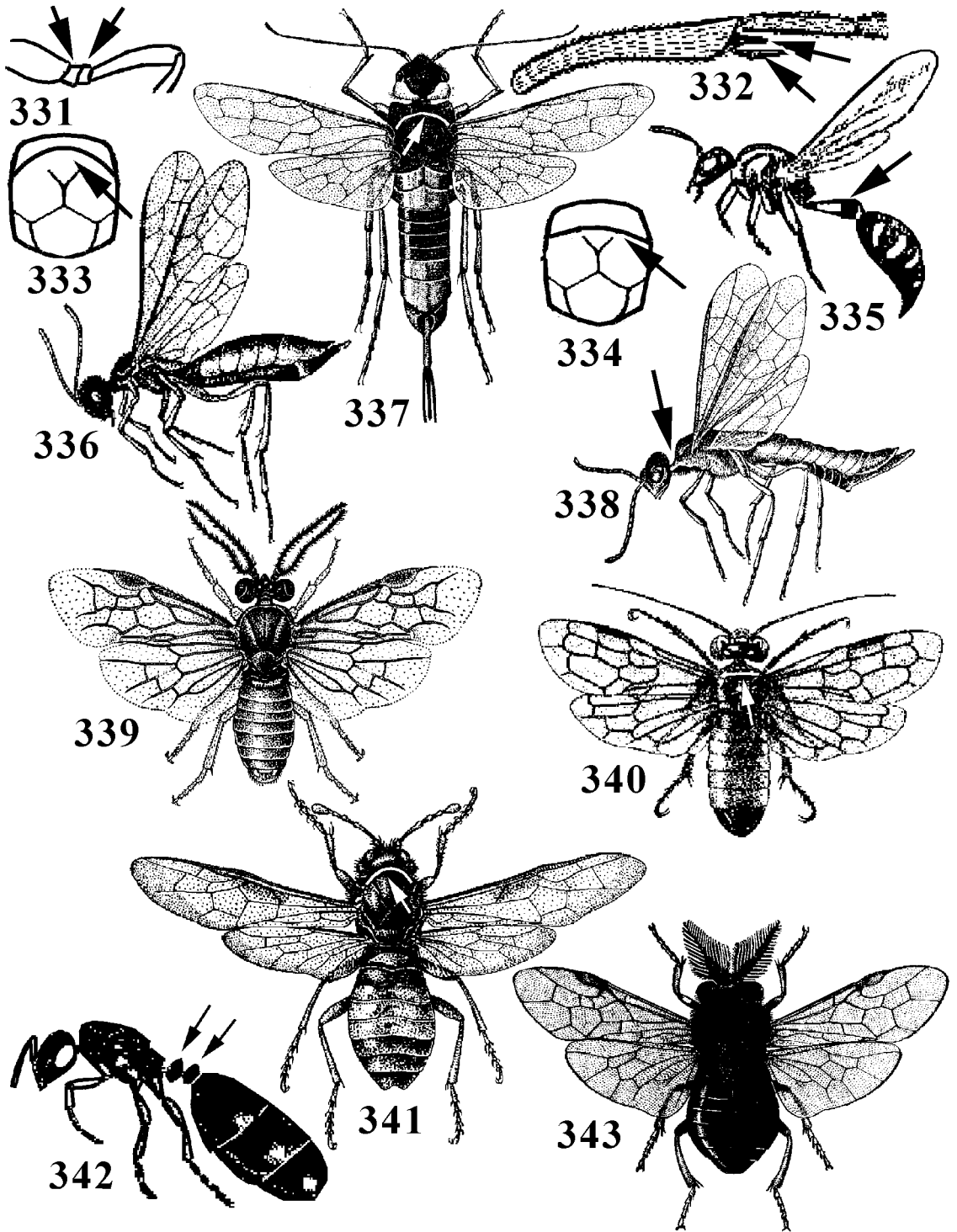


Рис. 331-342. Перепончатокрылые. 331-335 - особенности строения; 336-343 - представители семейств: 336 - *Cephidae*; 337 - *Siricidae*; 338 - *Xiphydriidae*; 339 - *Argidae*; 340 - *Pamphiliidae*; 341 - *Cimbicidae*; 342 - *Myrmicidae*; 343 - *Diphronidae*

10. Стебелек брюшка (при взгляде на тело сбоку всегда хорошо виден) с вертикальной чешуйкой (рис. 345а); крылатые или бескрылые особи; самки и рабочие без жала; усики коленчатые (рис. 345) **Formicidae** (Настоящие муравьи)
- Стебелек брюшка без вертикальной чешуйки (рис. 346а.) 11
11. Крылья длинные, хорошо развиты 12
- Крылья редуцированы полностью или до коротких чешуек 30
12. Первый членик задней лапки уплощен и сильно расширен с густой щеточкой волосков (рис. 347-348); тело зачастую густо покрыто волосками (рис. 347) **Apoidea** (надсемейство Пчелиные)
- Первый членик задней лапки простой - не расширен, без густой щеточки волосков 13
13. Брюшко причленяется высоко над задними тазиками (рис. 346); передние крылья с широким полем между костальной и субкостальной жилками (костальное поле) . **Evanioidea** (Эваниоиды)
- Брюшко причленяется близ задних тазиков (рис. 344-345); передние крылья без костального поля 14
14. Брюшко сильно сдавлено с боков, обычно его высота значительно больше ширины; размеры всегда небольшие; жилкование часто упрощенное (рис. 344) **Cynipoidea** (надсемейство Орехотворки)
- Брюшко нередко сдавлено сверху вниз, цилиндрическое, реже слабо сдавлено с боков, его высота не больше ширины 15
15. Вершинные сегменты брюшка сильно удлинены (рис. 349а) и телескопически втягиваются в предыдущие сегменты (рис. 350), обычно видны первые 3-4 (у самцов редко 5) сегментов; окраска яркая, металлически блестящая; тело крупнее 3 мм 16
- Вершинные сегменты брюшка не втягиваются телескопически в предыдущие сегменты, видны 6-7 сегментов 17
16. Брюшко снизу выпуклое (рис. 349) **Cleptidae** (Клептиды)
- Брюшко снизу плоское или вогнутое (рис. 350) **Chrysididae** (Блестянки)
17. Передние крылья без замкнутых ячеек (рис. 352) 18
- Передние крылья с замкнутыми ячейками (см. рис. 344-347) 19
18. Переднеспинка с боков не достигает крыловых пластинок; усики коленчатые с 1-3 очень короткими кольцевыми члениками между вторым члеником и жгутиком (рис. 351); яйцеклад отходит от нижней стороны брюшка, далеко от его

вершины Chalcidoidea
 (надсемейство Хальцидоиды)

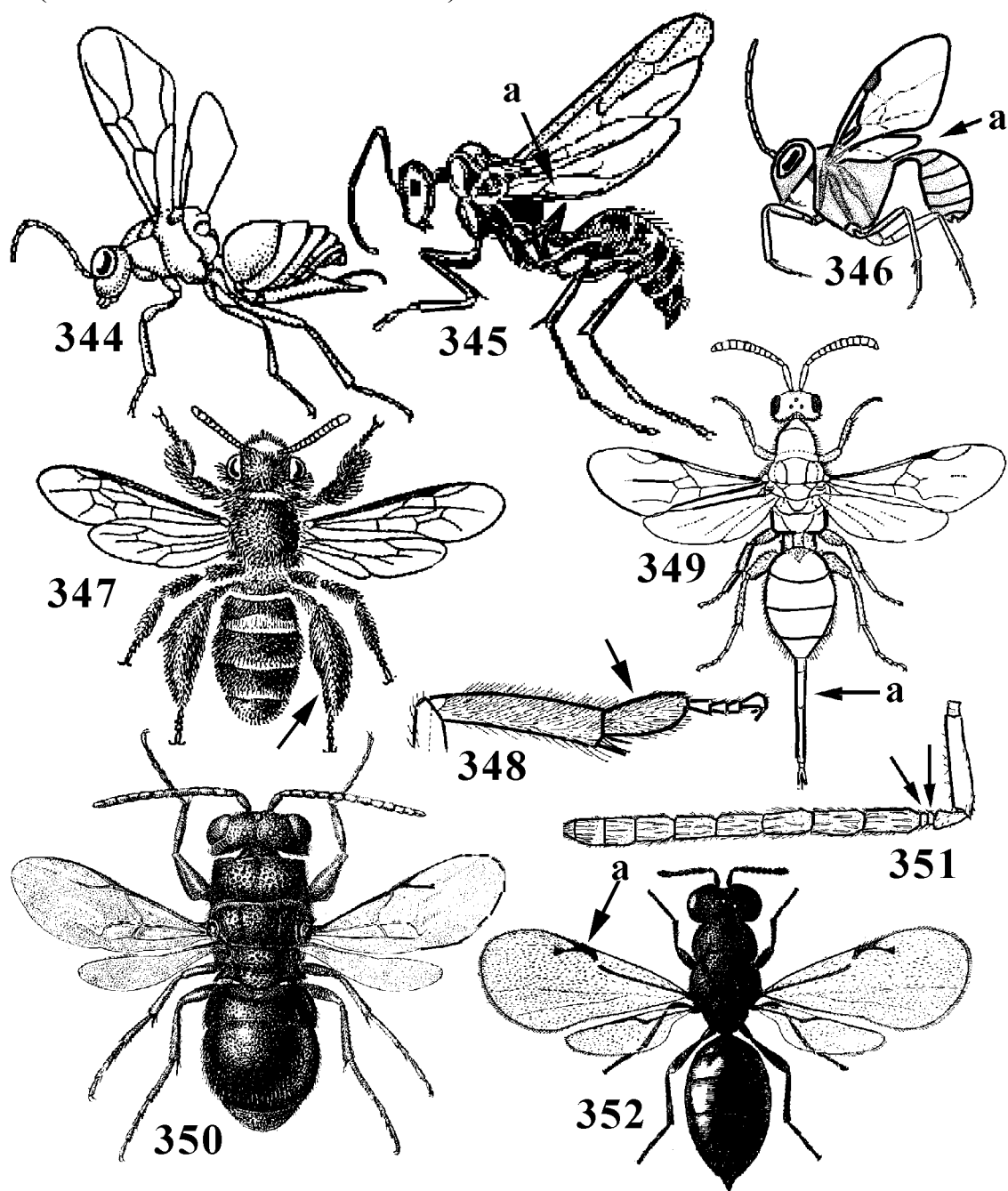


Рис. 344-352. Представители семейств и надсемейств перепончатокрылых:
 344 -- *Cynipoidea*; 345 - *Formicidae*; 346 - *Evanoidea*; 347-348- *Apoidea*;
 349 - *Cleptidae*; 350 - *Chrysididae*; 351-352 *Chalcidoidea*

- Переднеспинка с боков достигает крыловых пластинок; усики не коленчатые (или коленчатые без кольцевых члеников - рис. 354); яйцеклад отходит от самой вершины брюшка (рис. 353) **Proctotrupoidea** (надсемейство Проктотрупоиды)
- 19. Задние крылья с ясно обособленной (иногда очень маленькой) югальной областью (рис. 355j); вертлуги одночлениковые **20**
- Задние крылья без обособленной югальной области; вертлуги двучлениковые (см. рис. 331) **28**
- 20. Задние крылья без замкнутых ячеек (рис. 355a) **21**
- Задние крылья с замкнутыми ячейками **22**
- 21. Коготки передних лапок клешневидные (рис. 356) **Dryinidae** (Дрииниды)
- Коготки передних лапок не клешневидные: они устроены так же, как на средних и задних (рис. 355) **Betilidae** (Бетилиды)
- 22. Задний край переднеспинки прямой, в виде валика, несущего по бокам плечевые бугры, не достигающие до крыловых крышечек (рис. 357-358) **Sphecidae** (Роющие осы)
- Задний край переднеспинки выемчатый, его углы доходят до крыловых крышечек и не образуют плечевых бугров (рис. 359) **23**
- 23. Первая дискоидальная ячейка переднего крыла (рис. 360d; 363d) гораздо длиннее ячейки, лежащей между ней и основанием крыла; крылья в покое складываются пополам вдоль их длины; задние углы переднеспинки заострены, налегают на крыловые пластинки (рис. 363) **24**
- Первая дискоидальная ячейка переднего крыла короче ячейки, лежащей между ней и основанием крыла; крылья в покое не складываются вдоль их длины; задние углы переднеспинки закругленные, не налегают на крыловые пластинки **25**
- 24. Коготки на вершине расщеплены или с зубцом (рис. 361); голени средних ног с 1 шпорой (рис. 360) **Eumenidae** (Одиночные осы)
- Коготки на вершине заострены (рис. 362), без зубца; голени средних ног с 2 шпорами (рис. 363) **Vespidae** (Общественные осы)
- 25. Брюшко снизу без поперечного вдавления между 1 и 2 стернитами; бока среднегруди слабо выпуклые; голени задних ног заходят за вершину брюшка (рис. 364) **Pompilidae** (Дорожные осы)

- Брюшко снизу с поперечным вдавлением между 1 и 2 стернитами; бока среднегруди сильно выпуклые; голени задних ног не заходят за вершину брюшка **26**

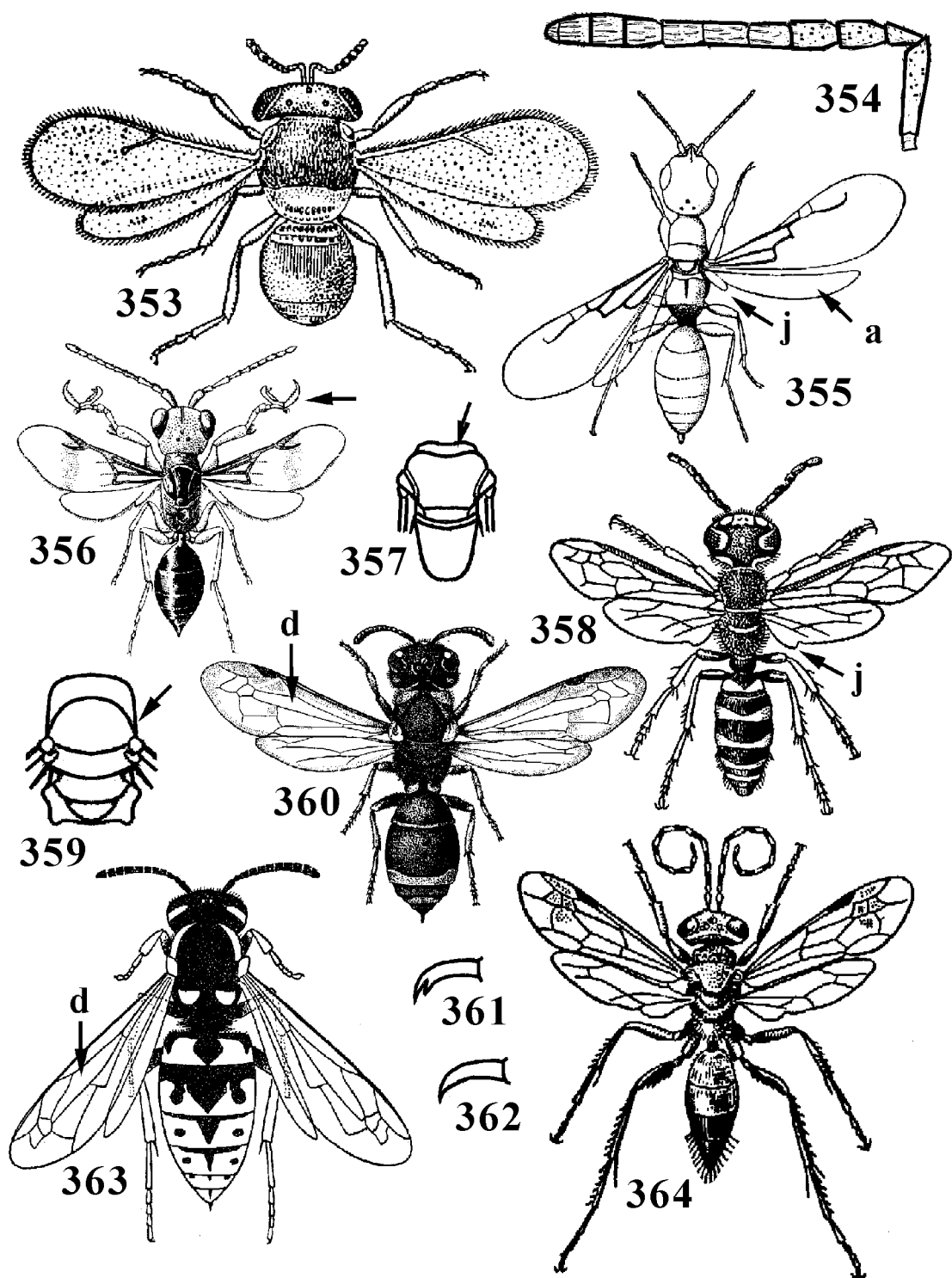


Рис. 353-364. Перепончатокрылые: 353-354 - Proctotrupoidea; 355 - Dryinidae; 356 - Betilidae; 357-358 - Sphecidae; 359-361 - Eumenidae; 362-363 - Vespidae; 364 - Pompilidae

26. Тазики средних ног (смотреть снизу) сближены, почти соприкасаются (рис. 365) **Mutilidae** (самцы немок)
 - Тазики средних ног широко расставлены и не соприкасаются **27**
27. Передние крылья без птеростигмы; размеры крупные; тело в довольно густых волосках; второй и третий тергиты брюшка с крупными светлыми пятнами (рис. 366) **Scoliidae** (Сколии)
 - Передние крылья с птеростигмой (рис. 367а); размеры средние; тело слабо опушено; второй и третий тергиты брюшка без пятен (рис. 367) **Tiphidae** (Тифии)
28. Усики коленчатые, не более чем с 16 члениками; яйцеклад отходит от нижней стороны брюшка, далеко от его вершины **Chalcidoidea** (надсемейство Хальцидоиды)
 - Усики не коленчатые, более чем с 18 члениками; яйцеклад отходит от вершины брюшка **29**
29. Второе и третье брюшные кольца соединены подвижно; в центре вершинной части крыла (рис. 370а) обычно развита маленькая ячейка («зеркальце»), которая гораздо меньше соседних ячеек (рис. 369) **Ichneumonidae** (Наездники)
 - Второе и третье брюшные кольца сросшиеся (рис. 371); на крыле никогда не развито «зеркальце» **Braconidae** (Бракониды)
30. Передние лапки с клешневидными коготками (рис. 372а); размеры всегда небольшие (рис. 372) **Dryinidae** (Дрииниды)
 - Передние лапки без клешневидных коготков **31**
31. Брюшко сильно сдавлено с боков, обычно его высота значительно больше ширины; размеры всегда небольшие **Cynipoidea** (надсемейство Орехотворки)
 - Брюшко нередко сдавлено сверху вниз, цилиндрическое, реже слабо сдавлено с боков, его высота не больше ширины **32**
32. Брюшко снизу без поперечного вдавления между 1 и 2 стернитами; мельче; тело голое (рис. 373) **Betilidae** (Бетилиды)
 - Брюшко снизу с поперечным вдавлением между 1 и 2 стернитами **33**
33. Тазики средних ног (смотреть снизу) сближены, почти соприкасаются (рис. 371) **Mutilidae** (самки немок)
 - Тазики средних ног широко расставлены и не соприкасаются **Tiphidae** (Тифии)

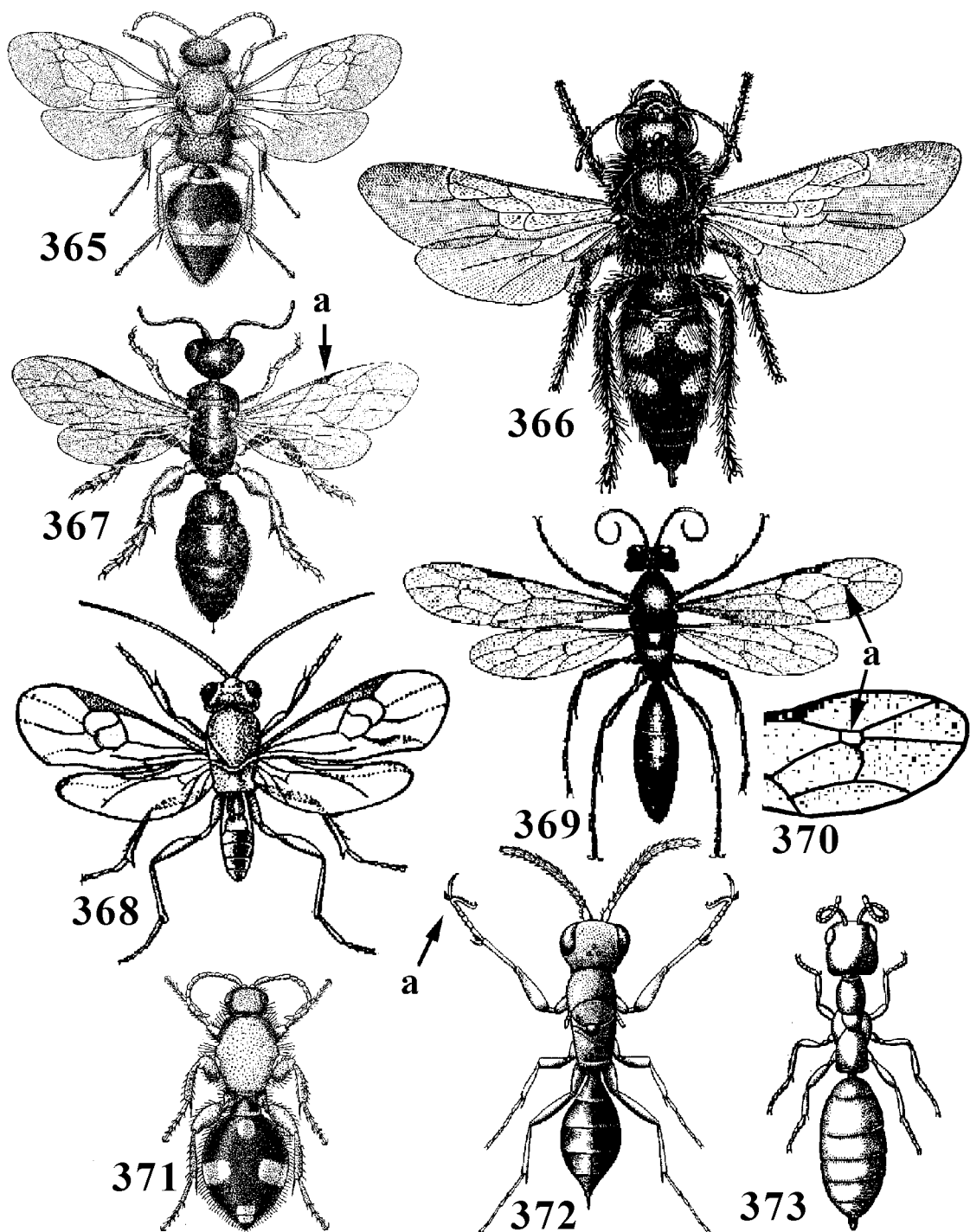


Рис. 365-371. Перепончатокрылые: 365 - *Mutilidae* (самец); 366 - *Scoliidae*; -367 - *Tiphiidae*; 368 - *Braconidae*; 369-370 - *Ichneumonidae*; 371 - *Mutilidae* (самка); 372 - *Dryinidae* (самка); 373 - *Betilidae* (самка)

ОТРЯД РУЧЕЙНИКИ TRICHOPTERA

Общая характеристика. Внешне напоминают молей. Но отличить ручейника от бабочки легко по строению крыльев. Крылья ручейников покрыты щетинками (эта особенность отмечена в латинском названии отряда). Голова относительно крупная, гипогнатическая, ротовой аппарат преобразован в короткий хоботок. Имаго не питаются, но могут пить воду. Усики многочлениковые,

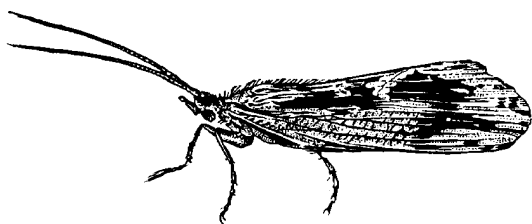


Рис. 374. Ручейник

нитевидные. Сложные глаза всегда развиты; у ряда видов имеются простые глазки. Крылья 2 пары; передние крылья длиннее задних. В покое крылья складываются кровлеобразно. Церки не развиты. Тело относительно мелкое или средней величины.

Развитие всех казахстанских видов происходит в воде. Окрылившиеся насекомые не улетают далеко от водоемов и их легко найти возле любого чистого ручья. Эта особенность отражена в русском названии отряда. Личиночная стадия у ряда крупных видов в высокогорьях может длиться 2-3 года, но обычно вид успевает пройти развитие за год. Личинки большинства видов находятся в чехликах, которые они строят из различных предметов, скрепляя их выделениями слюнных желез. Известны чехлики из остатков водных растений, из песчинок, мелких раковин моллюсков и других твердых предметов, находимых на дне (строение домика видоспецифично). Однако ряд видов не строят чехликов, а плетут тенета и питаются попавшей туда добычей. Окукливание происходит в воде, всегда в чехлике (даже у личинок, не живущих в домиках). Куколка подвижна (эта особенность свойственна очень немногим насекомым). Перед линькой на имаго она всплывает на поверхность и самостоятельно выбирается из воды.

В настоящее время известно примерно 6000 видов, объединенных в 13-16 семейств. В фауне стран СНГ группа представлена 600 видами из 9 семейств. Для Казахстана нет обобщающих работ по фауне отряда. До сих пор с территории республики описываются новые таксоны. Особенно интересно изучение ручейников горных рек.

ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (БАБОЧКИ) LEPIDOPTERA

Общая характеристика. Голова относительно крупная, гипогнатическая. Глаза всегда развиты хорошо. Ротовой аппарат чаще всего в виде свернутого спиралью хоботка. У ряда групп ротовые органы редуцированы. Усики длинные, многочлениковые, самой различной формы. Отделы груди плотно слиты между собой. Крыльев две пары; передние заметно больше задних. Жилкование довольно редкое; в покое крылья складываются кровлеобразно или плоско на брюшко. У ряда семейств, объединяемых в группу булавоусых (или иначе дневных) бабочек, крылья правой и левой сторон тела в покое прижимаются друг к другу верхней (чаще всего более ярко окрашенной) плоскостью и остаются торчащими подобно крыльям равнокрылых стрекоз или поденок. Крылья всегда покрыты чешуйками. Эта особенность отражена в латинском названии отряда. Как правило, чешуйки покрывают всю плоскость крыла. Поэтому бывает довольно трудно разглядеть строение жилкования. Цвет чешуек и определяет окраску крыльев бабочек. У ряда видов (особенно подражающих жалящим перепончатокрылым) крылья прозрачны и почти лишены чешуек (чешуйки остаются только вдоль жилок). Крылья могут быть частично или полностью редуцированы у самок психей, пядениц, волнянок и ряда других семейств (самцы остаются крылатыми - оотрофная редукция).

Имаго бабочек питаются нектаром цветов или не питаются. Поэтому ущерб хозяйственной деятельности человека могут наносить только личинки бабочек. Они всегда червеобразны, поэтому называются гусеницами (от романского «гусанос» - червячек). Свободноживущие имеют на брюшке нечленистые ножки; ротовой аппарат грызущего типа. Большинство гусениц питаются зелеными частями растений, но известны виды-галлообразователи, минирующие листья, развивающиеся за счет древесины, хищничающие, и питающиеся такими веществами, как шерсть (в том числе в виде пряжи и тканей) или даже воск. Естественно, эти виды (наряду с развивающимися за счет сельскохозяйственных культур или даже продовольственных запасов) являются вредными. К «полезным» относят несколько видов, используемых для производства тканей. Многие виды перед окукливанием строят кокон из шелковистых нитей, выделяемых слюнными железами. Из нитей тутового шелкопряда и дубового «шелкопряда» в промышленных масштабах

получают ткани. Ряд крупных и красивых видов взяты под охрану. В Красную книгу КазССР включены 35 видов.

Всего отряд насчитывает более 140000 видов, объединенных в 3 подотряда: Низшие равнокрылые, Высшие равнокрылые и Разнокрылые. В фауне стран СНГ встречаются представители более 80 семейств из всех подотрядов. Наиболее богат видами подотряд Разнокрылых. Ряд семейств этого подотряда насчитывают более 1000 видов каждое. Это совки (более 2000 видов), пяденицы, огневки, листовертки.

Изучение фауны бабочек, как и всех других «крупных» отрядов насекомых, далеко до завершения. Отряду посвящены 3 выпуска 4 тома Определителя насекомых европейской части СССР. В серии «Фауна СССР» были изданы несколько томов. Имеются многочисленные красочные атласы, издаваемые преимущественно в странах Европы. Они практически недоступны нашим читателям из-за их высокой стоимости. Наиболее изученными являются булавоусые чешуекрылые. Опубликованы региональные монографии по фауне Дальнего Востока, Крыма, Кавказа. Издан каталог этих бабочек: Коришунов Ю.П. 1972. Каталог булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera Rhopalocera*) фауны СССР (ч. 1 //Энтомолог. обозр. т. 51, Вып. 1. С. 136-154; ч. 2 //Энтомолог. обозр. т. 51, Вып. 2. С. 352-368). Этот же автор опубликовал статью, по которой можно определить практически всех представителей группы, обитающих в лесостепной и степной зонах Казахстана: Коришунов Ю.П. 1985. Булавоусые чешуекрылые Западно-Сибирской равнины (общие сведения и определитель) //Пауки и насекомые Сибири. Новосибирск, вып. 2. С. 32-118. Для определения пядениц Казахстана может служить работа: Видайлени Я.Р. 1988. Фауна пядениц гор Средней Азии. М. 240 с.

Для определения семейств бабочек по жилкованию крыльев лучше использовать сборы, не предназначенные для хранения в коллекциях - очень легко стираются чешуйки и скоро на определяемый экземпляр просто жалко смотреть. Но можно сделать чешуйки «невидимыми», капнув на крыло капельку ксилола. После того как ксилол испарится, цвет чешуек восстанавливается.

Определительная таблица семейств

1. Крылья расщеплены на лопасти (рис. 375) 2
 - Крылья не расщеплены на лопасти (рис. 376-377) 3
2. Каждое крыло расщеплено на 6 лопастей (рис. 375)
Orneodidae (Веерокрылки)
 - Каждое крыло расщеплено не более чем на 3 лопасти
Alucitidae (Пальцекрылки)
3. Передние и задние крылья сходны по величине и жилкованию; задние крылья с ветвящейся радиальной жилкой; от срединных ячеек задних крыльев (R-M; M; M-Cu) отходят 8-10 жилок (рис. 376) 4
 - Передние и задние крылья заметно различаются по величине и жилкованию; задние крылья без ветвящихся радиальных жилок; от срединных ячеек задних крыльев отходят не более 7 жилок (рис. 377) (подотряд Разнокрылые - Frenata) 5
4. Размеры мелкие (длина переднего крыла менее 10 мм); передние и задние голени со шпорами
 ... подотряд Низшие равнокрылые - **Microjugata**
 - Размеры крупные (длина переднего крыла более 10 мм); голени без шпор (подотряд Высшие равнокрылые - **Macrojugata**) (рис. 376)
Hepialidae (Тонкопряды)
5. Усики тонкие, булавовидные; туловище тонкое; крылья в покое складываются кверху; между передними и задними крыльями нет зацепки; активны только днем (серия Булавоусые - **Rhopalocera**) 6
 - Усики не булавовидные; крылья в покое складываются плоско или кровлеобразно; между ними часто есть зацепка 11

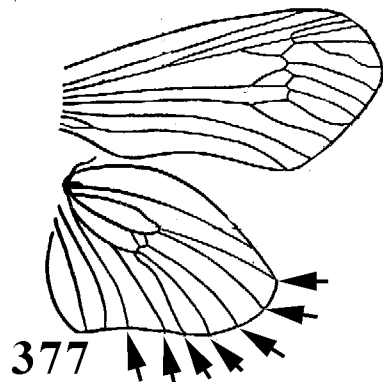
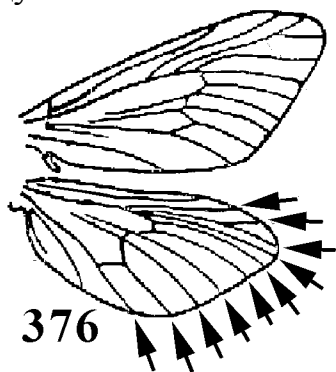


Рис. 375-377. Особенности жилкования крыльев бабочек: 375 - Orneodidae; 376 - Hepialidae; 377 - Cossidae

6. Задние крылья с одной анальной жилкой (рис. 379)
Papilionidae (Парусники) 7
- Задние крылья с 2 анальными жилками (рис. 378) 7
7. На переднем крыле все 5 ветвей радиальных жилок выходят непосредственно из ячейки (рис. 380)
Hesperidae (Толстоголовки) 8
- На переднем крыле некоторые ветви радиальных жилок отходят от общего ствола или отсутствуют (рис. 381-383) 8
8. Передние ноги у обоих полов развиты нормально; крылья белые, желтые или оранжевые **Pieridae** (Белянки) 9
- По крайней мере, у самца передние ноги укорочены; лишь в редких случаях в окраске преобладает белый цвет 9
9. На переднем крыле последняя ветвь радиальных жилок упирается в передний край крыла или его вершину (рис. 381)
Lycaenidae (Голубянки) 10
- На переднем крыле последняя ветвь радиальных жилок упирается в боковой край крыла (рис. 382-393) 10
10. У основания передних крыльев 1-3 жилки сильно вздуты (рис. 382а); четвертая ветвь радиальных жилок (R₄) упирается в вершину крыла (рис. 382) **Satyridae** (Сатиры) 11
- У основания передних крыльев нет сильно вздутых жилок; четвертая ветвь радиальных жилок (R₄) упирается в боковой край крыла (рис. 383) **Nymphalidae** (Нимфалиды) 11
11. Задние крылья узкие, ланцетовидные с длинной бахромой, превышающей 1/3 ширины крыла (рис. 384) (Низшие бабочки - более 20 семейств мелких чешуекрылых) 12
- Задние крылья без длинной бахромы 12
12. Задние ноги с длинными срединными шпорами (рис. 385а); значительная часть крыльев прозрачная - без чешуек (рис. 385)
Aegeriidae (Стегляницы) 13
- Задние ноги с короткими срединными шпорами или без шпор 13
13. Задние крылья с 1-2 анальными жилками, доходящими до края крыла (рис. 387А; 389А) 14
- Задние крылья с 3 анальными жилками, доходящими до края крыла ...
..... 22

14. Задние крылья без субкостальной жилки (рис. 387); крылья черные со светлыми пятнами (рис. 386) **Syntomidae** (Ложные пестрянки)
 - Задние крылья с субкостальной жилкой (рис. 389b) **15**
15. Усики веретеновидные; крупные или среднего размера бабочки с массивным телом; передние крылья длинные и узкие, задние - укороченные (рис. 388) **Sphingidae** (Бражники)
 - Усики не веретеновидные; тело менее массивно **16**
16. Зацепок на заднем крыле нет (рис. 389); (крупные или среднего размера бабочки; хоботок недоразвит) **17**
 - Зацепки на заднем крыле есть (см. рис. 387a) **18**
17. Задние крылья с 1 анальной жилкой; на каждом крыле развито большое глазчатое пятно (рис. 389)
 **Attacidae** (Павлиноглазки)
 - Задние крылья с 2 анальными жилками (рис. 390A); рисунок крыльев иной **Lasiocampidae** (Коконопряды)

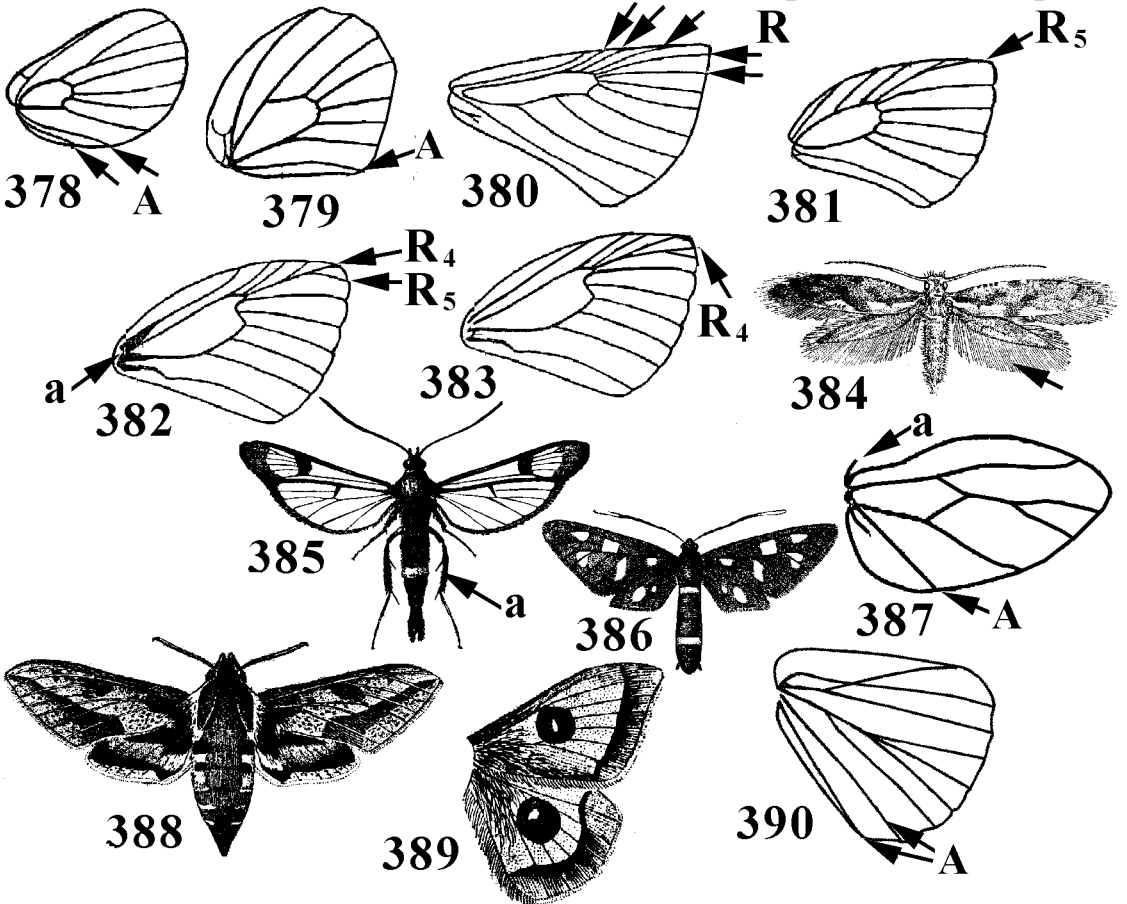


Рис. 378-390. Особенности строения семейств бабочек: 378 - *Pieridae*; 379 - *Papilionidae*; 380 - *Hesperidae*; 381 - *Lycaenidae*; 382 - *Satyridae*; 383 - *Nymphalidae*; 384 - *Hyponomeutidae*; 385 - *Aegeriidae*; 386-387 - *Syntomidae*; 388 - *Sphingidae*; 389 - *Attacidae*; 390 - *Lasiocampidae*

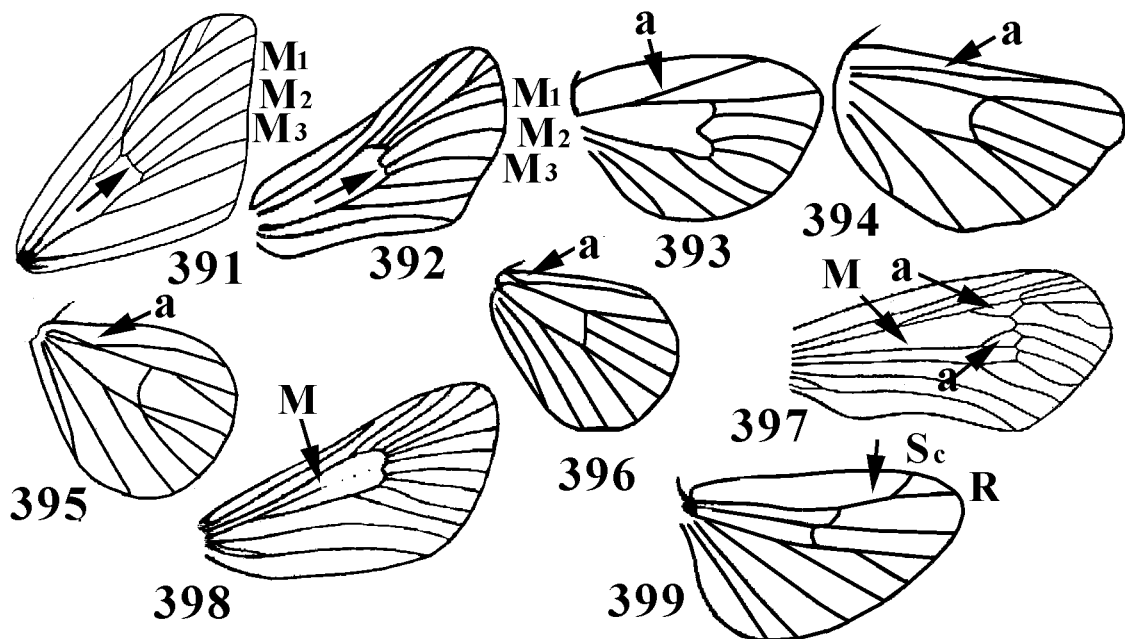


Рис. 391-399. Особенности жилкования крыльев бабочек: 391 - *Geometridae*; 392-393 - *Arctiidae*; 394 - *Noctuidae*; 395 - *Lymantridae*; 396 - *Geometridae*; 397 - *Cossidae*; 398 - *Zygaenidae*; 399 - *Pyralidae*

18. На переднем крыле основание второй медиальной жилки (M₂) ближе ко второй жилке (рис. 392) **19**
- На переднем крыле основание второй медиальной жилки (M₂) находится посередине между первой и третьей жилками или ближе к первой (рис. 391) **21**
19. Субкостальная жилка на заднем крыле связана с радиальной на 1/3 или 1/2 длины медиальной ячейки (рис. 393a)
..... **Arctiidae** (Медведицы)
- Субкостальная жилка на заднем крыле свободная (рис. 394a), может быть сближена или лишь незначительно связана с радиальной (рис. 395a) **20**
20. Субкостальная жилка на заднем крыле сближена или связана с радиальной жилкой только у основания медиальной ячейки (рис. 394a); хоботок есть **Noctuidae** (Совки)

- Субкостальная жилка на заднем крыле сближена или связана с радиальной жилкой только близ середины медиальной ячейки (рис. 395а); хоботка нет **Lymantridae** (Волнянки)
- 21. Субкостальная жилка на заднем крыле слабо изогнута, сближена или связана с радиальной только около середины ячейки; туловище толстое, большей частью мохнатое (см. рис. 395а) **Notodontidae** (Хохлатки)
- Субкостальная жилка на заднем крыле сильно изогнута, сближена или связана с радиальной у основания ячейки (рис. 396а); туловище тонкое **Geometridae** (Пяденицы)
- 22. Серединная ячейка передних крыльев частично или полностью разделена медиальной жилкой (рис. 397М-398М) **23**
- Серединная ячейка передних крыльев не разделена медиальной жилкой **24**
- 23. На передних крыльях 2 придаточные ячейки (рис. 397а); крупные (длина переднего крыла более 25 мм), скромно окрашенные бабочки **Cossidae** (Древоточцы)
- Передние крылья без придаточных ячеек (рис. 398); размеры меньше; окраска яркая **Zygaenidae** (Пестрянки)
- 24. Субкостальная жилка (Sc) задних крыльев соединена или тесно сближена с радиальной жилкой (R) на некотором расстоянии за пределами ячейки (рис. 399); окраска пестрая **Pyralidae** (Огневки)
- Субкостальная жилка (Sc) задних крыльев свободная или соединена с радиальной (R) лишь поперечной жилкой; мелкие, скромно окрашенные бабочки **Psychidae** (Мешочницы - самцы)

ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ DIPTERA

Общая характеристика. Голова относительно крупная, гипогнатическая или прогнатическая. Ротовой аппарат лижущий или колющий, но хоботок никогда не бывает членистым; у ряда групп ротовые органы редуцированы. Усики длинные, многочлениковые или короткие, состоящие лишь из 3 члеников. (По этому признаку отряд подразделяется на 2 подотряда). Однако у некоторых семейств короткоусых двукрылых последний членик усика может быть

вторично разделен на кольца, и усики в этом случае кажутся многочлениковыми. Сложные глаза развиты, простые глазки имеются. Отделы груди, как у бабочек и перепончатокрылых, плотно слиты между собой. Крыльев не более одной пары; вторая пара превращена в небольшие булавовидные придатки - жузжальца. Жилкование довольно редкое; в покое крылья чаще всего складываются плоско на брюшко. Церки очень короткие. У самок при образовании яйцеклада склериты брюшка могут быть сильно хитинизированы; у ряда групп функцию яйцеклада выполняют последние членики брюшка, которые могут телескопически вытягиваться при откладке яиц. Лапки пятичлениковые. Тело от очень мелкого до средней величины (длина самой крупной мухи фауны Казахстана около 40 мм). Окраска самая различная: известны виды несущие яркие контрастные пятна или полосы; для ряда семейств характерна окраска с ярким металлическим блеском. Очень часто встречается «осиная» окраска из чередующихся черных и желтых полос. Ряд видов с такой окраской подражают осам и в поведении. Они довольно медлительны, и с цветков их можно относительно легко ловить схватывая пальцами. Наиболее часто такая окраска встречается у журчалок и толстоголовок. Виды с другими типами окраски, как правило, могут быть пойманы только при помощи сачка. Среди двукрылых известны эктопаразиты (в большинстве случаев теплокровных животных), паразитоиды членистоногих (в большинстве случаев насекомых), хищники (также ловят преимущественно насекомых) и сапрофаги. Самкам ряда паразитов для созревания яиц обязательно требуется питание кровью; самцы этих же видов питаются на цветках. Ряд видов (например оводы) в стадии имаго не питаются.

Многие группы перешли к водному образу жизни. В воде, в частности, развиваются личинки комаров, мошек и слепней. Имаго этих видов - эктопаразиты теплокровных; личинки - сапрофаги. У обитающих в стоячих водоемах личинок развиты приспособления для дыхания кислородом атмосферы; дыхание реофильных групп происходит за счет растворенного в воде кислорода. Замечательной особенностью ряда паразитических видов (гиппобосциды) является развитие личинки в брюшке матери за счет питания специальными выделениями придаточных желез. Эти мухи называются куклородными. Личинка покидает тело имаго непосредственно перед окукливанием. Личинки очень многих видов (особенно развивающиеся

на падали и в навозе) замечательны очень быстрым развитием. Для личинок всех видов двукрылых характерна полная редукция ног. В группе наблюдается также редукция головной капсулы.

Большинство видов активны в течение теплого сезона, но известны виды, которые могут подобно скорпионовым мухам семейства *Boreidae* зимой во время оттепелей ползать прямо по снегу. Помимо паразитов человека и сельскохозяйственных животных, многие виды двукрылых известны как переносчики опасных инфекционных и инвизионных (малярия, сонная болезнь...) заболеваний и вредители сельскохозяйственных культур. В природе многие группы играют важную роль санитаров. Они за счет быстрого развития перерабатывают отмершие органические остатки. Разрабатываются даже проекты по использованию личинок мух для утилизации навоза сельскохозяйственных животных на свинофермах и скотофермах. Личинки развивающихся в воде видов являются важным компонентом кормовой базы рыб.

Один из наиболее богатых видами отрядов, представленный в настоящее время примерно 150000 видов. Отряду посвящены 2 выпуска 5 тома *Определителя насекомых европейской части СССР*. В серии «Фауна СССР» были изданы несколько томов. В фауне Казахстана изучены преимущественно семейства, ведущие паразитический образ жизни (мошки, мокрецы, комары, слепни, гиппобосциды, оводы). Этим группам посвящены не только отдельные научные работы (статьи, монографии), но также многочисленные рекомендации по мерам регуляции их численности и защите от этих групп человека и сельскохозяйственных животных. Опубликованы следующие монографии: Шевченко В.В. 1961. Слепни Казахстана. Алма-Ата. 328 с.; Дубицкий А.М. 1970. Кровососущие комары Казахстана. Алма-Ата. 222 с.; Досжанов Т.Н. 1980. Мухи-кровососки Казахстана (*Diptera*, *Hippoboscidae*). Алма-Ата. 208 с.; Досжанов Т.Н., Бусалаева Н.Н. 1989. Мухи-жигалки Казахстана (*Diptera*, *Muscidae*, *Stomoxydini*). Алма-Ата. 64 с. Планомерное изучение галлиц позволило выявить для фауны региона более 900 видов. (Цикл работ, обобщенный в монографии: Федотова З.А. 2000. Галлицы-фитофаги (*Diptera*, *Cecidomyiidae*) пустынь и гор Казахстана: морфология, биология, распространение, филогения и систематика. Самара. 803 с.)

В отличие от насекомых с плотными покровами тела двукрылые очень плохо сохраняются на ватных слоях, и поэтому после

извлечения из морилки, их лучше всего сразу накалывать на энтомологические булавки. Мелких двукрылых лучше помещать в спирт непосредственно на месте сбора.

Для определения семейств, не включенных в приведенную ниже определительную таблицу, можно использовать пятый том определителя насекомых европейской части СССР (ч. 1. Л. 1969).

Определительная таблица семейств

1. Усики длинные, многочлениковые, состоят не менее чем из 6 члеников, обычно длиннее головы (рис. 400). (Подотряд Длинноусые - *Nematocera*) 2
 - Усики короткие, всегда состоят из 3 члеников (третий членик несет щетинку (рис. 401a) или может быть вторично разделен на кольца (рис. 401b). (Подотряд Короткоусые - *Brachycera*) 14
2. Костальная (C) жилка (идущая по переднему краю крыла) обходит все крыло 3
 - Костальная жилка кончается у вершины крыла и не обходит крыло по его заднему краю 8
3. Среднеспинка с V-образным швом между основаниями крыльев (рис. 402) 4
 - Среднеспинка без V-образного шва между основаниями крыльев 5
4. Субкостальная (Sc) жилка (следующая за костальной) вливается в передний край крыла (рис. 404) **Limoniidae** (Болотницы)
 - Субкостальная жилка вливается в радиальную (R) жилку (рис. 403) **Tipulidae** (Долгоножки)
5. Ветвей жилок, упирающихся в край крыла, не менее 9; (рис. 403-405) 6
 - Ветвей жилок, упирающихся в край крыла, не более 8; 7
6. Крылья широкие, на вершине заостренные; тело короткое, густо покрыто пушистыми волосками; мелкие (1,8-5 мм) (рис. 405) **Psychodidae** (Бабочки)
 - Крылья относительно узкие, на вершине закругленные; тело длинное, крылья по жилкам и ноги покрыты мелкими чешуйками) **Culicidae** (Комары)
7. Ветвей жилок, упирающихся в край крыла, 8; крыло с вторичным жилкованием, имеющим вид складок или паутинных нитей; среднеспинка с V-образным швом; глазки имеются (рис. 406) **Vlepharoceridae** (Сетчатокрылки)
 - Ветвей жилок, упирающихся в край крыла, не более 6; крыло без вторичного жилкования; среднеспинка без V-образного шва (рис. 407) **Cecidomyiidae** (Галлицы)
8. Простые глазки имеются 9
 - Простые глазки отсутствуют 12
9. Усики короткие - обычно короче головы 10
 - Усики длинные - не менее чем в 2 раза длиннее головы 11

10. Ветвей жилок, упирающихся в край крыла 6-7; длина 5-10 мм (рис. 408) **Bibionidae** (Толстоножки)
 - Ветвей жилок, упирающихся в край крыла 4-5; длина 1-3 мм (рис. 409) **Scatopsidae** (Гнильницы)

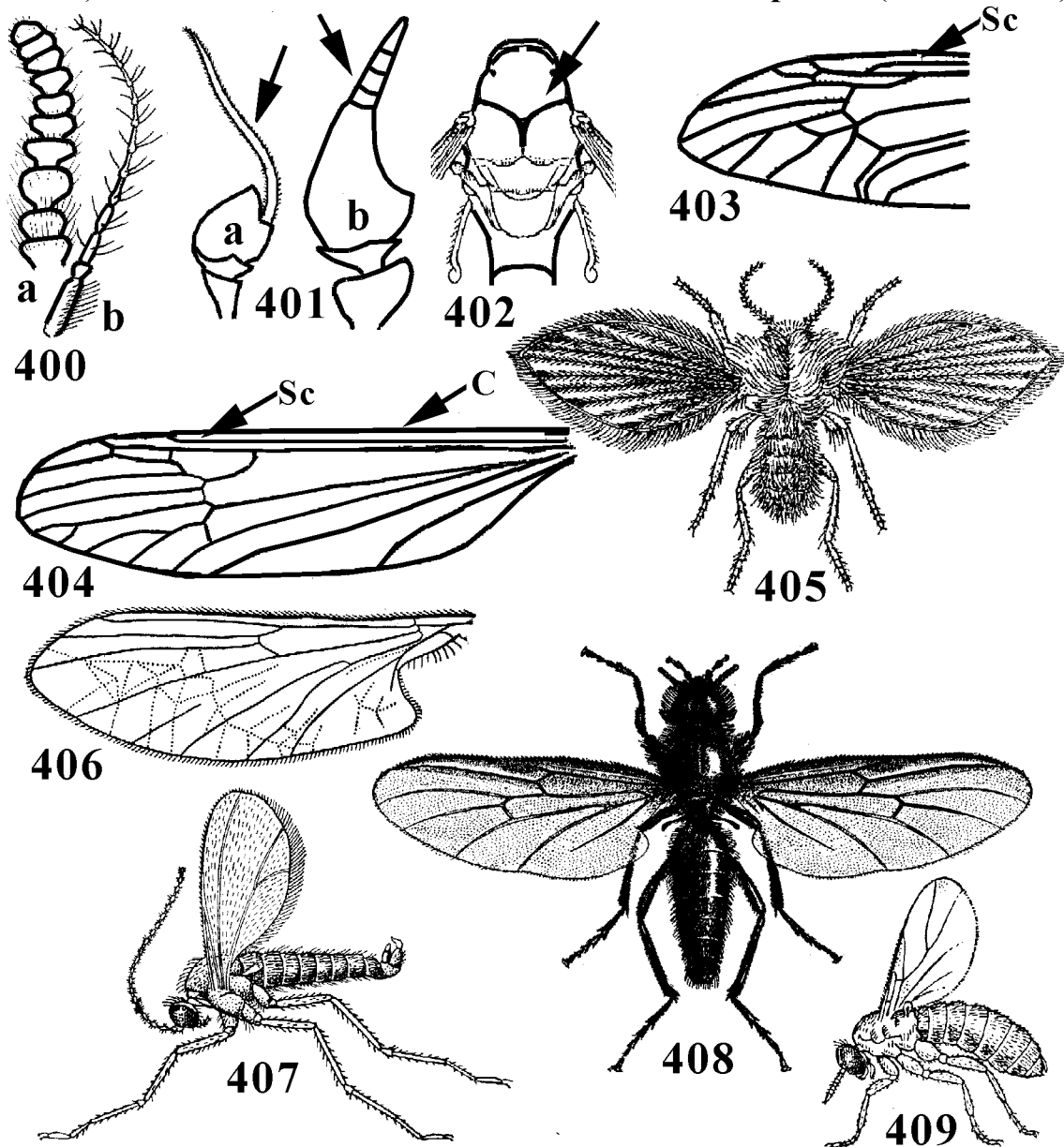


Рис. 400-409. Двукрылые. 400-404 - особенности строения; 403-409 - представители семейств: 403 - *Tipulidae*; 404 - *Limoniidae*; 405 - *Psychodidae*; 406 - *Blepharoceridae*; 407 - *Cecidomyiidae*; 408 - *Bibionidae*; 409 - *Scatopsidae*

11. Глаза над основанием усиков соприкасаются
 **Sciaridae** (Детритницы)
 - Глаза над основанием усиков не соприкасаются, обычно широко расставлены **Mycetophilidae** (Грибные комарики)
12. Ротовой аппарат недоразвит; усики бывают опушены длинными волосками **Chironomidae** (Звонцы)
 - Ротовой аппарат развит в виде колюще-сосущего хоботка **13**
13. Крылья длиннее, часто пестрые; стебелек (рис. 410а) между последними ветвями медиальной (M_{3+4}) и первой кубитальной (Cu_1) жилками длинный; длина тела 3-7 мм
 **Ceratopogonidae** (Мокрецы)
 - Крылья короткие, широкие, всегда прозрачные; стебелек (рис. 411а) между жилками M_{3+4} и Cu_1 короткий; длина тела 3-7 мм
 **Simuliidae** (Мошки)
14. Ноги направлены в стороны, их основания широко расставлены; тело плоское, кожистое (рис. 412) **Hippoboscidae** (Кровососки)
 - Ноги не расставлены и не направлены в стороны; тело не бывает сильно плоское **15**
15. Под коготками находятся 3 одинаковые присоски (эмподий похож на пульвиллы); (рис. 415) **16**
 - Под коготками не более 2 присосок (эмподий щетинковидный); (рис. 413) **21**
16. Костальная (С) жилка (идушая по переднему краю крыла) обходит все крыло **17**
 - Костальная жилка кончается у вершины крыла и не обходит крыло по его заднему краю **18**
17. Брюшко цилиндрическое; третий членик усика разделяется на более или менее одинаковые кольца (рис. 414)
 **Xylophagidae** (Стволоедки)
 - Брюшко широкое и плоское; третий членик усика разделяется на неодинаковые по длине и форме членики (рис. 416)
 **Tabanidae** (Слепни)
18. Третий членик усика разделяется на кольца; брюшко широкое и плоское (рис. 417) **Stratiomyidae** (Львинки)
 - Третий членик усика не разделяется на кольца; брюшко различной формы **19**

19. Продольные жилки в вершинной части крыла параллельны заднему краю крыла и вливаются в костальную жилку кпереди от вершины крыла (рис. 418) **Nemestrinidae** (Неместриниды)
 - Продольные жилки в вершинной части крыла образуют с задним краем более или менее острые углы (рис. 420) **20**
20. Закрыловые пластинки слабо развиты; брюшко цилиндрическое (рис. 421) **Rhagionidae** (Бекасницы)
 - Закрыловые пластинки (рис. 419а) сильно развиты; брюшко почти шаровидное (рис. 419) **Cyrtidae** (Шаровки)
21. Анальная ячейка длинная, замкнутая или открытая (рис. 417а) **22**
 - Анальная ячейка короткая или отсутствует (рис. 420а) **27**

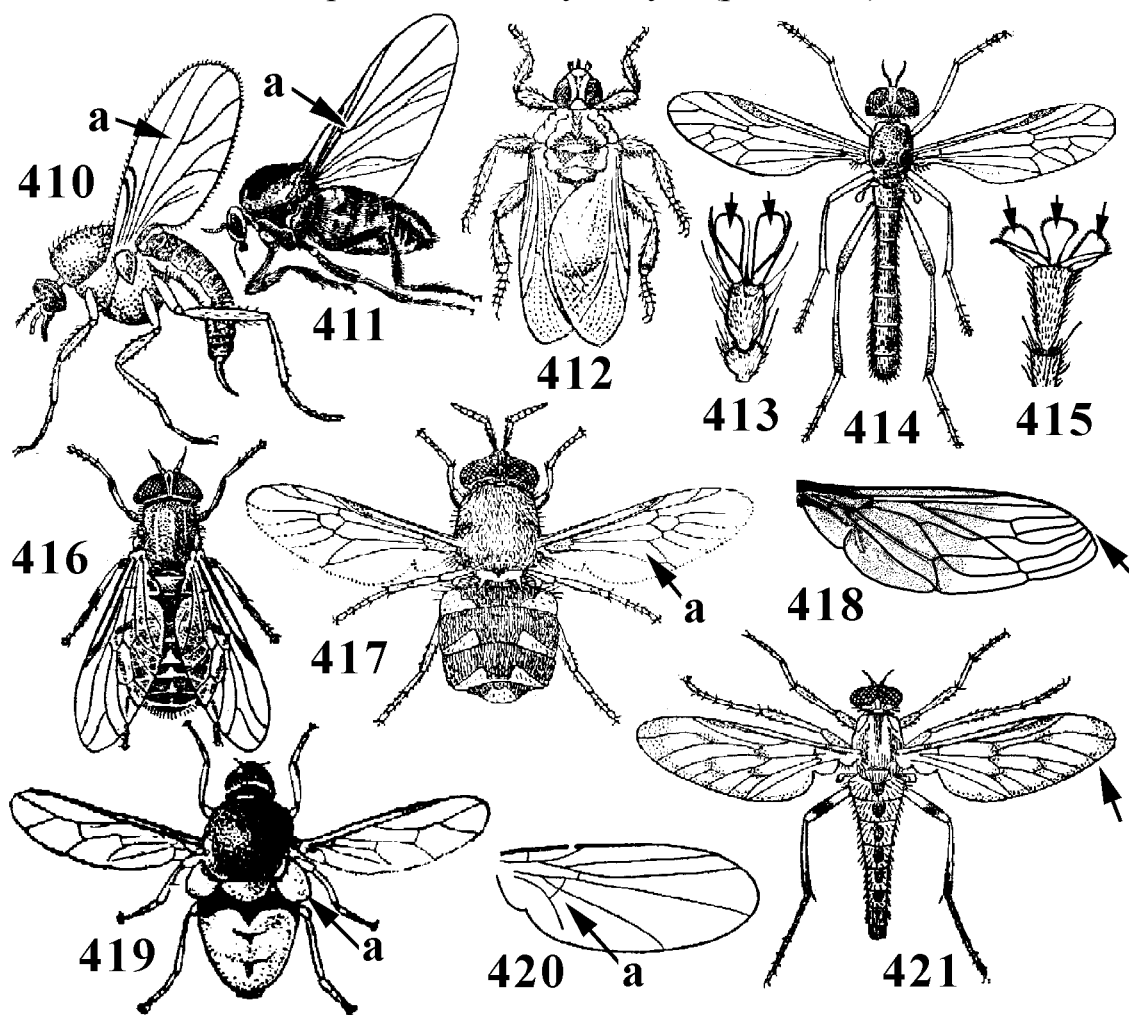


Рис. 410-421. Особенности строения семейств двукрылых:
 410 - *Ceratopogonidae*; 411- *Simuliidae*; 412 - *Hippoboscidae*; 413 - *Syrphidae*;
 414-415 - *Xylophagidae*; 416 - *Tabanidae*; 417 - *Stratiomyidae*; 418 - *Nemestrinidae*;
 419- *Cyrtidae*; 420 - *Agromyzidae*; 421 - *Rhagionidae*

22. Между последними ветвями радиальной (R) и первой ветвью медиальной (M) жилок есть несоединенная с основанием крыла сверхкомплектная продольная жилка, пересекающая среднюю поперечную жилку (r-m) (рис. 423). Виды среднего или довольно крупного размера; часто окрашены как осы (рис. 424), пчелы или шмели **Syrphidae** (Журчалки)
- Сверхкомплектная продольная жилка не развита **23**
23. При взгляде сбоку голова большая, пузыревидная (рис. 422) **Conopidae** (Большеголовки)
- Голова «нормальной» величины **24**
24. Заднекрайних ячеек крыла (ограниченных медиальной [M] и кубитальной [Cu] жилками) не более четырех (рис. 426) **25**
- Заднекрайних ячеек 5 (рис. 429) **26**
25. Третий членик усика с крупным лопастевидным или булавовидным придатком; тело голое, с цилиндрическим брюшком; длинный хоботок никогда не бывает развит (рис. 425) **Mydidae** (Мидаиды)
- Третий членик усика с концевой палочкой или небольшим коническим, нередко двучленистым придатком; тело часто покрыто густыми волосками; может быть развит длинный хоботок (рис. 426) .
..... **Bombyliidae** (Жужжала)
26. Лоб на одном уровне с глазами (рис. 427); глаза самцов в большинстве случаев соприкасающиеся; нижняя губа с хорошо развитыми сосательными лопастями **Therevidae** (Лжежестыри)
- Лоб и темя расположены во впадине между глазами (рис. 428); глаза всегда разделены широким лбом; хоботок роговой хищного типа, со слабо развитыми сосательными лопастями (размеры и форма тела разнообразны) **Asilidae** (Ктыри)
27. Поперечных жилок в крыле нет (рис. 430) **Phoridae** (Горбатки)
- Поперечные жилки в крыле имеются **28**
28. Ротовой аппарат не развит **29**
- Ротовой аппарат развит **31**
29. Первая медиальная жилка (M) прямая (рис. 431a) **Gasterophilidae** (Желудочные овода)
- Первая медиальная жилка изогнута (рис. 432-433) **30**
30. Наличник в середине резко сужен (рис. 432) **Oestridae** (Носоглоточные овода)

- Наличник в виде округленного щитка - в середине не сужен (рис. 433)
 **Hypodermatidae** (Подкожные овода)
 31. Дуговидный шов на голове, лунка над усиком и средняя лобная
 полоса не развиты 32
 - Дуговидный шов на голове, лунка над усиком и во многих случаях
 средняя лобная полоса развиты (рис. 434) 33

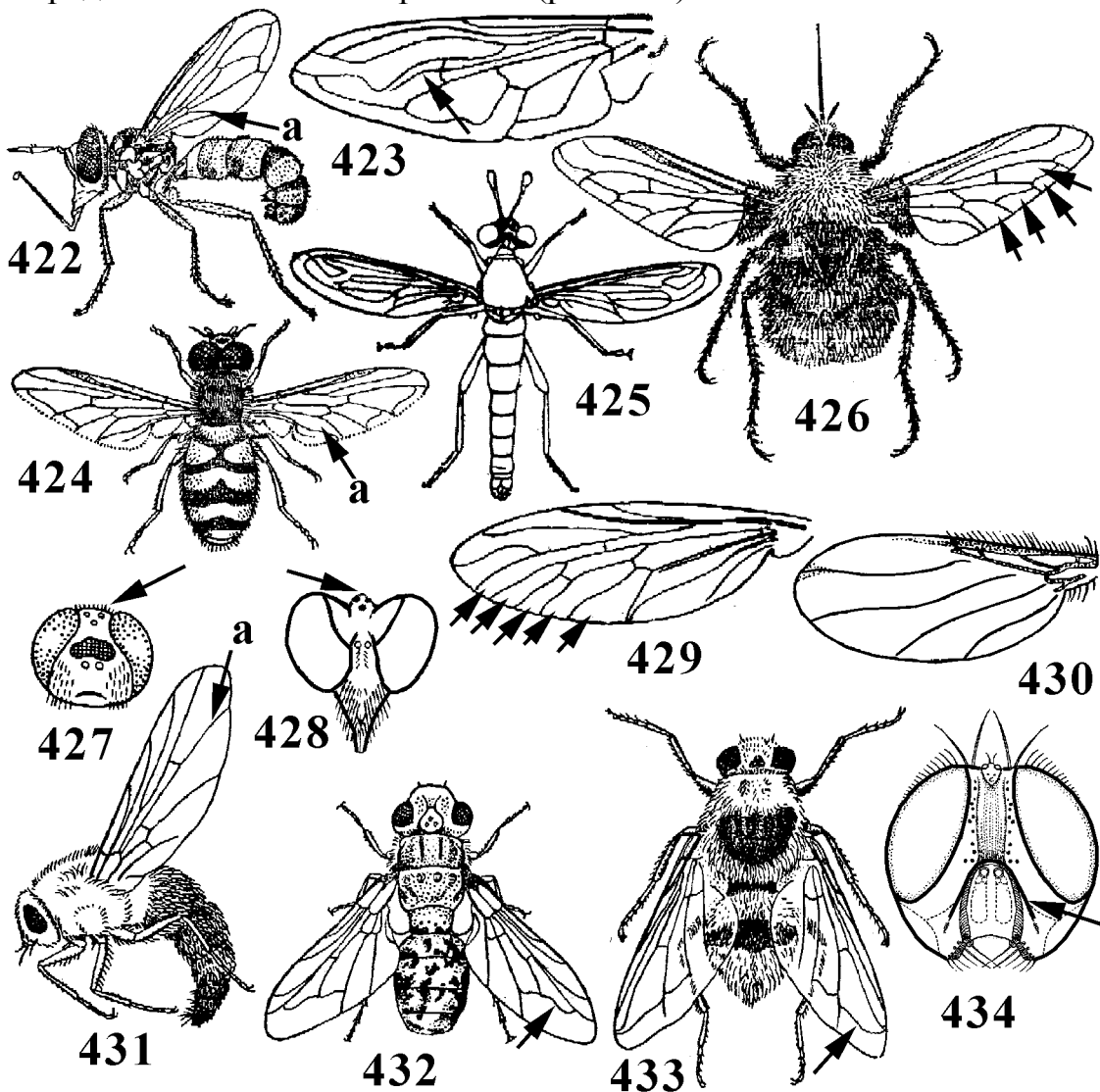


Рис. 422-434. Особенности строения семейств двукрылых: 422 - *Conopidae*; 423-424 - *Syrphidae*; 425 - *Mydidae*; 426 - *Bombyliidae*; 427 - *Therevidae*; 428-429 - *Asilidae*; 430 - *Phoridae*; 431 - *Gasterophilidae*; 432 - *Oestridae*; 433 - *Hypodermatidae*; 434 - *Muscidae*

32. Ротовые органы в виде жесткого, не складывающегося, часто очень длинного, направленного вниз хоботка (рис. 435); в срединной части крыла 2 поперечные жилки **Empididae** (Толкунчики)
- Ротовые органы иного типа; в срединной части крыла 1 поперечная жилка (рис. 436) **Dolichopodidae** (Зеленушки)
33. Гипоплевральные щетинки (над тазиками задних ног) имеются (рис. 437a-438a) **34**
- Гипоплевральные щетинки отсутствуют **36**
34. Постскутеллюм (рис. 437b) хорошо развит, валикообразный; тело в многочисленных крепких щетинках (рис. 439) **Tachinidae** (Ежемухи)
- Постскутеллюм отсутствует или слабо развит (рис. 438b) **35**
35. Брюшко, как правило, серое со светлыми пятнами в виде шахматного рисунка; волоски на груди черные (рис. 440) **Sarcophagidae** (Серые мясные мухи)
- Брюшко, как правило, металлически зеленое или синее; грудь кроме крепких щетинок в нежных золотистых или буроватых пушистых волосках **Calliphoridae** (Синие мясные мухи)
36. Поперечный шов среднеспинки цельный (рис. 441a), закрыловые бугорки обособлены (рис. 441b). Тело, как правило, крупнее 5 мм **37**
- Поперечный шов среднеспинки прерван посередине (рис. 442a), закрыловые бугорки не обособлены. Тело менее 6 мм **39**
37. В основании крыла хорошо развита одна чешуйка (рис. 443) **Scatophagidae** (Навозные мухи)
- В основании крыла хорошо развиты две чешуйки **38**
38. Анальная жилка (A) хотя бы в виде складки доходит до заднего края крыла (рис. 444) **Anthomyiidae** (Цветочницы)
- Анальная жилка не доходит до заднего края крыла (рис. 445) **Muscidae** (Настоящие мухи)
39. Костальная жилка цельная **Sepsidae** (Муравьевидки)
- Костальная жилка (C) в основании крыла имеет перерыв или перетяжку (рис. 446b) близ места слияния с субкостальной (Sc) или радиальной (R) жилками **40**

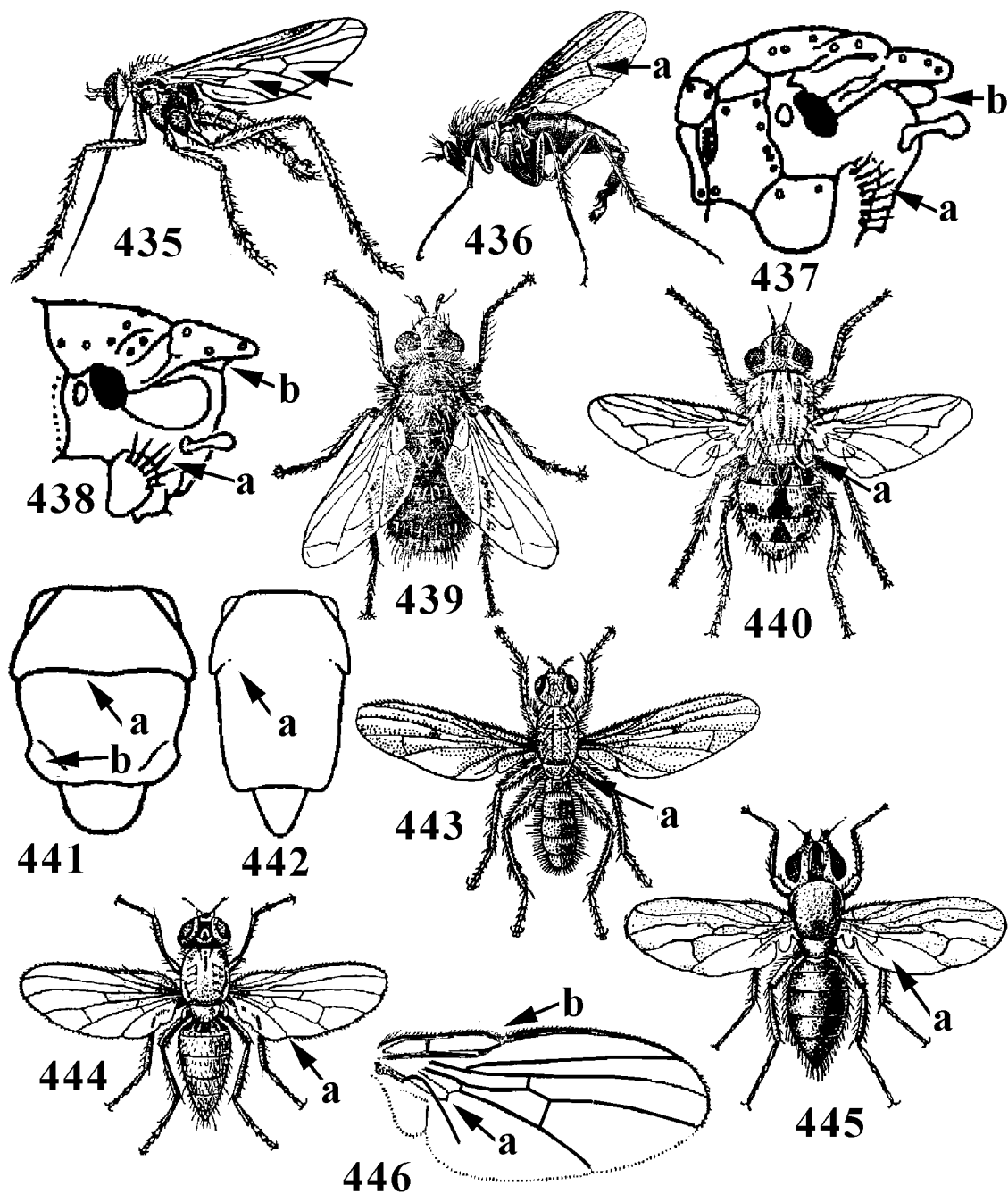


Рис. 435-443. Особенности строения семейств двукрылых: 435 - *Empididae*; 436 - *Dolichopodidae*; 437 - *Tachinidae*; 438 - *Calliphoridae*; 439 - *Tachinidae*; 440 - *Sarcophagidae*; 441 - *Muscidae*; 442 - *Agromyzidae*; 443 - *Scatophagidae*; 444 - *Anthomyiidae*; 445 - *Muscidae*; 446 - *Agromyzidae*

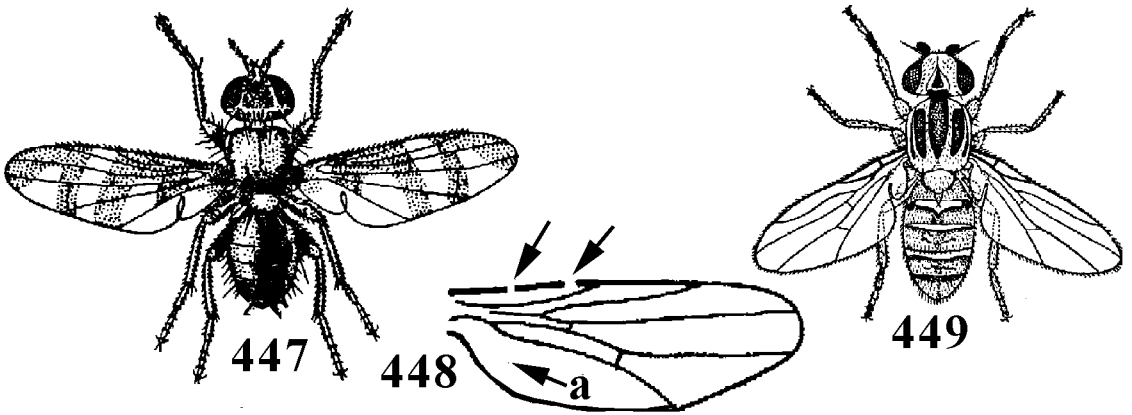


Рис. 444-449. Особенности строения семейств двукрылых: 447 - *Tephrididae*; 448 - *Ephydridae*; 449 - *Chloropidae*

40. Субкостальная жилка хорошо выражена на всем протяжении и сливается с костальной; она впадает в костальную под прямым (или почти прямым) углом. Крылья часто с темными полосами и пятнами (рис. 447) **Tephrididae** (Пестрокрылки)
- Субкостальная жилка отсутствует или хорошо выражена лишь в основании и не сливается с костальной **41**
41. Костальная жилка имеет два перерыва (рис. 448) **42**
- Костальная жилка имеет один перерыв **43**
42. Анальная ячейка имеется (см. рис. 446a)
Drosophilidae (Плодовые мушки)
- Анальная ячейка отсутствует (рис. 448a) .. **Ephydridae** (Береговушки)
43. Анальная ячейка имеется (см. рис. 446a)
Agromyzidae (Минирующие мушки)
- Анальная ячейка отсутствует; переднегрудь обычно с темными продольными полосками (рис. 449) **Chloropidae** (Злаковые мухи)

ОТРЯД БЛОХИ SIPHONAPTERA (APHANIPTERA)

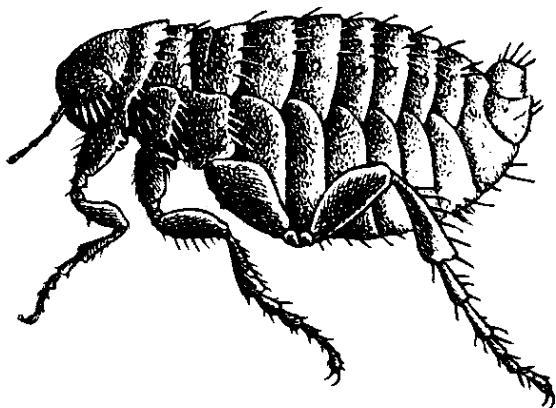


Рис. 450. Блоха

Общая характеристика. Тело блох сильно сплющено с боков; крылья совершенно не развиты. Цвет тела от соломенно-желтого до смоляно-черного. Длина тела 0,75-5 мм. Голова маленькая, гипогнатическая; ротовые органы развиты в виде хоботка, приспособленного к прокалыванию кожи хозяина. Усики очень короткие, помещаются в углублениях позади глаз.

Задние ноги прыгательные (рис. 450); лапки всех ног хорошо развиты.

Имаго всех блох - паразиты, питающиеся кровью теплокровных животных. Многие виды могут нормально развиваться паразитируя только на определенном виде хозяев. Однако при отсутствии вида-хозяина могут временно питаться на других животных (даже на гусеницах). Личинки свободноживущие, безногие, ротовой аппарат грызущего типа. Питаются различными разлагающимися остатками; развитие большинства видов протекает в гнезде или логове хозяина. Окукливание происходит в коконе.

По отношению к хозяйственной деятельности человека блохи рассматриваются как вредители. Помимо того, что они докучливые паразиты, вредоносность ряда видов проявляется в истощении сельскохозяйственных животных. Некоторые виды известны как промежуточные хозяева гельминтов. Однако наибольшее значение блохи имеют как переносчики опасных инфекционных заболеваний. Прежде всего, это чума.

Число видов мировой фауны относительно невелико - приближается к 2000; число семейств достигает 14. Один из наиболее хорошо изученных отрядов. Основная библиография приведена в Определителе насекомых европейской части СССР. Т. V. Вторая часть. Л. 1970. 943 с.

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ ARACHNIDA

Общая характеристика. Ротовые органы представлены хелицерами, которые состоят из 2-3 члеников и имеют вид клешней или крючков. Усики нет. Глаза простые. Ног не более 4 пар, но у некоторых видов придатки головы (педипальпы) очень похожи на ноги и кажется, что ног - десять. Педипальпы никогда не участвуют в передвижении. На них расположены различные органы чувств. У скорпионов и ложноскорпионов они снабжены клешнями, при помощи которых эти животные удерживают добычу. Характерная особенность паукообразных - тенденция к слиянию сегментов тела.

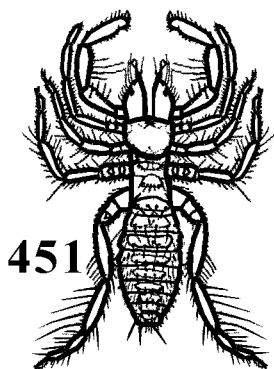
Большинство отрядов - хищники, среди «клещей» представлены паразиты, растительноядные виды и сапрофаги. По отношению к хозяйственной деятельности человека клещи рассматриваются как «вредители». Растительноядные виды снижают урожай растений. Ряд сапрофагов - вредители запасов. Вредная деятельность ряда, паразитов, усугубляется их способностью переносить опасные заболевания. В условиях гор востока и юго-востока Казахстана это прежде всего энцефалит. Среди акариформных клещей встречаются промежуточные хозяева гельминтов животных.

Всего известно около 40000 видов, сгруппированных в 13 отрядов. В Казахстане представлены 8 отрядов. В данной работе для 3 отрядов, которые не рассматриваются подробно, сохранено название «Acarina». В настоящее время среди «клещей» выделяют отряды: Акариформные клещи, Паразитиформные клещи и Клещи-сенокосцы. Все они представлены в фауне республики, но хорошо изучены лишь отдельные группы паразитических клещей. Полно выявлена фауна сольпуг, скорпионов (их одно семейство) и сенокосцев: Громов А.В., Копдыкбаев Е.Е. 1994. Фауна скорпионов и сольпуг (Arachnida: Scorpiones; Solifugae) Казахстана //Selevinia. Т. 2. С. 19-23; Гриценко Н.И. 1979. Сенокосцы (Opiliones) из азиатской части СССР //Труды Зоол. инст. АН СССР, т. 85, с. 28-38. Практически не изучена фауна ложноскорпионов.

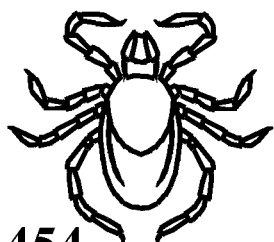
В данной работе подробно рассмотрены лишь пауки. Для определения семейств сенокосцев и ложноскорпионов можно использовать: Руководство по энтомологической практике. Л., 1983. 230 с.

Определительная таблица отрядов

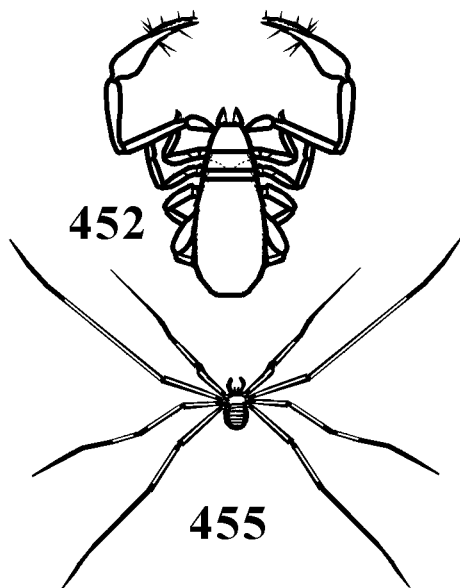
- 1 Педипальпы крупные, длиннее ходильных ног или равны им по длине (рис. 451-453) 2
- Педипальпы явно короче ходильных ног (рис. 454-456) 4
- 2 Педипальпы похожи на ходильные ноги; хелицеры крупные (рис. 1) **Solifugae**
(Сольпуги)
- Педипальпы заканчиваются мощными клешнями (рис. 452-453) 3
- 3 Тело удлинненное; брюшко разделено на 2 части (широкую переднюю и более узкую заднюю); крупные (более 10 мм) беспозвоночные (рис. 453) **Scorpiones** (Скорпионы)
- Тело короткое, широкоовальное, вершина брюшка закруглена; мелкие (менее 5 мм) беспозвоночные (рис. 452)
..... **Pseudoscorpiones** (Ложноскорпионы)
- 4 Головогрудь и брюшко соединены тонким стебельком (рис. 456)
..... **Aranei** (Пауки)
- Брюшко сидячее: между ним и головогрудью нет стебелька (рис. 454-455)
. 5
- 5 Тело разделено на голову (гнатосому) и туловище (рис. 454)
..... **Acarina** (Клещи)
- Тело разделено на головогрудь и брюшко (рис. 455)
Opiliones (Сенокосцы)



451

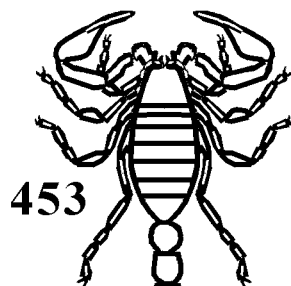


454

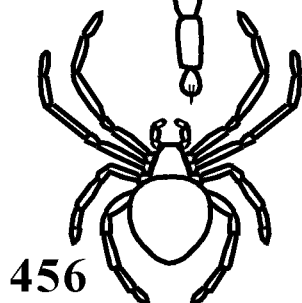


452

455



453



456

Рис. 451-456. Представители паукообразных: 451 - *Solifugae*; 452 - *Pseudoscorpiones*; 453 - *Scorpiones*; 454 - *Acarina*; 455 - *Opiliones*; 456 - *Aranei*

ОТРЯД ПАУКИ ARANEI

Общая характеристика. У пауков тело ясно разделено на 2 отдела: головогрудь и брюшко. Оба эти отдела соединены очень узким участком. В передней части головогруды расположены 6-8 простых глаз. Хелицеры короткие, двухчлениковые. В основном членике хелицер расположена ядовитая железа; на когтевидном конечном членике окрывается ее проток. Яд пауков большинства видов нашей фауны для млекопитающих не опасен. Педипальпы самцов превращены в копулятивный орган, строение его видоспецифично и широко используется в диагностике видов. Все пауки имеют паутинные железы, которые открываются на нижней стороне брюшка близ его конца через паутинные бородавки. Паутина используется для постройки кокона, в который откладываются яйца и для сооружения ловчих тенет. У подавляющего большинства видов самки гораздо крупнее самцов.

По биологическим особенностям пауки делятся на несколько биологических групп: бродячие пауки, норники, засадники, тенетники и пауки-кругопряды. Расселение некоторых видов происходит на стадии личинок младших возрастов, которые перелетают на паутинках. Особенно часто это происходит весной и осенью. Как уже говорилось выше, все пауки хищники. В природе они играют роль регуляторов численности беспозвоночных, прежде всего насекомых. Отдельные виды известны своей ядовитостью и могут представлять опасность даже для человека. Из наших ядовитых видов наиболее известен каракурт (Мариковский П.И. 1956. Тарантул и каракурт. Морфология, биология, ядовитость. Фрунзе 282 с.). В настоящее время яд пауков используется в медицине. Паутина некоторых видов используется в оптических приборах. Известны попытки изготовления пряжи и ткани из паутины. Внешний вид этой шелковистой ткани очень привлекателен, прочность ее высока. Однако дороговизна производства не позволила пойти далее отдельных экспериментов.

В мировой фауне отряд насчитывает около 30000 видов. Отряд разделен на 3 подотряда: членистобрюхих пауков, мигаломорфных и араниеморфных. К араниеморфным паукам принадлежит подавляющее большинство видов. В фауне Казахстана встречаются виды последних двух подотрядов (Михайлов К.Г. 1997. Каталог пауков (Arachnida, Aranei) территорий бывшего Советского Союза. М. 426

с.). В Казахстане пауки населяют все биотопы от пустынь до нивального пояса гор, однако, и таксономический состав фауны, и ареалы большинства таксонов остаются малоизученными. В частности, монотипичное семейство пауков-серебрянок, приведенное во всех школьных учебниках как пример единственного перешедшего к водному образу жизни, указано для всех государств бывшего СССР, граничащих с территорией Казахстана. Однако в научной литературе пауков-серебрянка для фауны Казахстана не отмечен. Всего на территории бывшего СССР отмечены до 3000 видов пауков, относящихся к 49 семействам. Для определения семейств, не включенных в приведенную ниже таблицу, можно рекомендовать: Тыщенко В.П. Определитель пауков европейской части СССР. Л. 1971. 281 с.

Определительная таблица семейств

- 1 Основной членик хелицер расположен горизонтально; коготки хелицер направлены назад параллельно друг другу; паутинные бородавки сдвинуты на задний конец брюшка и видны сверху
 **Mygalomorphae** (Мигаломорфные)
- Основной членик хелицер направлен вниз, реже вниз и вперед; коготки хелицер направлены навстречу друг другу **2**
- 2 Ноги очень длинные (вторая пара в 4-5 раз длиннее тела); тенетники (рис. 457) **Folcidae** (Фолциды)
- Ноги менее длинные (вторая пара менее чем в 3 раза длиннее тела) . **3**
- 3 Глаз 6 (рис. 458); бродячие пауки и засадники (рис. 459)
 **Dysderidae** (Дисдериды)
- Глаз 8 **4**

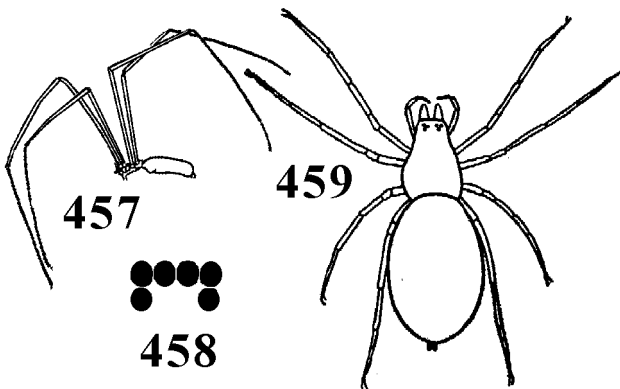


Рис. 457-459. Особенности строения семейств пауков:
 457 – *Folcidae*; 458-459 – *Dysderidae*

4. Глаза расположены в 3 или 4 ряда (рис. 460; 462-463) 5
 - Глаза расположены в 2 ряда (рис. 470; 473-474) 9
5. В первом ряду 2 глаза (рис. 460; 462) 6
 - В первом ряду 4 глаза (рис. 463; 465) 7
6. Глаза расположены в 4 ряда (рис. 460); мельче (5-8 мм); охотятся на растениях (рис. 461) **Oxyopidae** (Оксиопиды)
 - Глаза расположены в 3 ряда (рис. 208a); крупнее (8-16 мм); охотятся на поверхности почвы **Eresidae** (Эрезиды)
7. Глаза первого ряда заметно крупнее остальных глаз (рис. 463-464)
 **Salticidae** (Скакунчики)
 - Глаза первого ряда не крупнее остальных глаз (рис. 465) 8
8. Хелицеры сросшиеся у основания; в большинстве случаев развита только пара паутинных бородавок; размеры небольшие
 **Zodariidae** (Зодарииды)
 - Хелицеры не сросшиеся у основания; паутинных бородавок всегда более пары; крупные и средних размеров пауки (рис. 466)
 **Lycosidae** (Пауки-волки)
9. Передние паутинные бородавки у основания широко раздвинуты (рис. 467) **Gnaphosidae** (Гнафозиды)
 - Передние паутинные бородавки у основания соприкасаются или сближены (рис. 468) 10
10. Ноги последней пары длиннее остальных ног; окраска самок светло-зеленая, у самцов головогрудь зеленая, а брюшко красное с 2 желтыми продольными полосами; засадники
Sparassidae (Спарассиды, род *Micrommata*)
 - Ноги последней пары короче второй пары ног или окраска тела иная
 ... 11
11. Передние пары ног направлены в стороны (рис. 469); засадники
 **Thomisidae** (Бокоходы)
 - Передние ноги направлены вперед (рис. 471) 12
12. Паутинные бородавки длинные, выступающие позади брюшка (рис. 471); боковые глаза в каждом ряду расположены впереди срединных (рис. 470) **Agelenidae** (Агелиниды)
 - Паутинные бородавки короткие, не выступают позади брюшка 13
13. Тело сильно вытянутое, ноги длинные; хелицеры крупные, хорошо видимы сверху (рис. 472);

кругопряды

Tetragnathidae (Тетрагнатида, род *Tetragnatha*)

- Тело округлое; хелицеры мене крупные, плохо видимы сверху 14

14. Ноги с многочисленными толстыми шипами 15

- Ноги с редкими шипами или без шипов 16

15. Брюшко округлое или угловатое; боковые глаза переднего и заднего рядов соприкасаются друг с другом (рис. 473); кругопряды ..

..... **Araneidae** (Аранеиды)

- Брюшко удлинено-овальное (рис. 475); боковые глаза переднего и заднего рядов широко расставлены (рис. 474)

.... **Pisauridae** (Пизауриды)

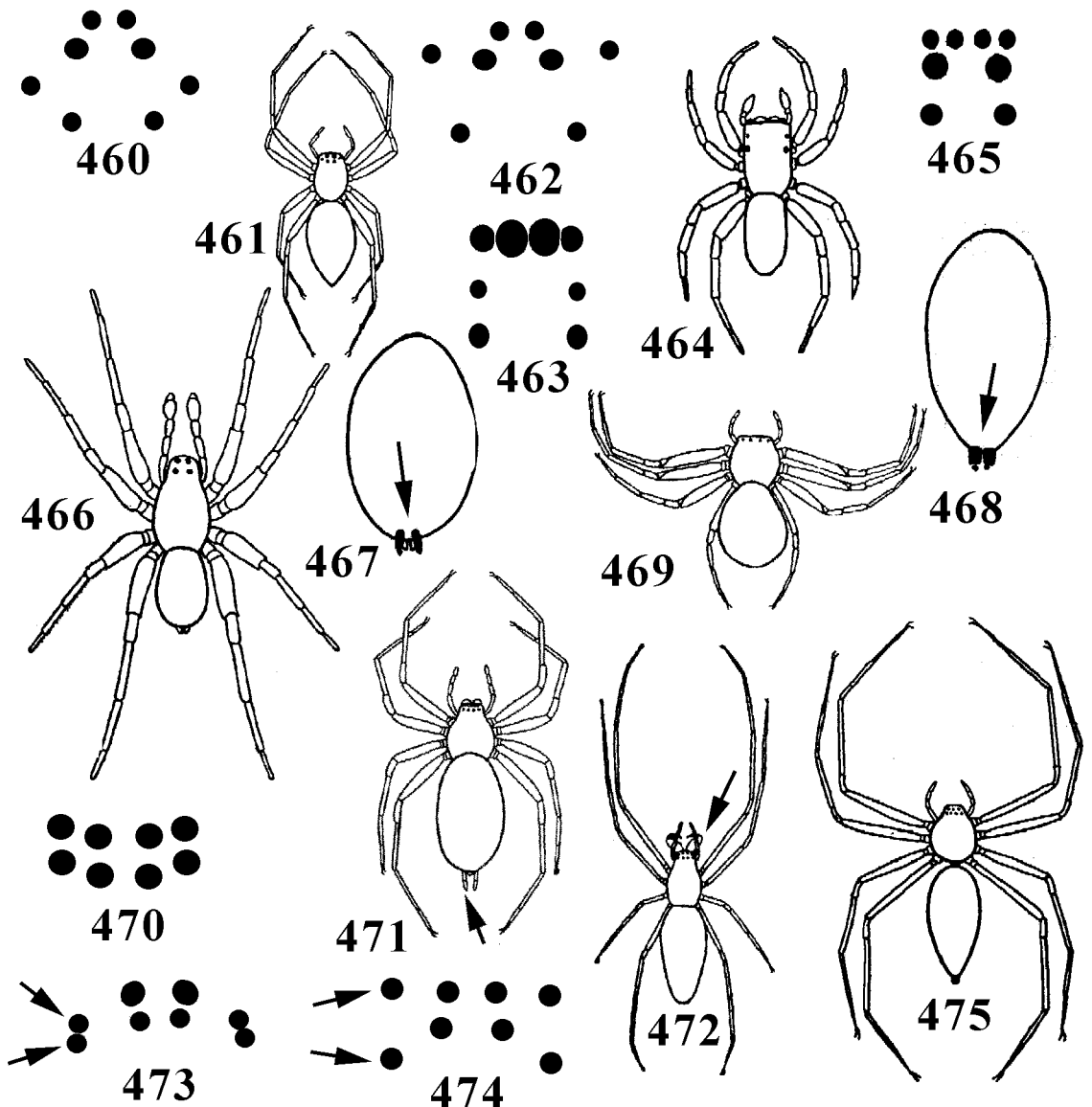


Рис. 460-476. Особенности строения семейств пауков: 460-461 - *Oxyopidae*; 462 - *Eresidae*; 463-464 - *Salticidae*; 465-466 - *Lycosidae*; 467 - *Gnaphosidae*; 468 - *Clubionidae*; 469 - *Thomisidae*; 470-471 - *Agelenidae*; 472 - *Tetragnathidae*; 473 - *Araneidae*; 474-475 - *Pisauridae*

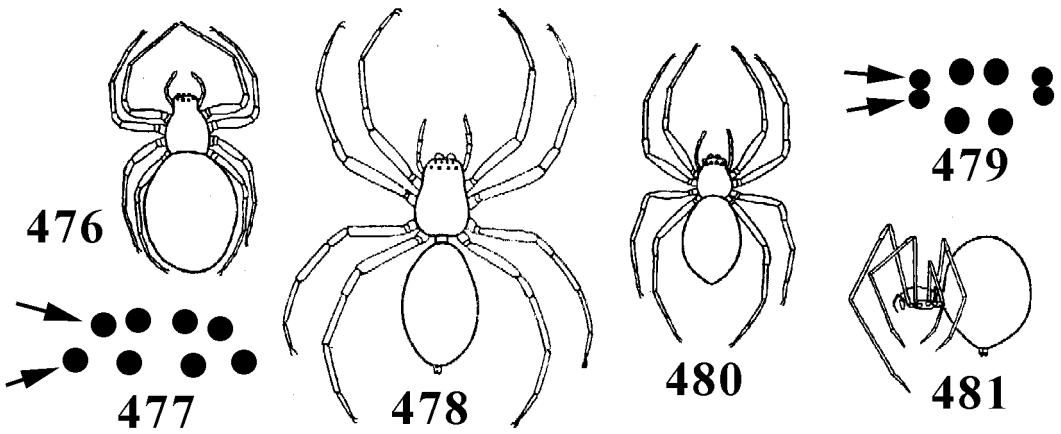


Рис. 476-481. Особенности строения семейств пауков: 476 - *Dictynidae*; 477-478 - *Clubionidae*; 479-480 - *Linyphiidae*; 481 - *Theridiidae*

16. Размеры небольшие (длина тела не более 5 мм); брюшко серое с темными пятнами (рис. 476) **Dictynidae** (Диктиниды)
- Окраска брюшка иная; размеры, как правило, крупнее **17**
17. Ноги с отдельными толстыми шипами; боковые глаза переднего и заднего рядов явно отделены друг от друга (рис. 477); брюшко удлинено-овальное (рис. 478); засадники и бродячие пауки
 **Clubionidae** (Клубиониды)
- Ноги без толстых шипов - с отдельными щетинками и многочисленными волосками; боковые глаза переднего и заднего рядов, как правило, соприкасаются друг с другом (рис. 479); брюшко округлое или удлинено-овальное; **18**
18. Глаза переднего ряда почти вплотную придвинуты к переднему краю
 головогруды; бродячие пауки
Tetragnathidae (Тетрагнатиды, род *Pachygnatha*)
- Глаза переднего ряда далеко отставлены от переднего края головогруды; тенетники **19**
19. Основная окраска брюшка снизу темнее, чем сверху (рис. 480)
 **Linyphiidae** (Линифиды)
- Основная окраска брюшка снизу не темнее (часто светлее), чем сверху (рис. 481) **Theridiidae** (Теридииды)

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Анальная пластинка - последний тергит брюшка (тараканы).

Антенны - усики.

Ариста - щетинка на дистальном конце антенн (высшие двукрылые).

Аролий - непарная лопасть или пластинка между коготков ряда насекомых (см. эмподий).

Бедро - часть ноги между голенью и вертлугом.

Бедренные покрывки - часть тазика, закрывающая все бедро или его часть.

Вертлуг - часть ноги между бедром и тазиком (может быть одно- или двучлениковым).

Галлы - образовавшиеся на различных органах растения выросты, вызванные развитием в этих органах каких-либо организмов (вирусы, черви, членистоногие). По виду галла можно определить вид вызвавшего его организма.

Гемиметаболия - неполное превращение; характеризуется отсутствием в цикле развития покоящейся стадии (куколки).

Генитальная пластинка - последний стернит брюшка (тараканы).

Геобионты - обитатели почвы, постоянно живущие в ее толще (например медведки).

Геофилы - обитатели почвы.

Геофилы открытые - обитатели поверхности почвы.

Геофилы скрытые - обитатели почвы, обычно скрывающиеся в различных укрытиях (камни, листва, собственные норки или норы более крупных животных).

Гиперметаморфоз - один из видов голометаболии, когда личинки первого возраста и по образу жизни и по строению отличаются от личинок последующих возрастов. Характерна для некоторых жесткокрылых (нарывники), сетчатокрылых (мантиспиды)...

Гипогнатический - положение головы, когда лоб находится под прямым углом к продольной оси тела, а ротовое отверстие направлено вниз.

Глазки - простые (не фасеточные) глаза; у насекомых могут быть развиты помимо сложных (фасеточных) глаз (максимально до 3).

Голень - часть ноги между бедром и лапкой.

Голометаболия - полное превращение (наличие в метаморфозе куколки - покоящейся стадии).

Грифельки - свойственные ряду групп насекомых придатки, располагающиеся у основания конечностей (или рудименты конечностей).

Дополнительное питание - питание, требующееся виду после выхода из куколки для образования и созревания яиц.

Древнекрылые - насекомые, крылья которых не могут складываться ни кровлеобразно, ни облегающе вдоль туловища, ни друг на друга параллельно верхней плоскости тела, а всегда остаются расправленными или складываются

друг с другом над телом, внешне подобно тому, как это происходит у дневных булавоусых - бабочек. (Два отряда: поденки и стрекозы). По современным представлениям ряда авторов (см.: Историческое развитие класса насекомых. М. 1980. 269 с.) это явление вторично.

Жгутик - концевая (за исключением обычно только первого членика) часть усика.

Заднемоторные - насекомые с сильнее развитой второй (задней) парой крыльев, которая выполняет основную нагрузку во время полета. Передние крылья могут быть сильно уменьшены, но чаще они склеротированы и превращаются в надкрылья, защищающие задние крылья и брюшко. Защита брюшка становится столь важной функцией, что большинство нелетающих жуков теряют крылья, но сохраняют надкрылья.

Имаго - половозрелая (и неспособная к линьке) стадия насекомого.

Лапка - дистальная (следует за голенью) часть ноги (от одного до пяти члеников; последний членик у имаго насекомых обычно несет 2 коготка).

Маска - приспособленная для схватывания добычи нижняя губа личинок стрекоз; в покое прикрывает подобно маске часть головы.

Надкрылья - не пригодные к активному полету видоизмененные передние крылья, более плотной структуры (кожистые или жесткие), чем задние крылья (используются для предохранения скрытых под ними задних крыльев, а иногда и брюшка у ряда отрядов ортоптероидного комплекса и у жуков).

Наличник - часть головной капсулы, к которой прикрепляется губа.

Оотрофная редукция крыльев - характерная только для самок (самцы остаются крылатыми и, как правило, способны к полету) редукция крыльев; связана с увеличением яйцепродукции. Возникает при развитии преимагинальных стадий вида в неблагоприятных условиях и компенсирует большой процент гибели вида во время развития этих стадий.

Опистогнатический - положение головы, когда лоб находится под острым углом к продольной оси тела, а ротовое отверстие направлено вниз и несколько смещено назад.

Паразитоид - частный случай эндопаразитизма: животное - хозяин обязательно относительно быстро погибает в результате развития паразита. Самка паразита часто ведет себя как хищник - активно отыскивает хозяина, чтобы отложить в него яйцо, а иногда и парализует (но не убивает) перед откладкой яйца.

Педицеллюс - второй (следующий за скапусом) членик усика.

Переднемоторные - насекомые с сильнее развитой первой (передней) парой крыльев, которая и выполняет основную нагрузку во время полета (задние крылья могут быть полностью редуцированы).

Пигидий - последний тергит брюшка.

Плейрит - боковая стенка сегмента тела насекомого.

Провизорные органы - образования, наблюдающиеся только у личинок, но не свойственные имаго (например «маска» личинок стрекоз).

Прогнатический - положение головы, когда лоб находится в одной плоскости с продольной осью тела, а ротовое отверстие направлено вперед.

Проигидий - предпоследний тергит брюшка.

- Птеростигма** - «крыловой глазок» - темное пятно на переднем крае крыла, образованное более утолщенными и темнее окрашенными частями жилок.
- Пульвиллы** - парные присоски под коготками лапок насекомых (двукрылые).
- Пупарий** - шкурка личинки последнего возраста ряда семейств двукрылых, в которой происходит окукливание.
- Рукоять** – см. скапус.
- Сверхпаразит** - животное, развивающееся как паразит за счет другого эндопаразита. (У некоторых видов перепончатокрылых самцы являются сверхпаразитами самок своего вида).
- Сегмент тела насекомого** - состоит из 2 боковых (плейритов), верхней (спинной) и нижней (брюшной) стенок.
- Скапус** - первый (прикрепляющийся к голове) членик усика.
- Стебелек** - первый (прикрепляющийся к голове) членик коленчатого усика.
- Стернит** - брюшная стенка сегмента тела насекомого.
- Стридуляционные органы** - устройства, расположенные на различных частях тела и вызывающие звук трением кутикулярных выступов о зазубренную поверхность (у жуков-усачей трением передне- и среднеспинки; у жуков-мертвоедов - вершин надкрылий о тергиты брюшка; у кузнечиков - надкрылья о надкрылье ...).
- Субимаго** - крылатая, но неполовозрелая стадия поденок, претерпевающая еще одну линьку.
- Сяжки** - усики.
- Тазик** - базальная часть ноги (крепится непосредственно к телу).
- Тамнобионты** - обитатели крон деревьев и кустарников.
- Тергит** - спинная стенка сегмента тела насекомого.
- Урогомфы** - парные (нередко членистые) придатки последних сегментов личинок жуков и гусениц, по-видимому, новообразования.
- Фитофилы** - обитатели толщи растительного покрова (тамнобионты и хортобионты).
- Формула лапки** - число члеников на передних, средних и задних лапках (обозначается тремя цифрами, например: 5-5-4; это означает, что передние и средние лапки пятичлениковые, а задние - четырехчлениковые).
- Хортобионты** - обитатели травянистой растительности.
- Церки** - парные придатки последнего сегмента брюшка (исходное строение - многочлениковые).
- Щиток** - задняя часть среднеспинки (у жуков обычно виден между надкрыльями; у некоторых клопов прикрывает большую часть брюшка).
- Эмподий** - непарная присоска или щетинка, расположенная между коготками лапок насекомых (см. аролиум).
- Экзоптеригота** – насекомые, у личинок которых могут быть развиты зачатки крыльев. Более часто употребляемое название - «насекомые с неполным превращением» или «гемиметаболя».
- Эндоптеригота** – насекомые, у личинок которых никогда не развиваются зачатки крыльев. Более часто употребляемое название - «насекомые с полным превращением» или «голометаболя».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М., 1980. - 416 с.
- Богданов-Катьков Н.Н. Руководство к практическим занятиям по общей энтомологии. М., Л., 1947. - 356 с.
- Бондаренко Н. В., Глущенко А. Ф. Практикум по общей энтомологии. Л., 1972. - 344 с.
- Жизнь животных. Т. 2. М., 1968. - 563 с.
- Жизнь животных. Т. 3. М., 1969. - 576 с.
- Захваткин Ю.А., Исаичев В.В. Словарь-справочник энтомолога. М., 1992. - 334 с.
- Иванов А.В. Пауки, их строение, образ жизни и значение для человека. Л., 1965. - 304 с.
- Козлов М., Нинбург Е. Ваша коллекция. Сбор и изготовление зоологических коллекций: Пособие для учащихся. М., 1971. - 159 с.
- Красная книга Казахской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 1. Животные. Алма-Ата, 1981. - 560 с.
- Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М., 1972. - 400 с.
- Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. М., 1976. - 304 с.
- Негробов О. П., Черненко Ю. И. Определитель семейств насекомых. Воронеж, 1990. - 181 с.
- Определитель насекомых европейской части СССР. М., Л., 1948. - 1128 с.
- Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. М., 1957. - 548 с.
- Руководство по энтомологической практике. Л., 1983. - 230 с.
- Фарб П. Насекомые. М., 1976. - 192 с.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971. - 424 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение	3
Материалы и оборудование	5
Энтомологический сачек	5
Морилка	6
Пинцеты	7
Эксгаустер	8
<i>Методики сбора материала</i>	9
<i>Этикетирование материала</i>	13
<i>Хранение материала</i>	14
<i>Монтировка насекомых на булавках</i>	16
Общая характеристика типа членистоногих	19
<i>Правила работы с определительными таблицами</i>	21
Определительная таблица классов наземных членистоногих	22
Класс Ракообразные Crustacea	24
Класс Многоножки Myriapoda	26
Определительная таблица подклассов по имаго	27
Подкласс Губоногие Chilopoda	27
Определительная таблица семейств по имаго	28
Класс Насекомые Insecta	29
Определительная таблица отрядов	33
<i>Первичнобескрылые насекомые</i>	42
Отряд Бессяжковые Protura	42
Отряд Ногохвостки Collembola (Podura)	43
Отряд Двуххвостки Diplura	44
Отряд Щетинохвостки Thysanura	45
Определительная таблица семейств	45
<i>Древнекрылые насекомые</i>	46
Отряд Поденки Ephemeroptera	46
Отряд Стрекозы Odonatoptera	47
Определительная таблица семейств	48

<i>Отряды ортоптероидного комплекса</i>	50
Отряд Таракановые Blattoptera	50
Определительная таблица семейств	51
Отряд Богомолы Mantoptera	52
Определительная таблица семейств	53
Отряд Термиты Isooptera	53
Отряд Веснянки Plecoptera	55
Отряд Эмбии Embioptera	56
Отряд Гриллоблаттиды Grilloblattida	57
Отряд Палочники (Привиденьевые) Phasmoptera	58
Отряд Прямокрылые Orthoptera	58
Определительная таблица семейств	60
Отряд Уховертки Dermaptera	63
Определительная таблица семейств	64
<i>Отряды гемиптероидного комплекса</i>	64
Отряд Сеноеды Psocoptera (Coreognatha)	64
Определительная таблица подотрядов	65
Отряд Равнокрылые Homoptera	66
Определительная таблица подотрядов	68
Подотряд Цикадовые Cicadinea	69
Определительная таблица семейств	70
Отряд Полужесткокрылые (Клопы) Hemiptera	71
Определительная таблица семейств	73
Отряд Трипсы Thysanoptera	79
Определительная таблица подотрядов	80
Отряд Жесткокрылые (Жуки) Coleoptera	80
Определительная таблица семейств	82
<i>Отряды нейронтероидного комплекса</i>	92
Отряд Вислокрылые (Большекрылые) Megaloptera	92
Отряд Верблюдки Raphidioptera	93
Определительная таблица семейств	94
Отряд Сетчатокрылые Neuroptera	94
Определительная таблица семейств	96

<i>Отряды меконтероидного комплекса</i>	97
Отряд Скорпионозные мухи Mecoptera	98
Определительная таблица семейств	98
Отряд Перепончатокрылые Hymenoptera	99
Определительная таблица семейств и надсемейств	102
Отряд Ручейники Trichoptera	110
Отряд Чешуекрылые (Бабочки) Lepidoptera	111
Определительная таблица семейств	113
Отряд Двукрылые Diptera	117
Определительная таблица семейств	120
Отряд Блохи Siphonaptera (Aphaniptera)	129
Класс Паукообразные Arachnida	130
Определительная таблица отрядов	131
Отряд Пауки Aranei	132
Определительная таблица семейств	133
Словарь терминов	137
Рекомендуемая литература	140