В.Б. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А. Прокин

КОЛЛЕКЦИИ НАСЕКОМЫХ: сбор, обработка и хранение материала

УДК 595.7+59.082.11
ББК 28.691.89с8
Г62

Голуб В.Б., Цуриков М.Н., Прокин А.А.

Г62 Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. — М.: Товарищество научных изданий КМК. — 339 с., 224 ил.

В книге последовательно излагается весь процесс составления энтомологических коллекций. Описываются различные приспособления, в том числе оригинальные, для сбора наземных, амфибиотических и водных насекомых и приемы работы с ними. Особое внимание при этом обращается на щадящие методы их отлова. Описываются способы монтирования насекомых на энтомологические булавки, расправления бабочек и других насекомых, консервирования в жидкостях. Приводятся правила этикетирования коллекционного материала. Дается ряд методик приготовления макро- и микропрепаратов насекомых. Уделяется внимание способам и приемам постановки и оформления коллекций различного назначения, правилам их хранения и пересылки.

Книга рассчитана на научных работников, связанных по роду своей деятельности с коллекциями насекомых, специалистов, преподавателей и студентов вузов биологических специальностей, по защите сельскохозяйственных растений и лесозащите, учителей средних школ, сотрудников особо охраняемых природных территорий, учреждений детского и юношеского творчества, краеведческих музеев, широкого круга энтомологов-любителей.

ISBN 978-5-87317-826-1

© В.Б. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А. Прокин, 2012
© Т-во научных изданий КМК, издание 2012

Глава 1. ТИПЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ

В зависимости от назначения можно выделить следующие основные типы зоологических коллекций, которыми, разумеется, не исчерпывается все их многообразие (Голуб и др., 1980).

1. **Научно-исследовательские коллекции** создаются для того, чтобы иметь исчерпывающий материал, пригодный для проведения оригинальных таксономических исследований. Материал в таких коллекциях располагается в соответствии с существующей классификацией и современными представлениями о систематике каждого таксона. Это высший тип научных коллекций. Помимо своего главного назначения, они являются основой для формирования и могут выполнять многие функции всех других типов коллекций.

Обширные систематические коллекции, называемые часто фондовыми, находятся в зоологических учреждениях Российской академии наук и академий других стран, в крупных институтах защиты растений, в музеях ряда учебных заведений и т.д. В учреждениях, в которых нет необходимости создания больших систематических коллекций, охватывающих многие или большинство высших таксонов, формируются специальные, или тематические, научно-исследовательские коллекции по отдельным группам организмов, представляющих интерес для данного учреждения (лаборатории, кафедры). Такие коллекции создаются в отраслевых научно-исследовательских институтах, в вузах и т.п. Материал в этих коллекциях также должен быть достаточно большим по каждому таксону. Он должен быть представлен из различных частей ареала, а из каждого пункта сборов — желательно серией для анализа внутривидовой и внутрипопуляционной изменчивости.

К научно-исследовательским коллекциям относятся биологические (в узком смысле слова), предназначенные для изучения морфологических и биологических особенностей различных стадий развития видов, взаимоотношений «хозяин–паразит», «хищник–жертва» и др.

2. **Справочные (сравнительные) коллекции** создаются по отдельным систематическим или хозяйственно важным группам организмов. Во втором случае коллекции могут включать, например, насекомых — вредителей каких-либо культур, энтомофагов одного или нескольких близких видов вредителей, комплекс видов (полезных и вредных), связанных с какой-либо культурой, и т.д. Справочные коллекции можно формировать на основе сочетания систематического принципа и принципа хозяйственной значимости. В коллекциях этого типа не требуется значительного материала по каждому таксону: очень часто его объем может быть ограничен всего двумя экземплярами, включающими самца и самку.

К этому же типу коллекций относятся биологические, отражающие цикл развития данного вида и его биоценотические связи, а также коллекции образцов повреждений и поражений, причиняемых вредными организмами и абиотическими факторами. Такие коллекции предназначены для сравнения объекта исследований

с достоверно определенными образцами, особенно при проведении прикладных работ. Справочные коллекции необходимы, а в ряде случаев являются основными и даже единственными на особо охраняемых территориях (в заповедниках, природных парках и т.д., где в первую очередь должно проводиться щадящее изъятие животных из природы), в отраслевых научно-исследовательских институтах, на станциях защиты растений, пунктах сигнализации и прогноза, в карантинных инспекциях, школах, в дворцах творчества молодежи, на юннатских станциях и т.д.

3. **Демонстрационные коллекции** являются атрибутом музеев, используются в качестве учебных и наглядных пособий, средств пропаганды достижений и передового опыта и т.д. Демонстрационные коллекции могут быть систематическими, биологическими, содержать образцы повреждений и поражений и т.д.

Глава 2. СБОР НАЗЕМНЫХ НАСЕКОМЫХ

2.1. Необходимое оборудование для сбора наземных насекомых и методы работы с ним

При сборе насекомых в полевых условиях исследователь всегда должен иметь при себе комплект оборудования. Ниже приводим краткое описание основных предметов полевого энтомологического снаряжения.

2.1.1. Различные типы и конструкции сачков

Конструкция и изготовление традиционного нескладного сачка

Сачки применяются для сбора насекомых (летающих прыгающих, сидящих на травянистых растениях, кустарниках, деревьях, почве, находящихся в воде), реже — пауков и клещей. Сачок самой простой конструкции представляет собой мешок из материи, укрепленный на металлическом обруче, который прикреплен к палке (рис. 1).

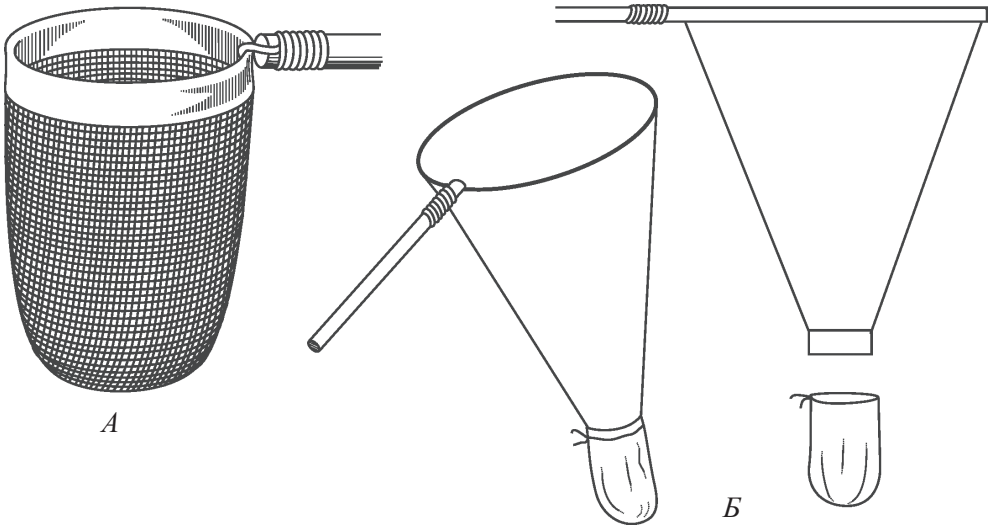

Рис. 1. Сачки.
А — обычный; *Б* — с привязным мешочком.

Сачок, особенно не складывающийся, можно довольно легко изготовить самостоятельно. Главное — найти подходящую проволоку для обруча. Для его изготовления берут упругую стальную проволоку толщиной 3–5 мм, длиной 112 см и сгибают ее, как показано на рис. 2.

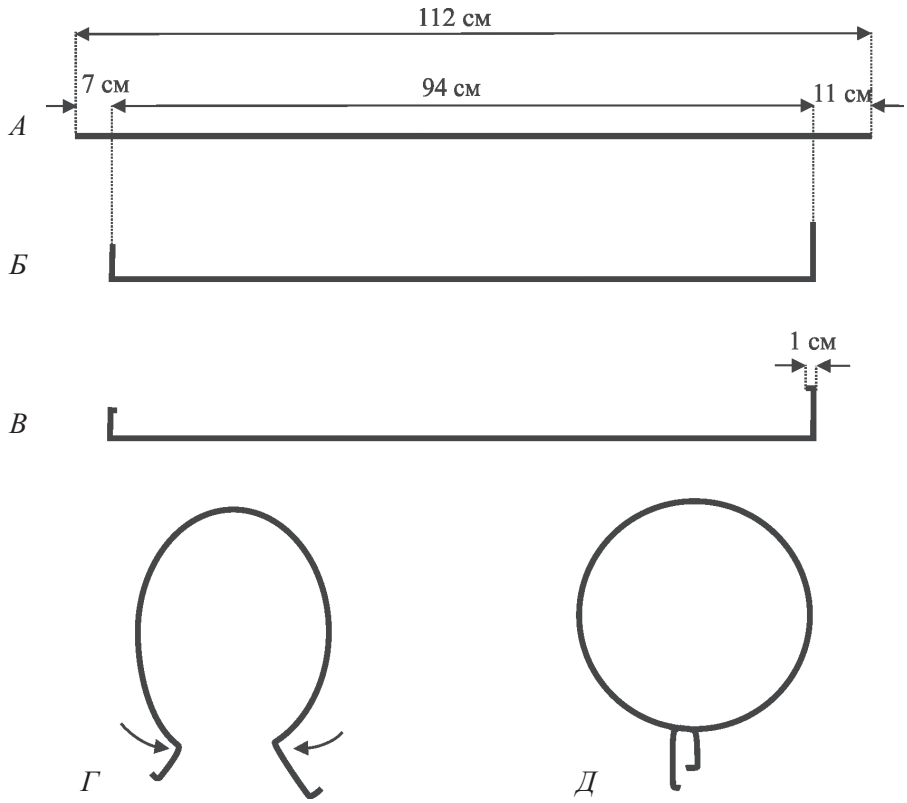

Рис. 2. Изготовление обруча энтомологического сачка.
А–В — заготовка обруча из отрезка проволоки; *Г*, *Д* — сгибание обруча.

Концы проволоки (7 см — с одной стороны и 11 см — с другой) сгибают под прямым углом. Это удобно делать с помощью молотка, положив проволоку на край наковальни, стальной балки, рельса и т.п. На концах проволоку загибают внутрь опять под прямым углом (небольшой участок — около 1 см). Загнутые сантиметровые участки расплющивают молотком и заостряют напильником. В результате получится фигура, напоминающая очень широкую букву П. Затем проволоку сгибают в виде круга. Круг должен быть совершенно ровным, поэтому гнуть проволоку лучше всего на ровной трубе или даже бревне, диаметр которых должен составлять около 36 см. Для облегчения изготовления обруча из толстой стальной проволоки можно использовать простую конструкцию, используемую как болванку (устное сообщение А.В. Суркова; г. Борисоглебск): к кругу из 6-слойной фанеры с диаметром, равным диаметру сачка, с двух сторон прибивается еще по кругу, диаметр которых больше диаметра срединного круга на удвоенную толщину диаметра проволоки будущего обруча. Суть изготовления обруча в этом случае

состоит в обжиме проволоки с помощью молотка срединного круга; при этом боковые фанерные круги служат бортами, не дающими соскользнуть проволоке во время обжима.

Мешок для стандартного сачка шьют цилиндрической формы, на вершине округлый. На рис. 3 дана выкройка для сачка. Ее вычерчивают в натуральную

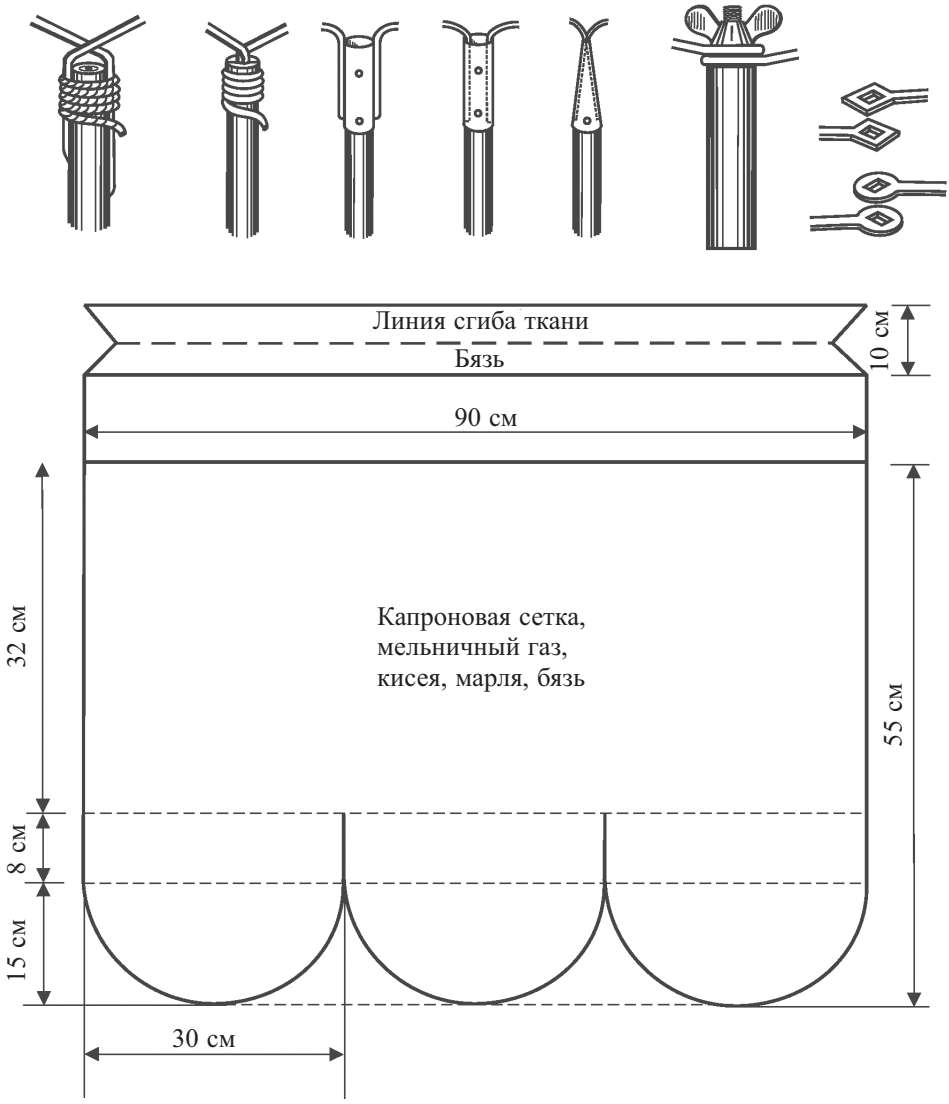

Рис. 3. Способы крепления обруча сачка к рукоятке и выкройка мешка энтомологического сачка стандартных размеров.

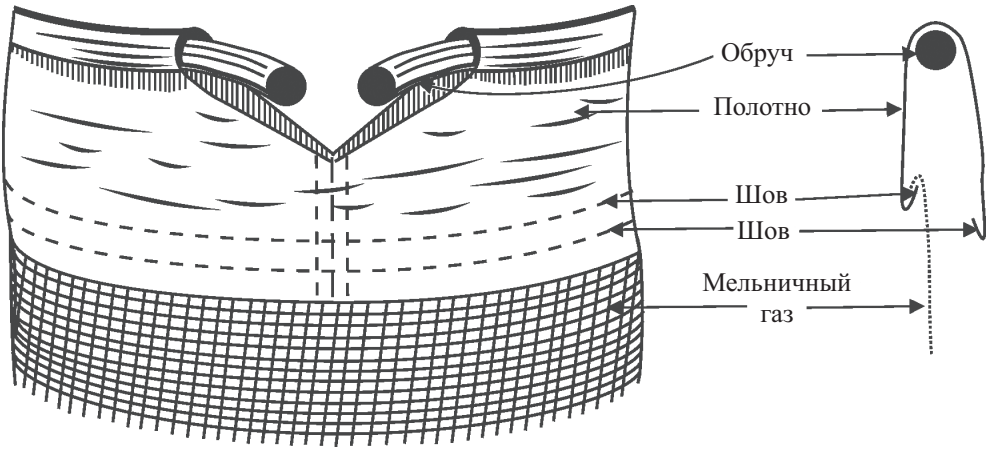

Рис. 4. Прикрепление мешка воздушного сачка к обручу (по Павловичу, 1947).

величину и вырезают из бумаги, а затем переносят на материал. Сшивают мешок двойным «бельевым» швом. Если используют марлю, то для прочности пришивают ее тем же швом к сложенной бязевой полоске. Соединив таким образом марлю и бязь, сшивают сам мешок. Чтобы мешок легко надевался на обруч, в одном месте делают неглубокий вырез, для чего края бязевой полоски не сшиваются (рис. 4).

При изготовлении сачка выбор материала для палки (рукоятки), мешочка и обруча зависит от его назначения. Для отлова насекомых в воздухе, воде, в растительном покрове необходимы различные сачки.

Воздушный сачок

Его используют для отлова многих насекомых, которые значительную часть времени проводят в воздухе. Они очень осторожны, легко взлетают при приближении человека. Этих насекомых (бабочек, стрекоз, ручейников, многих мух, перепончатокрылых, прямокрылых и др.) удобнее всего ловить воздушным сачком. Он должен быть легким и удобным, свободно фильтровать воздух, не создавая впереди себя воздушной волны. Его изготавливают из мельничного газа (капроновой сетки) или, в худшем случае, из марли. Мешок в этом случае следует пришить к полосе плотного холста или бязи шириною 10 см, которая служит для прикрепления мешка к обручу. Обруч из тонкой стальной проволоки сечением не более 1,5 см прикрепляется к тонкой сухой прямой палке из легкого дерева или из бамбуковой трости, удочки и т.п.

При обнаружении сидящей особи насекомого на растении, почве, камне и т.п. незаметно подходят и резким взмахом сачка подсекают. После поимки насекомого сачок переворачивают на 180 градусов, «захлестывают» насекомое, и оно оказы-

вается в мешке сачка, откуда его легко можно извлечь. Нередко насекомое долго не садится, и его надо научиться ловить на лету. Резким точным взмахом сачка ловят насекомое сбоку (не накрывают сверху!), захлестывают его и, перевернув сачок, изолируют в мешке.

Как только дневная бабочка крупных или средних размеров окажется в сачке, ей следует слегка сжать грудной отдел с боков и несколько секунд выдержать. Это травмирует их мускулатуру, и они уже не могут улететь. Стрекоз, мух, ручейников, перепончатокрылых, мелких бабочек сдавливать не следует. Слегка приоткрывая сачок, вводят туда руку с морилкой или пробиркой и помещают в нее пойманные экземпляры. Всех остальных достаточно крупных насекомых, кроме жалящих перепончатокрылых, можно поймать в сачке рукой и поместить потом в морилку. Мелкие насекомые извлекаются из сачка с помощью эксгаустера (см. ниже).

Сачок для энтомологического кошения

Он служит для сильного обмахивания травянистых и древесных (по тонким веткам) растений, на которых насекомые питаются или прячутся. Этот метод является эффективным при сборе многих насекомых. Мешок для сачка изготавливается из плотной материи (толстой капроновой сетки или, лучше, бязи), насаживается на толстый (до 3–4 мм) проволочный обруч и крепится к прочной орешниковой, березовой, бамбуковой или металлической, например, лыжной палке. Длина палки сачка для кошения должна быть на 20 см меньше роста сборщика. В этом случае сборщику будет легко забраться с головой в сачок при выборке насекомых, не выпуская их из сачка. Сбор насекомых методом энтомологического кошения проводят следующим образом: сачок берут в одну руку так, чтобы конец палки доходил, по крайней мере, до локтя. Обруч сачка размещают примерно перпендикулярно к поверхности земли или кроне куста или дерева. Затем сачком быстро проводят по растению. Лучшие результаты от кошения получают в том случае, если при ударе по растению оно нагибается обручем, и находящиеся на них насекомые и другие мелкие беспозвоночные животные стряхиваются в мешок сачка. Следовательно, сачок нужно вести так, чтобы нижняя часть рамы ударяла по растениям, а верхняя проходила над ними. Нельзя вести сачок по самой поверхности почвы, так как в этом случае в него набираются комья земли, и выборка насекомых становится невозможной; кроме того, значительная часть насекомых при этом сильно травмируется.

Большое значение при этом имеет сила удара сачка по растениям. При медленном ведении сачка подбивающий удар не получается, и насекомые успевают свалиться на землю. Наоборот, при слишком сильном ударе вместе с насекомыми в сачок попадут сбитые части растений, которые мешают выборке насекомых. Следует эмпирически подбирать среднюю силу удара (как говорится, «достигается упражнением»). При этом надо иметь в виду, что чем тверже растение, тем сильнее по нему надо ударять.

При кошении по травянистой растительности исследователь не стоит на месте, а идет, делая удары сачком через один или два шага. При проведении количественных учетов методом энтомологического кошения расчеты ведутся на число взмахов (25, 50 или 100 взмахов, обычно, как среднее значение при 3–4-кратном отборе проб). Взмахом считается один удар сачком в одну сторону. При этом лучше всего ударять сачком перед собой, несколько откидывая руку в сторону, но, не поворачивая туловища. Закончив взмах, сачок поднимают в воздух, поворачивают кругом на 180 градусов и делают следующий взмах в обратную сторону.

Кошение проводят только в сухую погоду, днем. При росе или в дождь сачок намокает, насекомые прилипают к полотну мешка, и сбор их почти невозможен и требует очень большой затраты времени. Многие насекомые при этом сильно травмируются.

Из сачка насекомых выбирают руками, эксгаустером, ловчей пробиркой. При выборке насекомых из сачка стандартных размеров (диаметром 30–33 см) руками, эксгаустером или пинцетом сборщику следует полностью опускать в сачок голову («залезать» в него головой) и просовывать туда же руку с эксгаустером или пинцетом. Любые попытки выбрать насекомых из открытого сачка неминуемо приводят к большим, часто невосполнимым потерям насекомых: крылатые насекомые мгновенно улетают.

При проведении количественных учетов, если планируется использовать для исследований полный сбор материала, часто для этой цели применяются сачки с привязными мешочками (см. выше). После каждого кошения мешочек отвязывают от основной части сачка и крепко стягивают и завязывают его отверстие предварительно вставленными специальным шнурком или бельевой резинкой. Затем в лаборатории насекомых замаривают, не вынимая из мешочка. Для замаривания всех насекомых, находящихся в сачке после проведения количественных учетов, можно использовать и обычный сачок, без привязных мешочков или других съемных приспособлений. При этом в качестве сосуда для замаривания используется не маленькая морилка, а обычная стеклянная банка емкостью 0,5 или 0,7 л с плотно закрывающейся обычной полиэтиленовой крышкой и брошенным в нее комочком ваты, смоченным хлороформом или эфиром для наркоза. Можно в качестве емкости для замаривания использовать и полиэтиленовый пакет, хотя этот способ менее удобен.

Сачок для сбора насекомых в кроне деревьев и на кустарниках

Он представляет собой обычный сачок для энтомологического кошения, только более крупных размеров: диаметр обруча — 50–70 см, длина палки — 3–5 м. Ручку целесообразно делать телескопически складной. В качестве таковой можно использовать продающийся в магазинах для рыболовов складные удочки длиной до 5 м. Крепить обруч к такой телескопической ручке следует не к самым тонким коленам, убирая их. Таким сачком можно собирать насекомых с листвы и

ветвей, охватывая при этом сразу большую площадь кроны. В.Н. Фурсов (2003) рекомендует использовать сачок, имеющийся в широкой продаже под названием обычного рыболовного «подсака» для рыбы. У него складная ручка и складной обруч. Преимуществом данного сачка является возможность быстро изменить его длину для сборов материала на растительности разной высоты. Кроме того, складной обруч сачка очень удобен при его транспортировке. Данный сачок имеет несколько больший диаметр (40 см), чем у стандартного энтомологического сачка, что делает его весьма удобным для сбора насекомых с деревьев и кустарников. В соответствии с таким диаметром изготавливается отдельная выкройка из мельничного газа.

П.А. Положенцевым (1979) рекомендуется к вершине конусовидного дна мешка сачка для сбора насекомых с деревьев привязывать длинный шнур. Сачок такой конструкции надевается на ветку дерева, которая затем встряхивается обручем сачка. Находящиеся на листьях, почках, цветках и побегах насекомые оказываются в мешке сачка. При снятии его с ветки шнур натягивается, что препятствует мешку вывернуться наизнанку.

При сборе насекомых с кустов и деревьев кошение ведут, захватывая с каждым взмахом новые зоны крон растений. При этом сачок надо стараться держать так, чтобы воображаемая плоскость его круга располагалась примерно под 45 градусов к горизонтальной поверхности: так меньше насекомых падает мимо сачка и улетает не достигнув мешка.

Приведенные рекомендации сбора наземных насекомых, разумеется, носят самый общий характер. Очень многие приемы работы с сачком весьма специфичны и постигаются в процессе «упражнений». Например, при окашивании пустынных кустарников с жесткими ветвями и почти без листьев надо бить по ним с достаточно большой силой, как говорят энтомологи — «выбивать» насекомых. Точно также, приходится «выбивать» насекомых, например, цикадовых, держащихся в основании степных злаков с плотными узлами кущений. Напротив, при кошении по сочной травянистой луговой растительности сильные удары сачком приводят к быстрому его забиванию сбитой травой, что мешает выборке из сачка собранных насекомых и их травмированию.

Сачки с привязными (съемными) мешочками

При проведении количественных учетов методом энтомологического кошения довольно часто применяют сачки с привязными мешочками (Палий, 1970; Фасулати, 1971; Голуб и др., 1980). В самом простом случае (см. рис. 1, *Б*) такой сачок представляет собой усеченный конус, в узкое вершинное отверстие которого вшито кольцо. Размеры сачка: диаметр основной рамы — 30 см, нижней — 5 см, глубина конуса — 30 см. К сачку готовят мешочки диаметром 6–7 см и глубиной 15 см, вдевают в них шнурок. Мешочек надевают на вершинное кольцо, слегка затягивают, и сачок готов к работе.

Палка для сачка, если она деревянная, должна быть хорошо выструганa и отполирована наждачной бумагой. Чтобы прикрепить к палке обруч, надо вбить в нее загнутые и заостренные концы проволоки, а чтобы палка не лопнула, можно предварительно высверлить в ней маленькие отверстия в тех местах, где потом будут вбиты концы обруча. Место прикрепления обруча к палке надо обмотать прочной суровой ниткой, шпагатом или мягкой проволокой (см. рис. 3). При этом следует наматывать виток к витку как можно плотнее.

Усовершенствованный сачок со съемными мешочками

Сачок (*1*) должен иметь конический мешок с отрезанной вершиной. К краю среза нужно пришить приспособление (*3*) цилиндрической формы, изготовленное из пластика и имеющее круговую бороздку, глубина которой составляет 3–5 мм, а ширина — 5–8 мм (рис. 5, *Б*). Лучше всего для этой цели использовать верхнюю часть пластиковой банки для хранения моющих средств. Диаметр приспособления должен составлять примерно 60–80 мм.

Съемный мешочек (*2*) можно изготовить из мельничного газа, капрона и т.п., причем диаметр его горловины должен быть немного больше диаметра приспособления, а длина — около 150 мм. В 40 мм от горловины мешочка параллельно его краю необходимо вшить большими стежками капроновую нить (*4*), как показано на рис. 5, *Б*. Затем оба конца нити (*4*) нужно протянуть сквозь маленькое отверстие в кусочке резины (*5*) (15 × 15 × 3 мм), после чего их следует завязать в большой узел. На вершину мешка сачка (*1*) рядом с приспособлением (*3*) необходимо поместить резиновое кольцо (*6*) диаметром 50 мм и шириной 5–8 мм. Крепление мешочка (*2*) с приспособлением производится следующим образом. Мешочек необходимо надеть на приспособление так, чтобы круговая бороздка

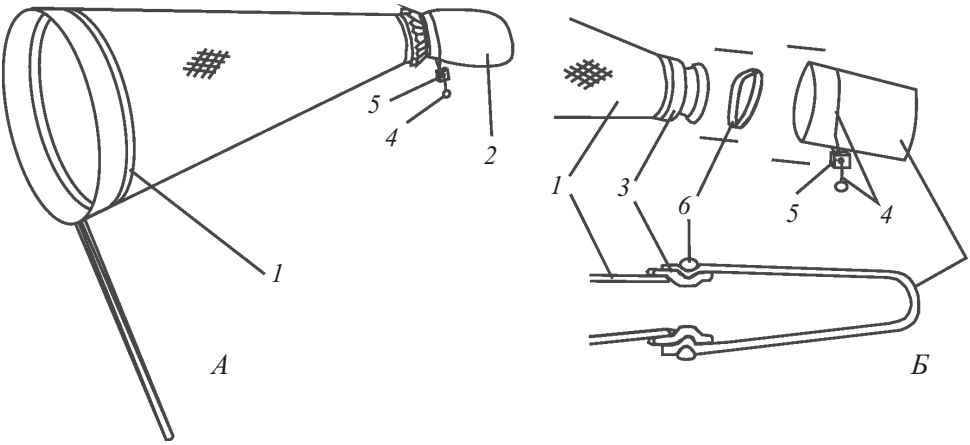

Рис. 5. Усовершенствованный сачок со съемными мешочками (ориг.). Обозначения см. в тексте.

последнего оказалась в 10 мм от края горловины мешочка, после чего мешочек (*2*) прикрепляется резиновым кольцом (*6*) на уровне круговой бороздки (рис. 5, *Б*). После проведения кошений резиновое кольцо необходимо стянуть в сторону обруча сачка, а на освободившемся мешочке затянуть горловину, для чего большим и указательным пальцами левой руки следует придерживать кусочек резины (*5*) за его края, а пальцами правой руки нужно потянуть за узел нити (*4*). В результате горловина мешочка будет надежно перекрыта.

Складные сачки

Складные сачки очень удобны в поездках и экспедициях, совершаемых «своим ходом», т.е. не на экспедиционной машине. Даже в личном автотранспорте уложить полутораметровый нескладывающийся сачок — определенная проблема. Вырезать же наскоро пригодную палку для сачка в ходе поездки удается не всегда.

Традиционные конструкции складных сачков. Авторами (Фасулати, 1961; Горностаев, 1970; Голуб и др., 1980; Koch, 1984; и др.) описаны различные конструкции складных сачков. Еще большее количество их конструкций можно встретить у энтомологов-любителей. Однако надо иметь в виду тот факт, что прочность складывающихся сачков значительно ниже, чем у не складывающихся. Некоторые конструкции простых складных сачков показаны на рис. 6, 7, 8.

Одна из конструкций сачка со складывающейся металлической рукояткой, изготовленной из лыжной палки, и складным обручем представлена на рис. 8 (авторство конструкции установить не удалось, поэтому нами она описана и представлена в виде чертежей на основе уже готового сачка). Эта конструкция складного сачка широко используется специалистами по защите растений.

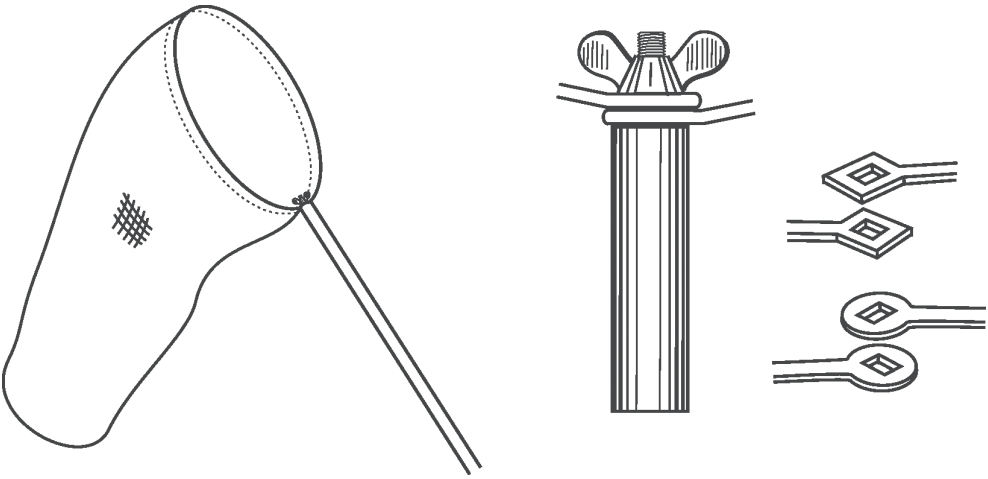

Рис. 6. Простая конструкция складного сачка.

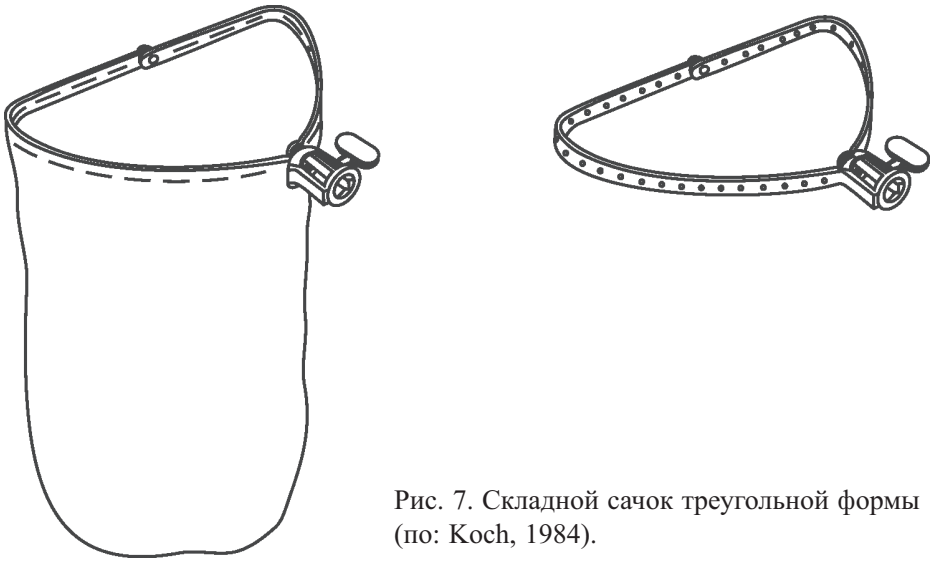

Рис. 7. Складной сачок треугольной формы (по: Koch, 1984).

Сачок состоит из складывающегося обруча (*1*) и двух сегментов рукоятки (*2* и *3*). Обруч (*1*) изготовлен из дюралюминиевой проволоки диаметром 6 мм и состоит из 3 частей, подвижно скрепленных заклепками (форма деталей и принцип крепления показаны на рисунке). Вершинный сегмент рукоятки (*2*) изготовлен из дюралюминиевой трубки (лыжной палки) длиной 410 мм и внешним диаметром 12 мм, к обоим концам которой прикреплены детали (*4*) длиной 52 мм и диаметром в самом широком месте 20 мм, имеющим в средней части резьбу (форма детали (*4)* показана на рисунке). В средней части вершинного сегмента рукоятки (*2*) на нее надеты два цилиндра (*5*), у каждого из которых имеется внутренняя резьба у внутреннего края и рифленая продольно внешняя поверхность для того, чтобы рука не скользила во время навинчивания цилиндров на основание обруча сачка и на резьбу базального сегмента рукоятки (см. рисунок). При этом внутренняя резьба цилиндра (*5*) навинчивается на внешнюю резьбу детали (*4*). Базальный сегмент рукоятки (*3*) изготовлен из такого же материала и имеет те же размеры, что и сегмент (*2*), но имеет только одну деталь (*4*) и один цилиндр (*5*). На противоположном от детали (*4*) конце трубки базального сегмента рукоятки имеется ручка из пластмассы или резины (рукоятка лыжной палки).

Крепление сегментов (*2* и *3*) происходит следующим образом. В отверстие в детали (*4*) базального сегмента рукоятки (*3*) вставляется специальная деталь (*6*) по форме напоминающая звено цепи, разрезанное вдоль и подвижно соединенное при помощи заклепки на одном из краев. Далее, приложив друг к другу концы сегментов (*2* и 3), следует сложить деталь (*6*) так, чтобы ее вершинные изгибы погрузились в отверстие детали (*4*) сегмента (*2)*, после чего с обоих концов сегментов следует навинтить цилиндры (*5*) до упора друг в друга, что обеспечит надежное

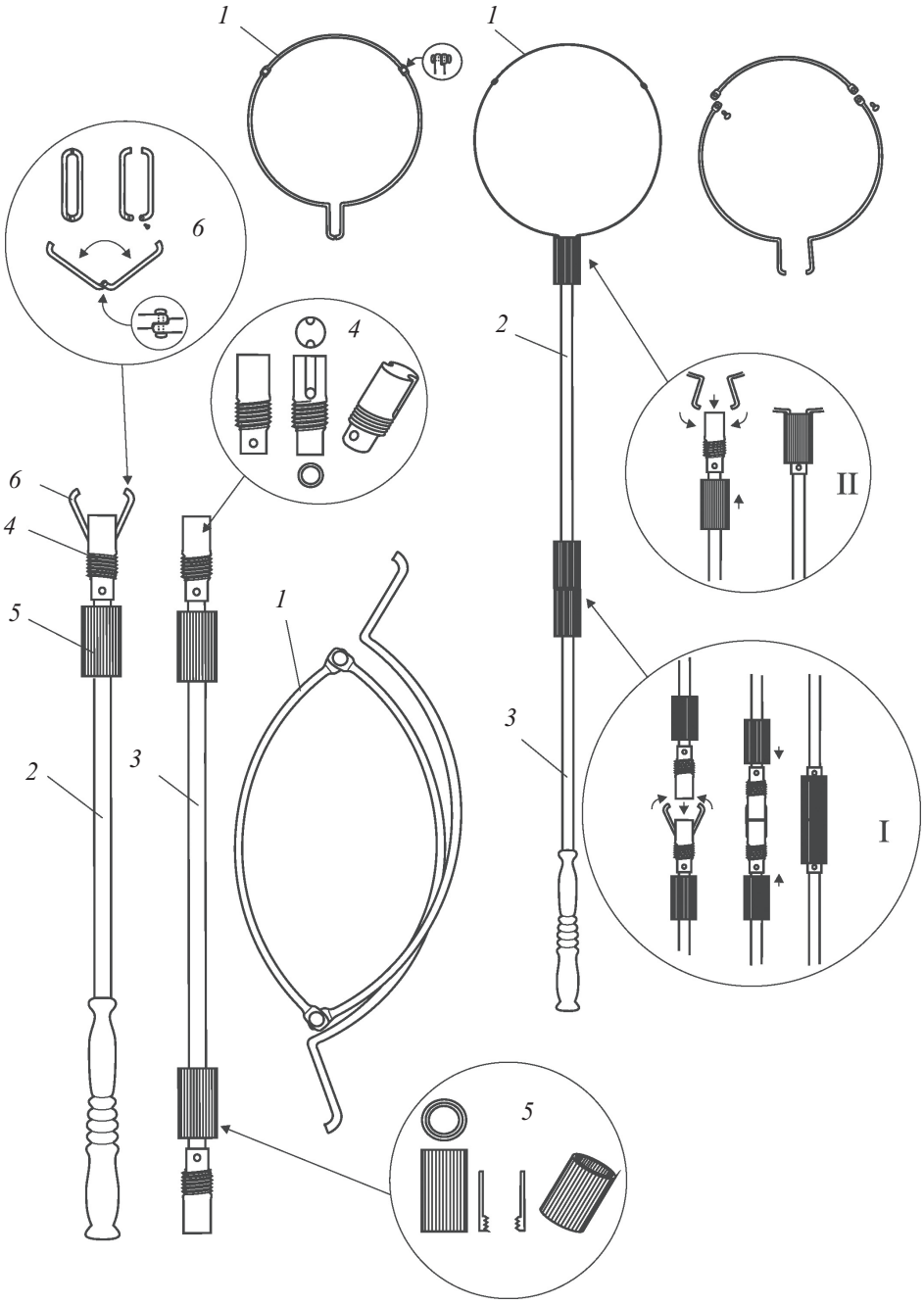

Рис. 8. Сачок со складными рукояткой и обручем.
Обозначения см. в тексте.

крепление. Обруч (*1*) прикрепляется к рукоятке сачка так же, как и сегменты (*2* и *3*), но здесь в отверстия детали (*4*) вершинного сегмента (*2*) вставляются изгибы основания сачка, после чего при помощи цилиндра (*5*) путем навинчивания на деталь (*4*) происходит скрепление рукоятки и обруча. Конструкцией предусмотрено проведение сборов с использованием лишь одного сегмента, в тех случаях, когда не требуется длинная рукоятка сачка.

Ниже приведено описание еще нескольких складных сачков оригинальных конструкций М.Н. Цурикова.

Сачок со съемным обручем из двух стальных лент. Каркас сачка (рис. 9, *А*) состоит из обруча (*1*) и рукоятки (*2*), изготовленной из орехового ствола диаметром 25 мм. Обруч (*1*) состоит из двух стальных лент длиной 52 мм, шириной 15 мм и толщиной 1 мм, имеющих в 10 мм от каждого конца отверстие диаметром 3 мм. Вершины лент скрепляются при помощи заклепок (*3* и *4*) так, чтобы, слегка растягивая в стороны и проворачивая ленты вокруг своих продольных осей (одну — по, другую — против часовой стрелки!), получался обруч (*1*) (рис. 9, *Б*). Обруч (*1*) прикрепляется к рукоятке (*2*) следующим образом. На вершине рукоятки (*2*), на одной из сторон, необходимо сделать продольный срез на глубину 5 мм и длиной 40 мм. Затем к торцу рукоятки нужно прикрепить две стальные пластины

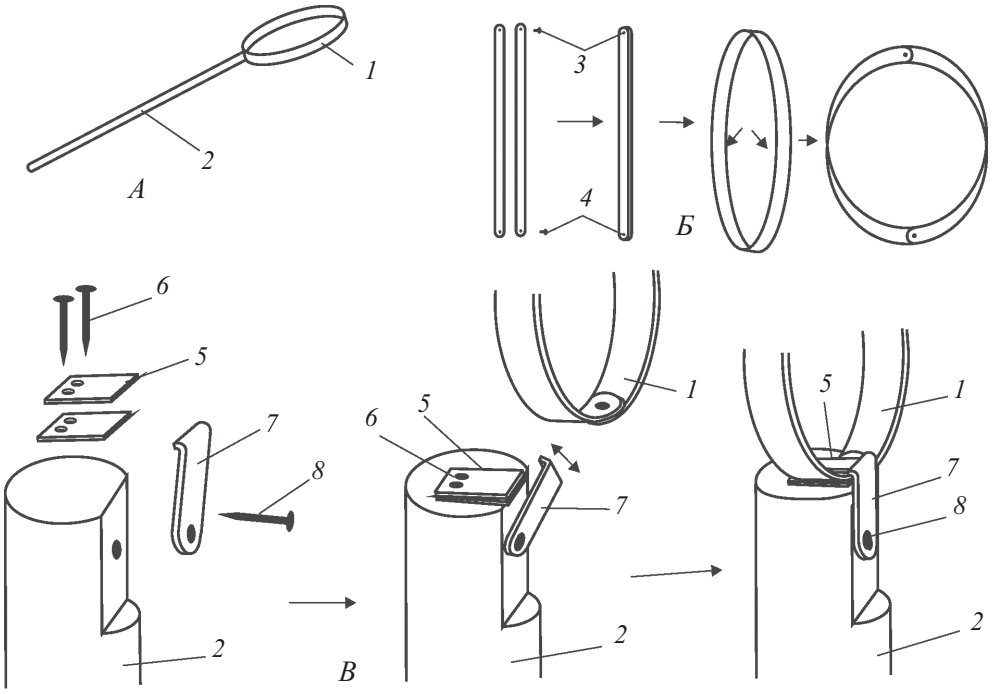

Рис. 9. Сачок со съемным обручем из двух стальных лент (ориг.). Обозначения см. в тексте.

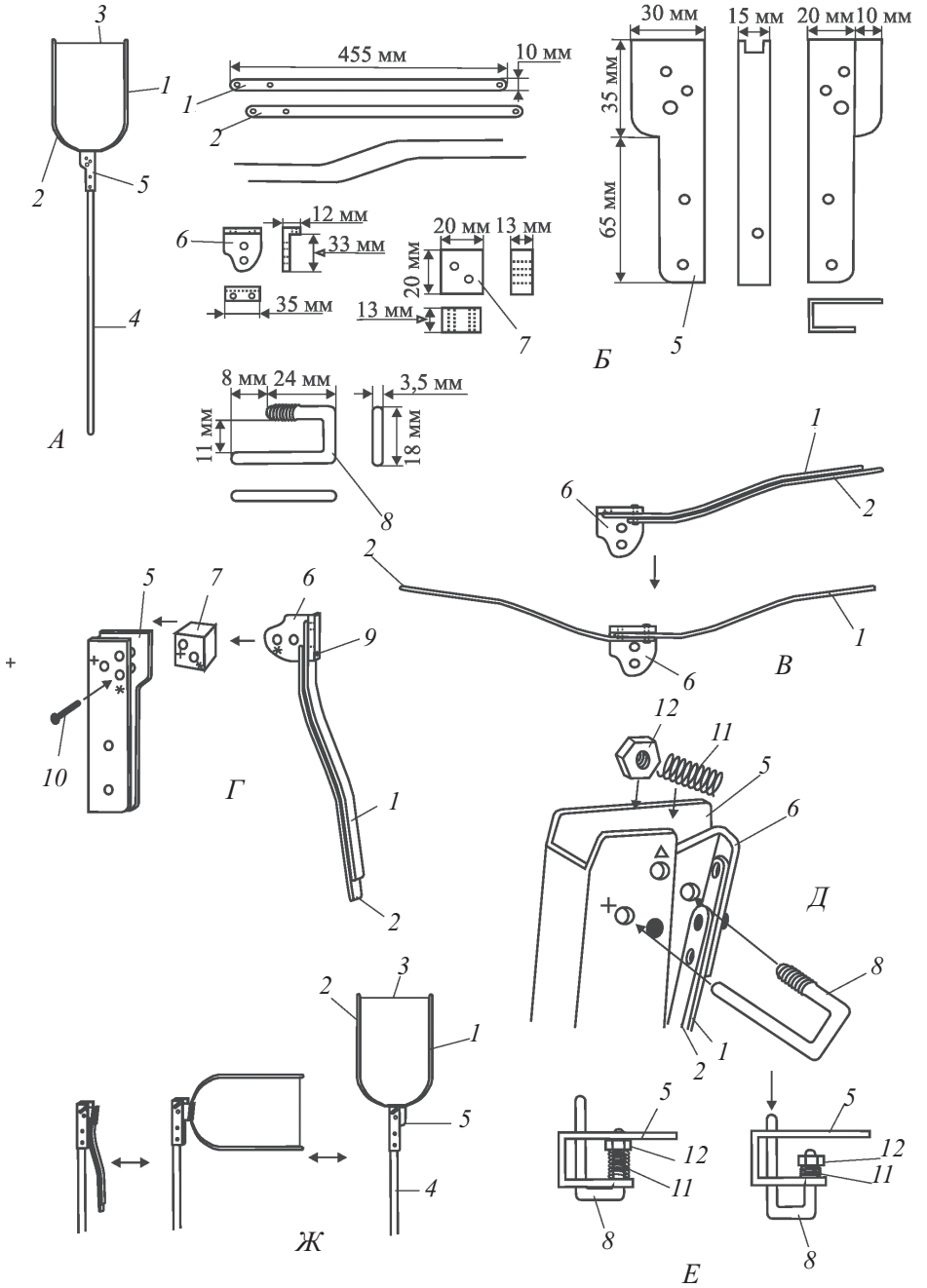

Рис. 10. Складывающийся сачок с обручем из двух стальных параллельных полос (ориг.). Обозначения см. в тексте.

(*5*) (20 × 20 мм) при помощи гвоздей (*6*), как показано на рис. 9, *В*. Далее в щель между пластинами (*5*) следует поместить участок обруча (*1*) с заклепкой (*3*), обе вершины которой предварительно нужно сточить при помощи напильника (чтобы торцевые поверхности заклепки были ровными). Фиксация обруча (*1*) производится при помощи металлической щеколды (*7*) с изогнутым верхним краем для большей надежности крепления. Щеколда (*7*) прикрепляется к рукоятке (*2*) при помощи гвоздя (*8*). После того, как к обручу будет пришит мешок из мельничного газа или капрона, сачок можно будет использовать для кошения по наземной или водной растительности, а также для проведения индивидуальных сборов насекомых.

Складывающийся сачок из двух стальных параллельных полос. Каркас сачка (рис. 10, *А, Б*) состоит из обруча, изготовленного из двух стальных полос (*1* и *2*), между вершинами которых натянута капроновая нить (*3*), деревянной рукоятки (*4*), а также механизма для складывания сачка, состоящего из стального остова (*5*), изогнутой стальной пластинки (*6*), пластикового параллелепипеда (*7*) и фиксатора (*8*), сделанного из стальной проволоки. Форма и размеры стальных полос (*1* и *2*), а также всех основных деталей механизма для складывания сачка (*5–8*) показаны на рис. 10, *Б*. Полосы (*1* и *2*) крепятся к изогнутой пластинке (*6*) так, что полоса (*2*) может разворачиваться вокруг заклепки (9) на 180° (рис. 10, *В*). Далее к полученному устройству необходимо приложить параллелепипед (*7*) и прикрепить эти детали к остову (*5*) при помощи заклепки (*10*) как показано на рис. 10, *Г*. При этом заклепка (*10*) должна пройти сквозь отверстие, отмеченное на рисунке звездочкой, а второе отверстие параллелепипеда должно совпадать с отверстием остова (*5*) (помечено крестиком). К полученной конструкции необходимо добавить фиксатор (*8*), для чего последний следует вставить длинным отрезком в отверстие остова, помеченное на рис. 10, *Д* крестиком, а короткий отрезок с резьбой должен войти в отверстие, помеченное треугольником. Внутрь остова (5) на отрезок фиксатора (8) с резьбой следует надеть пружину (*11*) и прижать ее при помощи гайки (*12*), как показано на рис. 10, *Е*. Таким образом, после нажатия на длинный отрезок фиксатора (кнопку) отрезок с резьбой выходит из отверстия в остове (*5*). Далее необходимо пластинку (*6*) развернуть вокруг заклепки (*10*), совместить отверстия в остове (*5*) и в пластинке (6), после чего пружина (*11*) возвращает фиксатор в исходное положение и фиксирует обруч сачка. Для изготовления обруча необходимо согнуть полосы (*1* и *2*) по направлению друг к другу и связать их капроновой нитью (*3*), как показано на рис. 10, *А*. Рукоятка (*4*) крепится при помощи гвоздей, для чего имеются соответствующие отверстия в остове (*5*). Этапы раскладывания каркаса сачка показаны на рис. 10, *Ж*. Нажав на кнопку фиксатора, необходимо повернуть пластинку (*6*) на 90°. Затем полосу (*2*) следует развернуть на 180° относительно заклепки (*9*), в результате чего обе полосы (*1* и *2*) компактно складываются и располагаются вдоль рукоятки (*4*). Описанную операцию можно производить и после того, как на обруч будет нашит мешок из мельничного газа или капрона.

Сачок с разъемным обручем из стальной ленты. Сачок (рис. 11, *А*) состоит из деревянной рукоятки (*1*), обруча (*2*) и мешка (*3*). Обруч (*2*) изготовлен из сталь-

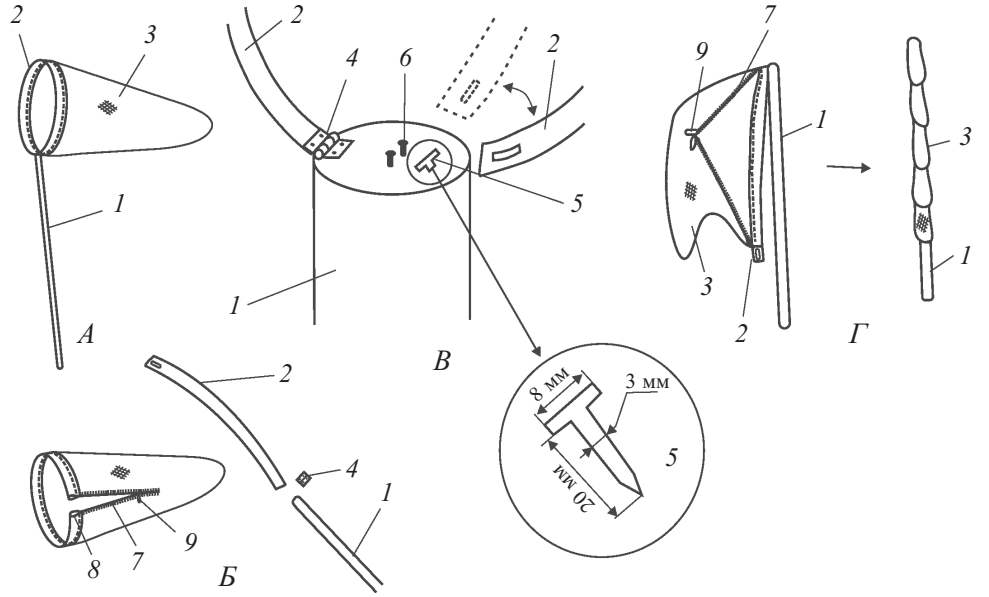

Рис. 11. Сачок с разъемным обручем из стальной ленты (ориг.). Обозначения см. в тексте.

ной ленты длиной 1 м и шириной 20 мм, к одному из концов которой прикреплен шарнир (*4*), а у вершины второго имеется продольный разрез длиной 10 мм и шириной 3 мм (рис. 11, *В*). К торцу рукоятки (1) нужно прикрепить шарнир (*4*), 2 гвоздя (*6*) длиной 20 мм, и Т-образную фигуру из жести (*5*), размеры и места прикрепления которых см. на рис. 11, *В*. Мешок (*3*) имеет продольный разрез длиной 600–800 мм (в зависимости от всей длины мешка сачка) с вшитой в него застежкой «молния» (*7*) (рис. 11, *Б*). Для монтирования сачка необходимо обруч (*2*) продеть сквозь полость (*8*) у края мешка (*3*), образованную полосой прочной ткани, сложенной вдвое и прошитой. Далее следует стальную ленту обруча (*2*) согнуть в окружность и подвести к торцу рукоятки сачка (рис. 11, *В*). Затем необходимо развернуть конец стальной ленты на 90° (показано пунктирной линией на рис. 11, *В*), надеть на Т-образную фигуру (*5*), после чего конец обруча (*2*) развернуть в прежнее положение и упереть вершинным краем в гвозди (*6*). Таким образом, обруч будет надежно зафиксирован, после чего необходимо застегнуть разрез в мешке (*3*) при помощи застежки (*9*). По окончании работы нужно расстегнуть застежку (9) и отсоединить вершину обруча (2). Далее стальная лента укладывается вдоль рукоятки (*1*) и прикрепляется к ней посредством нескольких оборотов мешка (*3*) (рис. 11, *Г*).

Усовершенствованный сачок с треугольным обручем. Для сбора насекомых, сидящих на поверхностях с различным рельефом (стволах деревьев, углах построек и т.п.) нами предлагается конструкция треугольного сачка, которая выгодно отли-

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

Глава 1. Типы биологических коллекций 6

Глава 2. Сбор наземных насекомых 8
2.1. Необходимое оборудование для сбора наземных насекомых и методы работы с ним 8
2.1.1. Различные типы и конструкции сачков 8
2.1.2. Выборка насекомых из сачка. Различные конструкции эксгаустеров 25
2.1.3. Ловчие пробирки и другие приспособления для сбора насекомых 34
2.1.4. Замаривание насекомых. Морилки 35
2.2. Дополнительное полевое снаряжение энтомолога 38
2.2.1. Лопатки, ножи, пила, топорик 38
2.2.2. Пинцеты, лупа 39
2.2.3. Приспособления для мягкого захвата и удержания беспозвоночных 40
2.2.4. Полевые сумки и контейнеры 41
2.2.5. Полевой дневник, карандаши, ручки, компас, карты, персональный навигатор 43
2.3. Специальное оборудование для хранения и первичной обработки материала при проведении экологических исследований 44
2.3.1. Компактный блок емкостей для хранения беспозвоночных 45
2.3.2. Пробирки и банки для сохранения насекомых живыми 45
2.3.3. Контейнер для хранения живых насекомых 47
2.3.4. Приспособления для проведения экспресс-анализа собранных материалов 49
2.3.5. Сепаратор для сортировки наземных членистоногих по их размерам 51
2.3.6. Устройство для определения живых беспозвоночных 52
2.4. Методы сбора, ловушки и приспособления для сбора хортобионтов, тамнобионтов и летающих насекомых 54
2.4.1. Банки и пластиковые пакеты 54
2.4.2. Полотно 54
2.4.3. Волокуши 55
2.4.4. Ловчие конусы 55
2.4.5. Ловушки для сбора антофилов 56
2.4.6. Кошельковая ловушка для хортобионтов 58
2.4.7. Ловушка для прямокрылых 60
2.4.8. Биоценометры и приемы работы с ними 61
2.4.9. Ловушки Малеза 62
2.4.10. Портативная ловушка палаточного типа 65
2.4.11. «Оконные» ловушки 67
2.4.12. Портативная оконная ловушка 68

2.4.13. Сетчатая мухоловка 70
2.4.14. Ловушка для мух и ос 70
2.4.15. Комбинированные ловушки — барьерные, оконные и Малеза 71
2.4.16. Ловушка для сбора мигрирующих насекомых-хортобионтов и изучения их миграций 72
2.4.17. Методика отлова мелких летающих насекомых 73
2.4.18. Всасывающие ловушки 74
2.4.19. Насос-ловушка для скрытноживущих беспозвоночных 76
2.4.20. Устройство для улавливания мелких насекомых из воздуха 78
2.5. Методы сбора дендробионтов 79
2.5.1. Сбор насекомых в кроне деревьев 79
2.5.2. «Стряхивающие» ловушки 83
2.5.3. Сбор насекомых на стволах деревьев и стволовые ловушки 84
2.5.4. Ловушки для сборов насекомых на горизонтальных ветвях 90
2.5.5. Ловчие деревья, ветви, пояса, ловушки-накопители 92
2.5.6. Ловушка для паразитов и комменсалов птиц-дуплогнездников 94
2.6. Клейкие, пищевые и другие приманочные ловушки 96
2.6.1. Клейкие ловушки 96
2.6.2. Паточные ловушки 97
2.6.3. Ловушки с приманкой в емкости 99
2.6.4. Желтые ловушки (тарелки, чашки) Мерике 101
2.6.5. Приспособление для подкормки антофилов 104
2.6.6. Половые ловушки (секс-ловушки) 105
2.6.7. Водные ловушки («ловушки смерти») 107
2.7. Лов на свет и с помощью светоловушек 107
2.7.1. Обычные светоловушки 109
2.7.2. Контейнер-накопитель для светоловушки 111
2.7.3. Микросветоловушка 113
2.7.4. Светоловушка для герпетобионтов 115
2.7.5. Почвенная светоловушка 116
2.7.6. Светоловушка с сепаратором 117
2.7.7. Комбинированные ловушки 117
2.8. Сбор герпетобионтов, почвообитающих насекомых, обитателей дупел, муравейников и экскрементов 118
2.8.1. Ручной сбор 118
2.8.2. Энтомологическое сито 119
2.8.3. Почвенные сита 120
2.8.4. Ловушка для сбора и изучения миграций насекомых-герпетобионтов («миграционная» ловушка) 120
2.8.5. Четырехсекторная миграционная ловушка 122
2.8.6. Ловушка для мелких беспозвоночных-герпетобионотов 122
2.8.7. Почвенная ловушка с сепаратором 123
2.8.8. Устройства для проведения экспресс-анализа состава и численности герпетобионтов 124

2.8.9. Прямоугольная рама для проведения экспресс-анализа состава и численности герпетобионтов 124
2.8.10. Устройство для проведения экспресс-анализа на круге 125
2.8.11. Ловчие ямы, канавки и простейшие почвенные ловушки 126
2.8.12. Почвенные ловушки с приманкой 129
2.8.13. Почвенная ловушка с приманкой и универсальным зажимом 130
2.8.14. Ловушка для копрофагов и некрофагов 131
2.9. Сбор почвообитающих насекомых 133
2.9.1. Сбор насекомых методом почвенных раскопок 133
2.9.2. Ловушка для сбора и изучения миграций почвообитающих насекомых ... 136
2.9.3. Бур для оперативной установки почвенных ловушек 138
2.9.4. Бур для взятия почвенных проб 139
2.9.5. Бур и ловушка для взятия проб из нор и дупел животных 140
2.9.6. Ловушка для мелких беспозвоночных мирмекофилов 142
2.10. Сбор беспозвоночных методом флотации и на экскременты 143
2.11. Сбор насекомых с помощью эклекторов 145
2.11.1. Традиционные полевые фотоэклекторы 145
2.11.2. Фотоэклектор для хортобионтов 146
2.11.3. Портативный фотоэклектор для сбора хортобионтов 148
2.11.4. Ловушка-сепаратор (фотоэклектор) Туроци 150
2.11.5. Полевые термоэклекторы 152
2.11.6. Лабораторные фотоэклекторы 153
2.11.7. Термофотоэклекторы (комбинированные эклекторы) 154
2.12. Особенности сбора некоторых специфических групп наземных насекомых 155
2.12.1. Тли 155
2.12.2. Кокциды, червецы, щитовки 157
2.12.3. Трипсы 157
2.13. Сбор и воспитание гусениц чешуекрылых 159
2.13.1. Сбор гусениц 159
2.13.2. Воспитание гусениц 160
2.14. Сбор и выведение паразитических перепончатокрылых и других насекомых 161
2.14.1. Сбор имаго паразитов 161
2.14.2. Выведение паразитов 162
2.15. Компактные садки для насекомых 168
2.15.1. Складной садок 168
2.15.2. Шаровидный раскладной садок 169
2.15.3. Универсальный садок 170
2.16. Некоторые рекомендации по методике проведения сезонных сборов беспозвоночных 172
2.16.1. Метод отлова беспозвоночных в период первых заморозков 172
2.16.2. Способы отлова беспозвоночных под снегом 173
2.16.3. Метод отлова беспозвоночных в период таяния снега 174

2.16.4. Метод весеннего учета вылетающих с зимовки насекомых с помощью капроновой сетки 175
2.16.5. Методика сбора энтомологического материала в период выкармливания птенцов вблизи гнезд 175

Глава 3. Сбор околоводных и амфибиотических насекомых 177
3.1. Накопители околоводных насекомых 177
3.2. Рама для отлова околоводных насекомых 178
3.3. Ловушки для отлова вылетающих амфибиотических насекомых (имагоуловители) 178
3.3.1. Стационарные неразборные имагоуловители 179
3.3.2. Складной имагоуловитель 182
3.3.3. Плавающая ловушка-садок 182
3.3.4. Самофиксирующая ловушка Боруцкого 183
3.3.5. Самофиксирующая ловушка Кашмэна 183
3.3.6. Антометр 184
3.4. Выведение амфибионтов в лабораторных условиях 184
3.5. Выведение амфибионтов в природе 186
3.6. Природосберегающие методы сбора амфибионтов 188
3.6.1. Сбор паутин по берегам водоемов 188
3.6.2. Сбор экзувиев стрекоз 188

Глава 4. Сбор насекомых-гидробионтов 189
4.1. Основные методы сбора гидробионтов 189
4.2. Методы активного лова гидробионтов 190
4.2.1. Сбор сачком. Конструкции гидробиологических сачков 190
4.2.2. Метод сбора взмучиванием 192
4.2.3. Ловушка для личинок комаров-звонцов 192
4.2.4. Методика сбора скребком 193
4.2.5. Драги и тралы 194
4.2.6. Дночерпатели 197
4.2.7. Бентометр 205
4.2.8. Каменодоставатели 206
4.2.9. Зарослечерпатель 206
4.2.10. Грабли, вилки, кошки 207
4.2.11. Метод выплескивания 208
4.2.12. Осмотр различных погруженных субстратов 208
4.2.13. Сбор обитателей мхов и торфа 209
4.3. Методы активного привлечения насекомых-гидробионтов 209
4.3.1. Лов на свет над водой 209
4.3.2. Привлекающие горизонтальные поверхности 210
4.3.3. Подводные светоловушки 210
4.3.4. Методы сбора и изучения насекомых-гидробионтов с помощью бесприманочных и дрифтовых ловушек и искусственных укрытий 214
4.3.5. Ловушка из двух пластин 215

4.3.6. Вороночные (бутылочные), «типа верши», ловушки 215
4.3.7. Искусственные укрытия 217
4.3.8. Искусственно помещенные в воду субстраты 217
4.3.9. Дрифтовые довушки 219
4.4. Природосберегающие методы (проведение наблюдений) 224
4.4.1. Наблюдения с маской и аквалангом 224
4.4.2. «Корейское окно» 224
4.4.3. Мечение водных насекомых 225

Глава 5. Обработка материала для коллекций 226
5.1. Разборка материала 226
5.2. Укладывание насекомых на ватные слои (матрасики) и их хранение 229
5.3. Монтирование насекомых на энтомологические булавки 233
5.3.1. Размачивание материала 233
5.3.2. Накалывание на энтомологические булавки 235
5.3.3. Наклеивание на картонные пластинки 237
5.4. Особенности монтирования на энтомологические булавки различных насекомых 239
5.4.1. Стрекозы 239
5.4.2. Прямокрылые 239
5.4.3. Цикадовые и листоблошки 240
5.4.4. Полужесткокрылые, или клопы 240
5.4.5. Жесткокрылые, или жуки 240
5.4.6. Чешуекрылые, или бабочки 241
5.4.7. Перепончатокрылые 241
5.4.8. Двукрылые 242
5.5. Расправление насекомых 242
5.5.1. Необходимое оборудование для расправления 242
5.5.2. Расправление чешуекрылых 244
5.5.3. Расправление других насекомых 248
5.6. Сохранение материала в консервирующих жидкостях 249
5.6.1. Общие правила хранения материала в консервирующих жидкостях 249
5.6.2. Особенности консервации различных насекомых 252
5.7. Сохранение формы тела гусениц чешуекрылых, личинок жуков, двукрылых и других насекомых с мягкими покровами 256
5.7.1. Надувание препаратов 257
5.7.2. Методы фиксации формы и окраски личинок жуков 259
5.7.3. Изготовление объемных силиконовых препаратов личинок насекомых ... 260

Глава 6. Этикетирование коллекционного материала 263
6.1. Виды этикеток. Составление текста этикеток 263
6.2. Накалывание этикеток 269

Глава 7. Изготовление препаратов 273
7.1. Оборудование для изготовления препаратов 273

7.2. Постоянные препараты 274
7.3. Временные препараты 277
7.3.1. Изготовление временных препаратов 277
7.3.2. Хранение временных микропрепаратов 282
7.4. Особенности приготовления препаратов различных насекомых и клещей 283
7.4.1. Клещи, тли, листоблошки 283
7.4.2. Цикадовые, клопы 283
7.4.3. Бахромчатокрылые, или трипсы 285
7.4.4. Жуки 285
7.4.5. Чешуекрылые 289
7.4.6. Перепончатокрылые 291
7.4.7. Двукрылые 292

Глава 8. Постановка, оформление и хранение коллекций насекомых 296
8.1. Энтомологические коробки и ящики 296
8.2. Изготовление энтомологических коробок и ящиков 298
8.3. Расположение и оформление материала в научных коллекциях 304
8.4. Справочные и демонстрационные коллекции 309
8.5. Условия хранения коллекций и предохранение их от вредителей 319
8.6. Пересылка коллекционного энтомологического материала 322

Литература 325