

## Изучение лесных беспозвоночных (часть 2: травяной ярус, кроны, воздушная среда)

© А.С.Боголюбов  
© «Экосистема», 2001



Данное пособие включает в себя описание общих правил проведения энтомологических исследований, общей структуры учебного занятия, а также описание методик изучения беспозвоночных, обитающих в доступных в летний период средах: в траве, в кронах деревьев и кустарников, а также летающих беспозвоночных. Для каждой группы описаны методики учета численности и оценки плотности населения, а также способы привлечения и отлова.

### Введение

Данное исследовательское задание является **продолжением** работы по изучению беспозвоночных животных, обитающих в различных средах. В первой части данного задания речь шла о методиках сбора и учета животных в лесной подстилке и древесине (занятие № 5, весенний сезон). Беспозвоночные животные, обитающие в водной среде, изучаются на другом специальном занятии данной серии («Изучение водных беспозвоночных реки и оценка ее экологического состояния» - занятие № 7, летний сезон).

На **данном** учебном занятии школьники познакомятся с методами **сбора и учета** беспозвоночных травяного яруса, древесных крон и летающих беспозвоночных.

Вводная теоретическая часть занятия, посвященная общим правилам проведения энтомологических исследований и общим положениям о методиках сбора и учета беспозвоночных, изложена в первом методическом пособии по данной теме. Все эти правила и общие положения в равной степени применимы и к данному учебному заданию.

### Организация работы

Структура выполнения данного задания аналогична структуре первой части.

Вначале учащихся знакомят с различными **типами местообитаний** беспозвоночных животных и соответствующими им экологическими группами животных. В лесу такими местообитаниями (условно снизу – вверх) являются: **почва, лесная подстилка, травяной ярус, древесина (стволы деревьев и пни), кроны кустарников и деревьев и воздушная среда**. В соответствии с этой структурой и строится исследовательская работа, – последовательно изучается каждое из этих местообитаний.

При подготовке к выполнению данного задания следует напомнить школьникам **общие правила** проведения сборов беспозвоночных животных, а также основные **способы и орудия** их лова, с которыми учащиеся познакомились при выполнении предыдущего задания.

Подробнее следует остановиться на обсуждении экологических групп беспозвоночных трех вновь изучаемых сред обитания – травяного яруса, древесных крон и воз-

душной среды, а также способах и орудиях лова животных в этих средах (информация об орудиях и методах сбора содержится в следующих главах данного пособия).



Практическую работу следует начать с **учебного занятия** по овладению методиками сбора и учета беспозвоночных в траве, кронах и в воздухе. На данном вводном полевом занятии вся группа работает совместно и во главе с преподавателем проводит **«показательные» учеты** каждой из методик в каком-либо одном, типичном биотопе в ближайших окрестностях школы или учебного центра. Методики учетов в каждой из исследуемых сред изложены ниже в соответствующих главах.

Основную часть исследовательской работы организуют следующим образом. Группу учащихся разбивают на рабочие **бригады** по 2-3 человека и каждой группе дают задание – обследовать **разные биотопы** в районе проведения работ.

В типичном случае средней полосы при изучении **травяного яруса** это могут быть несколько видов лугов: пойменный, суходольный (на водораздельных участках), поляны в лесу, сельскохозяйственные угодья.

При изучении **крон** это могут быть кроны различных видов деревьев и кустарников, или же кроны какого-либо одного вида растения, произрастающего в различных растительных сообществах - биотопах.

Что касается **воздушной среды**, то разнообразие местообитаний летающих насекомых здесь очень велико: можно сравнивать между собой леса и открытые биотопы, естественные и урбанизированные ландшафты, районы в разной степени удаленные от водоемов и т.д. Что касается **методик отлова и учета** летающих беспозвоночных, то в рамках данного учебного занятия можно ограничиться двумя основными и наиболее простыми методиками: относительным маршрутным (визуальным) учетом дневных бабочек и ночным учетом на световую ловушку (см. ниже). Остальные методики лова летающих беспозвоночных могут использоваться по усмотрению руководителя и в зависимости от наличия «трудовых ресурсов» и времени.

В каждом из имеющихся в той или иной местности биотопов проводится **по одному учету** каждым из методов.

Также как и в первой части занятия, при выполнении данной работы (в связи с трудностями определения беспозвоночных до вида) можно **ограничиться** анализом следующих показателей:

- 1) Общие таксономические списки беспозвоночных, найденных в разных биотопах;
- 2) Видовое богатство (число видов) в разных биотопах;
- 3) Суммарная плотность населения беспозвоночных в разных биотопах;
- 4) Плотность населения отдельных (доминирующих) таксонов в разных биотопах.

Также как и ранее, здесь под таксоном понимается любая единица систематической классификации, до которой удалось определить тот или иной объект, - от вида (в лучшем случае) вплоть до класса (например, пауки spp).

Также как и в первой части данной темы, результаты исследований проще всего представить **в виде таблиц** или столбчатых **диаграмм**.

## Оборудование для лова беспозвоночных в траве, в кронах и в воздухе

Для сбора и учета беспозвоночных в данных трех средах требуется немногочисленное, простейшее и универсальное оборудование. Это энтомологический сачок, эксгаустеры и морилки. Для сбора беспозвоночных в кронах понадобится также белая ткань и полиэтиленовая пленка (двойная, т.е. «труба»), а для лова летающих насекомых – еще и специальные осветители.

**Сачок**, или **энтомологическая сетка** - это кольцо, на которое нашит мешок из ячеистой ткани. Кольцо изготавливается из проволоки, толщина которой зависит от назначения сачка. Обычные размеры кольца - 30-40 см в диаметре.

Кольцо прикрепляется к палке. Проще всего прикрепить его наглухо: такое крепление наиболее прочно. Для этого, сделав из проволоки кольцо, отгибают оба его конца, а самые кончики загибают под прямым углом и заостряют (рис.1). Эти кончики затем вбивают в палку, а прижатые к палке концы приматывают тонкой проволокой и изолентой. Для изготовления съемного обруча можно взять то же кольцо, но концы проволоки припаять к металлической трубке, которая будет надеваться на палку.

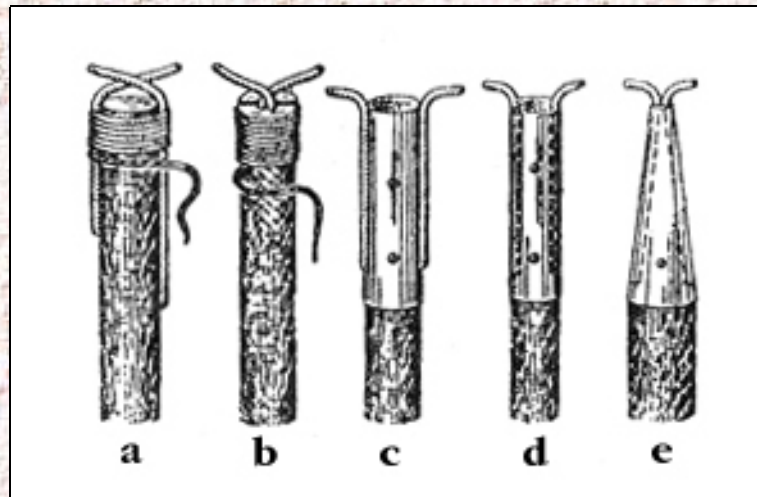


Рис. 1. Различные способы крепления сачка к палке: **а** - насадка "в лапку", **б** - насадка "в расщеп", **с** - припайка к патрону снаружи, **д** - припайка к патрону изнутри, **е** - обычное закрепление у рыболовных подсачков. Наиболее прочен способ **а**.

Материю для сачка выбирают различную, в зависимости от его назначения.

**Сачок для лова в воздухе** делают легким, с нежным и легко пропускающим воздух мешком. Для мешка берут кисею, газ, тюль или марлю. Кольцо делают из стальной проволоки 3,5 мм, в качестве палки идеально подходит бамбук (например, от удилища).

**Сачок для травяного яруса** делают более прочным, так как он несет гораздо большую нагрузку. Мешок делают из полотна, колленкора, парашютного капрона. Обруч делают из проволоки 4-5 мм толщины.

Однако, в обоих случаях можно воспользоваться стандартным энтомологическим марлевым сачком, выпускаемым учколлекторами для школ.

При любом назначении сачка **не следует пришивать** мешок непосредственно к обручу. На обруч нашивается сначала неширокая полоса прочной ткани (например, капрона или брезента), к которому уже и пришивается мешок. Через некоторое время полоса в месте соприкосновения с обручем протрется и достаточно будет заменить ее, пришив основной мешок сачка к новой полосе.

Для простоты изготовления мешок иногда шьют в форме конуса. Однако такая форма мешка крайне неудобна и применять ее не следует: насекомые забиваются в узкую часть конуса, и доставать их оттуда трудно. Мешок нужно шить в виде **цилиндра** со срезанными и закругленными углами (рис.2). **Глубина мешка** должна быть примерно в 2 раза больше диаметра обруча.

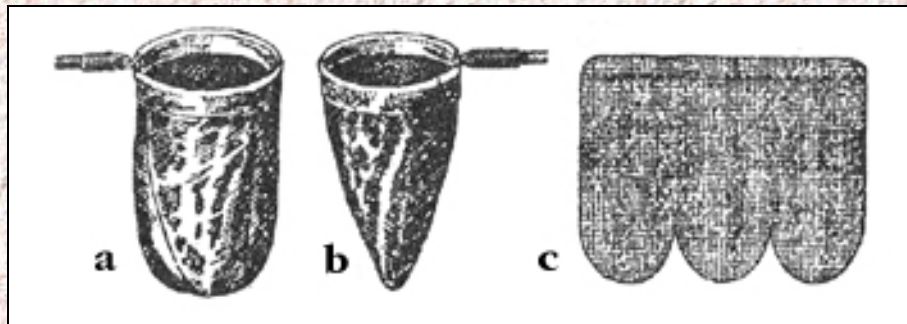


Рис. 2. Сачок. **a** - правильная форма мешка, **b** - неправильная форма мешка, **c** - выкройка для мешка.

Длина палки для сачка зависит от его назначения. Для «травяного» сачка палка берется не длинная - 1-1,25 м, а для ловли в воздухе она может быть длиннее – 1,3-1,7 м.

Для сбора мелких беспозвоночных при выполнении данной работы понадобится также **экспаустер**, или всасыватель, а также морилки, устройство которых описано в первом пособии по данной теме. Другое необходимое оборудование описано ниже в соответствующих главах.

### Методика сбора и учета численности беспозвоночных травяного яруса

Основным методом изучения энтомофауны травяного яруса, дающим возможность оценить как видовой состав, так и плотность населения животных, является так называемое **«кошение»**.



Кошение – это способ лова насекомых, сидящих в травяном ярусе, с помощью сачка. Идеальным для кошения является травостой высотой 15-30 см. При кошении, сачком резко проводят по траве так, чтобы верхний край обруча сачка шел по верхушкам трав, и верхняя треть травостоя, таким образом, приходилась на центр сачка. Сачком быстро водят по траве перед собой, делая **восьмеркообразные** взмахи и одновременно перемещаясь вперед, так, чтобы каждый новый взмах охватывал новую полосу травостоя немного впереди по ходу движения

(это напоминает работу косца, отсюда и название). Взмахи сачка **подсчитывают**, двигаясь по лугу более или менее прямолинейно, или параллельными маршрутами, если это маленькая поляна.

Если размеры луга позволяют, учет проводят **сериями** по 50-100 взмахов без перерыва. Число взмахов в серии устанавливают произвольно, в зависимости от размеров луга и численности животных. При очень высокой численности число взмахов в серии можно уменьшить, иначе за одну серию взмахов в сачок будет попадать слишком много животных, разобрать которые потом будет затруднительно.

В перерывах между сериями взмахов или при переходе на другой участок луга в пределах одной серии, обруч сачка поворачивают вертикально (на 180°) так, чтобы мешок повисал на обруче и тем самым **закрывал** проем, не позволяя вылетать попавшим внутрь насекомым.

По окончании серии взмахов содержимое сачка осматривают и **вынимают** из мешка попавших туда животных. Так как в сачок при кошени попадают и очень подвижные насекомые, то осматривать мешок нужно осторожно: обычно его перехватывают левой рукой, а затем, постепенно распуская стянутое место сачка над морилкой, перегоняют в нее наиболее подвижных и крупных животных. На втором этапе из набившегося в сачок мусора и трухи с помощью эксгаустера выбирают мелких животных. Для удобства разбора, мусор с оставшимися насекомыми выкладывают на прихваченный с собой кусок белой ткани или пленки.

Выбрав из сачка всех животных, мешок выворачивают, вытряхивают мусор и продолжают косить. При выборке насекомых из сачка полезно тут же произвести первичную сортировку: более нежных насекомых (клопов, мелких бабочек и т.п.) поместить в отдельную морилку.



Косить можно **везде** - по любой травянистой растительности (кроме, пожалуй, коротко постриженного газона), по кустарникам, даже по нижним ветвям деревьев. Особенно богатые укусы дают сильно заросшие пустыри, пойменные луга, лесные поляны и опушки. В различные часы дня ловятся разные насекомые, поэтому косить следует не только днем, но и вечером. Не стоит косить рано утром по росистой траве или после дождя: сачок намокает, и большинство насекомых в нем сильно портится и гибнет.

При кошени следует идти **против солнца**, кося перед собой, так как тень собирателя, упавшая на растения, спугивает сидящих на них насекомых (они падают на землю или улетают).

Сбор насекомых методом кошени является одновременно и самым распространенным методом **учета** плотности населения беспозвоночных. При учете численности придерживаются жестких **стандартов**: в размерах сачка и способе кошени. Сачок или сачки, применяемые для учета в разных биотопах, должны быть строго одинаковыми по размерам обруча и длине палки. Стандартные размеры сачка для учета: диаметр обруча 30 см, глубина мешка 65 см и длина ручки 1,3 м.

Для **расчета плотности населения** беспозвоночных на единицу площади биотопа используется формула:  $P = N / D L n$ ; где  $P$  - количество животных на 1 квадратный метр травяного яруса (плотность),  $N$  - число животных, пойманных при кошени,  $D$  - диаметр сачка (в метрах),  $L$  - средняя длина пути, проходимая обручем сачка по травостояю при каждом взмахе (в метрах),  $n$  - число взмахов сачком.

Длину пути ( $L$ ), проходимую сачком при взмахе, измеряют во время модельного учета. Для этого начинающему учетчику надо сначала поработать сачком, чтобы привыкнуть к нему и выработать стереотип движения. Затем следует повторить типичное движение сачком в замедленном виде и с помощью помощника замерить длину хода сачка по траве от момента его погружения в траву до его выхода из травостоя. Длину пути следует замерить как в одну сторону восьмеркообразного взмаха, так и в другую,

т.к. длины взмахов слева направо и справа налево у некоторых людей могут быть различными.

Измерения следует провести несколько раз и рассчитать средний показатель длины пути восьмеркообразного взмаха. В дальнейшем, при проведении учета необходимо будет только считать про себя число пар взмахов (например, только справа налево, или наоборот, - кому как удобнее), аналогично тому, как производится подсчет пар шагов (только одной ногой).

### Методы сбора и учетов численности беспозвоночных в кронах

Среда обитания беспозвоночных, условно называемая нами «кроны», включает в себя **ветви** кустарников и деревьев, независимо от их размеров и высоты расположения. Для сбора и учета животных на ветвях применяется несколько способов.

Один из них уже упоминался – это **кошение** сачком по низкорослым кустарникам и нижним ветвям деревьев. Этот способ хоть и действенный, но рассчитать по итогам сборов плотность населения животных в объеме кроны очень трудно. В основном, его используют при простых фаунистических исследованиях, - т.е. при составлении списка видов беспозвоночных той или иной местности.

Более точными методиками учета численности является метод «отряхивания», имеющий ряд разновидностей.

#### Отряхивание насекомых на полотно.

Сущностью метода является отряхивание животных с кроны на расстеленное под нею **полотно**. Этот способ применяют, в основном, при изучении подроста (небольших молодых деревьев) и подлеска (кустарников).



Для этого под деревом или кустом раскладывают белую ткань (простыню) или полиэтиленовую пленку (иногда используют также зонт со светлой тканью, например, пляжный, как можно большего размера).

После этого по стволу и ветвям бьют палкой, бревном или обухом топора. Главное, чтобы удар по субстрату был резким. Упавших насекомых быстро собирают с материи, выбирая их из осыпавшегося мусора и листы с помощью эксгаустера или руками. Отряхивание проводят до тех пор, пока

насекомые не перестанут осыпаться.

На одной пробной площадке отряхивание проводят на примере нескольких деревьев или кустарников.

Для расчета **плотности населения** насекомых на единицу площади того или иного биотопа, производят подсчет количества деревьев и кустарников обследованного размера на исследуемом участке территории, а затем количество пойманных насекомых с одного растения умножают на их количество на участке. Так можно рассчитать примерное число особей беспозвоночных животных на единицу площади того или иного биотопа (гектар или км<sup>2</sup>). Вернее, проводя учет таким образом, можно подсчитать численность животных только одного, нижнего яруса леса или же молодого низкорослого леса или кустарниковых зарослей. Естественно, что общую численность беспозвоночных полноценного многоярусного высокоствольного леса таким образом подсчитать невозможно - учет численности беспозвоночных на больших деревьях, в верхних ярусах леса, ведется отдельно и немного иначе.

### **Сбор насекомых с больших деревьев**

Для сбора насекомых в среднем и верхнем ярусах высокоствольного леса применяют метод отряхивания **отдельных ветвей**. Для этого залезают на дерево и аккуратно ножовкой (а не топором) спиливают несколько ветвей из разных частей кроны (нижней, средней и верхней). Перед спиливанием, у основания ветви привязывают тонкую прочную веревку, на которой затем спиленную ветку аккуратно спускают на землю. Далее производят отряхивание этой ветви над расстеленным на земле полотном, ударяя по ее центру тяжести обухом топора или другим тяжелым предметом.

При желании оценить плотность населения беспозвоночных **на единицу площади** леса, подсчитывают среднее число ветвей на дереве (что вполне возможно с использованием бинокля или даже без него) и производят перерасчет числа собранных с одной ветви животных на общее количество ветвей на дереве и, далее - на общее количество деревьев на исследуемой площадке (участке леса).

Очевидно, что такие способы подсчета, во-первых, достаточно трудоемки (особенно второй), а во-вторых, - весьма приблизительны, поскольку летающие насекомые при отряхивании разлетаются, часть успевает убежать при сборе, а самых легких относит ветром при падении.



**Более полно** собрать животных в кронах позволяет способ их сбора **в мешок**. В отличие от метода отряхивания на полотно, исследуемое растение – куст, небольшое деревце или нижняя ветка дерева, целиком помещается в большой полиэтиленовый мешок. Такие мешки можно достать, например, в мебельных магазинах (в них упаковывают мебель), или склеить из двух полотен полиэтиленовой пленки, или просто использовать продающуюся в магазинах парниковую двойную пленку шириной 1,5 м. Разрезать ее не надо, а использовать ее

как «трубу».

Такую трубу или большой мешок **надевают** на исследуемое растение, стараясь поместить его в мешок целиком и как можно быстрее.

После этого вход в мешок или трубу (с обоих концов) закрывают руками или завязывают, а затем трясут и бьют растение внутри мешка. Потом мешок аккуратно снимают, стараясь не раскрыть его и не рассыпать содержимое, и раскладывают на земле. Мусор вместе с животными собирают в каком-либо месте мешка и не спеша ведут его разбор с помощью эксгаустера, залезая целиком прямо внутрь мешка.

Расчет плотности населения животных производят так же, как и при методе отряхивания.

### **Методы сбора и учета численности летающих насекомых**

Существует множество методик лова летающих беспозвоночных животных, однако практически ни одна из них не дает данных о плотности населения животных на единицу площади или объема, и лишь немногие из этих методик, при строгом соблюдении стандартов, могут быть использованы для определения хотя бы относительной численности животных. Две основные методики, рекомендуемые при выполнении данного учебного занятия, – относительный учет дневных насекомых **на маршруте** и относительный учет ночных насекомых **светоловушкой**.

### Учет насекомых на маршруте

Наиболее распространенным и самым надежным в течение столетий методом лова летающих насекомых был их ручной отлов энтомологическим сачком. К сожалению, стандартных и надежных способов расчета численности летающих насекомых по данным их «ручного» отлова сачком не существует. Дело в том, что результативность лова сачком очень сильно зависит от погодных условий, сезона и времени суток, а также, что очень важно - от индивидуальных особенностей и навыков ловца. Стандартизировать такие факторы, влияющие на результаты лова, практически невозможно.

Одним из очень приблизительных является метод **относительного учета** бабочек на основе частоты их встреч **на маршруте**, но не на единицу площади, а в единицу времени. Весьма многочисленным при этом следует считать вид, за час учета которого было встречено 100 и более экземпляров, многочисленным - от 10 до 99 особей, обычным - от 1 до 9, редким - от 0,1 до 0,9, очень редким - менее 0,09 особей в час.

Следует отметить, что при таком способе учета умерщвлять и даже, при определенных обстоятельствах, **ловить насекомых нет необходимости**. Ловить бабочек во время учета или нет, зависит, во-первых, от целей работы (при фаунистических исследованиях их, как правило, ловят с целью точного определения), а во-вторых, – от навыков по их дистанционному определению.

Учитывая все сокращающуюся численность дневных бабочек, особенно красивых, хотелось бы порекомендовать учащимся, занимающимся исследовательской работой в природе, **обходиться без отлова**. Тем более что в средней полосе России дневных видов не так уж много, при желании и некоторой тренировке вполне можно научиться определять бабочек на расстоянии. А, применяя метод маршрутного учета в комбинации с дистанционным определением, вполне можно сделать полноценные учебно-исследовательские работы, изучая видовой состав и относительную численность бабочек в разных типах местообитаний.

Если все же юные исследователи намереваются проводить учет бабочек с отловом, то процедуру эту следует максимально отработать и упростить, с тем, чтобы свести потери как самих насекомых, так и времени на их поимку, к минимуму.



Для отлова летающих насекомых используют легкий **энтомологический сачок** из марли (см. главу "Оборудование..."). Сачком добывают дневных (и отчасти ночных) бабочек, стрекоз, двукрылых. Очень удобна ловля насекомых во время лета на вечерней заре. Стоя лицом к закату, можно различать в воздухе даже очень мелких насекомых. Лучшие места для такой ловли - опушки, лесосеки, склады дров и бревен в лесу, берега стоячих водоемов.

При ловле пролетающего насекомого сачком быстро проводят в воздухе, а, поймав его, сразу же поворачивают сачок так, чтобы мешок перекинулся через обруч, не давая попавшемуся насекомому вылететь.

При ловле насекомых, севших **на цветы или листья**, сачком быстро проводят по цветку так, чтобы захватить насекомое. При ловле насекомых на крупных зонтичных растениях нужно следить за тем, чтобы не сбивать сачком соцветия: оно может служить местом лова много дней подряд.



### Отлов и относительный учет световой ловушкой

Данный метод предназначен для сбора **ночных насекомых** (бабочек, ручейников), хотя часто на свет лампы летят и дневные насекомые.

Наиболее активен лет насекомых на свет в степных районах. В средней полосе наилучший лет обычно бывает **до полуночи** в теплые безлунные пасмурные ночи.

Наилучшие **места для лова** - пустыри, опушки, лесные вырубki, выгоны, поймы рек, другим словом - открытые пространства, где свет источника виден издалека. При лове на полностью открытой местности следует испробовать все направления, поворачивая экран в разные стороны: нередко бывает, что насекомые хорошо летят с какой-либо одной стороны.



В качестве **источника света** можно использовать бытовые лампы накаливания мощностью 150-200 Вт с непрозрачным абажуром (колпаком), лампы уличных фонарей или ртутные лампы (дневного света) по 125, 250 или 400 Вт (но их можно включать в бытовую сеть только через дроссель). Повышенные результаты дает также использование бытовых ультрафиолетовых ламп (продаются в аптеках). Следует, однако, иметь в виду, что при проведении количественных учетов данные отловов с помощью ламп накаливания, ртутных и ультра-

фиолетовых ламп сравнивать между собой нельзя - все они сильно различаются "уловистостью" и дают различные результаты.

**Располагать лампы** желательно на высоте 1,5 - 2 м, помещая под ними вертикально экран из белой материи, например простыни, размером (при учете) 1 x 1 м. Целесообразно разложить на земле еще 1 - 2 белых полотна - отражателя. Влияние других источников света, расположенных поблизости от ловушки, необходимо по возможности ликвидировать.



Для **количественных учетов** и изучения динамики лёта удобно собирать всех прилетевших на экран насекомых через каждые полчаса и складывать их в банку или коробку. Отловы следующего получаса помещают в отдельные емкости. Так одновременно с общим учетом численности можно получить еще и дополнительную информацию о суточной (ночной) динамике лёта.

При соблюдении перечисленных выше стандартов (размер простыни - 1 x 1 м, тип и мощность лампы) можно получать данные относительной численности насекомых в особях на единицу времени (например, 1 час). Однако существенные различия в условиях местности (видимость), погодных условиях и времени суток не позволяют проводить серьезных пространственно-временных сравнений численности населения летающих насекомых на основе данных отлова светоловушкой.

Основная область применения данной методики - **выявление видового состава** насекомых, временной **динамики лёта** в одной или разных точках и выявление **межгодовых различий численности** насекомых при условии работы в постоянном пункте учета.

## Другие методики отлова летающих беспозвоночных

Помимо описанных выше способов учета летающих беспозвоночных в данном пособии мы кратко остановимся на иных, необязательных при выполнении данного учебного задания, но **приемлемых** в принципе для юных исследователей, способах сбора и относительного учета беспозвоночных этой среды обитания.

Напомним, что описываемые ниже способы лова животных **учетом плотности населения не являются**, поскольку невозможно точно определить ни площадь, ни объем, с которых был произведен отлов. Поэтому данные методики можно использовать только **в фаунистических целях**, т.е. для определения списка видов, обитающих на данной территории.

### Отлов и относительный учет "оконной" ловушкой

Данный метод предназначен для сбора летающих насекомых (как дневных, так и ночных) **травяно-кустарничкового яруса и подлеска**. Оконная ловушка представляет собой корытце (например, фотокувета большого размера, таз и т.п.), наполненное водой, в котором в вертикальной плоскости закреплено прозрачное оконное стекло. Пролетая, насекомое натывается на стекло и сваливается вниз в корытце.

Ловушку **можно располагать** на различной высоте, например, на земле или на столе, сравнивая, таким образом, видовой состав и численность летающих насекомых на этих уровнях. Располагать ловушку удобно так, чтобы одна часть стекла была обращена к одному биотопу, а другая - к другому. Таким образом, можно сравнивать видовой состав насекомых двух биотопов.

При условии использования стандартного размера стекла можно оценивать относительную численность насекомых **на разных участках и в разное время**.

Недостатком данного метода лова является то, что при ловушке постоянно должен находиться наблюдатель, чтобы вынимать упавших в воду животных (при проведении профессиональных научных исследований кювету наполняют фиксирующей жидкостью, в которой насекомые погибают, что не подходит для целей учебных исследований).

### Сбор ловчими чашками Мерикке

Этот метод используется для ловли двукрылых и перепончатокрылых насекомых-опылителей луговых и цветковых растений. Для этого используют обычные **блюдца** или тарелки, дно которых красят в желтый цвет, привлекающий насекомых, наливают в них воду и выставляют на лугу, на уровне соцветий (используя для этого деревянные или металлические подставки). За выставленными ловушками наблюдают, визуально определяя видовой состав и число подлетов насекомых к ловушкам.

### Сбор клейкими ловушками

Ловушки представляют собой листы толстого полиэтилена, смоченные густым сахарным **сиропом** (патокой) и прикрепленные к вертикально расположенной доске или стене дома на разных высотах. В качестве привлекающих веществ в патоку можно добавлять джем и пиво.

Можно также для этих целей использовать **бытовые мухоловы** в виде липкой ленты. Такую ленту, прежде чем вывесить на улице следует окунуть в сладкую приманку. В связи с высоким процентом гибели насекомых на клейких ловушках, этот способ можно использовать только в крайних случаях, при проведении серьезных научных исследований, при невозможности использовать другие способы лова (например, невозможно постоянно находиться рядом с ловушкой).

### **Отлов на пищевые приманки**

Для большинства летающих насекомых привлекающими являются различные сильно пахнущие пищевые приманки.

Наиболее распространенной и универсальной пищевой приманкой является **сладкая приманка**. Самой качественной и доступной сладкой приманкой является старый мед, слегка разбавленный водой или прокисшим пивом. Смеси дают постоять несколько дней, и когда она забродит - используют в качестве приманки. Ею обмазывают стволы деревьев, деревянные стены домов, доски забора и т.п. Лучше готовить специальные "медовики" - полоски марли или мешковины, пропитанные сладкой приманкой. Медовики развешивают на веревках, натянутых на нижних ветвях деревьев и кустарниках перед началом сумерек. После употребления медовики просушивают, а при начале следующего лова снова смачивают приманкой.

На запах сладкой приманки летит огромное количество летающих беспозвоночных – в течение всего периода лета, в любое время суток и в любую погоду. Ночью хорошо летят совки, ленточницы, пяденицы, моли, прилетают и некоторые бражники. Днем на медовики летят не только бабочки, но и жуки, мухи, перепончатокрылые. Насекомых снимают с медовиков, накрывая их морилкой или баночкой с крышкой.

Помимо самой распространенной сладкой приманки для ловли летающих беспозвоночных используют и другие приманки.

Для проволочников (личинок жуков-щелкунов) применяют приманку из ломтей **картофеля**, проколотых палочками и закопанных в землю на глубину 5 см по несколько рядом. Уловистость при этом зависит от погодных и почвенных условий и густоты растительного покрова.

Насекомых – некрофагов, т.е. питающихся трупами животных, -мертвоедов, жукелиц, некоторых коротконадкрылых жуков и мух привлекает запах **гниющего мяса**. В экспедиционных условиях проще всего найти мертвую птицу или небольшое животное (мышь, хомяк и т.п.), аккуратно зацепить проволокой и подвесить на небольшом расстоянии от поверхности почвы. При этом нужно соблюдать осторожность, так как на разлагающихся животных может быть трупный яд. Подвешивать мертвое животное лучше всего над вкопанной вровень с поверхностью почвы банкой, чтобы некрофаги, главным образом жуки мертвоеды, карапузики и блестянки, привлеченные запахом трупа, попали в этот сосуд. Кроме жуков, данная приманка очень эффективна для различных видов мух и некоторых бабочек, однако юным натуралистам следует ограничиться визуальными наблюдениями, так как мухи являются переносчиками многих болезней.

Весьма доступным объектом исследования являются **копрофаги** - насекомые живущие в экскрементах млекопитающих (жуки - навозники, карапузики, стафилины, а также ряд видов мух). Наиболее удобны для изучения **коровьи лепешки**, так как они обладают достаточно большой массой и, соответственно, сильнее привлекают насекомых. Для отлова жуков и личинок мух необходимо взять ведро (рис. 3 [1]), заполненное на 2/3 водой, лопатой или совком взять лепешку, погрузить ее в воду и перемешать. Жуки немедленно начинают покидать субстрат и их легко можно собрать с поверхности воды. Для повышения эффективности отлова нужно взять круг из металлической сетки с ячейкой 2 см [2], вырезанный по внутреннему диаметру ведра. К этому кругу необходимо прикрепить груз [3], чтобы сетка обладала достаточным весом для погружения коровьих лепешек в воду. После сбора с поверхности воды насекомых, содержимое ведра следует немедленно вылить, чтобы избежать гибели животных, по каким либо причинам оставшихся под водой.

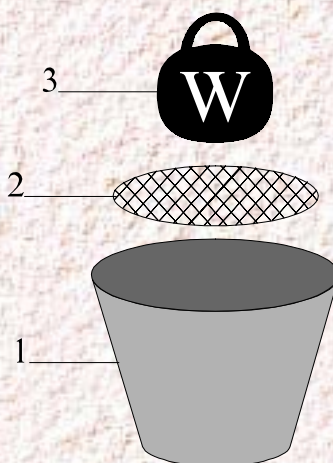


Рис. 3. Устройство для извлечения копрофагов из коровьих лепешек (По Цурикову, 1997; объяснение в тексте).

Для отлова ряда интересных видов фруктоедов (некоторые мухи и комары, стафилины и др.) можно собрать в небольшие кучи на почве **гнилые фрукты или овощи** и периодически их осматривать, не забывая обследовать верхний слой почвы (1-2 см).

Время **грибного сезона** можно использовать для изучения специфичной энтомофауны - мицетобионтов (некоторые виды комаров, стафилины, личинки щелкунов и др.). При этом собранные плодовые тела старых шляпочных грибов можно исследовать методом флотации (описано в первом пособии по данной теме) или методом ручного разбора.

**Как уже было указано выше, данные отловов насекомых на пищевую приманку не могут являться основанием для расчетов плотности их населения.**