

Эколого-образовательный проект

СОЗДАЙ ЭКОТРОПУ – БУДЬ В ДВИЖЕНИИ

**Методические рекомендации
по изучению компонентов
природной и культурной среды**

Первые

Российское движение
детей и молодежи «Движение Первых»

2024



**ГРАНТЫ
ПЕРВЫХ**
В ДЕЙСТВИИ



СОЗДАЙ ЭКОТРОПУ – БУДЬ В ДВИЖЕНИИ
эколого-образовательный проект для школьников

ЭНТОМОЛОГИЯ

Методические рекомендации
по изучению компонентов природной и культурной среды

Автор-составитель: Лямин Михаил Яковлевич,
Пермский государственный национальный исследовательский
университет, биологический факультет, доцент, кандидат
биологических наук

Пермь, 2024

Методика исследований

Кошение энтомологическим сачком. Кошение - главнейший прием при ловле насекомых с растений (травы, кустов, деревьев). Заключается он в следующем: взяв правой рукой свободный конец палки, сильными взмахами проводят сачком по траве или кустам, справа налево и обратно, разворачивая вход в мешок таким образом, чтобы он постоянно был направлен в сторону движения сачка. Для сравнения каких-либо биотопов необходимо производить одинаковое количество взмахов на каждом из исследуемых участков. При кошении следует идти против солнца, производя кошение перед собой, так как тень собирателя, упавшая на растения, пугает некоторую часть сидящих на них насекомых, после чего они падают на почву или улетают. Косить следует всюду: по любой травянистой растительности, но кустарникам, по нижним ветвям деревьев. Особенно богатые “укосы” дают сильно заросшие пустыри, лесосеки, лесные поляны и опушки. В различные часы дня ловятся разные насекомые, а потому и косить следует не только днём, но и вечером. Не стоит косить по росистой траве или после дождя: сачок намокает, и большинство насекомых в нём сильно портится.

Энтомологический сачок можно изготовить самостоятельно, а можно приобрести в специализированных магазинах, однако его стоимость достаточно высокая. Поэтому наиболее целесообразно изготовить его самостоятельно из подручных материалов. На рисунке 1 показана схема устройства обруча сачка и его крепление к древку. Для обруча сачка необходимо использовать достаточно упругую сталистую проволоку диаметром 5-6 мм. Более тонкая или мягкая проволока будет непригодна для изготовления, так как будет непременно сгибаться во время укусов в месте крепления к древку, что приведет в конечном счете к ее отламыванию.

Стандартный диаметр обруча энтомологического сачка составляет 30 см. Длина проволоки рассчитывается исходя из этого параметра, с учетом ее крепления на обруче (рисунок 1). Для крепления обруча на древко существует достаточно много способов, описанных в литературе, однако наиболее удобным, на наш взгляд, и менее затратным, является способ, представленный на схеме. На конце палки диаметром 3-3.5 см диаметрально противоположно делаются два желобка глубиной чуть меньше (примерно на 1 мм) диаметра используемой проволоки для обруча. Длина желобков должна быть различна и отличаться хотя бы минимум на 4-6 см, с целью меньшего ослабления древесины в месте фиксации обруча. на концах этих желобков просверливается не большое отверстие в глубину на 1 см максимум (ни в коем случае не сквозное).

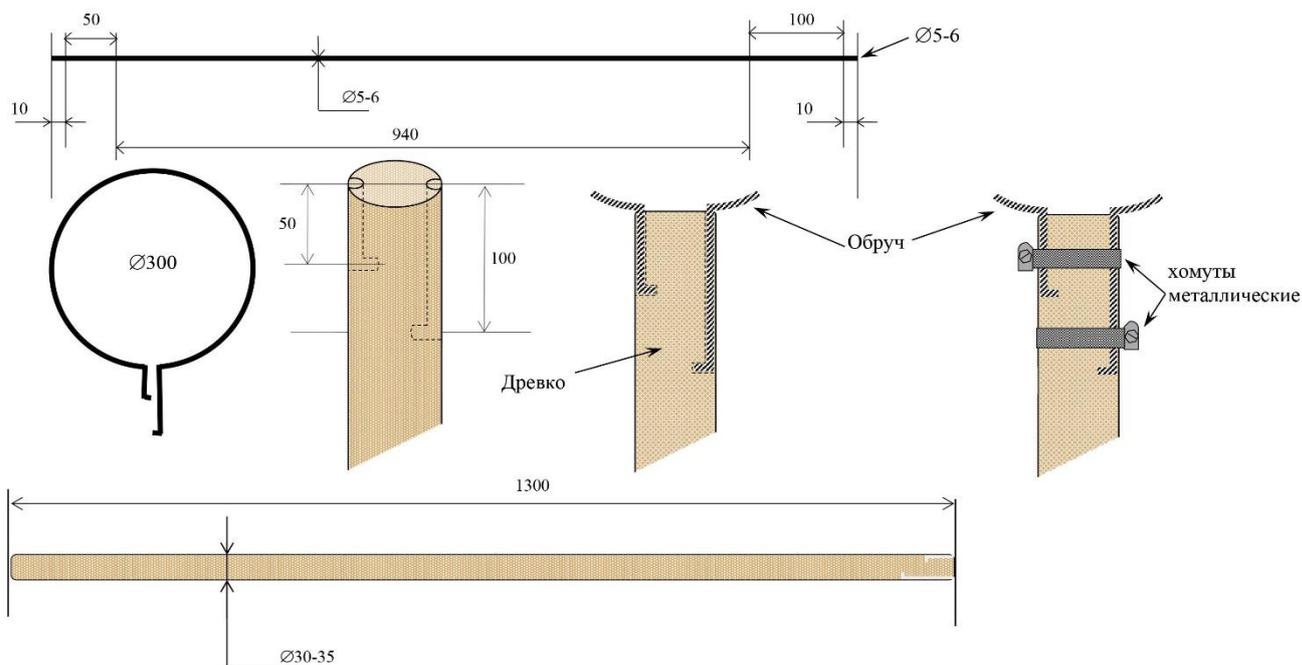


Рисунок 1- Изготовление обруча энтомологического сачка и его крепление.

В эти пазы плотно помещаются концы обруча, соответствующим образом согнутые (см. схему). Фиксируется эта конструкция обычными металлическими хомутами (хомуты необходимо затягивать достаточно сильно). Следует отметить, что перед монтажом и фиксацией обруча, необходимо конец древка с пазами и отверстиями хорошо обработать каким-либо гидрофобным средством или лучше всего покрыть лаком (можно несколько раз), просушить, а уже затем вставлять и фиксировать обруч. Лак можно покрыть и все древко. Древко можно изготовить из любой подходящей по диаметру и длине палки (например, из ирги), но лучше всего приобрести ее в любом строительном магазине.

Мешок для сачка можно шить из различных тканей, но главным условием является ее прочность на разрыв и ячеистость для пропускания воздуха. Наилучшим вариантом являются различные капроновые или нейлоновые ткани с достаточно хорошей воздухопроницаемостью. Размер ячейки не должен превышать 1 мм. Лучше использовать темные ткани, черную, зеленую, коричневую и тп. Однако за неимением таковых можно использовать и белую ткань. Схема выкройки мешка показана на рисунке 2. При укосах по растительности и особенно по кустам или кустарничкам, на край обруча приходится большая нагрузка, поэтому сам мешок из сетчатой ткани подшивают к плотной крепкой синтетической ткани, которая и оборачивается вокруг обруча (см. схему на рисунке 2). Общий вид получившегося изделия представлен на рисунке 3.

Изготовление мешка для энтомологического сачка

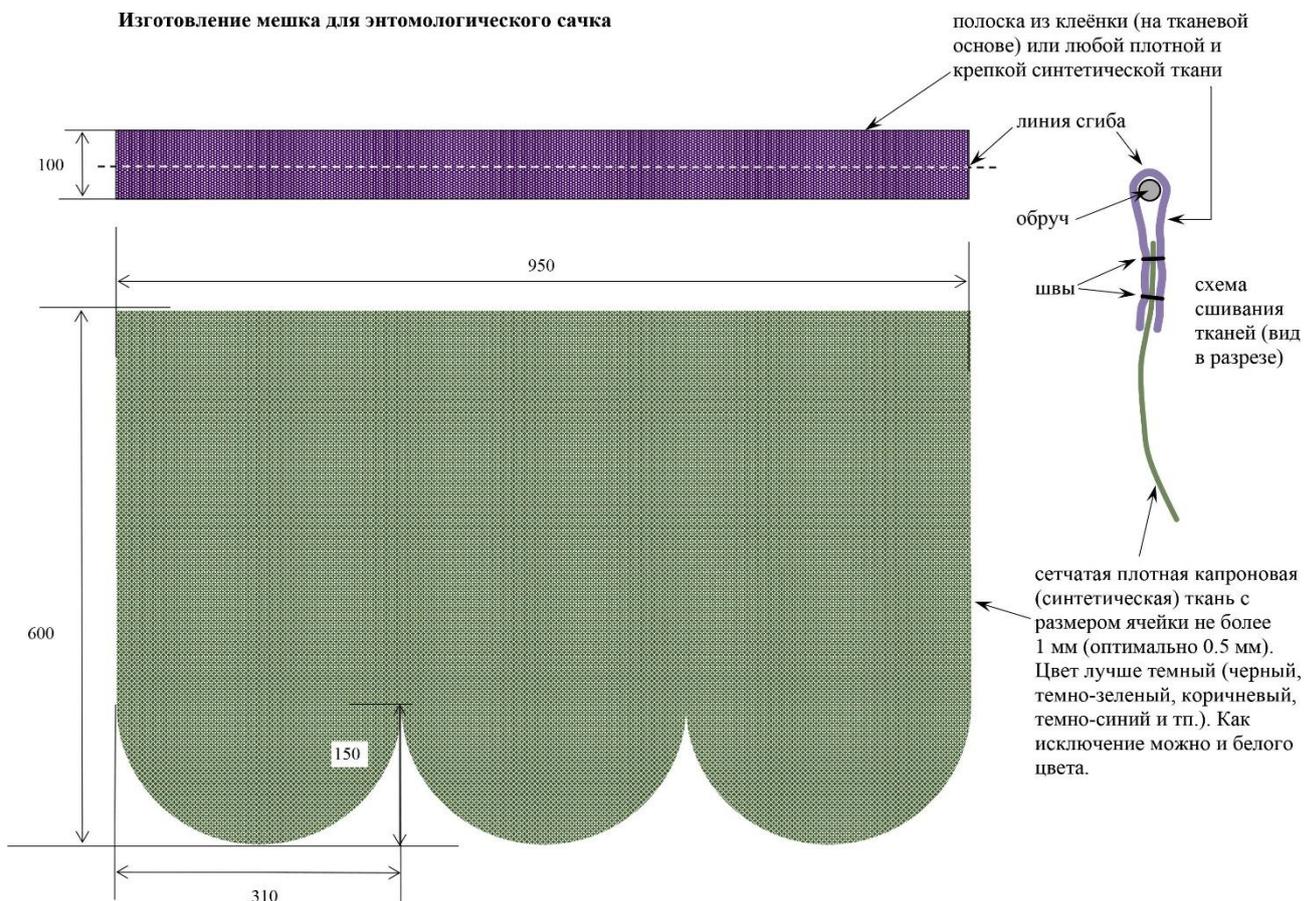


Рисунок 2 – Изготовление мешка энтомологического сачка.

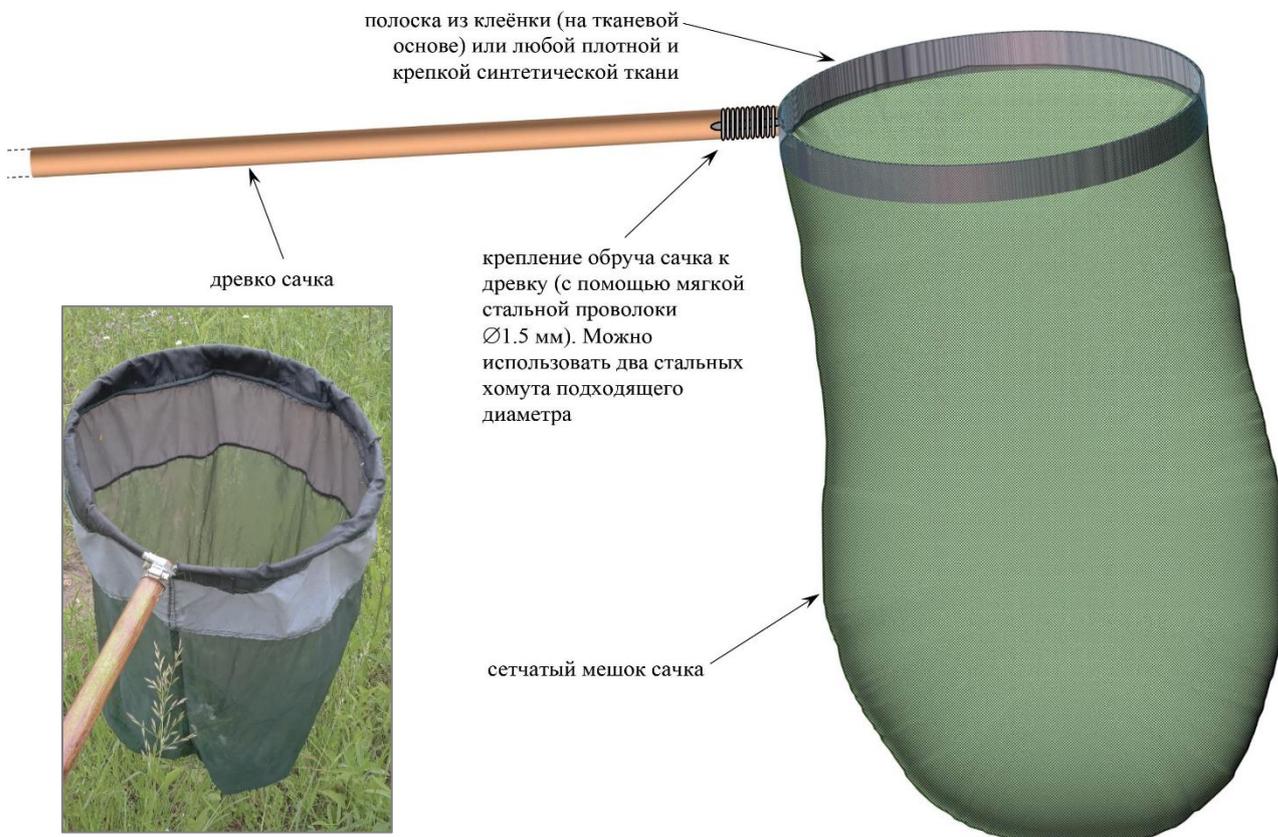


Рисунок 3 – Общий вид готового энтомологического сачка.

Техника кошения энтомологическим сачком (рисунок 4):

1. Держать сачок так, чтобы конец ручки достигал локтя.
2. При взмахе ручка сачка должна проходить угол в 90° по отношению к почве.
3. При движении сачка по травостоя его кольцо должно быть перпендикулярно к поверхности почвы, погружаться в верхний ярус травостоя на половину диаметра и при взмахе удерживаться на одной высоте над уровнем почвы.
4. Для отбора одной стандартной пробы надо сделать 10 одинарных последовательных взмахов сачком при движении так, чтобы на один взмах приходилось 1–2 шага учетчика.

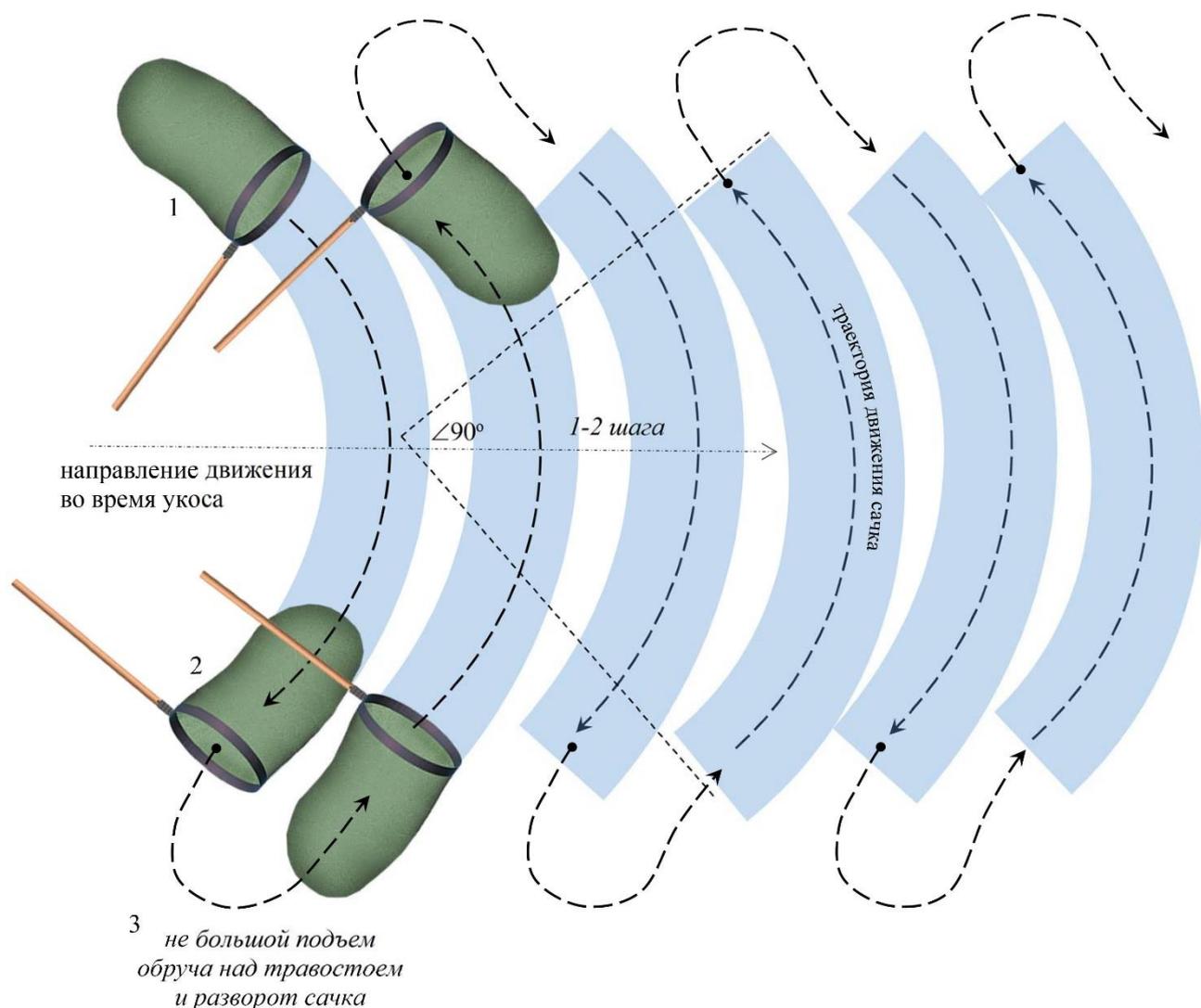


Рисунок 4 – Схема проведения укоса энтомологическим сачком (шесть взмахов).

Оптимальной учетной единицей является одна проба из 10 одиночных взмахов сачком диаметром 30 см. При соблюдении определенных условий одним взмахом обеспечивается выкашивание площади в $0,5 \text{ м}^2$. Для этого необходимо при длине ручки сачка 120-130 см удерживать его так, чтобы конец ручки находился в районе локтя и при одном взмахе проекция ручки на почву проходила путь в 90° . Десятью взмахами обкашивается площадь в 5 м^2 .

После последнего (10) взмаха обруч резко переворачивают, закрывая отверстие сачка и рукой пережимают мешок сачка, оставляя все его содержимое в нижней части, затем аккуратно содержимое выворачивают в полиэтиленовый пакет (лучше всего использовать рулонные пакеты) (рисунок 5).



Рисунок 5 – Пакетики с собранным энтомологическим материалом.

Крупные части растений (листья, побеги, соцветия) из пакетика лучше убирать, предварительно, стряхнув в него, сидящих на них насекомых. В пакет помещают около 0.5 – 0,7 метра туалетной бумаги, для впитывания конденсата. После этого пакет завязывают с петелькой, для более быстрого открывания в дальнейшем. Этот пакет помещают в другой такой же пакет, куда уже кладут этикетку с указанием следующих данных:

1. Номер пробы (например, укос №1)
2. Даты проведения учета (например, 23 июня 2023)
3. Места проведения (можно указать географическую привязку или координаты GPS)
4. Тип биотопа (например, луг, поле, опушка леса и тп.)
5. Погодных данных (солнечно и тп.)
6. Температуру воздуха (если есть возможность)

Этикетка должна быть хорошо читаемой. Информацию лучше всего записывать карандашом. Оптимальный размер этикетки 5×10 см.

Пакетики с укусами помещаются в сумку или другой пакет (желательно светонепроницаемый). Насекомые и другие членистоногие в таких пакетиках могут храниться в живом состоянии 2-3 дня. По возможности, как можно быстрее, стоит

несколько площадок где будут проводиться укосы в течение полевого сезона. Минимальное количество это 2-3 биотопа (возможно и более, но это потребует больших усилий). Необходимо составить график проведения учетов на каждом биотопе и по возможности его придерживаться (Рисунок 7).

Как видно из рисунка всего выбрано 5 биотопов. В период с 3 июня по 18 июля каждый биотоп был обследован (проведен укос) 9 раз. Следует отметить что данный график проведения учетов приведен лишь для примера, и он не учитывает особенностей погодных условий в отдельные дни и периоды сезона. Это должно обязательно корректироваться и учитываться при реальном проведении исследований.

Месяц учета Дата учета		Июнь																											
		03.06	04.06	05.06	06.06	07.06	08.06	09.06	10.06	11.06	12.06	13.06	14.06	15.06	16.06	17.06	18.06	19.06	20.06	21.06	22.06	23.06	24.06	25.06	26.06	27.06	28.06	29.06	30.06
1.	Биотоп №1	■					■					■					■					■						■	
2.	Биотоп №2		■					■					■					■					■					■	
3.	Биотоп №3			■					■					■					■					■					■
4.	Биотоп №4				■					■					■					■					■				■
5.	Биотоп №5					■					■					■					■						■		
Макс. темп. возд.																													
Мин. темп. возд.																													
Особенности погоды																													
Прочее (примечание)																													

Месяц учета Дата учета		Июль																	
		01.07	02.07	03.07	04.07	05.07	06.07	08.07	09.07	10.07	11.07	12.07	13.07	14.07	15.07	16.07	17.07	18.07	19.07
1.	Биотоп №1			■					■				■						
2.	Биотоп №2				■					■				■					
3.	Биотоп №3					■					■				■				
4.	Биотоп №4	■					■					■				■			
5.	Биотоп №5		■					■					■				■		
Макс. темп. возд.																			
Мин. темп. возд.																			
Особенности погоды																			
Прочее (примечание)																			

Рисунок 7 – График проведения укосов в исследуемых биотопах предполагаемой экологической тропы (сроки и количество биотопов указаны для примера).

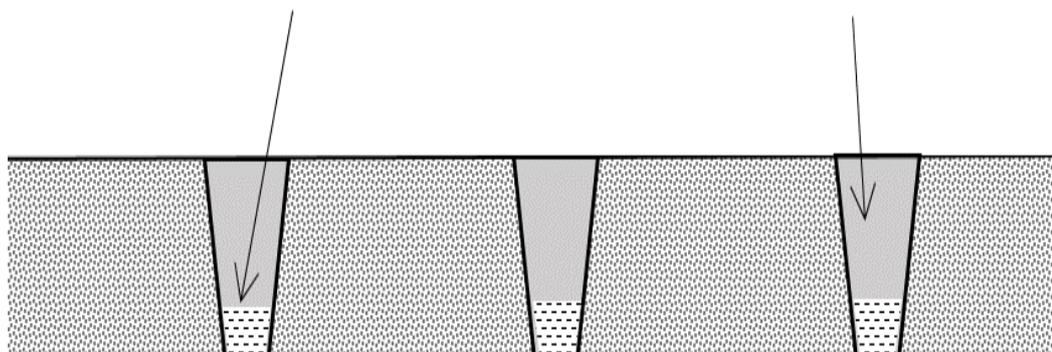
В каждом биотопе за сезон необходимо провести 5-6 укосов (каждый укос по 10 взмахов). После определения материала проводится его анализ. Определяется численность насекомых, анализируется ее динамика, что как пример, представлено в таблице.

Метод кошения в воздухе. Для этой ловли нужен легкий сачок. Им быстро проводят в воздухе, захватывая летящее насекомое. Затем тотчас же поворачивают сачок так, чтобы мешок перекинулся через обруч. При ловле насекомых, сидящих на цветах или

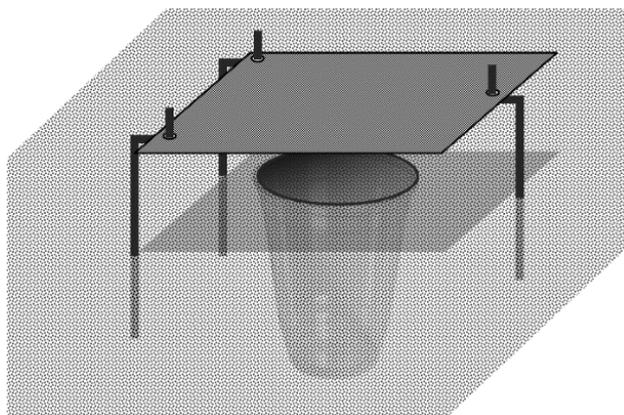
листьях, сачком быстро проводят над цветком так, чтобы захватить насекомое. При лове на крупных зонтичных нужно следить за тем, чтобы не сбивать сачком соцветия: оно может служить для лова много дней подряд. Насекомых, кроме бабочек, пойманных таким способом помещают в морилку.

Метод отлова беспозвоночных с помощью почвенных ловушек.

Исследование герпетобионтных беспозвоночных животных проводилось по стандартной методике с использованием почвенных ловушек. В качестве емкости для ловушек использовались пластиковые стаканчики объемом 0.5 литра, которые вкапывались в почву. Над каждой ловушкой на высоте 80-100 мм был установлен защитный экран из пластика размером 150×150 мм. Для опор экрана использовались алюминиевые ножки, изготовленные из проволоки длиной 200-250 мм и диаметром 3 мм. В качестве фиксирующей жидкости на 1 треть стаканчики заполнялись 4% раствором формалина. На каждом участке (Л1-Л4) было установлено по 5 ловушек в ряд на расстоянии 5 метров друг от друга. Ловушки устанавливались с экспозицией в 3 дня.



а)



б)

Рисунок - Схема установки ловушек для отлова герпетобионтных беспозвоночных (а) и защитного экрана над ловушкой (б).



Рисунок - Установка ловушек.

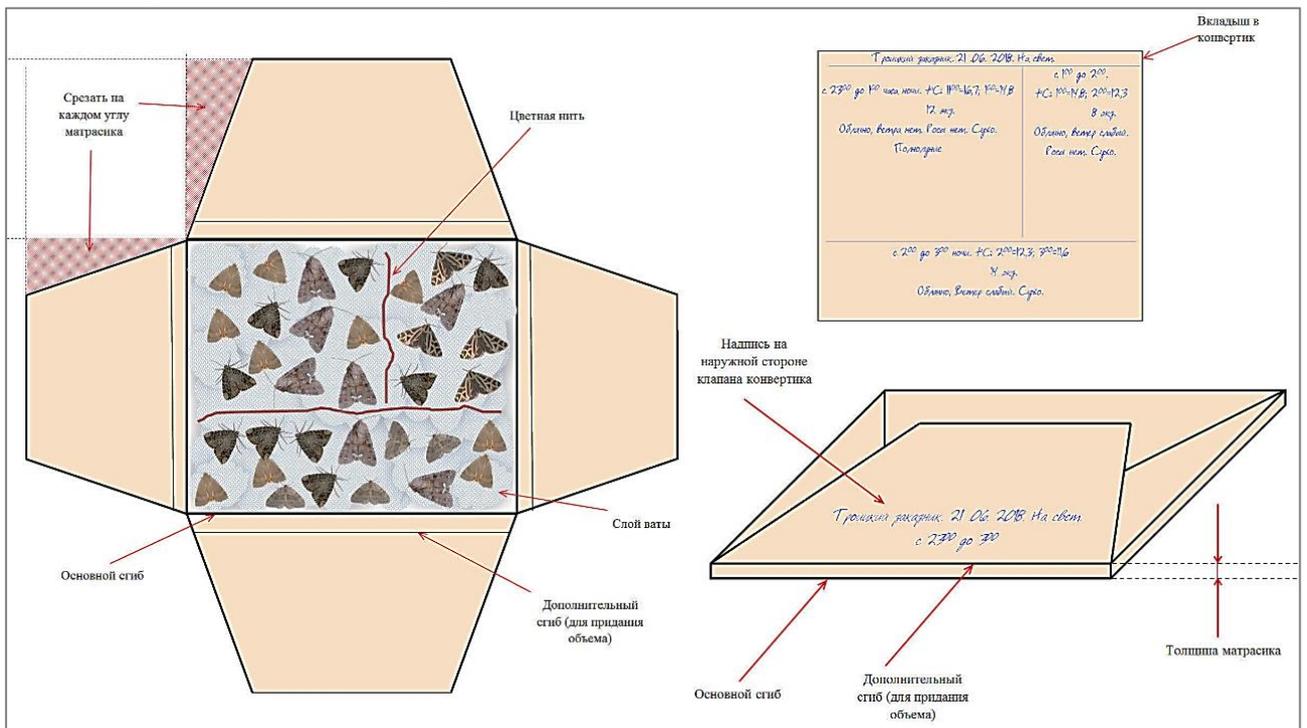


Рисунок – Изготовление матрасиков для насекомых.



Рисунок – Хранение энтомологического материала.

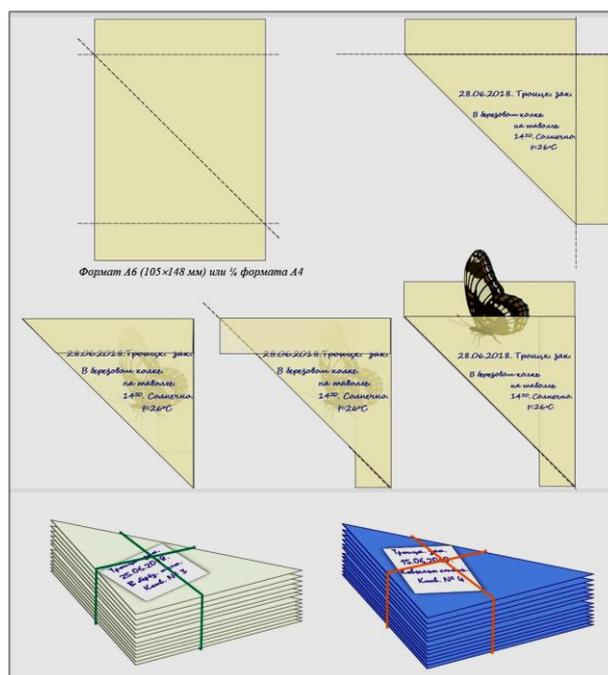


Рисунок – Изготовление конвертика для чешуекрылых.

Планирование площадок и маршрутов.

Общие рекомендации:

- обследовать все типы биотопов в границах экотропы;
- правильно выбирать местообитания различных насекомых.
- минимальная длина маршрутов от 1-3 км, наиболее оптимально 3 км;
- Если экотропа располагается на небольшой территории, например, парк или сквер, то целесообразней провести картирование на площадке и проводить учеты точно;
- Если экотропа линейная и длиной 1-3 км или более, то рекомендуем использовать маршрутный метод учета чешуекрылых, кошение сачком и установку почвенных ловушек

Количественные учеты позволяют получить данные о:

- количественном соотношении таксонов беспозвоночных животных, населяющих отдельные биотопы (местообитания) и(или) всю территорию;
- структуре сообщества с обозначением многочисленных, обычных и редких видов;

Таблица 1

Таксономический состав и структура населения герпетобионных беспозвоночных на обследованных площадках долины реки Ива

Учетные площадки Таксоны	№1		№2		№3	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
отр. Coleoptera	12	40	8	33	6	35
сем. Carabidae	5	42	5	63	4	66
<i>Carabus granulatus</i>	1	20	-	-	-	-
<i>Pterostichus sp.</i>	2	40	2	40	3	75
<i>Amara sp.</i>	1	20	3	70	-	-
<i>Harpalus sp.</i>	1	20	-	-	1	25
сем. Silphidae	4	33	1	12	1	17
<i>Silpha carinata</i>	2	50	-	-	1	100
<i>Nicrophorus sp.</i>	2	50	1	100	-	-
сем. Geotrupidae	1	8	-	-	1	17
<i>Geotrupes sp.</i>	1	100	-	-	1	100
сем. Staphylinidae	2	17	2	25	-	-
отр. Hymenoptera	14	47	10	42	8	47
сем. Formicidae	14	100	10	100	8	100
отр. Aranei (Пауки)	4	13	6	25	3	18
сем. Lycosidae	4	100	5	83	3	100
сем. Gnaphosidae	-	-	1	17	-	-

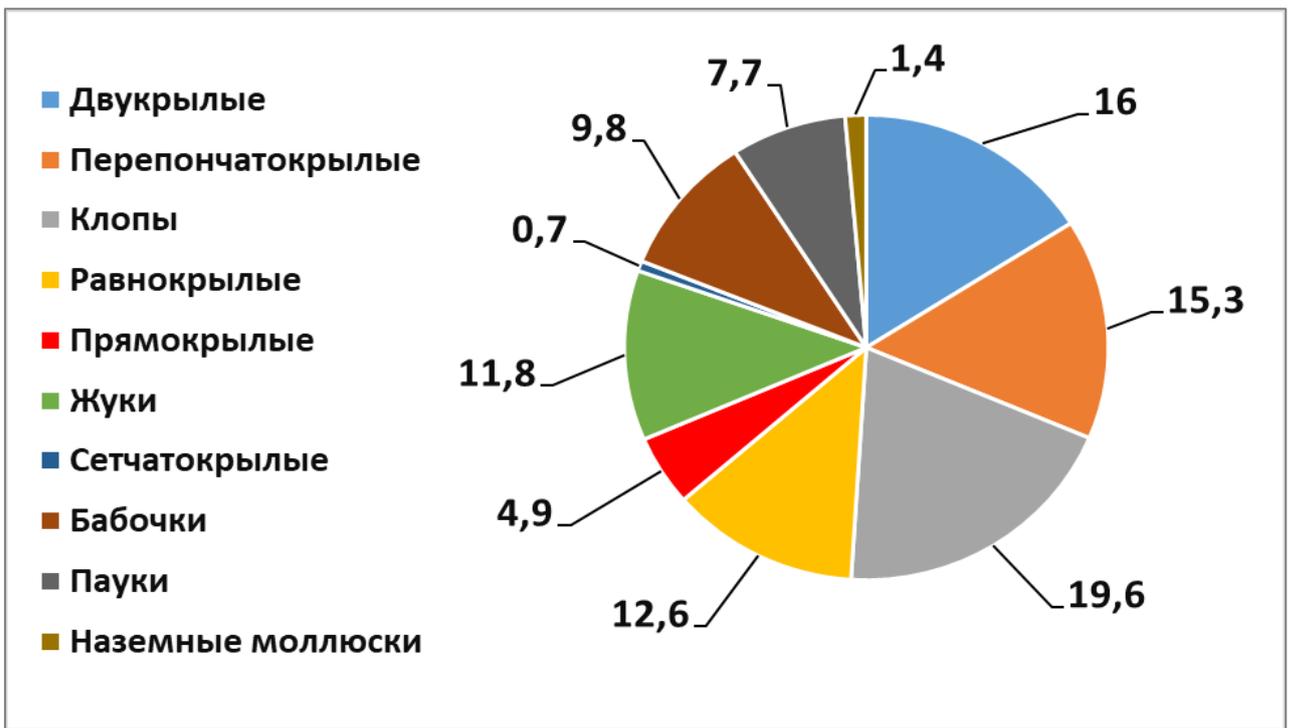


Рисунок – Соотношение представителей различных таксонов беспозвоночных в исследуемом биотопе.