

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Т. В. АЗЯВЧИКОВА, Н. Г. ГАЛИНОВСКИЙ

**ОСОБЕННОСТИ
ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ НАСЕКОМЫХ.
ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ НАСЕКОМЫХ
ДЛЯ МУЗЕЯ**

Практическое пособие

для студентов специальности
6-05-0511-01 «Биология»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2026

УДК 595.7(076)
ББК 28.691.58я73
А35

Рецензенты:

кандидат биологических наук А. В. Хандогий,
кандидат биологических наук А. А. Саварин

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Азявчикова, Т. В.

А35 Особенности внешнего строения насекомых. Изготовление коллекций насекомых для музея : практическое пособие / Т. В. Азявчикова, Н. Г. Галиновский ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2026. – 37 с.
ISBN 978-985-32-0189-5

Практическое пособие ставит своей целью оптимизировать учебно-познавательную деятельность студентов по усвоению материала учебной дисциплины «Спецпрактикум» профилизации «Зоология, физиология и генетика». Издание может быть использовано как при проведении лабораторных занятий, так и для самостоятельной подготовки.

Адресовано студентам биологического факультета.

УДК 595.7(076)
ББК 28.691.58я73

ISBN 978-985-32-0189-5

© Азявчикова Т. В., Галиновский Н. Г., 2026
© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Лабораторная работа 1. Особенности внешнего строения насекомых.	5
Лабораторная работа 2. Изготовление коллекций насекомых для музея	20
Литература	37

ВВЕДЕНИЕ

Предоставленные в практическом пособии методические рекомендации для выполнения лабораторных работ: «Особенности внешнего строения насекомых» и «Изготовление коллекций насекомых для музея» призваны систематизировать, расширить и углубить знания студентов профиликации «Зоология, физиология и генетика» специальности «Биология» по внешнему строению насекомых, а также способах создания музейных коллекций из представителей различных групп насекомых. Данные коллекции могут быть использованы как для демонстрации разнообразия насекомых в природе, так и для образовательных целей при изучении данной темы на уроках зоологии в школе.

В процессе выполнения лабораторных работ студенты получают умения использования лабораторного оборудования, учатся обобщать и систематизировать разнообразную информацию о классификации биологических объектов, особенностях их строения, биологии и экологии.

Авторы благодарят студентов биологического факультета ГГУ имени Ф. Скорины, которые помогли в тестировании материала представленного издания.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

Цель: ознакомиться с особенностями внешнего строения насекомых.

Материал и оборудование: фиксированные или свежезамороженные мраморные тараканы, фиксированные и размоченные стрекозы, майские жуки, бабочки, пчелы, клопы, мухи, речной рак, многоножки (костянки, кивсяки), пауки, микропрепараты ротовых аппаратов, конечностей и крыльев насекомых из разных отрядов, бумажные салфетки, чашки Петри, скальпеля, бинокляры, препаровальные иглы, пинцеты, предметные и покровные стекла, булавки, вода, пипетки.

Ход работы

1. Морфология насекомых.

Задание. Сравнительный анализ морфологии представителей типа Членистоногие.

Используя ранее изученные объекты (речной рак, паук), а также представленный преподавателем натуральный объект насекомого (мраморный таракан или майский жук), заполните в лабораторной тетради таблицу 1. Для справки можно использовать данные, представленные на рисунке 1.

Таблица 1 – Особенности морфологии представителей типа Членистоногие

Название класса	Отделы тела	Число пар			Представители
		усиков	ротовых частей	конечностей	



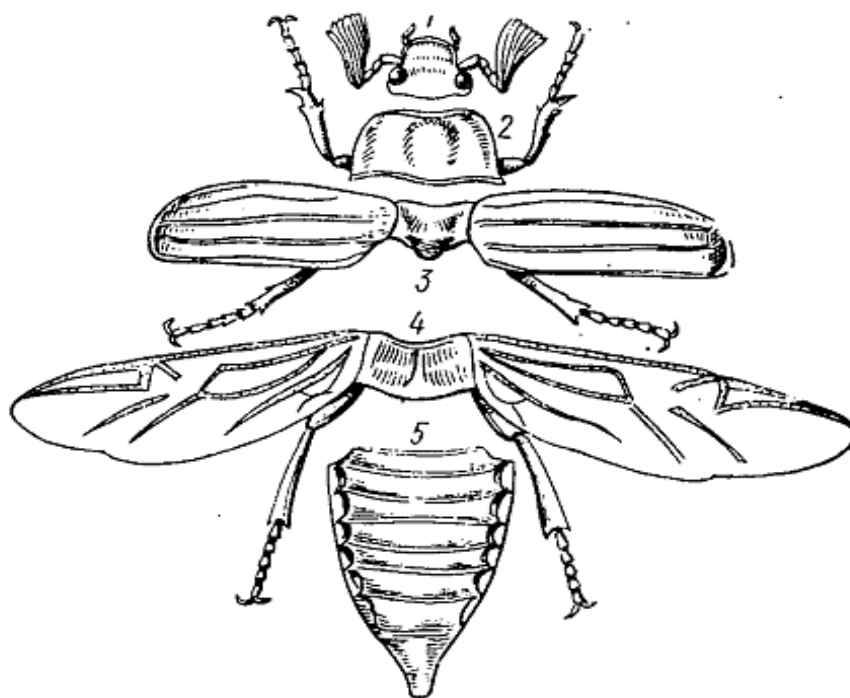
Рисунок 1 – Отделы тела различных членистоногих

2. Разделение тела на отделы.

Задание 1. Изучение отделов тела насекомого.

1.1. Внимательно рассмотрите предоставленного майского жука, выделите голову, грудь и брюшко и отметьте места их сочленения, расправьте конечности и крылья.

1.2. При помощи скальпеля, препаровальной иглы и пинцета отделите голову, три отдела груди и брюшко. Для справки воспользуйтесь рисунком 2.



1 – голова; 2 – переднегрудь; 3 – среднегрудь; 4 – заднегрудь; 5 – брюшко

Рисунок 2 – Расчлененный майский жук

1.3. Разложите получившиеся части жука на бумажной салфетке, схематично зарисуйте схему строения.

1.4. Внимательно рассмотрите особенности строения грудного отдела.

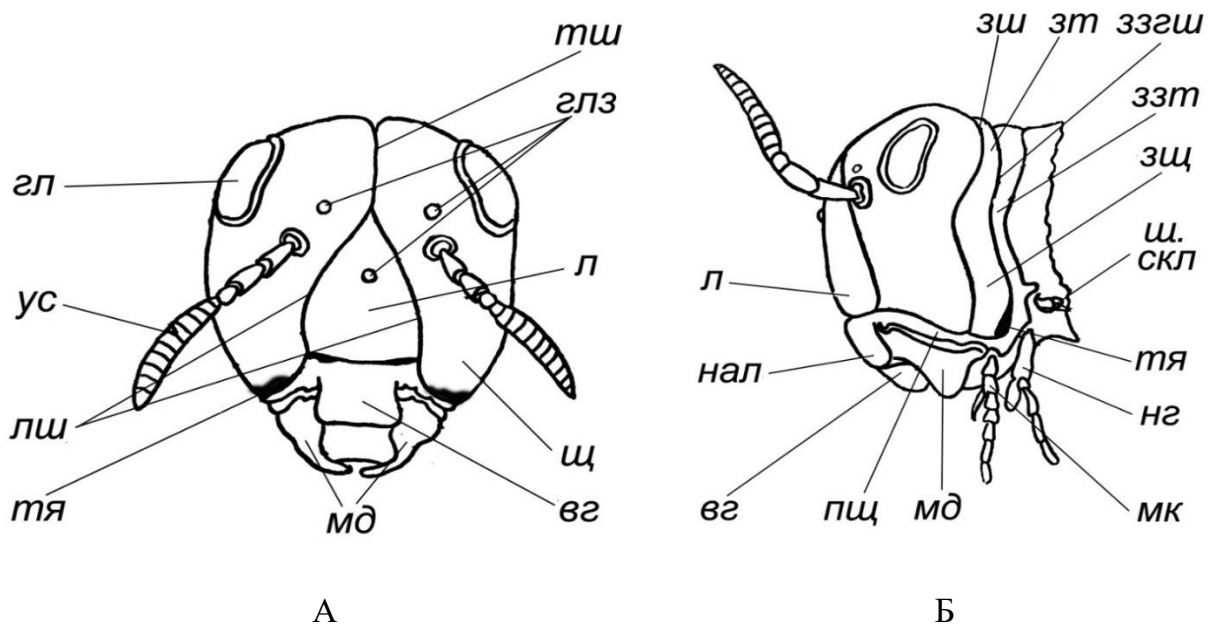
1.5. Рассмотрите строение брюшка, определите границы сегментов, их количество, найдите дыхальца.

Задание 2. Изучение особенностей строения головной капсулы насекомого.

2.1. Под биноклем внимательно рассмотрите голову майского жука.

2.2. Перерисуйте схематично с натуры в лабораторную тетрадь голову майского жука спереди и сбоку.

2.3. Подпишите элементы строения головной капсулы, используя для справки рисунок 3.

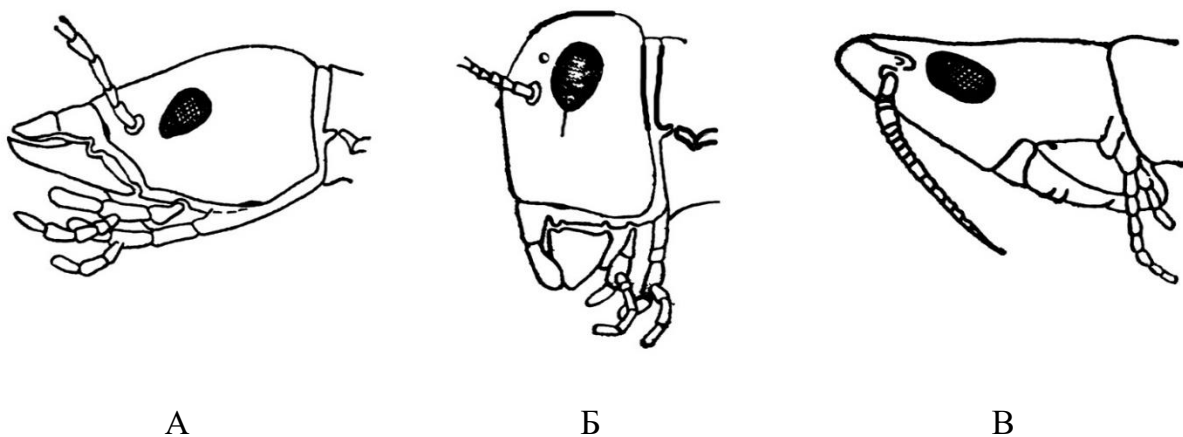


гл – глаза; ус – усики, или антенны; глз – простые глазки; вг – верхняя губа; мд – мандибулы, или верхние челюсти; мк – максиллы, или нижние челюсти; нг – нижняя губа; тш – теменной шов; лш – лобные швы; л – лоб; нал – налечник; щ – щека; пщ – подщечки; зщ – защеки; зт – затылок; ззт – заднезатылок; т – темя; тя – тенториальные ямки; зш – затылочный шов; ззш – заднезатылочный шов; ззгш – заднезатылочногрудной шов; ш. скл – шейные склериты

Рисунок 3 – Схема строения головы насекомого спереди (А) и сбоку (Б)

2.4. Определите тип постановки головы у майского жука, бабочки, стрекозы, жужелицы, кузнечика, таракана, мухи. Для справки воспользуйтесь рисунком 4.

2.5. Запишите определенные типы головы в лабораторную тетрадь.



А – прогнатическая голова; Б – гипогнатическая голова; В – опистогнатическая голова

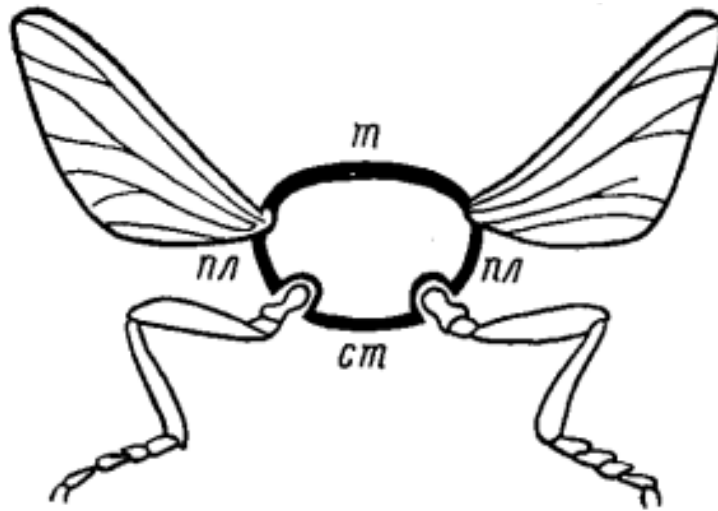
Рисунок 4 – Типы постановки головы у насекомых

Задание 3. Особенности строения груди насекомых.

3.1. Рассмотрите ранее отделенный грудной сегмент (склерит) майского жука (среднегрудь или заднегрудь).

3.2. Схематично зарисуйте его в лабораторную тетрадь.

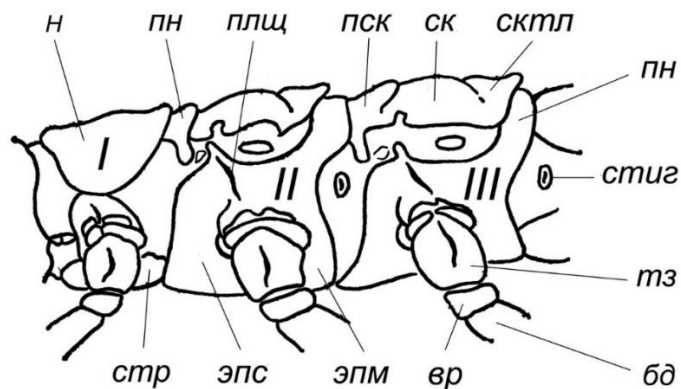
3.3. Подпишите элементы строения грудного склерита, используя для справки рисунок 5.



т – тергит; пл – плейрит; ст – стернит

Рисунок 5 – Строение грудного склерита насекомых (схема)

3.4. Рассмотрите под биноклем строение груди таракана или жука. Найдите элементы вторичной сегментации. Используйте для справки рисунок 6.



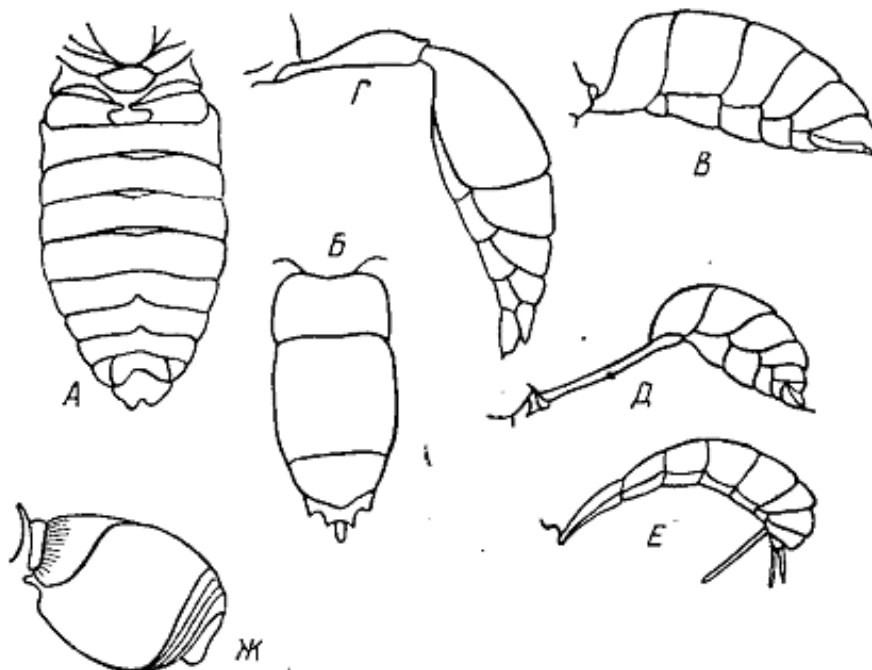
I – переднегрудь; II – среднегрудь; III – заднегрудь; н – нотум; пн – постнотум;
пск – прескутум; ск – скутум; сктл – скутеллум; эпм – эпимеры;
эпс – эпистерны; стр – стерниты; плщ – плейральный шов; тз – тазик;
вр – вертлуг; бд – бедро; стиг – стигмы

Рисунок 6 – Сегменты грудного отдела насекомых

Задание 4. Изучение особенностей строения брюшка насекомых.

4.1. Рассмотрите брюшко майского жука, шмеля, слепня, наездника, складчатокрылой осы (например, шершня), песчаной одиночной осы, муравья.

4.2. Определите тип брюшка, используя для справки рисунок 7.



сидячее: А – пилильщика; висячее: Б – осы эвмена, В – шершня; стебельчатое: Г – осы пескороя, Д – осы-блестянки, Е – наездника, Ж – орехотворки

Рисунок 7 – Типы брюшка насекомых

4.3. Заполните в лабораторной тетради таблицу 2.

Таблица 2 – Типы брюшка насекомых

Представитель	Тип брюшка	Особенности
Майский жук		
Шмель		
Слепень		
Наездник		
Шершень		
Пчела медоносная		
Муравей рыжий		
Пескорой песчаный		
Оса-блестянка		

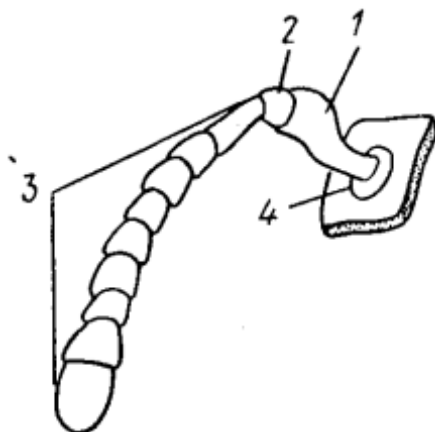
3. Придатки головного и грудного отделов насекомых.

Задание 1. Изучение строения и разнообразия усиков насекомых.

1.1. Отделите усик майского жука.

1.2. Под биноклем внимательно рассмотрите строение усика майского жука.

1.3. Зарисуйте с натуры в лабораторную тетрадь усик майского жука и подпишите его структурные элементы, используя для справки рисунок 8.



1 – основной членик; 2 – ножка; 3 – жгутик; 4 – усиковая впадина

Рисунок 8 – Строение усика насекомого

1.4. Внимательно рассмотрите усики кузнечика, жужелицы, кобылки, муравья, осы, слепня, стрекозы, мухи, майского жука, жука-щелкуна, жука-мертвоеда, бабочки бражника, бабочки белянки, таракана, бабочки нимфалиды.

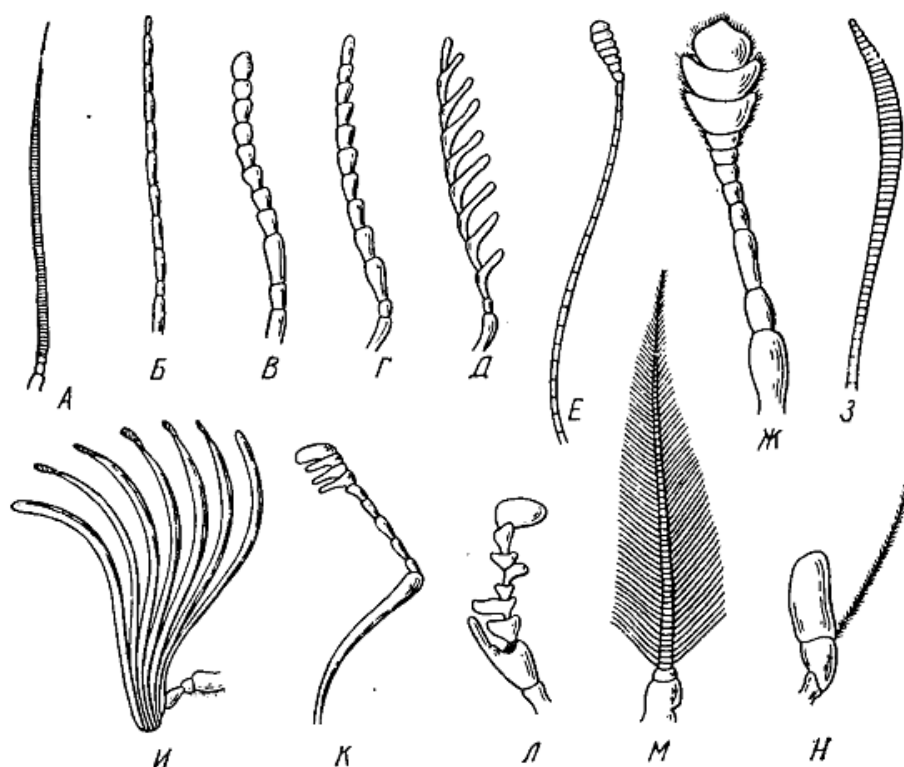
1.5. Определите тип усиков представителей из предыдущего подзадания и заполните в лабораторной тетради таблицу 3. Для справки используйте рисунок 9.

Таблица 3 – Типы усиков насекомых из различных отрядов

Представитель	Тип усиков	Особенности
1	2	3
Кузнечик		
Жужелица		
Кобылка		
Муравей		
Оса		
Слепень		
Стрекоза		
Муха		

Окончание таблицы 3

1	2	3
Майский жук		
Жук-шелкун		
Жук-мертвоед		
Бабочка бразжник		
Бабочка белянка		
Таракан		
Бабочка нимфалида		



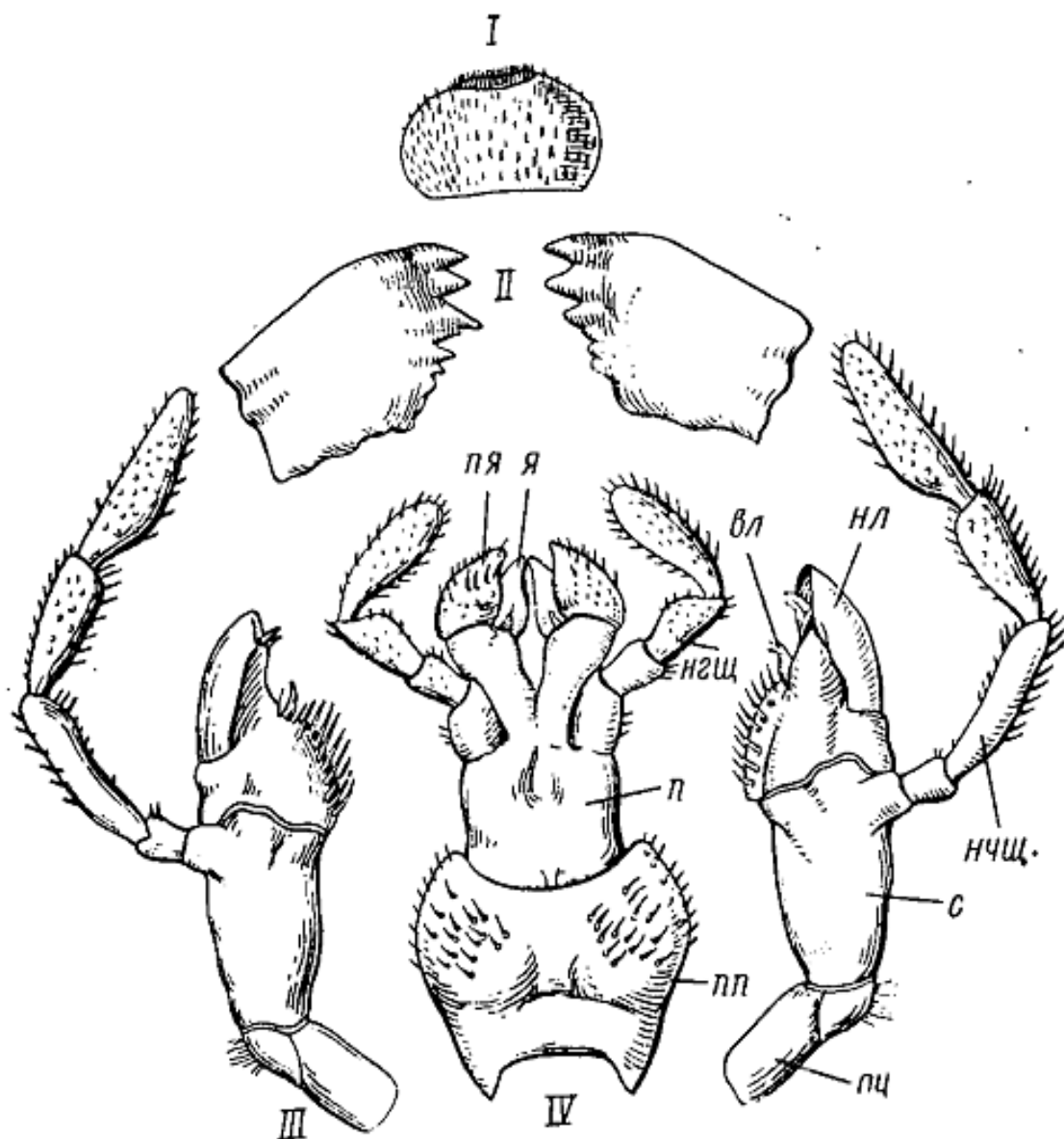
А – щетинковидный; Б – нитевидный; В – четковидный; Г – пильчатый;
 Д – гребенчатый; Е – булавовидный; Ж – головчатый; З – веретенный;
 И – пластинчатый; К – коленчатый; Л – неправильный; М – перистый;
 Н – щетинконосный

Рисунок 9 – Типы усиков насекомых

Задание 2. Изучение строения ротовых аппаратов различного типа.

2.1. Внимательно рассмотрите под биноклем ротовой аппарат майского жука. Определите его.

2.2. Зарисуйте с натуры или из микропрепарата схематично в лабораторную тетрадь строение ротового аппарата майского жука и подпишите его структурные элементы, используя для справки рисунок 10.



I – верхняя губа; II – верхние челюсти, или мандибулы; III – нижние челюсти, или максиллы (оч – основной членик, с – стволик, нчщ – нижнечелюстной щупик, нл – наружная жевательная лопасть, вл – внутренняя жевательная лопасть);

IV – нижняя губа (пп – подподбородок, п – подбородок, нгщ – нижнегубной щупик, пч – придаточные язычки, я – язычки)

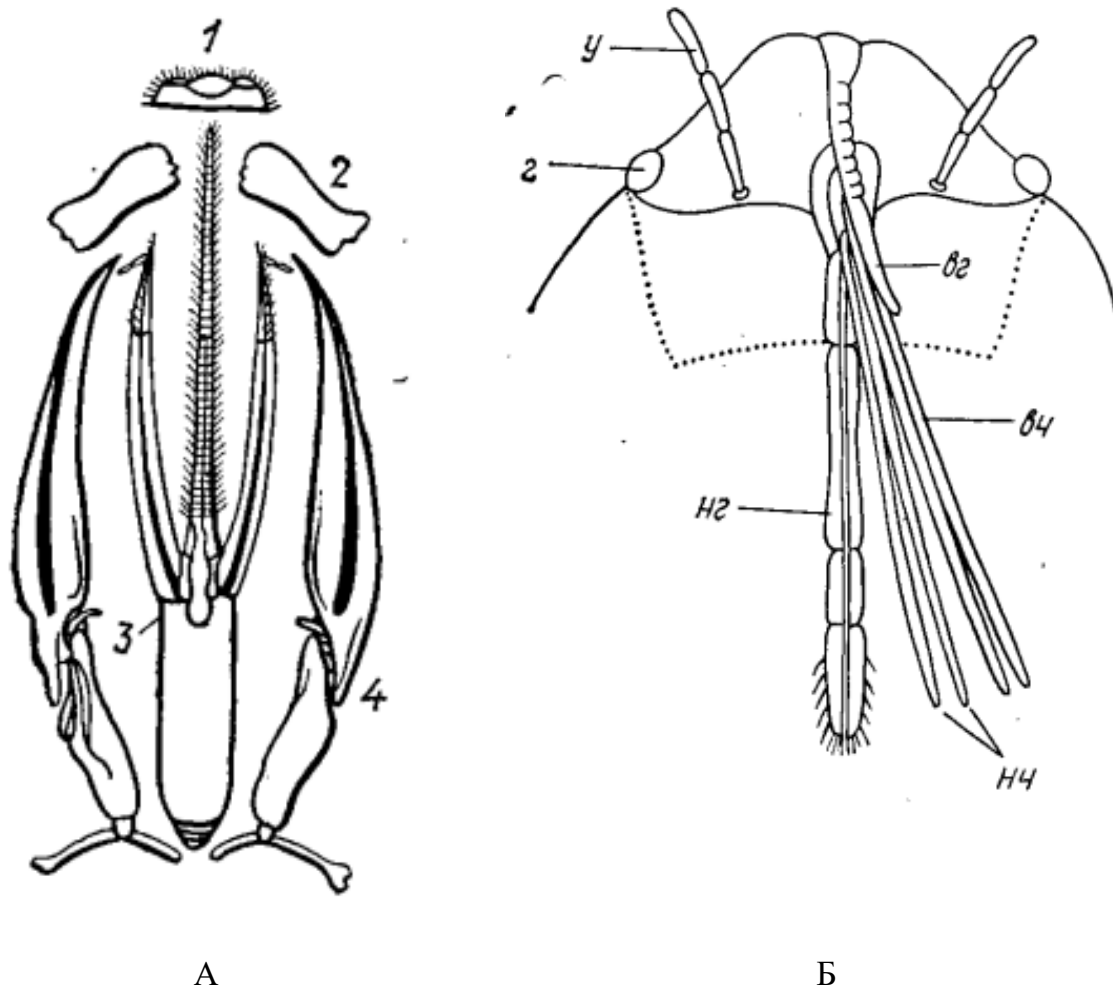
Рисунок 10 – Ротовой аппарат насекомого грызущего типа

2.3. Рассмотрите под биноклем с натуры или микропрепараты ротового аппарата пчелы, шмеля, бабочки, клопа, мухи, кузнечика, таракана, комара, жужелицы.

2.4. Определите тип ротового аппарата насекомых из предыдущего подзадания и заполните в лабораторной тетради таблицу 4. Для справки используйте рисунки 11, 12.

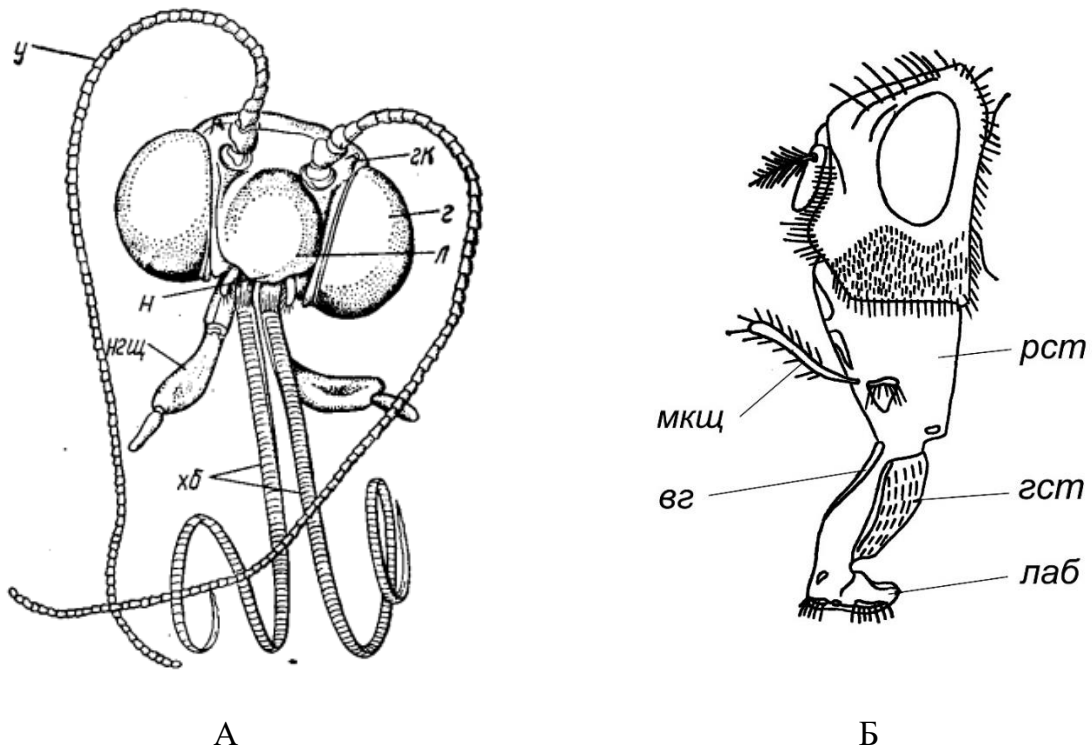
Таблица 4 – Типы ротовых аппаратов насекомых из различных отрядов

Представитель	Тип ротового аппарата	Особенности
Пчела		
Шмель		
Бабочка		
Клоп		
Муха		
Кузнечик		
Таракан		
Жужелица		



1 – верхняя губа; 2 – мандибулы; 3 – нижняя губа; 4 – максиллы,
 вч – верхние челюсти, видоизмененные в колющие щетинки,
 нч – нижние челюсти, видоизмененные во вторую пару колющих щетинок,
 нг – нижняя губа, вг – верхняя губа, г – глаза, у – усики

Рисунок 11 – Грызуще-лижущий, или лакающий (А) и колюще-сосущий (Б) ротовые аппараты насекомых



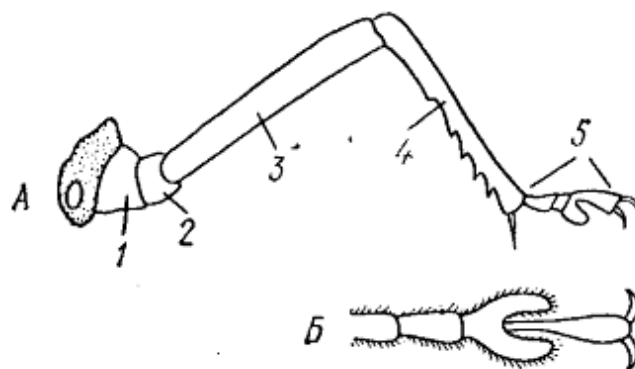
хб – хоботок (видоизмененные нижние челюсти); нгщ – нижнегубной щупик; н – наличник; л – лоб; г – глаза; гл – глазки; у – усики; мкщ – максиллярные щупики; вг – верхняя губа; гст – гаустеллум; лаб – лабеллумы; рст – роstrum

Рисунок 12 – Сосущий (А) и лизущий (Б) ротовые аппараты насекомых

Задание 3. Изучение строения конечностей различного типа.

3.1. Рассмотрите строение конечности насекомого на примере майского жука.

3.2. Определите части конечности ноги майского жука, используя для справки рисунок 13.



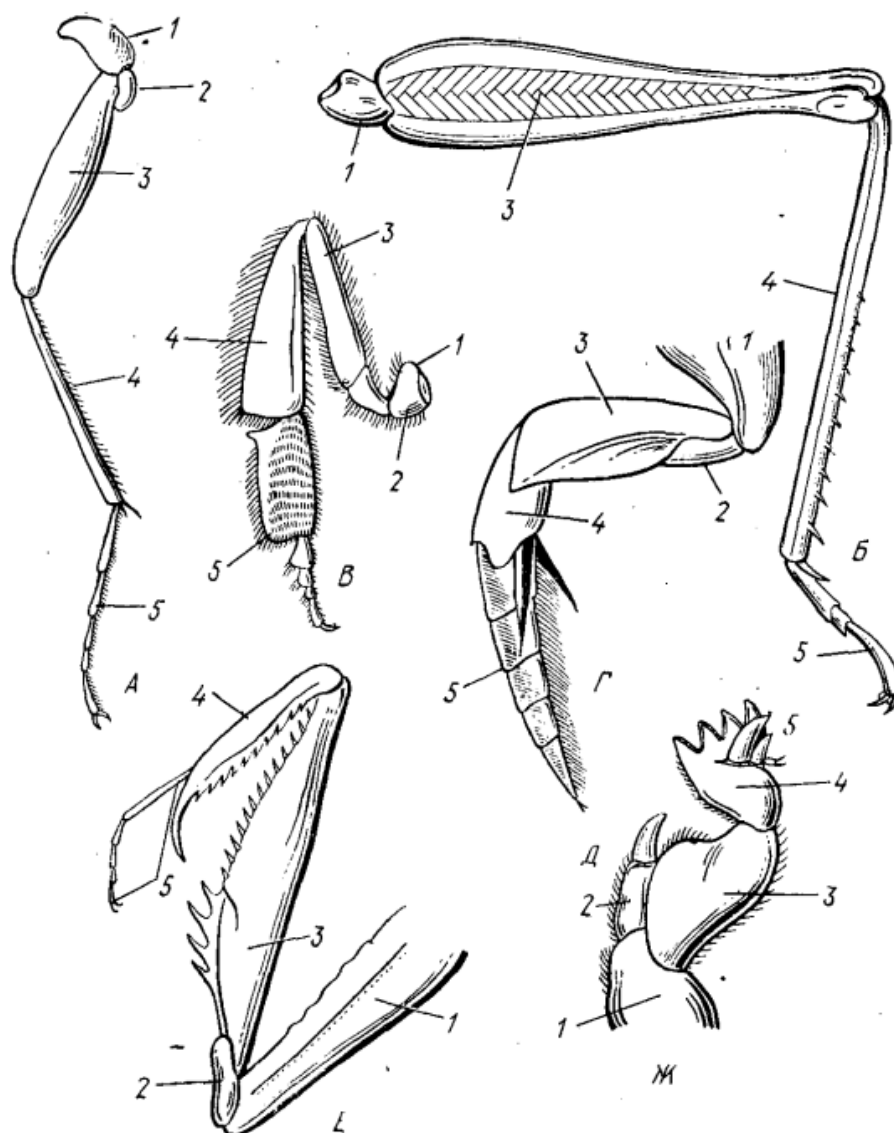
А – общий вид (1 – тазик, 2 – вертлуг, 3 – бедро, 4 – голень, 5 – лапка);
Б – членики лапки

Рисунок 13 – Строение конечности ходильного типа

3.3. Зарисуйте в лабораторную тетрадь конечность майского жука и подпишите ее структурные элементы.

3.4. Рассмотрите с натуры или микропрепараты конечности пчелы, шмеля, бабочки, клопа, мухи, кузнечика, таракана, жужелицы, жука плавуна, богомола, медведки, жука навозника, майского жука, клопа гладыша, кобылки.

3.5. Определите тип конечностей насекомых из предыдущего подзадания и заполните в лабораторной тетради таблицу 5. Для справки используйте рисунки 13, 14.



А – бегательная; Б – прыгательная; В – собирательная; Г – плавательная;
Д – копательная; Е – хватательная.

1 – тазик; 2 – вертлуг; 3 – бедро; 4 – голень; 5 – лапка

Рисунок 14 – Конечности различного типа насекомых

Таблица 5 – Типы конечностей насекомых из различных отрядов

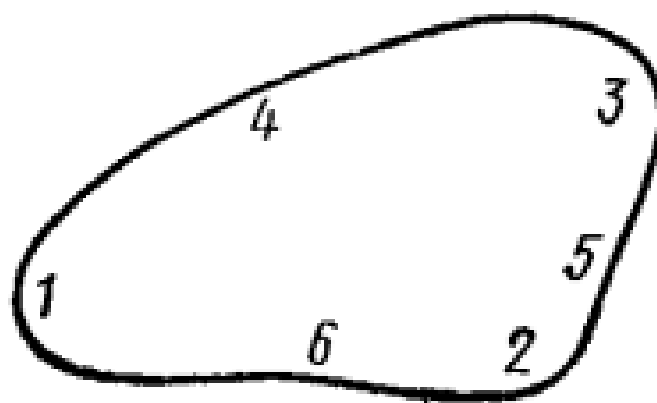
Представитель	Типы конечностей	Особенности
Пчела		
Шмель		
Бабочка		
Клоп		
Муха		
Кузнечик		
Таракан		
Жужелица		
Жук плавунец		
Богомол		
Медведка		
Жук навозник		
Майский жук		
Клоп гладыш		
Кобылка		

Задание 4. Изучение строения крыльев насекомых.

4.1. Рассмотрите крыло бабочки белянки или нимфалиды.

4.2. Зарисуйте схематично с натуры в лабораторную тетрадь переднее и заднее крыло бабочки.

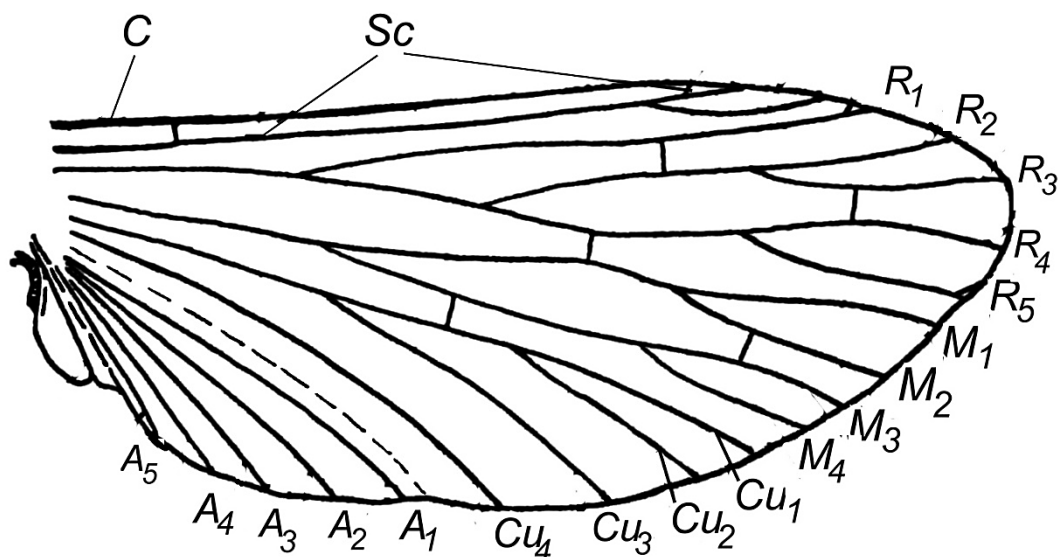
4.3. Отметьте на рисунке названия частей крыла, используя для справки рисунок 15.



1 – основание; 2 – задний угол; 3 – верхний угол; 4 – передний край;
5 – наружный край; 6 – задний край

Рисунок 15 – Схема строения крыла насекомых

4.4. Рассмотрите схему жилкования крыла насекомого (рисунок 16).



C – костальная жилка; Sc – субкостальные жилки; R₁ – радиальная жилка;
 R₂₋₅ – жилки сектора радиуса; M₁ – медиальная жилка;
 M₂₋₄ – жилки сектора медианы; Cu – кубитальные жилки; A – анальные жилки

Рисунок 16 – Схема жилкования крыла насекомого

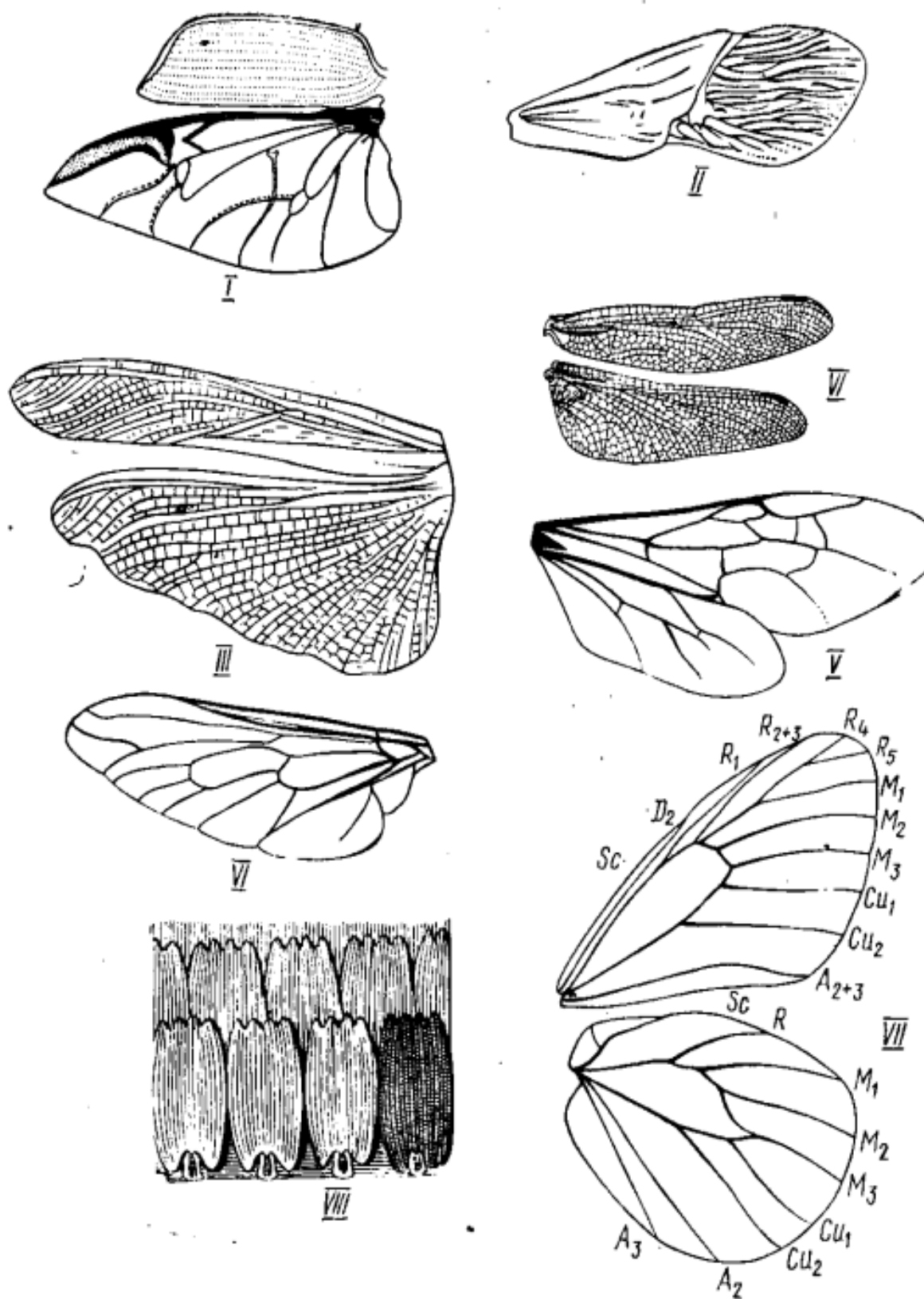
4.5. Рассмотрите и зарисуйте схему жилкования в лабораторную тетрадь с обозначением основных жилок следующих насекомых: жука, клопа, кузнечика или кобылки, стрекозы, пчелы, мухи, бабочки белянки. Для справки используйте рисунки 16, 17.

4.6. Рассмотрите под биноклем чешуйки на крыле бабочки под большим увеличением.

4.7. Составьте и заполните в лабораторной тетради, характеризующую разные типы крыльев насекомых (таблица 6).

Таблица 6 – Типы крыльев насекомых из различных отрядов

Представитель	Количество крыльев	Тип жилкования	Особенности строения крыльев	
			1-й пары	2-й пары
Жук				
Клоп				
Кузнечик (кобылка)				
Стрекоза				
Пчела				
Муха				
Бабочка белянка				



I – жука; II – клопа; III – прямокрылого; IV – стрекозы; V – пчелы; VI – мухи;
 VII – бабочки; VIII – форма чешуек на крыле бабочки

Рисунок 17 – Типы крыльев у насекомых

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные элементы строения головной капсулы насекомых.
2. Охарактеризуйте, какая постановка головы зависит от пищевой специализации насекомых?
3. Перечислите основные элементы строения конечностей насекомых.
4. В чем заключаются преобразования конечностей насекомых в связи с их функциями?
5. Почему крылья насекомых и их полет более совершенны в сравнении с крыльями птиц и млекопитающих?

Литература для подготовки к выполнению работы

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высшая школа, 1980. – 416 с.
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
3. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
4. Иванов, А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Кольчатые черви, членистоногие / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – М. : Высшая школа, 1981. – 544 с.
5. Осмоловский, Г. Е. Энтомология : учебное пособие / Г. Е. Осмоловский, Н. В. Бондаренко. – 3-е изд., стер. – СПб. : Квадро, 2024. – 360 с.
6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
7. Шалапенок, Е. С. Краткий определитель водных беспозвоночных животных / Е. С. Шалапенок, Ж. Е. Мелешко. – Минск : Изд-во БГУ, 2005. – 244 с.
8. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.
9. Энтомология : учебное пособие / сост. : И. П. Кошеляева, О. М. Касынкина. – Пенза : ПГАУ, 2021. – 162 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ НАСЕКОМЫХ ДЛЯ МУЗЕЯ

Цель: научиться изготавливать экспонаты насекомых для школьного музея или кабинета биологии.

Материал и оборудование: сухие насекомые, плотная бумага, старые газеты, белая бумага формата А4, пенопласт, упаковочный картон, оконное или органическое стекло толщиной 2 мм, бязь, вата хлопковая, энтомологические булавки разных номеров, гелевая ручка с черным стержнем, препаровальные иглы, острый нож или скальпель, ножницы, клей ПВА.

Ход работы

1. Практическое изготовление коллекций.

Задание 1. Изготовление ватных слоев (матрасиков) для временного хранения насекомых.

Ватный матрасик состоит из конверта, ватного слоя и этикетки (рисунок 18).

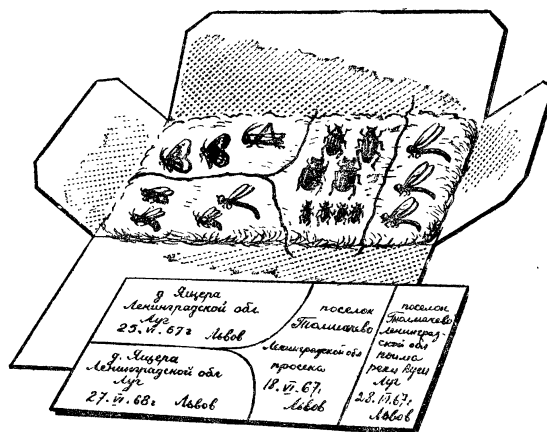


Рисунок 18 – Ватный матрасик с насекомыми и этикетка

1.1. Изготовьте конверт для ватного матрасика. Для этого используйте либо лист плотной бумаги формата А3 или лист старой газеты такого же формата.

1.2. Согните лист для конверта дважды так, чтобы получились три равные части, затем ножницами отрежьте лишнее таким образом, чтобы

получились 4 клапана (два боковых, нижний и верхний) – рисунки 18, 19. Верхний клапан должен быть такого размера, чтобы накрывать матрасик полностью.

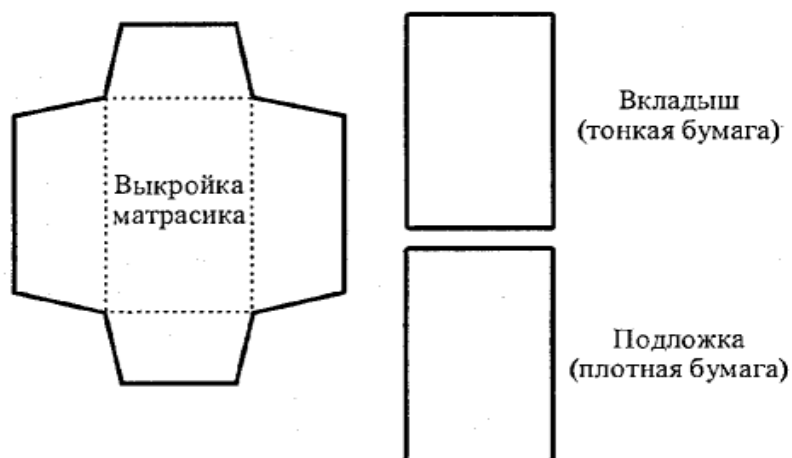


Рисунок 19 – Выкройка ватного матрасика

1.3. После этого в центральную часть конверта положите слой ваты. Вата не должна быть синтетической, так как насекомые слабо за нее цепляются и соскальзывают со своих мест.

1.4. Поверх ватного слоя поместите белый лист бумаги соответствующего размера. Это и будет этикетка. На ней фиксируются заметки о насекомых, находящихся на матрасике (место и дата сбора, метод сбора, иногда – видовой состав и количество).

Необходимо учитывать, что матрасики предназначены для долгого (хоть и временного!) хранения собранного материала, когда его много и обработать, и смонтировать сразу нет возможности. Матрасики с ценным материалом нужно хранить либо в специальной коробке (рисунок 20), обработанной от вредителей коллекций (моли, кожеедов и др.) и имеющей плотную крышку либо в плотном пакете в холодильнике.

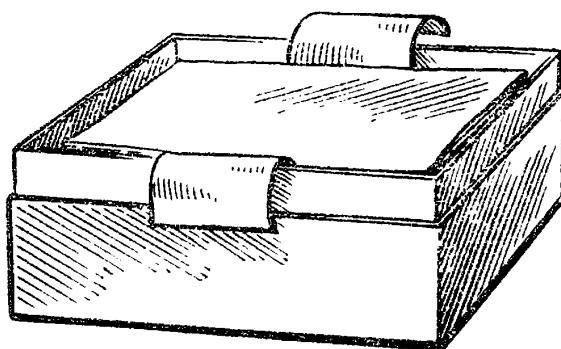


Рисунок 20 – Коробка для ватных матрасиков с насекомыми

Задание 2. Изготовление коробок для хранения расправленных и смонтированных насекомых.

2.1. Для хранения расправленных и смонтированных на булавки насекомых используются либо специальные коллекционные фанерные ящики, либо картонные коробки. Для изготовления коробки используется упаковочный картон толщиной не менее 2 мм и не более 4 мм.

2.2. Из картона вырежьте дно и крышку размером 24x30 см, а также две полоски шириной 3 см и длиной, равной периметру дна, и еще одну шириной 6 см и длиной на 8 мм меньше предыдущих (рисунок 21).

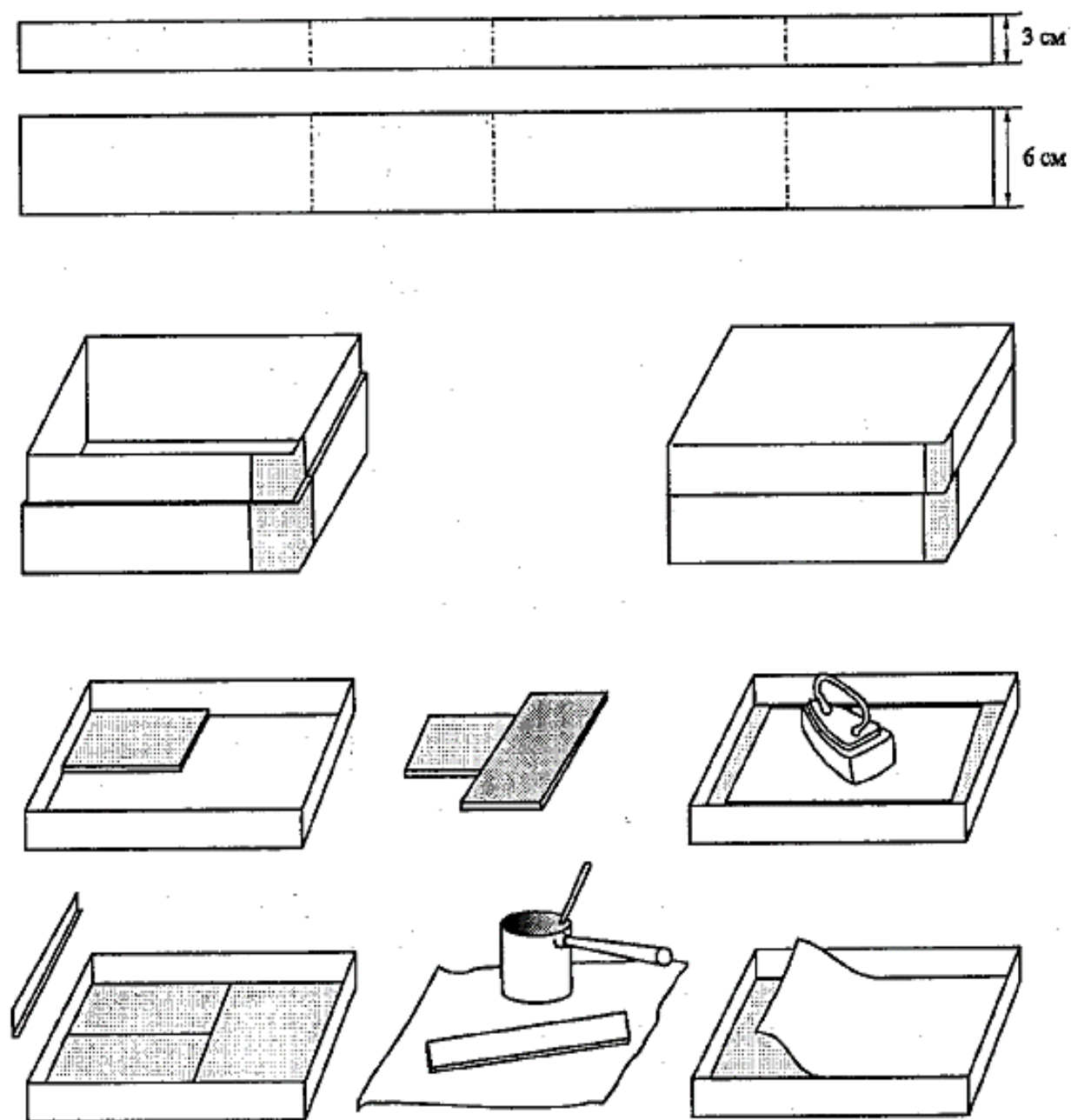


Рисунок 21 – Изготовление энтомологической коробки

2.3. Согните полоски по сторонам дна и их концы склейте ПВА (или столярным клеем). При этом полученные узкие заготовки должны свободно надеваться на широкую заготовку. Для того, чтобы коробка сохраняла жесткость и прочность, расположите склеиваемые углы в диаметрально противоположных местах.

2.4. Одну из узких заготовок приклейте к широкой, формируя тем самым стенку коробки, а затем полосками бумаги приклейте дно.

2.5. Изготовьте крышку коробки, приклеив ко второй узкой полоске кусок заранее вырезанного стекла толщиной не более 2 мм. Верхнюю часть стенки нижней части коробки, на которую надевают крышку, можно оклеить тонкой фланелью. В этом случае крышка будет плотно закрываться и обеспечивать лучшую сохранность насекомых.

2.6. На дно коробки уложите слой пенопласта толщиной не более 2 см, предварительно обернув его бязью и зафиксировав ее клеем в той части, где пенопласт укладывается на дно.

2.7. Изнутри и снаружи коробку оклеивают полосками белой бумаги или переплетным материалом шириной 4 см.

Задание 3. Размачивание сухих насекомых перед расправлением.

3.1. Сухих насекомых, находящихся на ватных слоях перед расправлением и монтажом, необходимо размягчить, чтобы суставы были подвижными и не ломкими. Для этого есть несколько способов: непосредственное размачивание водой и использование специализированного эксикатора.

3.2. Непосредственное размачивание водой лучше всего использовать для насекомых без выступающих перепончатых крыльев, обладающих очень твердыми покровами, например, жуков, клопов, муравьев, некоторых тараканов и подобных им. Налейте теплую воду в чашку Петри и поместите туда указанных насекомых, накрыв сверху крышкой и поместив на крышку этикетку с информацией с ватного матрасика.

3.3. В случае размачивания при помощи эксикатора используется либо специальное приспособление, собственно, сам эксикатор, либо устройства его заменяющие (рисунок 22).

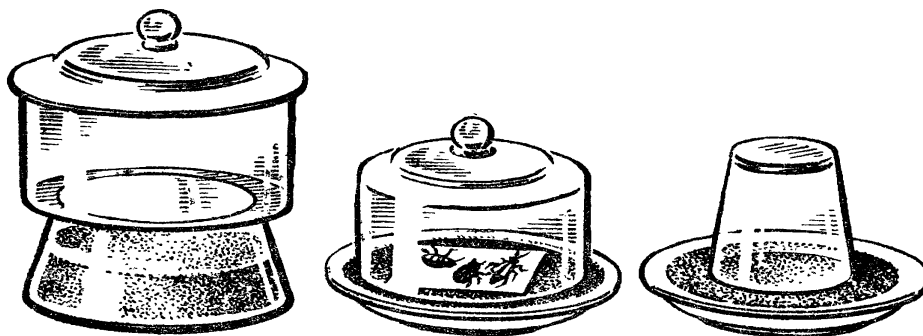


Рисунок 22 – Приборы для размачивания сухих насекомых

3.4. Для размачивания любых видов насекомых, насыпьте на дно нижней части эксикатора либо на тарелку хорошо промытый и прокаленный песок и разровняйте его.

3.5. Обильно смочите песок водой, но так, чтобы она не выступала на поверхности и не образовывала лужиц. После чего застелите песок двумя-тремя слоями фильтровальной бумаги.

3.6. Поместите насекомых для размачивания на слой фильтровальной бумаги либо непосредственно на нее, либо в том случае если не удастся аккуратно снять насекомых с ватного матрасика – с кусочком ватного слоя и плотно накройте эксикатор, либо прибор его заменяющий крышкой.

3.7. Время от времени при необходимости добавляйте в эксикатор воду, соблюдая правила из пункта 3.5.

Время от времени проверяйте насколько хорошо размочились насекомые, аккуратно двигая препаровальной иглой конечности или усики. Если они двигаются свободно, не сопротивляются давлению иглы и не упругие, то их можно доставать из эксикатора. Обычно это занимает около суток. При непосредственном размачивании жуков – 2–3 часа.

Задание 4. Накалывание насекомых.

4.1. Для накалывания насекомых среднего и крупного размера используются специальные энтомологические булавки (рисунок 23 (1)), а для монтажа мелких (менее 5 мм) насекомых используются пластинки из плотной бумаги или тонкого картона (рисунок 23 (2)).

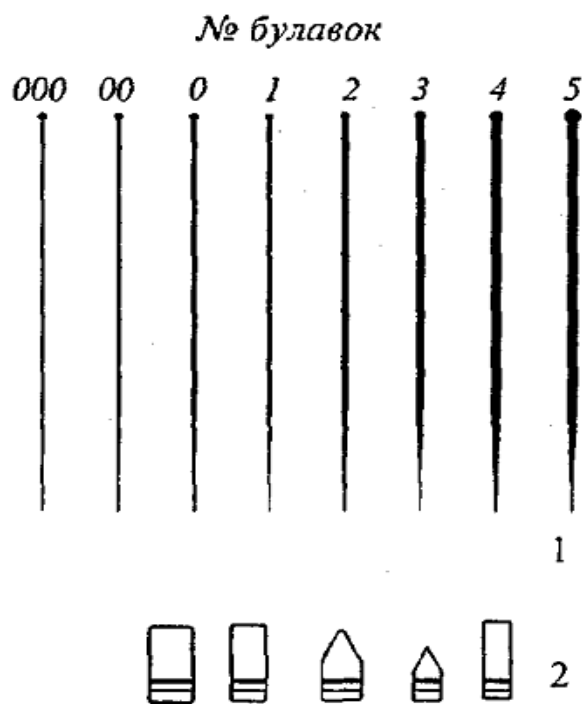
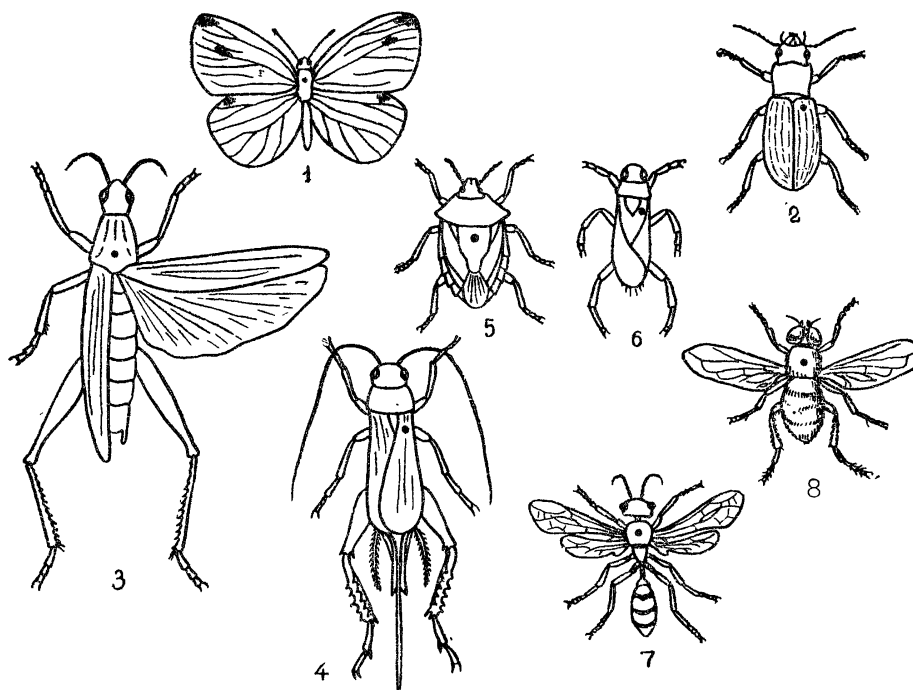


Рисунок 23 – Энтомологические булавки (1) и пластинки для наклеивания мелких насекомых

4.2. Наиболее часто употребляются булавки первого номера для накалывания насекомых средней величины, несколько реже булавки № 0 и 3, соответственно, для мелких и крупных особей.

4.3. Насекомые из разных отрядов (и даже в пределах одного отряда) накалываются по-разному (рисунок 24).



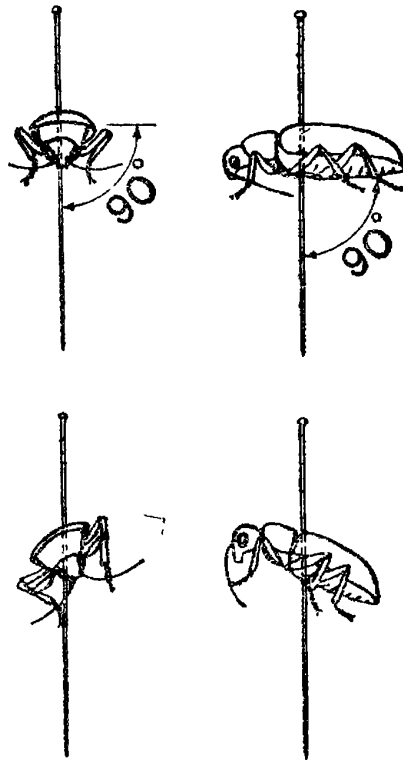
1 – бабочка; 2 – жук; 3 и 4 – прямокрылые (3 – кузнечики и кобылки, 4 – сверчки и медведки); 5 и 6 – клопы; 7 – перепончатокрылые; 8 – двукрылые

Рисунок 24 – Накалывание различных насекомых

4.4. При накалывании возьмите насекомое двумя пальцами снизу и сориентируйте булавку строго вертикально и по виду спереди и по виду сбоку (рисунок 25), а затем аккуратным движением, не спеша начинайте прокалывать тергит сегмента и затем, дойдя до стернита, ещё раз проверьте вертикальную ориентацию булавки и продолжите прокалывание стернита сегмента.

4.5. Проверьте насколько правильно сориентирована булавка по рисунку 25.

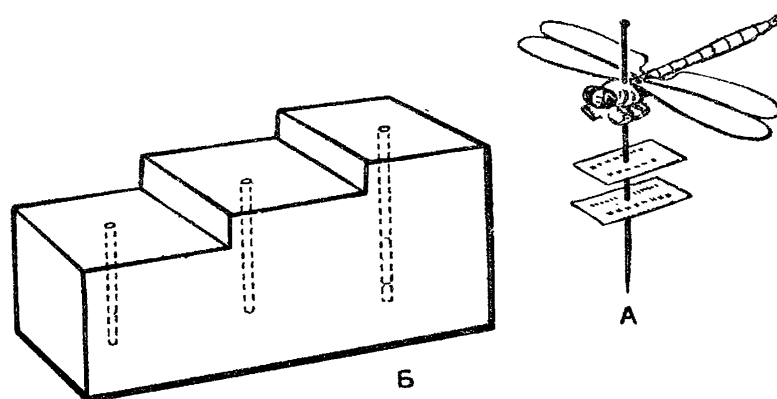
4.6. Мысленно разделите булавку на 3 части и продвигайте ее по телу насекомого до тех пор, пока тергит не достигнет нижней границы верхней трети булавки. Это и есть окончательное положение. Нельзя оставлять насекомое накалотым либо посередине булавки, а тем более в нижней трети, так как не хватит места для подкалывания этикеток.



вверху – правильно; внизу – неправильно

Рисунок 25 – Наколотые насекомые

4.7. Для более точного накалывания насекомых можно воспользоваться простейшим устройством (рисунок 26), которое можно быстро изготовить из пенопласта, а можно сделать постоянным из деревянного бруска с различной высоты ступенями и просверленными в их центре вертикальными отверстиями (рисунок 26).



А – наколотое насекомое с географической и определительными этикетками;
 Б – приспособление для накалывания насекомого и этикеток на нужном уровне

Рисунок 26 – Приспособление для накалывания насекомых

4.8. Мелких насекомых наклейте на пластинки (рисунок 23 (2)) согласно рисунку 27. При этом продвиньте пластинку также до границы верхней трети булавки. В качестве клея используйте густой ПВА.

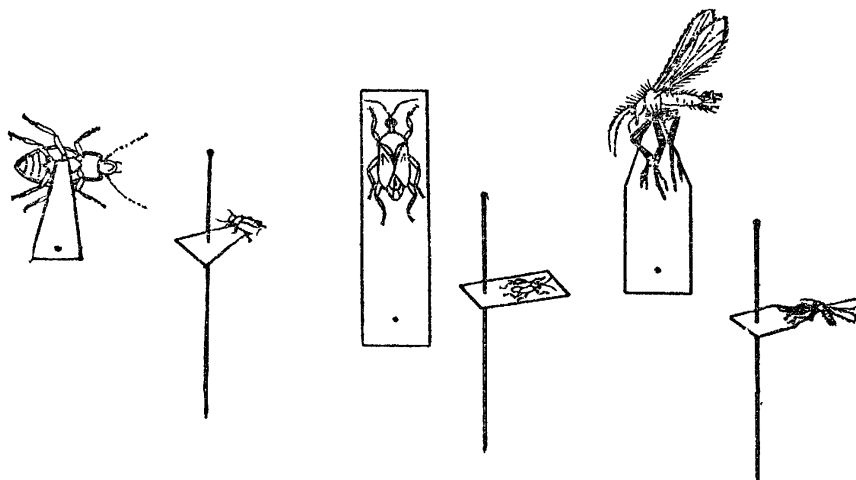
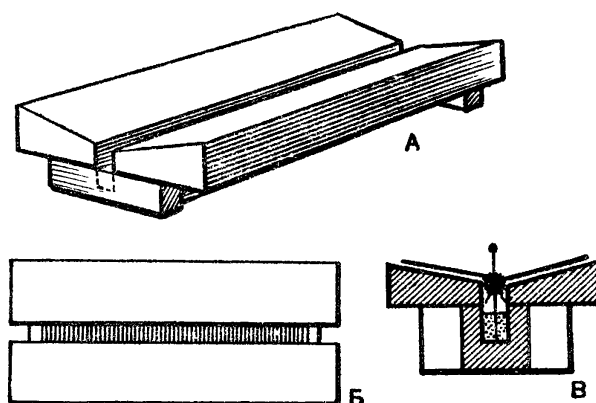


Рисунок 27 – Наклеивание мелких насекомых на пластинки из бумаги

Задание 5. Расправление насекомых.

5.1. После накалывания ряд крылатых насекомых следует расправить. При этом у некоторых (бабочки, стрекозы, прямокрылые, ручейники) расправляются все крылья, а у некоторых (прямокрылые, некоторые клопы, богомолы) только их правая часть.

5.2. Для расправления используйте либо специальную расправилку (рисунок 28), либо изготовьте ее самостоятельно согласно схеме, показанной на рисунке 29.



А – общий вид; Б – вид сверху; В – расправилка с насекомым в разрезе

Рисунок 28 – Расправилка

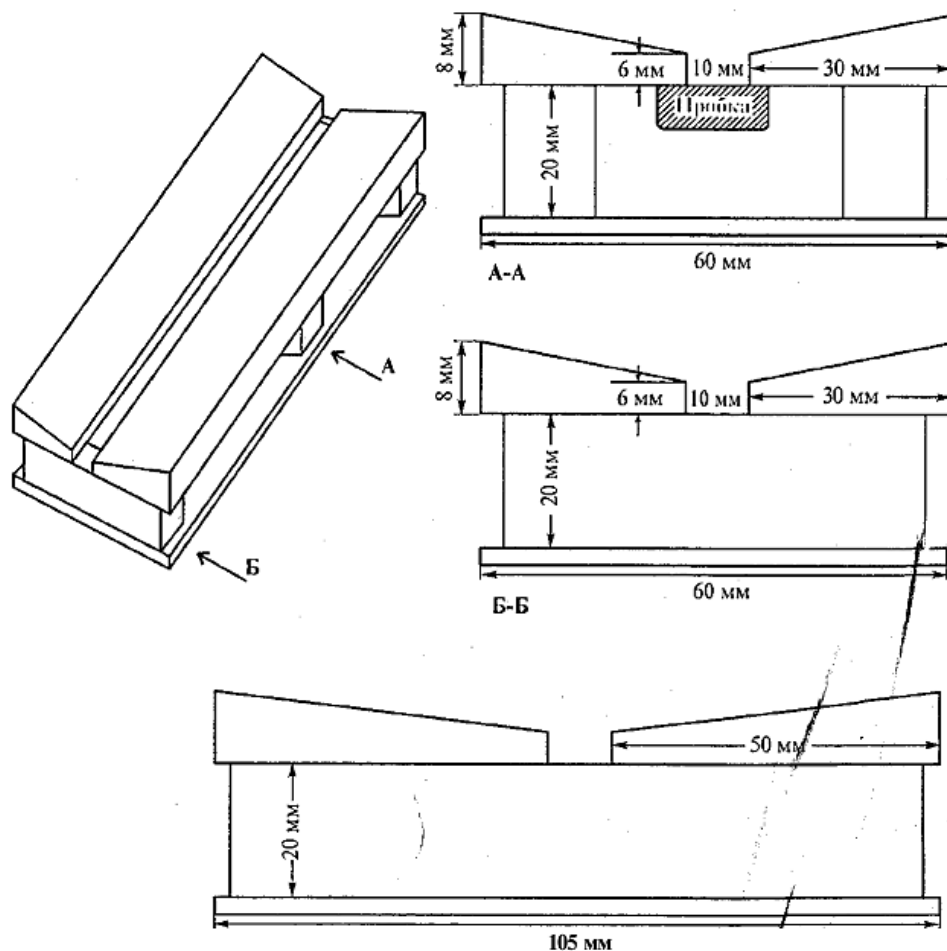


Рисунок 29 – Изготовление расправилки

5.3. В крайнем случае можно воспользоваться двумя кусками пенопласта (рисунок 30).

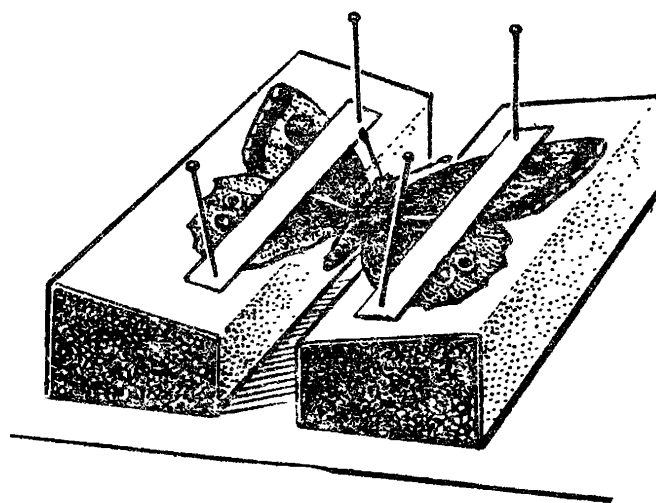
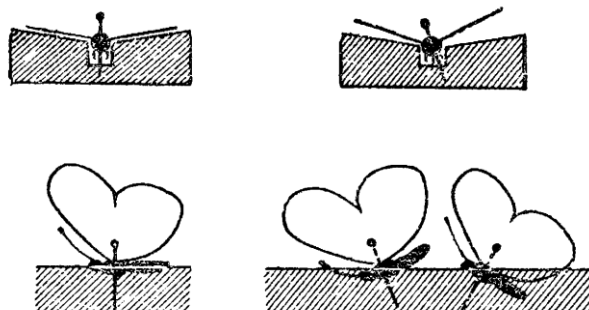


Рисунок 30 – Простейшее приспособление для расправления насекомых

5.4. Расправьте бабочку. Для этого выполните последовательно ряд действий:

- 1) наколите бабочку на булавку согласно пп. 4.4.–4.6. из задания 4;
- 2) воткните булавку в расправилку, сориентировав булавку строго вертикально как спереди, так и сбоку (рисунок 31);



слева – правильно; справа – неправильно (булавка воткнута криво)

Рисунок 31 – Положение бабочки в расправилке

- 3) поместите булавку в расправилку на необходимую глубину (основания крыльев должны быть вровень с дощечками расправилки (рисунок 32)), иначе бабочку не удастся правильно расправить;



слева – неправильно (слишком глубоко); справа – неправильно (слишком высоко);
в центре – правильно

Рисунок 32 – Положение бабочки в расправилке

- 4) конечности бабочки подгибают так, чтобы они не касались стенок и дна желобка расправилки, а брюшко должно быть сориентировано строго горизонтально (при необходимости зафиксируйте его булавками);

- 5) после того, как тело бабочки будет зафиксировано, приступайте к расправлению крыльев. Для этого возьмите полоску белой бумаги или плотную пленку типа целлофана (упаковка от цветов) шириной с $2/3$ крыла и зафиксируйте ее сверху над крыльями булавкой (рисунок 33);

- б) затем препаровальной иглой, подцепив костальную жилку, аккуратно поднимайте вверх переднее крыло до тех пор, пока его задний край не будет образовывать с телом прямой угол (рисунок 34). Заднее крыло при этом обычно сцеплено с передним и подтянется за ним. Если этого не случилось – подтяните его вперед таким же способом, как и переднее;

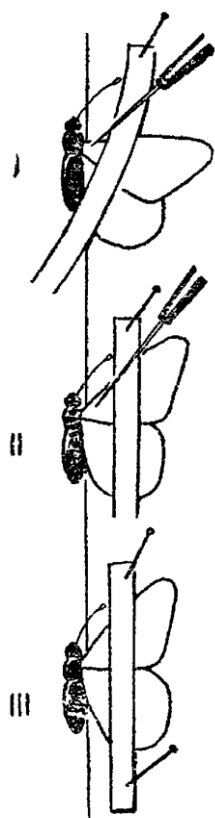
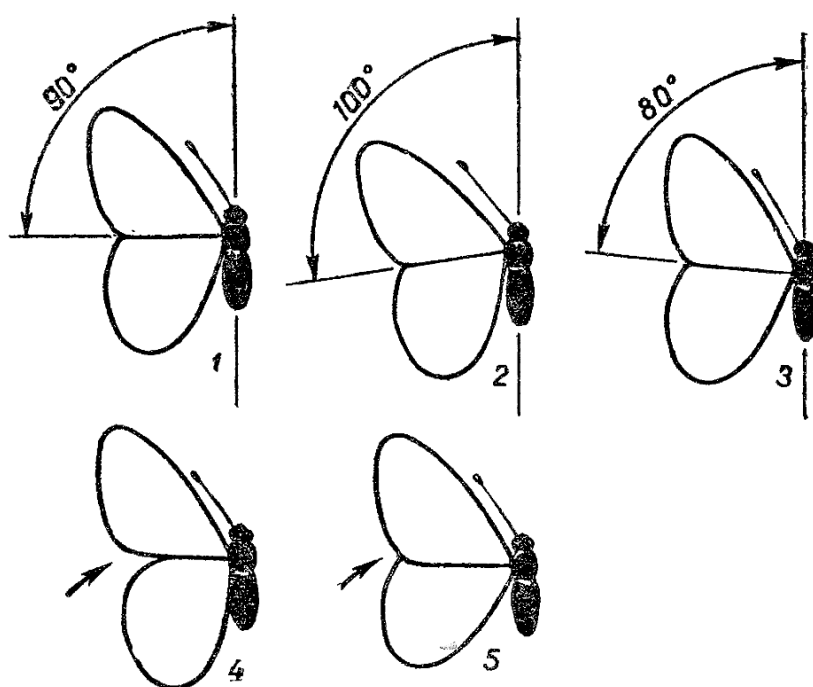


Рисунок 33 – Последовательность действий при расправлении бабочки



- 2 и 3 – задний край переднего угла находится не под прямым углом с осью тела;
- 4 – заднее крыло недостаточно подвинуто вперед;
- 5 – заднее крыло излишне подвинуто вперед

Рисунок 34 – Правильно (1) и неправильно (2–5) расправленные бабочки

7) придерживая переднее крыло в нужном состоянии препаровальной иглой, слегка натяните полоску и прижмите ей расправленное крыло, после чего зафиксируйте булавкой в нижней ее части (рисунок 35);

8) усики бабочки вытяните параллельно переднему краю передних крыльев и зафиксируйте булавками в нужном положении.

Сушиться бабочка должна 2–3 недели. После этого срока аккуратно булавкой пошевелите брюшко бабочки. Если оно не двигается – бабочку можно снимать с расправилки, подкалывать этикетки и помещать в коллекцию.

5.5. Расправьте перепончатокрылое (осу, шмеля, пчелу, пилильщика) или двукрылое (муху журчалку или другую крупную муху). Для этого в качестве расправилки можно использовать кусок толстого пенопласта или пробки с вырезанным в центре желобком, полоски бумаги и булавки (рисунок 35).

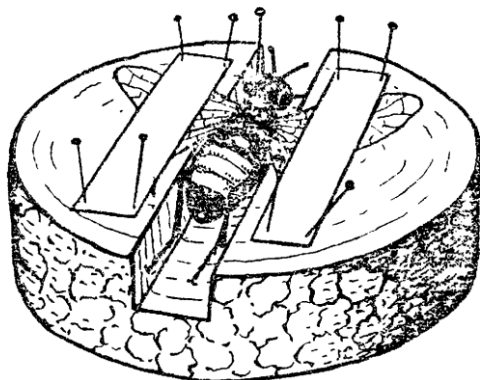


Рисунок 35 – Расправление перепончатокрылого (пилильщика) на пробке

5.6. Расправьте жука в естественной позе на куске пенопласта, расположив конечности таким образом, как они расположены при жизни жука, например, чернотелки (рисунок 36).

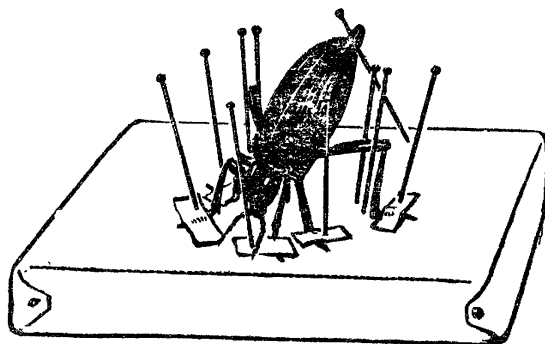


Рисунок 36 – Расправление жука-чернотелки в естественной позе

2. Практическое изготовление этикеток и монтировка коллекции.

Задание 1. Изготовление научных этикеток.

1.1. Изготовьте научные географические этикетки для насекомых – экспонатов коллекции.

1.2. На листе плотной белой бумаги (120 г/см³) расчертите прямоугольники размером 20х10 мм. Это будут заготовки этикеток, так их удобнее заполнять, чем если бы они были уже нарезаны на прямоугольники.

1.3. Изготовьте географические этикетки – внутри напишите краткую информацию о дате сбора, месте сбора и условиях сбора, а также фамилию сборщика (лучше на английском языке с пометкой “leg.” – сокращенно от legit – «собрал»). Для примера используйте рисунок 37 (А).

1.4. Изготовьте определительные этикетки – внутри напишите полное видовое название коллекционного экземпляра, а также фамилию определившего (лучше на английском языке с пометкой «det.» – сокращенно от determine – «определил») и год определения. Для примера используйте рисунок 37 (Б).



А – географическая

Б – определительная

Рисунок 37 – Научные этикетки

1.5. Наколите изготовленные этикетки на булавки с коллекционными экземплярами в следующем порядке: сначала географическая, а затем – определительная (рисунок 37 (А)).

При накалывании этикеток старайтесь, чтобы они не сильно выделялись за габариты насекомого (поэтому накалывать можно не обязательно в центр прямоугольника). Сориентирована она должна быть таким образом, чтобы этикетка была читаема при повороте экземпляра на 90° по часовой стрелке.

Задание 2. Изготовление коллекционных этикеток.

2.1. Изготовьте коллекционные этикетки для коробок с музейными экспонатами. Для таких этикеток также используется плотная бумага, но прямоугольники будут большего размера (исходя из сформированной коллекции). На такой этикетке пишется видовая информация, а также краткое биологическое описание вида, например, рисунок 38.

Плавунец окаймленный *Dytiscus marginalis* L.

Обычен в стоячих водоемах Беларуси, Хищник, Взрослые жуки и личинки могут вредить прудово-рыбным хозяйствам

Рисунок 38 – Коллекционная этикетка

2.2. Разместите коллекционные этикетки в коллекционных коробках, фиксируя их тонкими булавками ко дну коробки.

Задание 3. Монтаж коллекции.

3.1. Используя подготовленные коллекционные экземпляры с наклееными научными этикетками, разместите их в коллекционных коробках тематически.

3.2. В качестве тем для коллекций можно использовать следующие:

1. Отряд Жесткокрылые (Coleoptera).
2. Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera).
3. Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera).
4. Отряд Прямокрылые (Orthoptera).
5. Отряд Полужесткокрылые (Heteroptera).
6. Насекомые леса.
7. Насекомые суходольного луга.
8. Насекомые пойменного луга.
9. Насекомые водоемов.
10. Насекомые поселений человека.

3.3. Оформите коллекции. Для примера можно использовать рисунок 39.

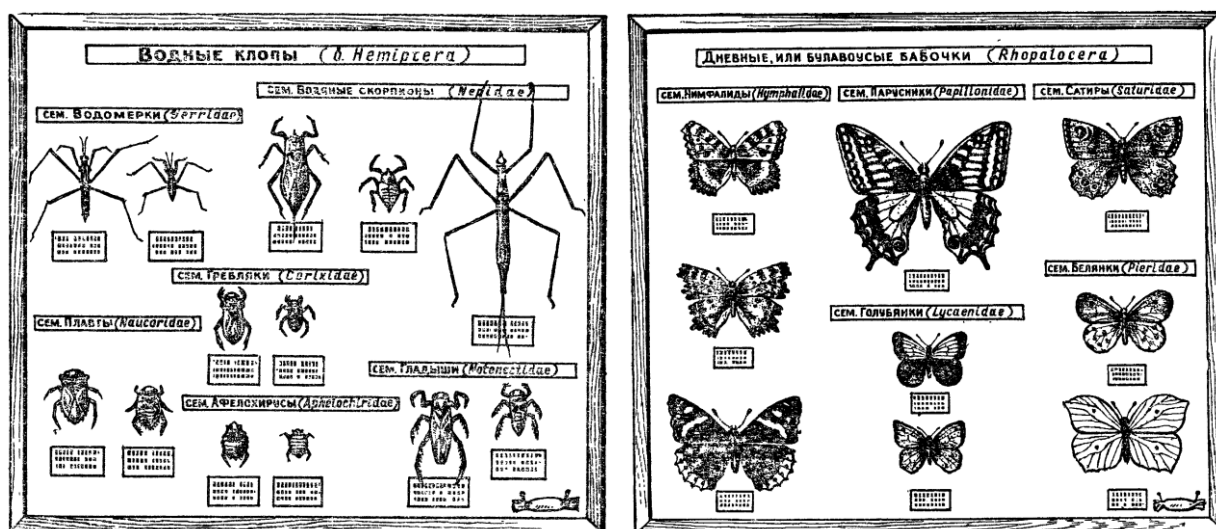


Рисунок 39 – Примеры оформленных коллекций в застекленных коробках

3.4. Обработайте стенки коллекционной коробки репеллентом от насекомых-вредителей (кожеедов, моли) и плотно закройте крышку. В качестве более длительной защиты используйте кусочек ваты, смоченный в камфорном спирте и завернутый в марлю наподобие конфеты и приколотый в углу коробки булавками (рисунок 39).

3. Правила обращения с коллекциями.

Задание. Перепишите эти правила обращения с коллекциями в лабораторную тетрадь и следуйте им в своей профессиональной деятельности.

1. Правило чистых рук. Все работы с коллекцией (расправление, монтаж, изучение) проводите только чистыми и сухими руками. Жиры и грязь с пальцев могут безвозвратно испортить экземпляры, особенно мелких и светлых насекомых.

2. Правило аккуратного извлечения. Никогда не берите насекомое за выступающие части тела (усики, лапки, брюшко). Насекомых берите только за булавку!

3. Правило защиты от побеления. Для бабочек, молей и других чешуекрылых с нежным покровом работайте в маске или респираторе. Влажное дыхание может вызвать конденсацию и «побеление» – слипание и осыпание цветных чешуек.

4. Правило этикетки. Каждый экземпляр должен иметь несъемные географическую и определительную этикетки с базовыми данными. Без этикетки научная ценность насекомого стремится к нулю.

5. Правило расправления. Насекомые, имеющие хорошо развитые крылья должны быть расправлены.

6. Правило сухого хранения. Храните коллекцию в сухом помещении с устойчивой температурой. Повышенная влажность – главный враг, ведущий к появлению плесени и разрушению хитинового покрова.

7. Правило защиты от вредителей. Коллекция должна быть надежно защищена от кожеедов, моли и других музейных вредителей. Используйте инсектицидные препараты (например, на основе дихлофоса или камфоры) в специальных секциях энтомологических коробок или шкафов, соблюдая меры безопасности.

8. Правило защиты от света. Держите коллекционные коробки в темноте или при минимальном освещении. Прямой солнечный свет вызывает выцветание пигментов, особенно у бабочек и жуков, делая их блеклыми и неопределимыми.

9. Правило надежной упаковки. Для хранения и транспортировки используйте стандартные энтомологические коробки с плотно закрывающимися крышками. Дно коробок должно быть покрыто слоем пенопласта, пробки или специального пенокартона для удобства монтажа.

10. Правило правильного монтажа. Крупных и средних насекомых накалывайте на энтомологические булавки специального размера. Высота насекомого на булавке должна быть стандартной. Для очень мелких насекомых используйте метод «наклейки» на пластинки из тонкого картона.

11. Правило систематизации. Располагайте насекомых в коробках не хаотично, а по систематическим группам (семействам, родам). Это облегчает поиск и изучение. Поддерживайте внутренний «каталог» или опись коллекции.

12. Правило бережной транспортировки. При переноске или пересылке коробок убедитесь, что булавки с насекомыми надежно закреплены в дне и не болтаются. Для дополнительной фиксации можно аккуратно воткнуть в дно коробки дополнительные булавки-ограничители, между которыми кладут полоску бумаги, прижимающую брюшки насекомых.

13. Правило работы с влажными экземплярами. Насекомых, хранившихся в спирте или другом жидкостном консерванте, нельзя сразу извлекать и оставлять на воздухе. Их необходимо правильно просушить или продолжить хранение в жидкости, своевременно ее меняя.

14. Правило использования инструментов. Для любых манипуляций (кроме переноса кисточкой) используйте пинцет. Это убережет хрупкие конечности насекомого от поломок, а вас – от укусов булавами.

15. Правило регулярного контроля. Не реже 1–2 раз в год проводите ревизию коллекции. Проверяйте наличие плесени, следов деятельности вредителей, надежность крепления насекомых на булавах и состояние этикеток. Лучше предотвратить проблему, чем бороться с последствиями.

Следование этим правилам позволит сохранить вашу коллекцию насекомых в идеальном состоянии на долгие годы и десятилетия, превратив ее из простого набора бабочек и жуков в ценный научный и образовательный ресурс.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют способы временного и постоянного хранения насекомых?

2. Как следует правильно размачивать сухих насекомых перед расправлением и монтажом в музейный ящик?

3. Какие булавки необходимо использовать для накалывания насекомых?

4. Как необходимо монтировать мелких насекомых?

5. Каким образом накалываются насекомые из различных отрядов?
6. Как правильно расправлять активно летающих насекомых?
7. Какие этикетки для коллекционных насекомых существуют?

Литература для подготовки к выполнению работы

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высшая школа, 1980. – 416 с.
2. Иванов, А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Кольчатые черви, членистоногие / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – М. : Высшая школа, 1981. – 544 с.
3. Козлов, М. Ваша коллекция / М. Козлов, Е. Нинбург. – М. : Просвещение, 1971. – 160 с.
5. Осмоловский, Г. Е. Энтомология : учебное пособие / Г. Е. Осмоловский, Н. В. Бондаренко. – 3-е изд., стер. – СПб. : Квадро, 2024. – 360 с.
6. Руководство по энтомологической практике / под ред. В. П. Тыщенко. – Ленинград : Изд-во Ленинградского университета, 1983. – 230 с.
7. Энтомология : учебное пособие / сост. : И. П. Кошеляева, О. М. Касынкина. – Пенза : ПГАУ, 2021. – 162 с.
8. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools / ed. by M. E. Schauff. – Washington: National Museum of Natural History, 2000. – 68 p.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М. : Высшая школа, 1980. – 416 с.
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
3. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
4. Иванов, А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Кольчатые черви, членистоногие / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – М. : Высшая школа, 1981. – 544 с.
5. Козлов, М. Ваша коллекция / М. Козлов, Е. Нинбург. – М. : Просвещение, 1971. – 160 с.
6. Осмоловский, Г. Е. Энтомология : учебное пособие / Г. Е. Осмоловский, Н. В. Бондаренко. – 3-е изд., стер. – СПб. : Квадро, 2024. – 360 с.
7. Руководство по энтомологической практике / под ред. В. П. Тыщенко. – Ленинград : Изд-во Ленинградского университета, 1983. – 230 с.
8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
9. Энтомология : учебное пособие / сост. : И. П. Кошеляева, О. М. Касынкина. – Пенза : ПГАУ, 2021. – 162 с.
10. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools / ed. by M. E. Schauff. – Washington: National Museum of Natural History, 2000. – 68 p.

Производственно-практическое издание

Азявчикова Татьяна Владимировна,
Галиновский Николай Геннадьевич

**ОСОБЕННОСТИ
ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ НАСЕКОМЫХ.
ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ НАСЕКОМЫХ
ДЛЯ МУЗЕЯ**

Практическое пособие

Редактор Е. С. Балашова
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 03.04.2026. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,54.
Тираж 20 экз. Заказ 194.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий в качестве:
издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.

