

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ОБЩАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для выполнения лабораторно-практических занятий

и самостоятельной работы

Ф.И.О. студента _____

Группа, учебный год _____

Новосибирск 2018

УДК 595.70 (075)

ББК 28.691.89

Кафедра защиты растений

Составители: канд. с.-х. наук, доц. *И.В. Андреева*;

канд. с.-х. наук, доц. *В.П. Цветкова*

Рецензент: канд. с.-х. наук, доц. *Л.А. Овчинникова*

Общая энтомология: рабочая тетрадь для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост.: И.В. Андреева, В.П. Цветкова. – Новосибирск: НГАУ, 2018. – 80 с.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов-бакалавров агрономического факультета по направлению подготовки «Агрономия».

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета (протокол № 7 от 25 сентября 2017 г.).

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Общая энтомология» изучается студентами агрономического факультета, обучающимися по профилю «Защита растений» в рамках направления подготовки «Агрономия».

В соответствии с профессиональными компетенциями **целью дисциплины** является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических умений по основным разделам общей энтомологии, включающих морфологические, биологические, анатомические и экологические особенности насекомых, а также классификацию и систематику класса насекомых.

По окончании изучения дисциплины студент должен:

- **знать:** положение насекомых в системе животного царства, план строения насекомых (строение головы, груди, брюшка и их придатков), строение и функции внутренних органов, физиологию, биологию размножения и развития; положительную и отрицательную роль насекомых в агроценозах и биоценозах, характер повреждения растений; методы фаунистических исследований агробиоценозов и различных биотопов, методы систематизации фаунистических сборов и составления систематических коллекций насекомых;

- **уметь:** распознавать насекомых по морфологическим и анатомическим признакам до отряда и семейства, выделять вредные и полезные виды; вести фенологические наблюдения и составлять фенологические календари развития насекомых, отличать последних от других беспозвоночных; определять важнейшие типы повреждений растений насекомыми;

- **владеть:** методами сбора и хранения насекомых, работы с определителями насекомых, справочной и научной литературой.

Структура рабочей тетради состоит из пяти разделов, включающих задания теоретического и практического плана. Выполнение лабораторно-практических заданий является обязательным для студентов, изучающих дисциплину, а их результаты служат основанием для выставления оценок текущего контроля.

РАЗДЕЛ 1. МОРФОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

ТЕМА 1.1. ПОЛОЖЕНИЕ НАСЕКОМЫХ В СИСТЕМЕ ЖИВОТНОГО ЦАРСТВА. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ТЕЛА НАСЕКОМЫХ

Объекты изучения: Представители разных классов членистоногих животных (ракообразных, паукообразных, многоножек, насекомых) и отрядов насекомых (прямокрылых, клопов, чешуекрылых, таракановых и др.).

Материалы и оборудование: коллекционный материал, учебная литература, бинокляры с подсветками, лупы, чашки Петри, препаровальные иглы, пинцеты.

Задание 1. Положение насекомых в системе животного царства. Записать систематическое положение насекомых в системе органического мира. Заполнить таблицу по сравнительной характеристике членистоногих.

Империя
Царство
Подцарство
Раздел
Подраздел
Тип
Подтип
Надкласс
Класс

Таблица 1.1. Сравнительная характеристика членистоногих животных

Класс	Отделы тела	Количество пар ног	Количество пар антенн	Крылья
Ракообразные CRUSTACEA				
Многоножки MYRIAPODA				
Паукообразные ARACHNIDA				
Насекомые INSECTA				

Задание 2. Строение тела насекомого. Рассмотреть и зарисовать строение тела насекомого, обозначить все отделы и части. Записать основные особенности строения тела насекомых.

Рис. 1.1. Строение тела _____:
(расчлененного объекта)

1 _____	2 _____	3 _____
4 _____	5 _____	6 _____
7 _____	8 _____	9 _____
10 _____	11 _____	12 _____

Скелет насекомого –

Функции отделов тела:

Голова –

Грудь –

Брюшко –

Стороны и части тела:

Вентральная –

Дорсальная –

Латеральная –

Базальная часть –

Апикальная часть –

Тергит –

Стернит –

Плейрит –

ТЕМА 1.2. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОТДЕЛОВ ТЕЛА НАСЕКОМОГО И ИХ ПРИДАТКОВ

Объекты изучения: Представители разных отрядов насекомых (прямокрылых, клопов, чешуекрылых, таракановых и др.).

Материалы и оборудование: коллекционный материал, учебная литература, бинокляры с подсветками, лупы, чашки Петри, препаровальные иглы, пинцеты.

Задание 1. Строение головы и ее придатков. Рассмотреть, зарисовать и обозначить части головы; зарисовать типы постановки головы насекомых; строение и типы глаз, усиков.

Рис. 1.2. Строение головы насекомого:

1 _____	2 _____	3 _____	4 _____
5 _____	6 _____	7 _____	8 _____
9 _____	10 _____	11 _____	12 _____
13 _____	14 _____	15 _____	16 _____
17 _____	18 _____	19 _____	20 _____

Рис. 1.3. Типы постановки головы насекомых:

Типы: А _____
(примеры)

Б _____

Г _____

Функция усиков -

Рис. 1.4. Строение и типы усиков:

1

2

3

4

Типы: А

Б

Г

Д

Е

Ж

З

И

К

Л

М

Н

Таблица 1.2. Характеристика типов усиков

Тип	Характеристика	Примеры насекомых
Щетинковидные		
Нитевидные		

Краткая характеристика типов глаз (примеры):

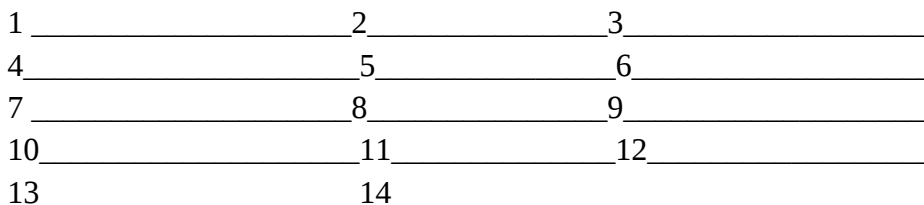
А. Сложные или **фасеточные** –

Б. Простые **дорсальные** –

В. Простые **латеральные** –

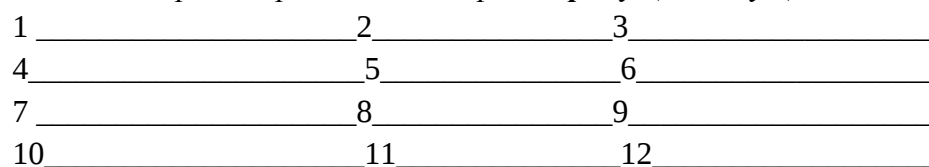
Задание 2. Строение и типы ротовых аппаратов в связи с приспособлением к питанию различной пищей. Рассмотреть, зарисовать и обозначить части ротовых аппаратов различных типов. Отметить их членистость и парность.

Рис. 1.5. Строение ротового аппарата грызущего типа



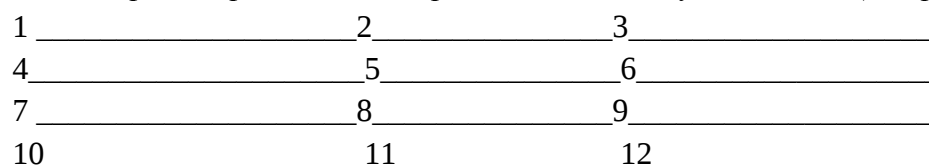
Перечислить насекомых, имеющих грызущие ротовые аппараты:

*Рис. 1.6. Строение ротового аппарата **грызуще-лижущего** типа*



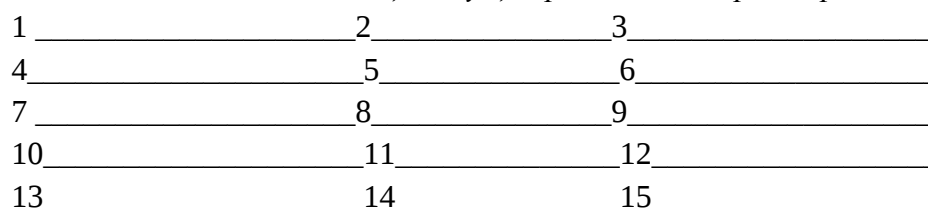
Насекомые с грызуще-лижущим ротовым аппаратом:

*Рис. 1.7. Строение ротового аппарата **колюще-сосущего** типа (на примере клопа)*



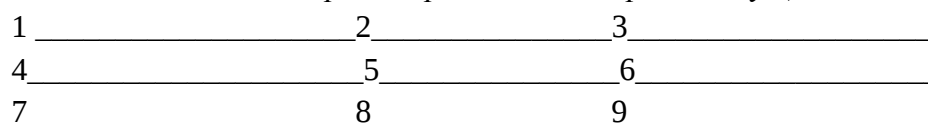
Насекомые с колюще-сосущим ротовым аппаратом:

Рис. 1.8. Колюще-сосущий ротовой аппарат трипса



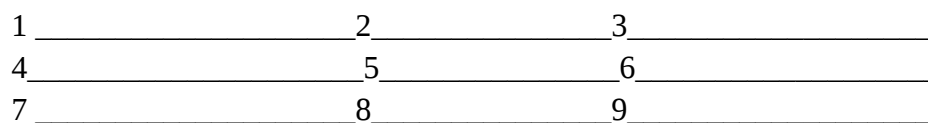
Разновидности колюще-сосущих ротовых аппаратов (виды насекомых):

Рис. 1.9. Строение ротового аппарата сосущего типа



Насекомые с сосущим ротовым аппаратом:

*Рис. 1.10. Строение ротового аппарата **мускоидного типа***



Насекомые с мускоидным типом ротового аппарата:

Другие типы ротовых аппаратов насекомых:

Задание 3. Типы повреждений растений фитофагами с разным типом ротового аппарата. По определительным таблицам и другим вспомогательным материалам определить типы повреждений образцов, описать характерные особенности и зарисовывать. Заполнить таблицу 1.3.

Таблица 1.3. Типы и характер повреждений растений вредителями

Типы повреждений	Характеристика повреждений. Название вредителей	Рисунок
1	2	3
Типы повреждений, нанесенные без предварительной подготовки его вредителем		
Грубое объедание		
Дырчатое объедание		
Фигурное объедание		
Скелетирование		
Минирование листьев		

1	2	3
Минирование плодов		
Отмирание верхушечного листа (побега)		
Выедание ходов в стеблях, в корнях, клубне- и корне- плодах		
Выедание семян		
Опадение бутонов и завязей		
Листовые гнезда		

1	2	3
Типы повреждений, связанные с механической или физиологической подготовкой субстрата		
Изменение окраски		
Деформация		
Листовые трубки и сигары		
Галлы листовые		
Галлы корневые		
Другие типы повреждений (перечислить, назвать вредителей)		

Задание 4. Строение груди насекомых и её придатков. Рассмотреть грудной отдел, зарисовать и подписать строение грудного сегмента насекомого; строение и типы ног и крыльев.

Рис. 1.11. Строение груди насекомого:

1 _____	2 _____
3 _____	4 _____
5 _____	6 _____
7 _____	8 _____

Рис. 1.12. Схема строения грудного сегмента насекомого:

1 _____	2 _____
3 _____	4 _____
5 _____	6 _____
7 _____	8 _____

Рис. 1.13. Строение и типы ног насекомых

У ноги бегательного типа обозначить все части:

1 _____	2 _____	3 _____
4 _____	5 _____	

Таблица 1.4. Характеристика типов ног насекомых

Тип	Характеристика	Примеры насекомых
Бегательные		
Ходильные		

Рис. 1.14. Строение крыла насекомого

Жилкование -

Рис. 1.15. Жилкование крыльев:

C _____
Sc _____ *R* _____
R1- R5 _____
M _____
M1-M4 _____
Cu _____
Cu1-Cu4 _____
A _____
A1-A5 _____
Ju _____
ЮО _____

Написать три классификационных признака крыльев и дать краткую характеристику по крыльям 3-4-х видов насекомых.

1.

2.

3.

Таблица 1.5. Характеристика типов крыльев насекомых

Тип	Характеристика	Рисунок	Примеры насекомых
Сетчатые			
Перепончатые			

Задание 5. Строение брюшка и его придатков. Рассмотреть и зарисовать типы сочленения брюшка с грудью; придатки генитальных и постгенитальных сегментов брюшка с обозначением всех частей.

Рис. 1.16. Типы брюшка насекомых:

А –

Б –

В –

Рис. 1.17. Постгенитальные придатки брюшка:

1 _____

2 _____

3 _____

Рис. 1.18. Строение гениталиев самца:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Рис. 1.19. Строение яйцеклада самки:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Типы яйцекладов самок (перечислить, примеры):

ТЕМА 1.3. КОНТРОЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ ПО МОРФОЛОГИИ НАСЕКОМЫХ

Объекты изучения: Представители разных отрядов насекомых (прямокрылых, клопов, чешуекрылых, таракановых и др.); набор гербарных и спиртовых образцов типов повреждений сельскохозяйственных растений насекомыми.

Материалы и оборудование: коллекционный материал, учебная литература, бинокляры с подсветками, лупы, чашки Петри, препаровальные иглы, пинцеты.

Задание. Рассмотреть, расчленить и описать морфологические признаки насекомого по предлагаемому плану.

Отряд _____ Сем. _____

Вид насекомого _____

1. Тело –

Величина –

Окраска -

2. Голова –

Усики –

Глаза –

Глазки –

Ротовые органы –

3. Грудь:

Ноги –

Крылья –

4. Брюшко:

Контрольные вопросы к разделу 1

1. Признаки класса насекомых. Отличия насекомых от ракообразных и паукообразных.
2. Общий план строения тела насекомых: отделы тела, их придатки.
3. Отделы тела насекомых и их функции.
4. Строение и типы ротовых аппаратов в связи с приспособлением к питанию различной пищей.
5. Типы повреждений растений насекомыми.
6. Строение и типы усиков, примеры.
7. Строение крыльев насекомых (жилкование). Типы крыльев. Значение крыльев в жизни насекомых.
8. Строение и типы ног насекомых в связи с их образом жизни.
9. Строение брюшка и его придатков.
10. Строение и типы яйцекладов самок.

РАЗДЕЛ 2. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

ТЕМА 2.1. СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИИ И ПРИДАТКИ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ НАСЕКОМЫХ

Объекты изучения: Представители разных отрядов насекомых (прямокрылых, полужесткокрылых, чешуекрылых, жуков, перепончатокрылых, двукрылых).

Материалы и оборудование: коллекции насекомых, учебная литература, бинокляры с подсветками, лупы, чашки Петри, препаровальные иглы, пинцеты.

Задание 1. Кожные покровы. Зарисовать строение кожных покровов насекомых, подписать обозначения. Записать функции кутикулы.

Рис. 2.1. Схема строения кожного покрова насекомого:

1	2
3	4
5	
6	
7	

Кутикула –

Базальная мембрана –

Гиподерма –

Функции кутикулы:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Рис. 2.2. Схема строения кутикулы насекомого:

1 _____	2 _____
3 _____	4 _____
5 _____	
6 _____	
7 _____	8 _____
9 _____	

Эндокутикула –

Экзокутикула –

Хитин –

Эпикутикула –

Рис. 2.3. Этапы линьки насекомого:

А _____
Б _____
В _____
Г _____

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____
5 _____ 6 _____
7 _____

Экзувий –

Задание 2. Придатки кутикулы. Записать, рассмотреть и зарисовать придатки кутикулы насекомых, отметить их происхождение и значение в жизни насекомых.

Производные кутикулы:

1. Скульптурные –

2. Структурные –

Рис. 1.4. Схема строения чешуйки бабочки:

1 _____
2 _____
3 _____

Трабекулы –

Задание 3. Окраска насекомых. Записать и рассмотреть окраску насекомых, отметить типы окраски и значение в жизни насекомых.

Типы окраски насекомых:

1.

2.

Пигменты насекомых:

1.

2.

3.

4.

5.

Интерференция –

Дифракция –

Значение окраски:

1.

2.

3.

4.

Задание 4. Производные гиподермы. Записать примеры производных гиподермы (железы внешней секреции).

Железы внешней секреции насекомых:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

ТЕМА 2.2. ПОЛОСТЬ ТЕЛА И СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕКОМЫХ

Объекты изучения: живые особи американского таракана (или другого крупного насекомого) для препарирования, постоянные препараты пищеварительной, нервной, половой системы насекомых.

Материалы и оборудование: плакаты, бинокляры с подсветками, лупы, чашки Петри, эфир, препаровальные иглы, физраствор, ножницы, пинцеты, ванночки.

Задание 1. Полость тела насекомого. Зарисовать полость тела насекомого, подписать обозначения.

Полость тела разделена двумя перегородками (**диафрагмами**) на 3 отдела (**синуса**): верхний (**перикардинальный**), средний (**висцеральный**), нижний (**перинеуральный**). В верхнем отделе расположен **спинной сосуд** или **сердце**. В среднем отделе расположены **пищеварительная** и **выделительная системы, органы размножения** и **жировое тело**. В нижнем отделе расположена **брюшная нервная цепочка**.

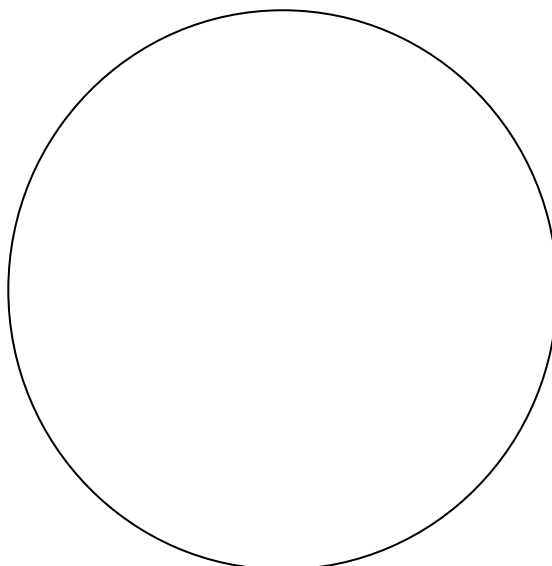


Рис. 2.5. Полость тела насекомого:

1	2
3	4
5	6
7	8

Жировое тело –

Задание 2. Мышечная система. Записать строение и типы мышц насекомых.

Задание 3. Пищеварительная система. Препарировать насекомое, выделить пищеварительную систему, рассмотреть и зарисовать все отделы, отметить функции.

Пищеварительная система состоит из **кишечного канала** и функционально с ним связанных **слюнных желез**. Кишечный канал состоит из трех отделов: переднего, среднего и заднего.

Рис. 2.6. Строение пищеварительной системы:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____

Передняя кишка –

Провентрикулюс –

Средний кишечник –

Перитрофическая мембрана –

Задняя кишка –

Фильтрационные камеры –

Пищеварительные ферменты –

Внекишечное пищеварение –

Задание 4. Выделительная система. Перечислить экскреторные органы, экзокринные и эндокринные железы, дать их краткую характеристику, назвать вещества (секреты) которые они выделяют, записать их функции.

Выделение различных веществ организмом насекомого складывается из трех процессов – **экскреции, секреции и инкреции**. В соответствии с этим различают **экскреторные органы, экзокринные и эндокринные железы**.

Экскреция и экскреторные органы:

Экзокринные железы и секреция:

Феромоны –

Эндокринные железы и инкреция:

Гормоны –

Задание 5. Кровеносная система. Изучить и зарисовать строение кровеносной системы насекомых. Записать из каких фаз состоит кровь насекомых, перечислить функции крови.

Кровеносная система насекомых не замкнутая. Кровь у насекомых называется *гемолимфа*.

Рис. 2.7. Строение кровеносной системы насекомых:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____

Состав гемолимфы насекомых:

- 1.
- 2.

Функции гемолимфы:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Типы гемоцитов:

Задание 6. Дыхательная система. Изучить и зарисовать строение дыхательной системы насекомых.

Дыхательная система насекомых состоит из очень большого числа сильно разветвлённых воздухоносных трубок - **трахей**, пронизывающих всё тело. Трахеи открываются наружу особыми отверстиями - **дыхальцами**, а мельчайшие разветвления трахей образуют трахейные капилляры - **трахеолы**, которые доставляют O_2 воздуха непосредственно к клеткам и тканям тела.

Рис. 2.8. Строение трахейной системы насекомых:

1 _____ 2 _____ 3 _____
4 _____ 5 _____ 6 _____
7 _____

Рис. 2.9. Строение трахеи:

1 _____
2 _____
3 _____

Типы трахейных систем:

Воздушные мешки –

Типы дыхания насекомых:

1.

2.

3.

Способы дыхания водных насекомых:

Жабры:

Задание 7. Нервная система. Изучить строение нервной системы насекомых. Зарисовать, дать характеристику центральной, периферической и симпатической нервной системы.

Нервная система (НС) регулирует все функции организма, сплавляет его в единое целое и является посредником между органами чувств и всеми другими органами. Через органы чувств организм воспринимает информацию из внешней среды, перерабатывает её в нервных центрах и совершает целесообразные действия. У насекомых нервная система сильно дифференцирована и имеет сложное строение. Различают: **центральную, периферическую и симпатическую нервные системы.**

Рис. 2.10. Строение нервной системы насекомых:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Рис. 2.11. Строение нервной клетки:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____

Типы отростков нейронов:

Типы нейронов:

Синапс –

Ганглий –

Центральная НС –

Периферическая НС –

Симпатическая НС –

Задание 8. Половая система. Рассмотреть и зарисовать строение половой системы самки и самца.

Органы половой системы выполняют **функцию размножения**, обеспечивая существование вида. Почти все насекомые являются раздельнополыми животными, и популяции состоят из самцов и самок. Лишь у немногих насекомых отмечен *гермафродитизм* (*мухи термитоксении, обитающие в гнёздах термитов, некоторые кокциды*).

Типы оплодотворения у насекомых:

- 1.
- 2.

Рис. 2.12. Половая система самки:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Рис. 2.13. Органы размножения самца:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Контрольные вопросы к разделу 2

1. Роль кожных покровов в жизни насекомого.
2. Из каких отделов состоит кишечный канал?
3. Назовите функции зоба и мышечного желудка.
4. Какие процессы происходят в среднем и заднем отделах пищеварительной системы?
5. Как происходит поступление воздуха в трахейную систему?
6. Как использовать знания о строении дыхательной системы при борьбе с вредителями запасов?
7. Чему равна температура тела насекомых?
8. Особенности строения кровеносной системы насекомых.
9. Что составляет основу нервной системы?
10. Назовите три типа нейронов.
11. Какое практическое значение имеют знания поведения насекомых? Где и как применяется?
12. Что такое секреция? Какие органы регулируют этот процесс?
13. Назовите гетеротелергоны, феромоны.
14. Функции половой системы самки.
15. Что такое половой диморфизм, в чем он выражается? Приведите примеры.

РАЗДЕЛ 3. БИОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

В этом разделе энтомологии рассматривают закономерности индивидуального развития, биологию размножения, особенности годичного и жизненного цикла, изменчивость насекомых.

Объекты изучения: наборы различных типов яиц и кладок, личинок и куколок 10–15 представителей насекомых с полным и неполным превращением; комплекты насекомых с различными типами метаморфоза.

Материалы и оборудование: коллекционный материал, бинокляры с подсветками, лупы, чашки Петри, препаровальные иглы, пинцеты.

ТЕМА 3.1. СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ НАСЕКОМЫХ. ПЛОДОВИТОСТЬ

Задание 1. Имаго (взрослое насекомое). Записать назначение стадии имаго в жизни насекомого. Дать характеристику плодовитости насекомых. Описать способы размножения насекомых.

Жизненные функции имаго: 1.

2.

Плодовитость –

Способы размножения:

Гамогенез –

Партеногенез –

Педогенез –

Полиэмбриония –

ТЕМА 3.2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ. ЭМБРИОНАЛЬНОЕ И ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Задание 1. Индивидуальное развитие насекомых. Записать определение, перечислить фазы развития насекомых и их функции.

Онтогенез –

Функции:

Яйца –

Личинки –

Куколки –

Имаго –

Задание 2. Строение яйца. Изучить строение яйца и этапы формирования зародыша, зарисовать. Зарисовать внутреннее строение и внешние диагностические признаки яиц, и характер кладки различных насекомых. Записать значение фазы яйца в развитии насекомых.

Значение -

Рис. 3.1. Строение яйца:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____

Рис. 3.2. Типы яиц:

- А _____
- Б _____
- Б _____
- Г _____
- Д _____
- Е _____
- Ж _____
- З _____

Задание 3. Типы личинок. Используя коллекционный материал и учебное пособие изучить строение личинок насекомых с неполным и полным превращением. Зарисовать основные типы личинок и написать их характеристику.

Рис. 3.3. Типы личинок:

А – камподеовидные, Б – червеобразные, В – гусеницеобразные

Задание 4. Типы куколок. Изучить строение типов куколок насекомых с полным превращением. Написать и зарисовать признаки, характерные для каждого типа куколок. Ответить на вопросы.

Рис. 3.4. Типы куколок:

А – открытые (свободные), Б – покрытые, В – скрытые (боченковидные)

Напишите сущность гистолиза и гистогенеза.

Гистолиз –

Гистогенез –

ТЕМА 3.3. МЕТАМОФОЗ НАСЕКОМЫХ. ТИПЫ МЕТАМОРФОЗА

Задание 1. Типы метаморфоза. Перечислить типы метаморфоза и указать фазы развития насекомых при разных типах превращения. Привести примеры.

Метаморфоз –

Основные типы метаморфоза:

1.

Включает фазы –

2.

Включает фазы –

Видоизменения метаморфоза:

Гипоморфоз –

Гиперморфоз –

Гиперметаморфоз –

Анаморфоз –

Протоморфоз –

ТЕМА 3.4. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ И ФЕНОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ. ФЕНОКАЛЕНДАРЬ.
ДИАПАУЗА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ НАСЕКОМЫХ

Задание 1. Жизненные и годичные циклы. Дать характеристику поли-, моновольтинным видам и насекомым с многолетней генерацией. Записать определение диапаузы, указать какое значение она имеет в жизни насекомого. Привести примеры насекомых.

Генерация (поколение) –

Поливольтинные виды –

Моновольтинные виды –

Виды с многолетней генерацией –

Диапауза –

Виды и значение диапаузы:

Задание 2. Фенология насекомых. Фенологический календарь. Записать определения. Составить фенокалендари развития отдельных видов насекомых (моновольтинного, поливольтинного и вида с многолетней генерацией).

Фенология –

Фенологический календарь –

Таблица. Фенологический календарь развития _____
(вид моновольтинного насекомого)

Фазы развития насекомого по месяцам и декадам																		Места обитания
Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Условные обозначения:

● – яйцо, – – личинка, ⊂ – куколка, + – имаго

Контрольные вопросы к разделу 3

1. Какие типы метаморфоза являются видоизменениями неполного превращения? Полного?
2. Какие формы первичного метаморфоза вы знаете, и каким насекомым они характерны?
3. В чем практическое значение применения знаний о строении яиц и типов яйцекладок насекомых при планировании защитных мероприятий?
4. Назначение фазы личинки в жизни насекомого.
5. Какое практическое значение имеет знание особенности питания, возраста и типа личинок?
6. Как влияют агротехнические, биологические и химические методы борьбы на личинок?
7. Назовите дополнительные защитные приспособления куколок.
8. Перечислите факторы, от которых зависит плодовитость насекомых.

РАЗДЕЛ 4. КЛАССИФИКАЦИЯ И СИСТЕМАТИКА НАСЕКОМЫХ

Объекты изучения: представители различных отрядов и семейств насекомых с полным и неполным превращением.

Материалы и оборудование: коллекционный материал, лупы, препаровальные иглы, учебные пособия.

ТЕМА 4.1. ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ, СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И СОСТАВ КЛАССА НАСЕКОМЫХ. ПЕВИЧНОБЕСКРЫЛЫЕ И ДРЕВНЕКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Задание 1. Записать определения.

Классификация –

Систематика –

Вид –

Подвид -

Задание 2. Систематическое положение насекомых. Записать характеристику надкласса Hexapoda (шестиногие). Зарисовать схему, указать русские названия отрядов насекомых (схема на отдельной странице).

Характеристика Hexapoda

Надкласс HEXAPODA

Класс Entognata

Отряд Colembola

Отряд Protura

Отряд Diplura

Класс Insecta

I. Подкласс Apterigota

Отряд Tysanura

II. Подкласс Pterygota

A. Инфракласс Paleoptera

Отряд Ephemeroptera

Отряд Odonata

B. Инфракласс Neoptera

ОТДЕЛ Hemimetabola

Надотряд Orthopteroidea

Отряды Orthoptera

Grylloblattila

Dermaptera

Plecoptera

Embioptera,

Blattoptera

Mantoptera

Isoptera

Phasmatodea

Zoraptera

Надотряд Hemipteroidea

Отряды Psocoptera

Mallophaga

Anoplura

Hemiptera= Heteroptera

Homoptera

Thysanoptera

ОТДЕЛ Holometabola

Надотряд Coleopteroidea

Отряд Strepsiptera

Отряд Coleoptera

Надотряд Neuropteroidea

Отряды Raphidioptera

Neuroptera

Megaloptera

Надотряд Mecopteroidea

Отряды Mecoptera

Trichoptera

Aphaniptera

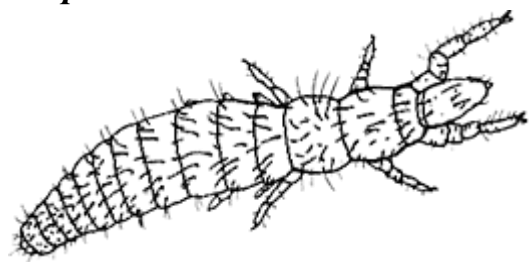
Hymenoptera

Lepidoptera

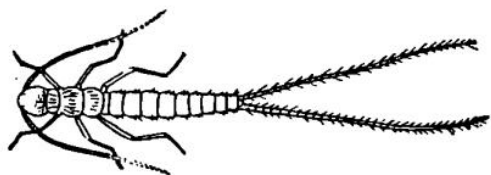
Diptera

Задание 3. Ознакомиться с представителями класса Entognata и подкласса Arterigota класса Insecta, дать их краткую характеристику.

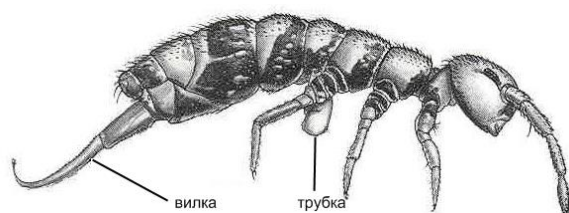
Отряд Protura



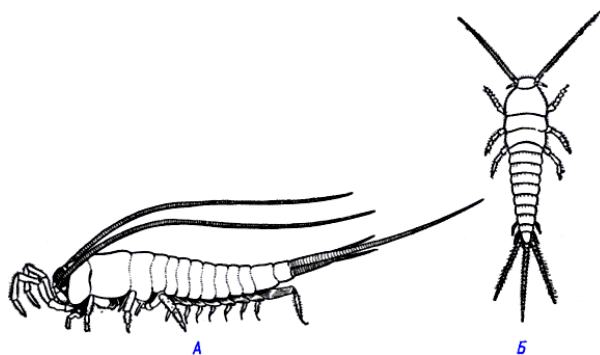
Отряд Diplura



Отряд Colembola



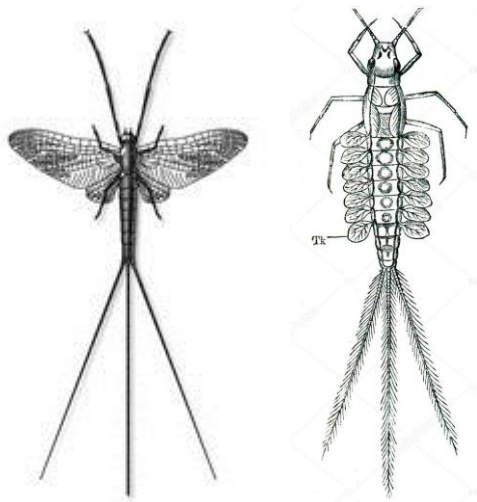
Отряд Tysanura



Задание 4. Ознакомиться с отрядами инфракласса Paleoptera (древнекрылые), дать их краткую характеристику, подписать цифровые обозначения.

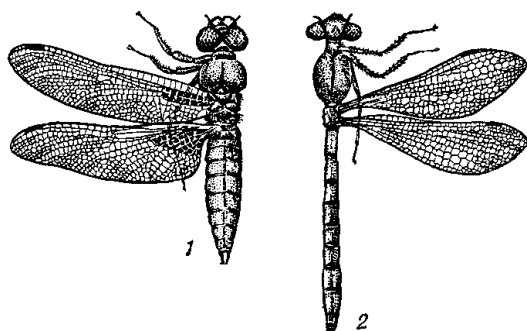
Инфракласс Древнекрылые

Отряд Ephemeroptera



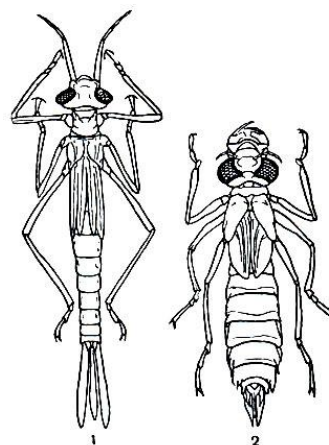
Отряд Odonata

Подотряд Zygoptera



Имаго: 1. Подотряд _____
2. Подотряд _____

Подотряд Anisoptera



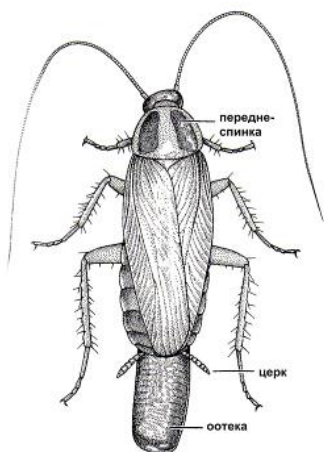
Личинки: 1. Подотряд _____
2. Подотряд _____

ТЕМА 4.2. НАДОТРЯД ОРТЕПТЕРОИДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ

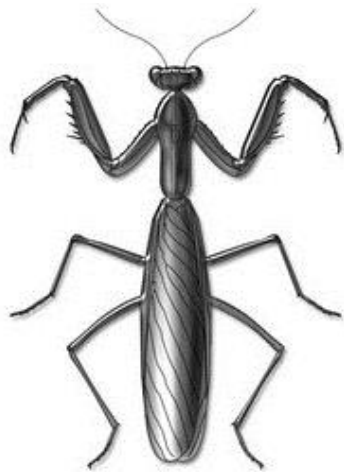
Задание 1. Ознакомиться с основными отрядами надотряда ортоптероидных насекомых инфракласса Neoptera (новокрылые), дать их краткую характеристику, подписать цифровые обозначения.

Инфракласс Neoptera

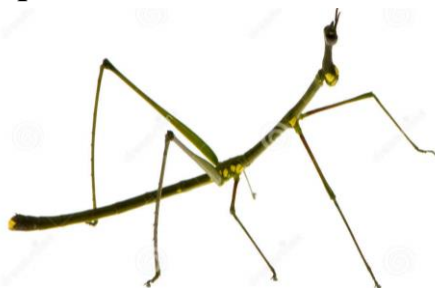
Отряд Blattoptera



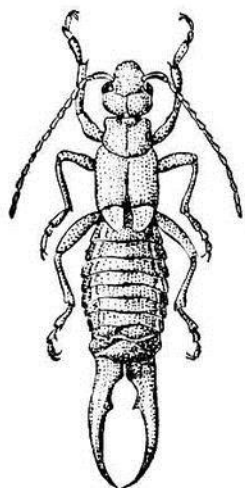
Отряд Mantoptera



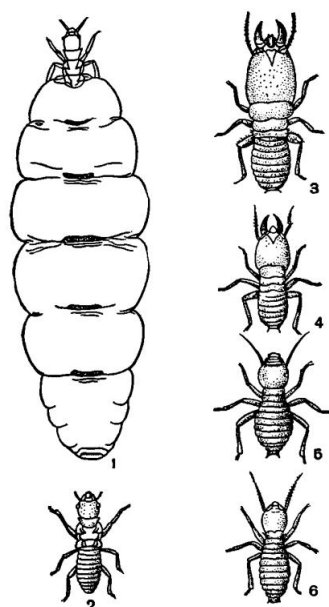
Отряд Phasmatodea



Отряд Dermaptera

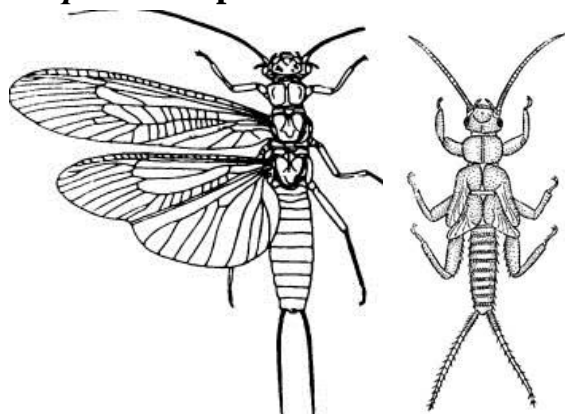


Отряд Isoptera



Касты термитов: 1 - Матка («царица»),
2 – самец, 3 и 4 – солдаты, 5 и 6 - рабочие

Отряд Plecoptera

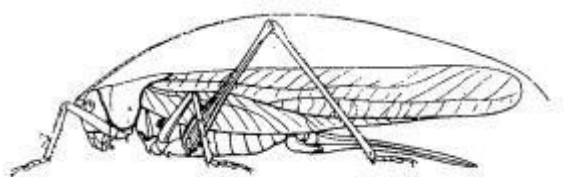


Задание 2. Ознакомиться отрядом Прямокрылые, дать характеристику подотрядам и основным семействам.

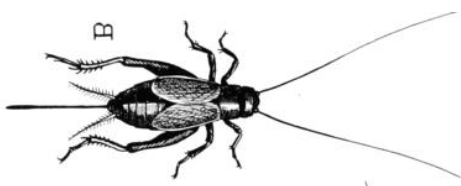
Отряд Orthoptera

Подотряд Dolichocera

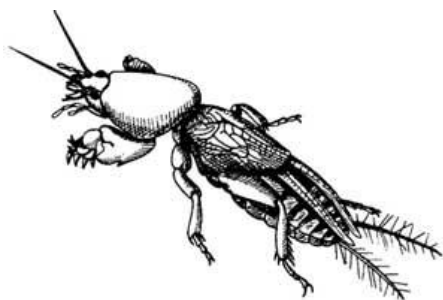
Сем. Tettigoniidae



Сем. Gryllidae

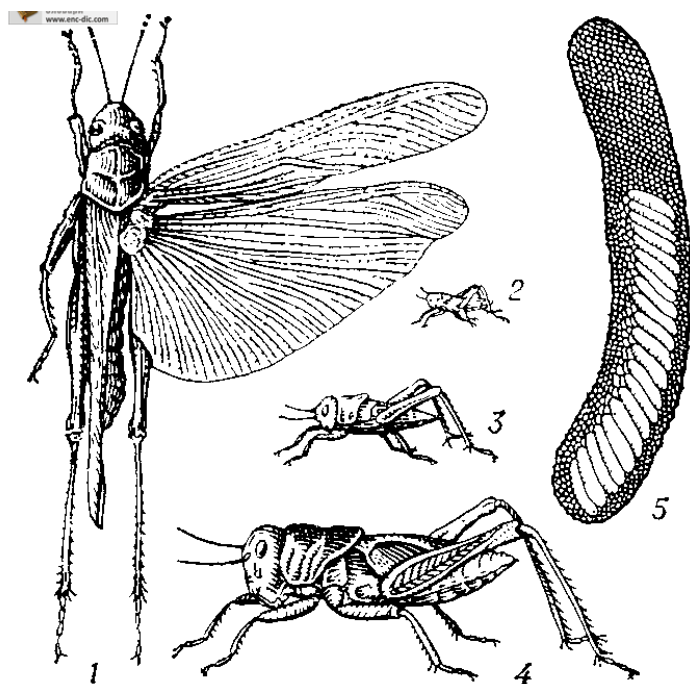
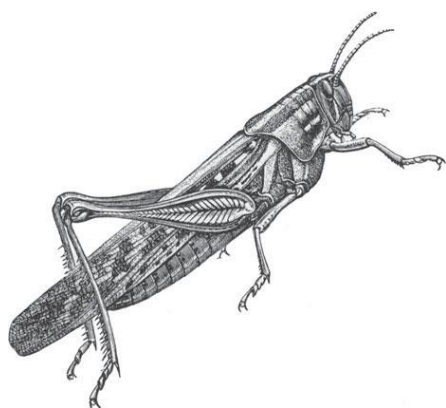


Сем. Gryllotalpidae



Подотряд Brachycera

Сем. Acrididae



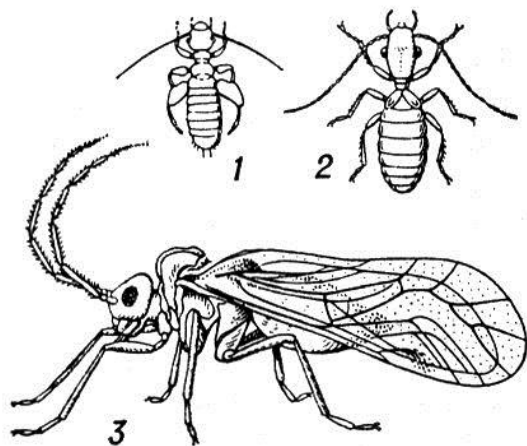
Жизненный цикл саранчового:

1 _____ 2 _____ 3 _____
4 _____ 5 _____

ТЕМА 4.3. НАДОТРЯД ГЕМИПТЕРОИДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ

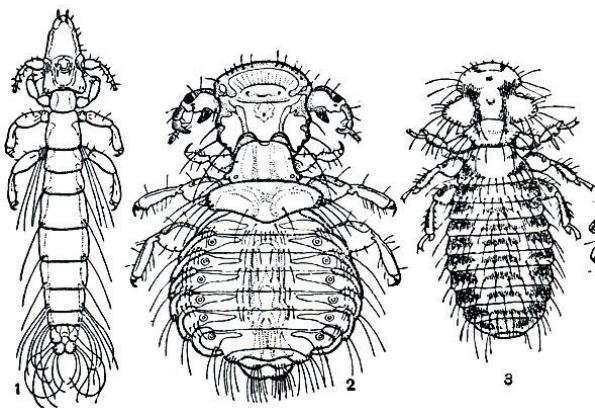
Задание 1. Ознакомиться с основными отрядами надотряда гемиптероидных насекомых, дать их краткую характеристику, подписать цифровые обозначения, привести примеры видов насекомых.

Отряд Psocoptera –



1 - книжная вошь, 2 – домовый сеноед
3 – *Amphigerontia contaminata*, самец

Отряд Mallophaga –

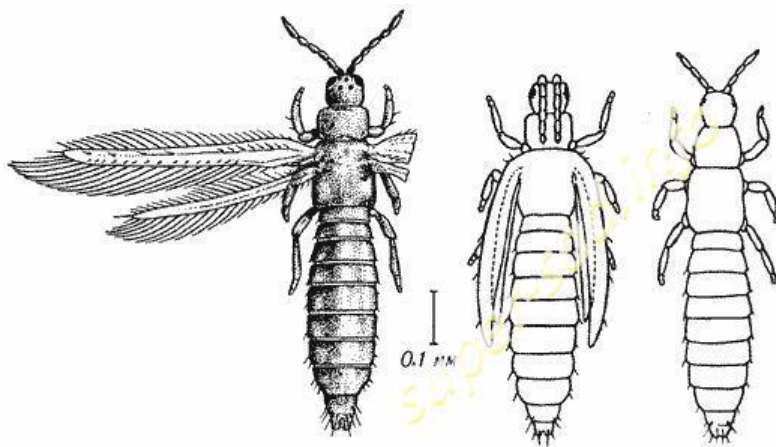


Пухоеды: 1 – голубиный,
2 - павлиний, 3 - вороний

Отряд Anoplura –



Отряд Thysanoptera –



Подотряд Terebrantia – яйцекладные

Сем. Aeolothripidae

Сем. Thripidae

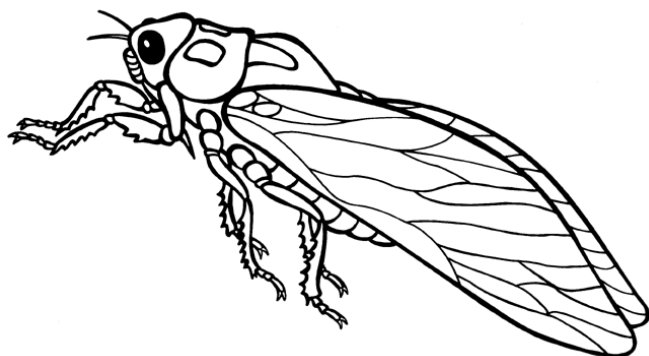
Подотряд Tubulifera - трубкохвостые

Сем. Phlaeothripidae

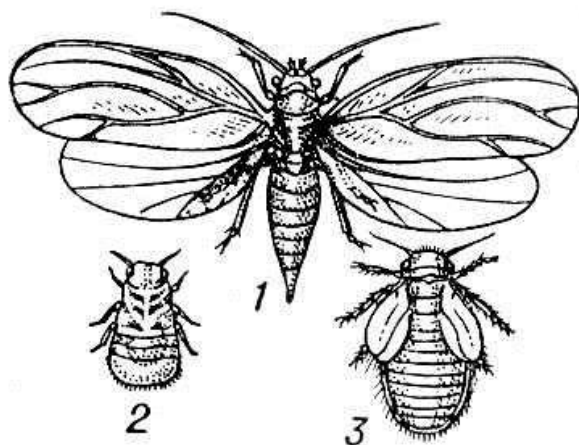
Привести примеры виды трипсов, имеющие хозяйственное значение

Отряд Homoptera –

Подотряд Cicadinea –



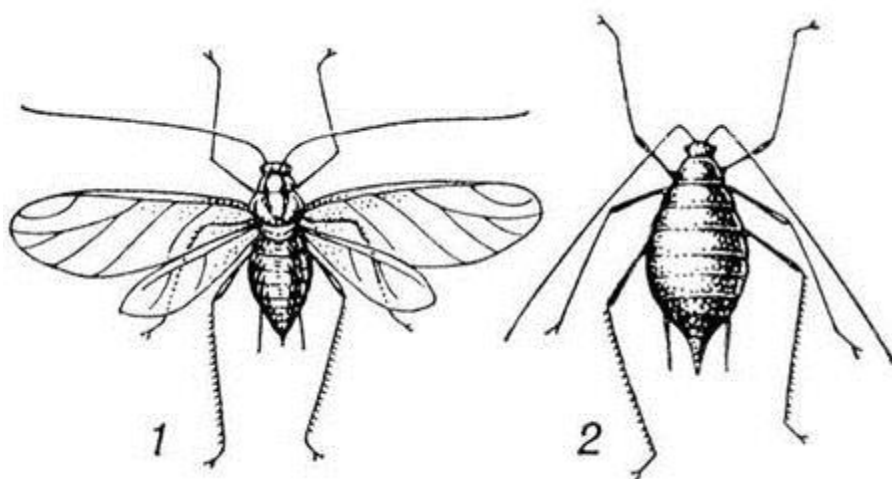
Подотряд Psyllinea –



Подотряд Aleyrodinea –



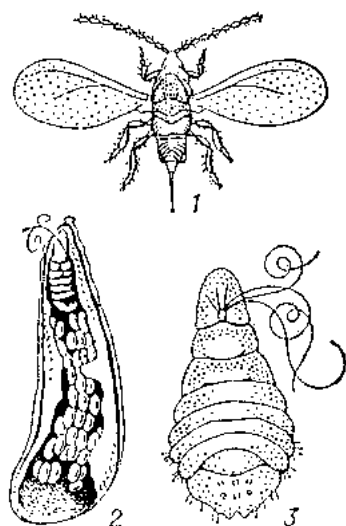
Подотряд Aphidinea –



1 _____ 2 _____

Подотряд Coccinea –

Сем. Diaspididae – Щитовки



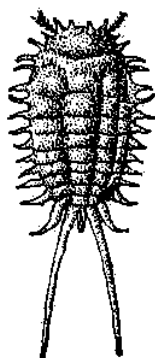
Яблонная запятовидная щитовка: 1 _____

2 _____ 3 _____

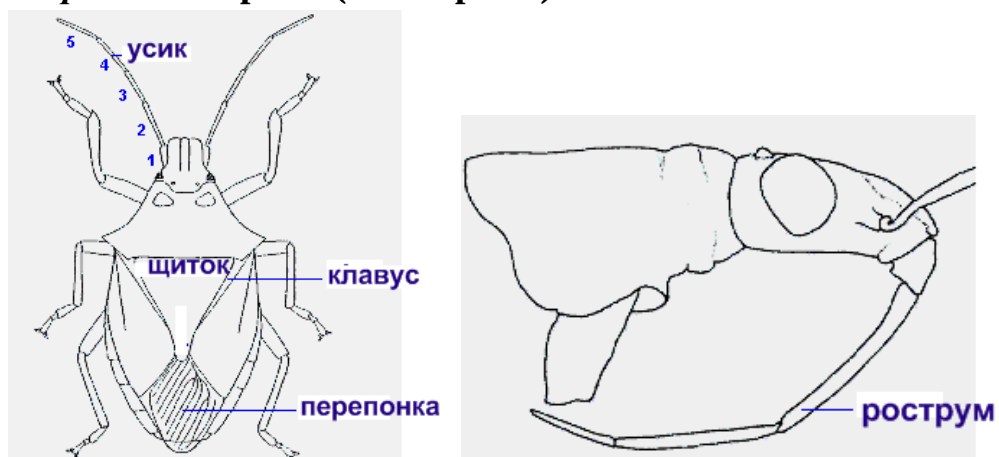
Сем. Coccidae –



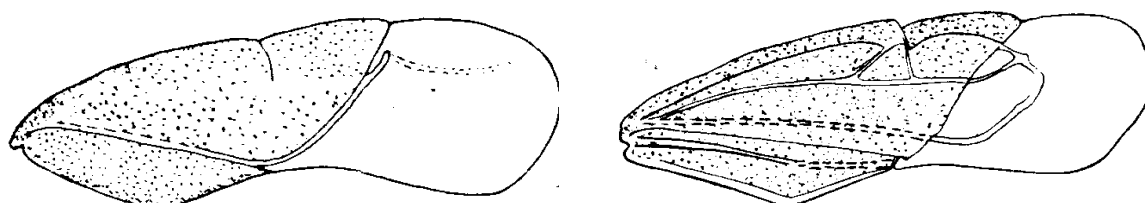
Сем. Pseudococcidae –



Отряд Heteroptera (=Hemiptera) –



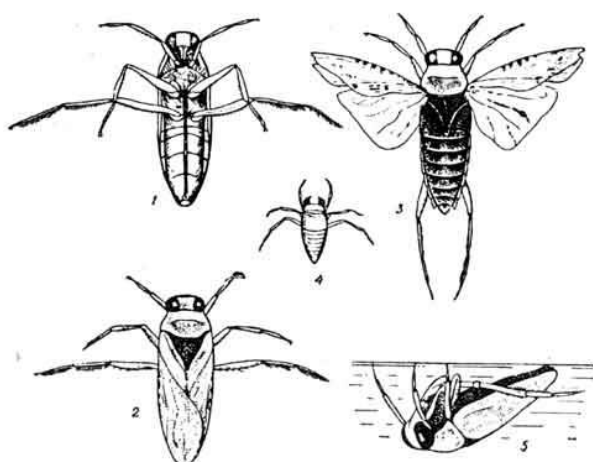
Строение тела и ротового аппарата клопов



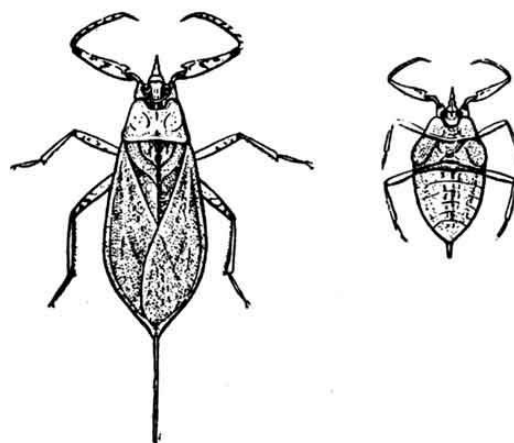
Строение надкрыльев клопа (подписать основные части)

Подотряд Cryptocerata – скрытноусые

Сем. Notonectidae –

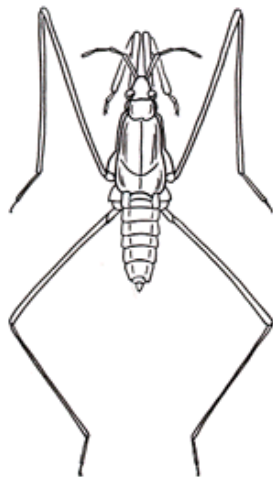


Сем. Nepidae –

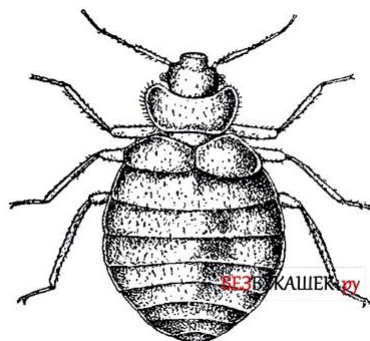


Подотряд Gymnocerata – свободноусые

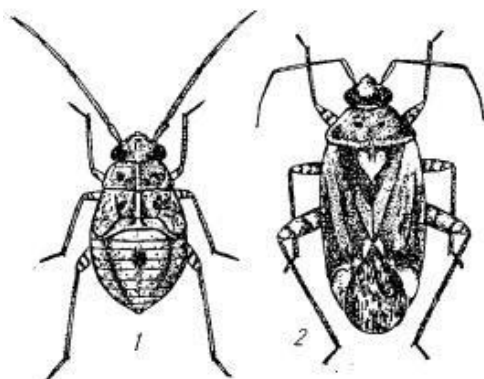
Сем. Hydrometridae –



Сем. Cimicidae –

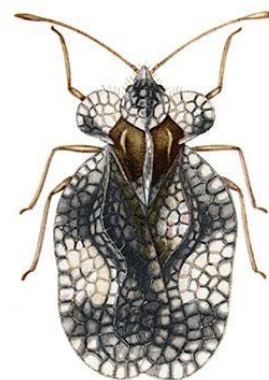


Сем. Miridae –



Травяной клоп: 1 _____
2 _____

Сем. Tingidae –



Грушевый клоп

Сем. Nabidae –



Представители:

Сем. Coreidae –

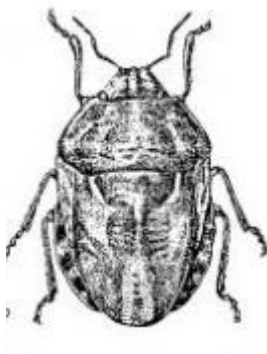


Сем. Pentatomidae –



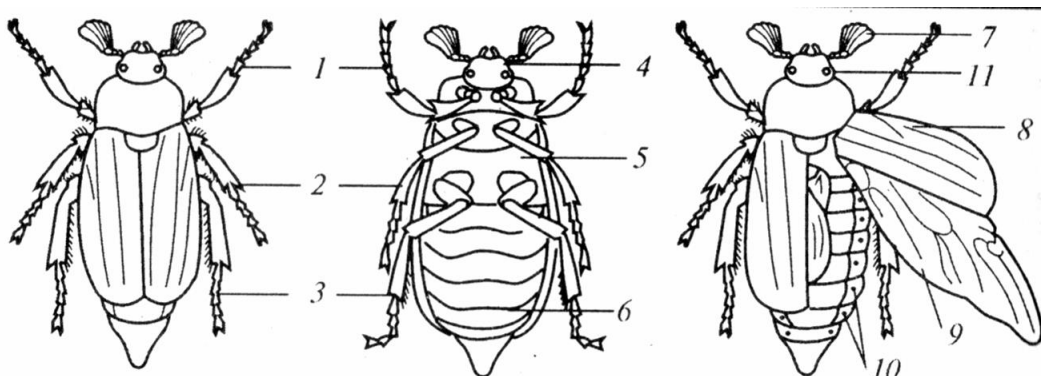
Представители:

Сем. Scutelleridae –



ТЕМА 4.4. НАДОТРЯД КОЛЕОПТЕРОИДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Задание 1. Ознакомиться с отрядом жесткокрылых насекомых, дать их краткую характеристику, подписать цифровые обозначения, привести примеры хозяйственно важных видов жуков.



Строение жука: 1 _____ 2 _____ 3 _____
 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____
 8 _____ 9 _____ 10 _____ 11 _____

Зарисовать типы жилкования крыльев жуков:

А – карабидный

Б – кантароидный

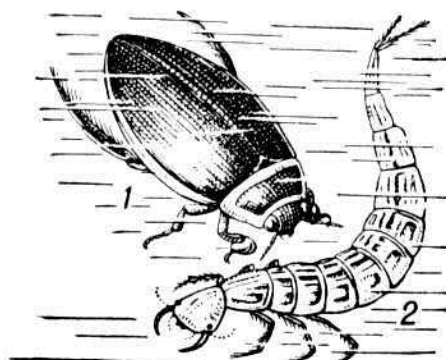
В - стафилиноидный

Подотряд Adephaga –

Сем. Carabidae –



Сем. Dytiscidae –



Подотряд Polyphaga –

Надсемейство Staphylinoidea (стафилиноидные)

Сем. Staphylinidae –



Сем. Silphidae –

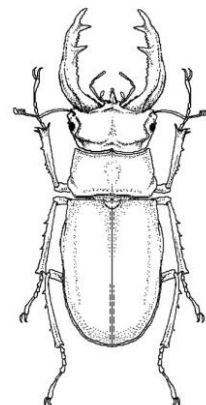


Надсемейство Scarabaeoidea (скарабеоидные)

Сем. Scarabeidae –

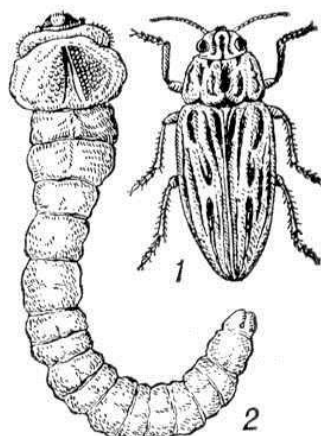


Сем. Lucanidae –



Серия Cantharoidea (мягкотелковые)

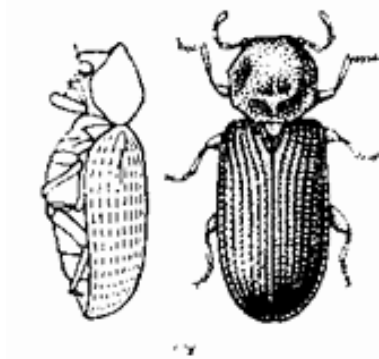
Сем. Buprestidae –



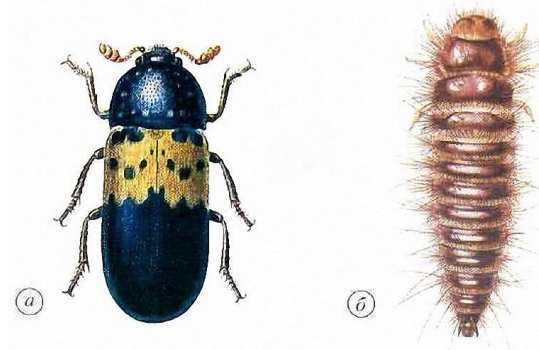
Сем. Elateridae –



Сем. Anobiidae –

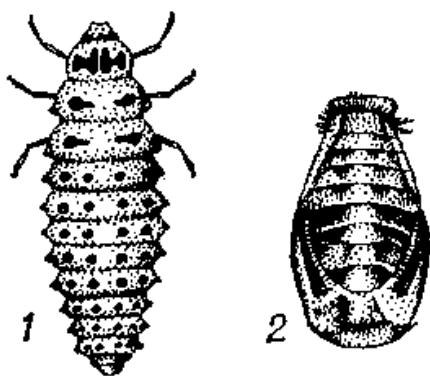


Сем. Dermestidae –



Кожед ветчинный: а _____
б _____

Сем. Coccinellidae –



1 _____ 2 _____ 3 _____

Серия Tenebrionidea (чернотелковые)

Сем. Meloidae –

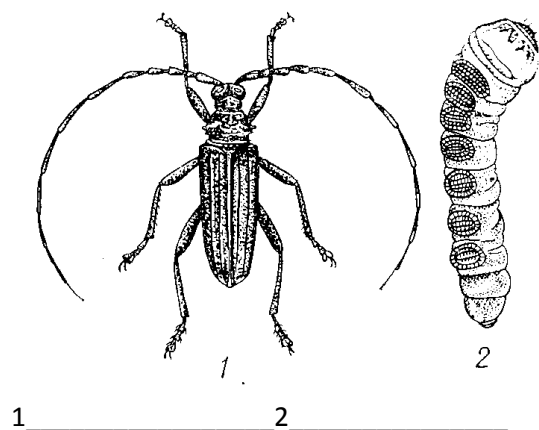


Сем. Tenebrionidae –



Серия Phytophaga (растительноядные)

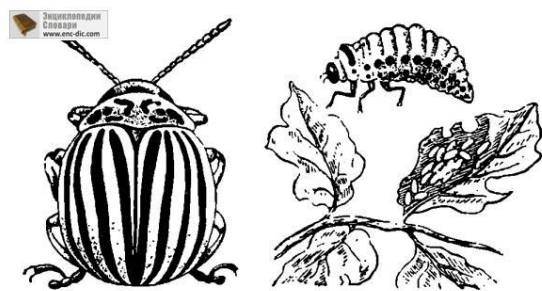
Сем. Cerambycidae –



Сем. Bruchidae –



Сем. Chrysomelidae –



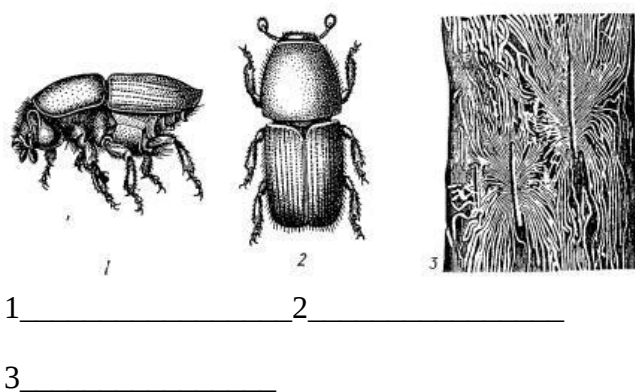
Сем. Curculionidae –



Сем. Attelabidae –



Сем. Ipsidae –



ТЕМА 4.5. НАДОТРЯД НЕЙРОПТЕРОИДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Задание 1. Ознакомиться с отрядом сетчатокрылых насекомых, дать их краткую характеристику, подписать цифровые обозначения, привести примеры хозяйственно важных видов.

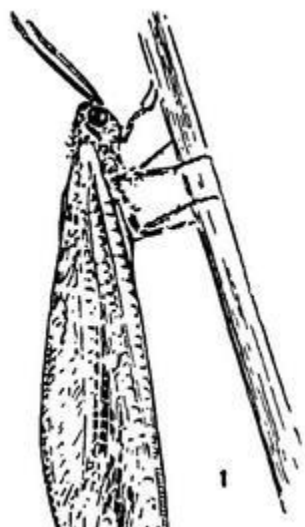
Отряд Neuroptera

Сем. Chrysopidae –



Сем. Myrmeleontidae –

Сем. Ascalaphidae –



Отряд Сетчатокрылые:

1 _____ 2 _____

ТЕМА 4.6. НАДОТРЯД МЕКОПТЕРОИДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Задание 2. Ознакомиться с отрядом перепончатокрылых насекомых, дать их краткую характеристику, подписать цифровые обозначения, привести примеры хозяйственно важных видов.

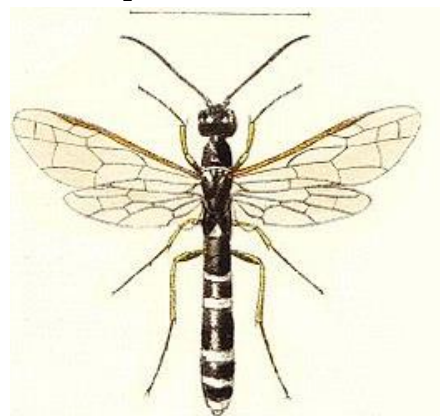
Отряд Hymenoptera

Подотряд Symphyta – Сидячебрюхие

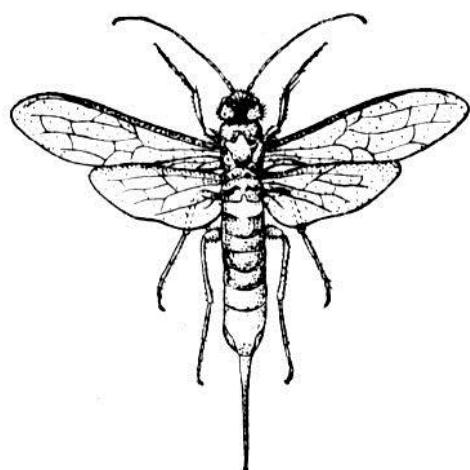
Сем. Tenthredinidae –



Сем. Cephidae -

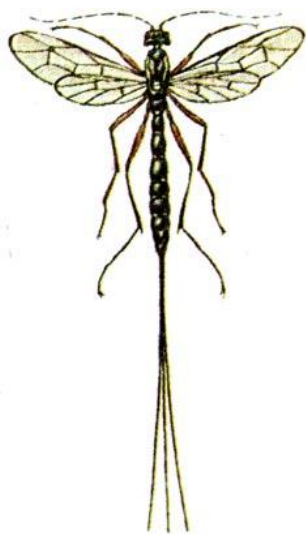


Сем. Siricidae –



Подотряд: Апроскрита – Стебельчатые
Надсем. Ichneumonoidea –

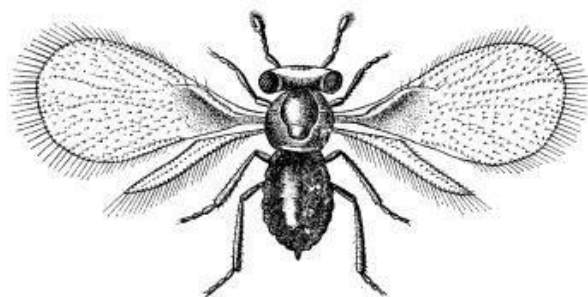
Сем. Ichneumonidae –



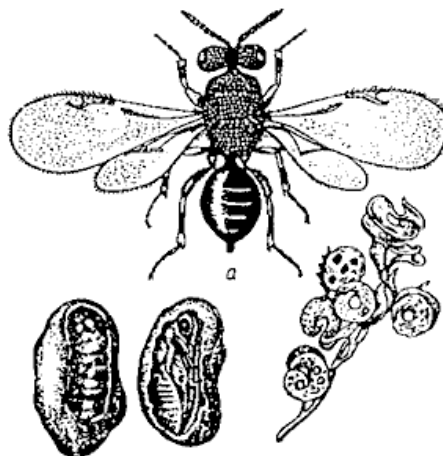
Сем. Braconidae –



Надсем. Chalcidoidea –
Сем. Trichogrammatidae –



Сем. Eurytomidae –



Надсем. Formicoidea: Сем. Formicidae



Надсем. Vespoidea: Сем. Vespidae –

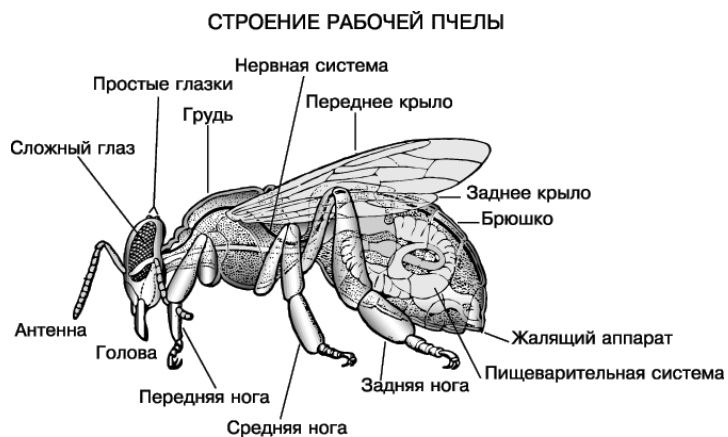


Надсем. Apoidea – Пчелиные

Сем. Bombidae –



Сем. Apidae –



Отряд Lepidoptera

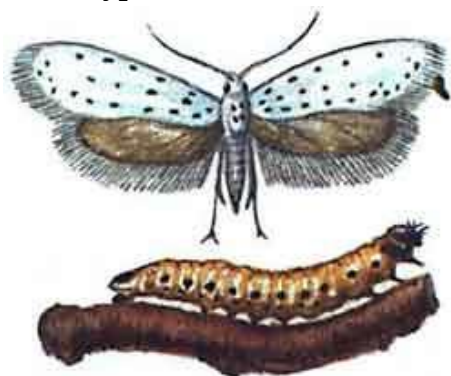
Подотряд Frenata - высшие сосущие, разнокрылые

Microfrenata – мелкие разнокрылые

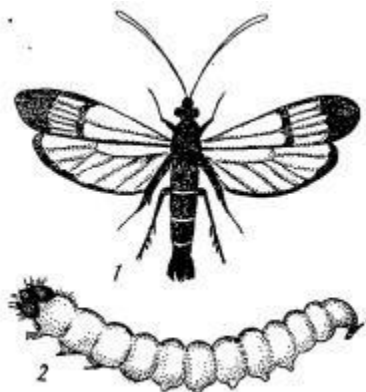
Сем. Tineidae –



Сем. Hyponomeutidae –



Сем. Aegeriidae – стеклянницы



Смородинная стеклянница:

1 _____ 2 _____

Сем. Tortricidae – листовертки



Сем. Pyralidae – Огневки

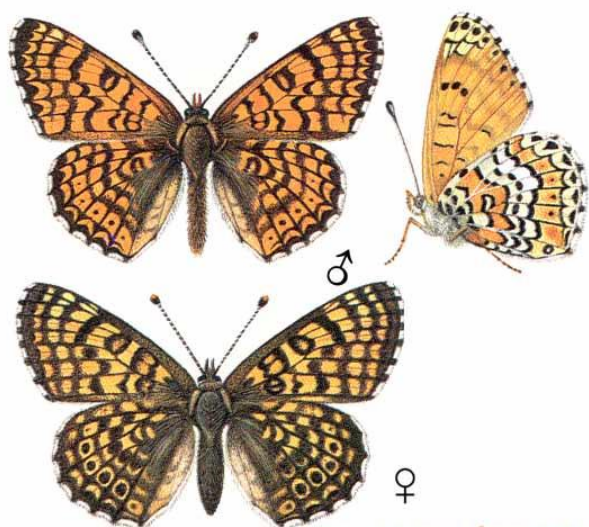


Мучная огневка

Macrofrenata – крупные разнокрылые

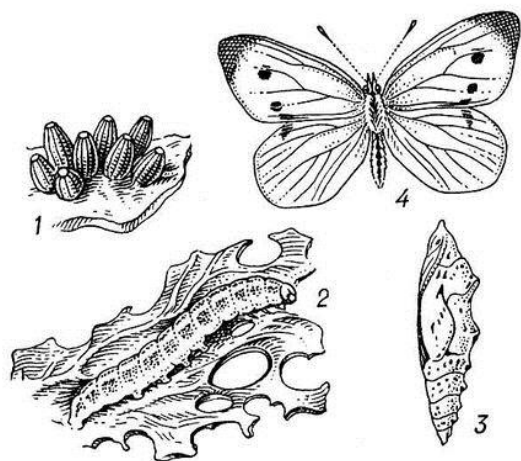
Надсем. Papilionoidea - Дневные, или булавоусые

Сем. Nymphalidae –



Шашечница обыкновенная

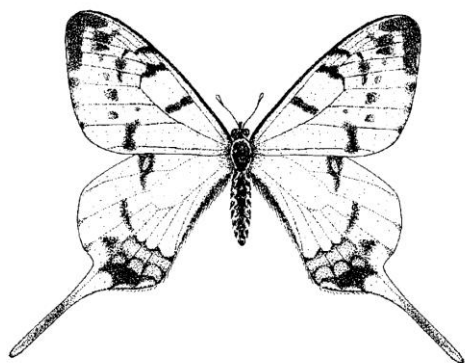
Сем. Pieridae –



Капустная белянка:

1 _____ 2 _____
3 _____ 4 _____

Сем. Papilionidae – Парусники



Надсем. Bombycoidea – Шелкопрядовые

Сем. Bombycidae – Шелкопряды

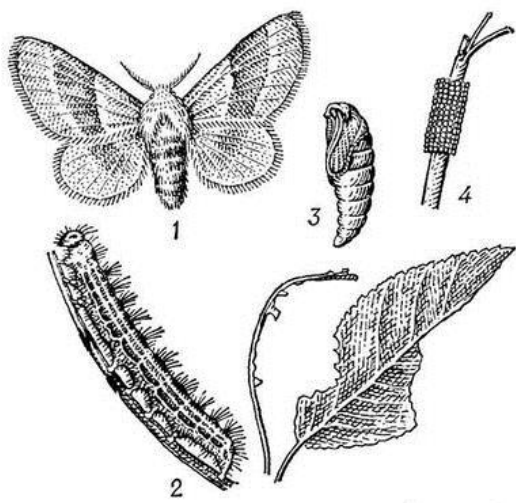


Отряд Чешуекрылые, тутовый шелкопряд

Сем. Saturniidae – Павлиноглазки



Сем. Lasiocampidae – Коконопряды



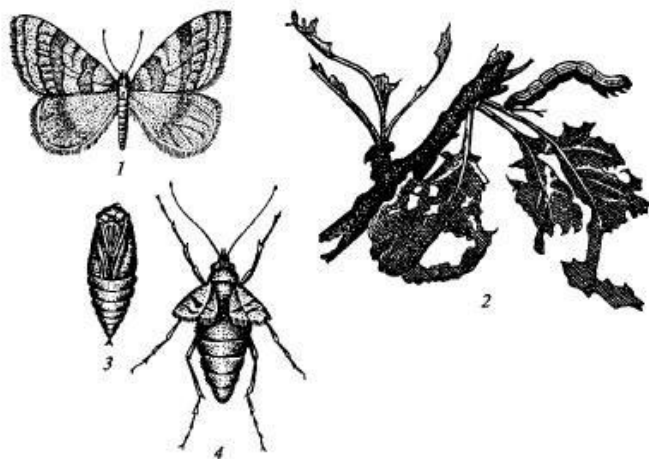
Кольчатый шелкопряд:

1 _____	2 _____
3 _____	4 _____

Сем. Sphingidae – Бражники



Сем. Geometridae – Пяденицы

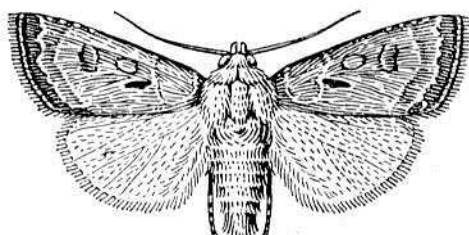


Зимняя пяденица:

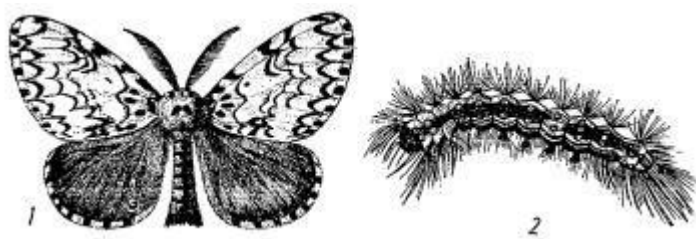
1 – самец, 2 – повреждения гусеницами листьев, 3 – куколка, 4 – самка

Надсем. Noctuidea – Совкообразные

Сем. Noctuidae –



Сем. Lymantriidae –



Шелкопряд монашенка

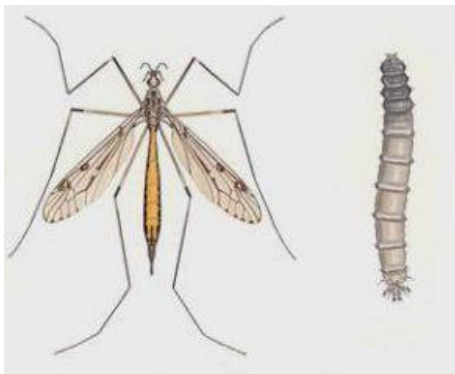
Сем. Arctiidae –



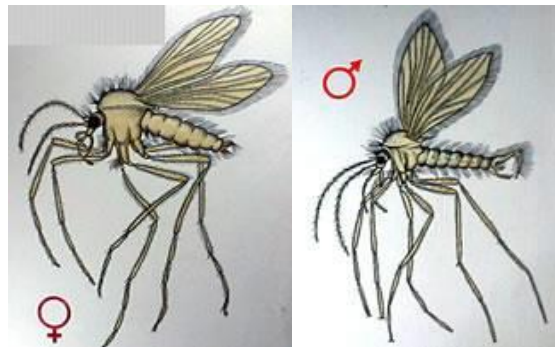
Отряд Diptera –

Подотряд Nematocera – Длинноусые

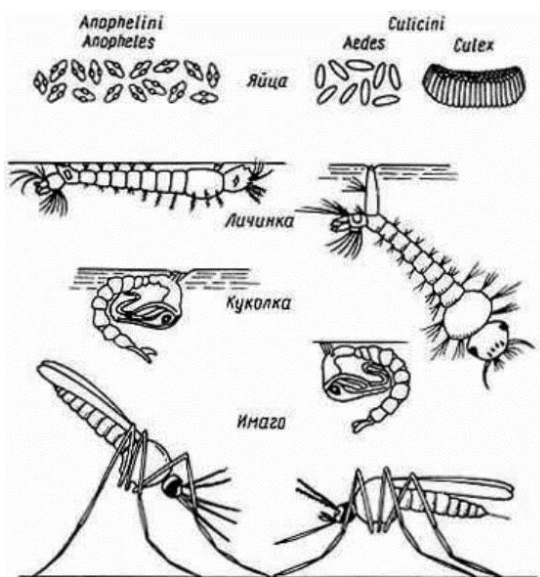
Сем. Tipulidae – Долгоножки



Сем. Psychodidae – Бабочницы



Сем. Culicidae – Комары



Сем. Simuliidae – Мошки



Сем. Ceratopogonidae – Мокрецы

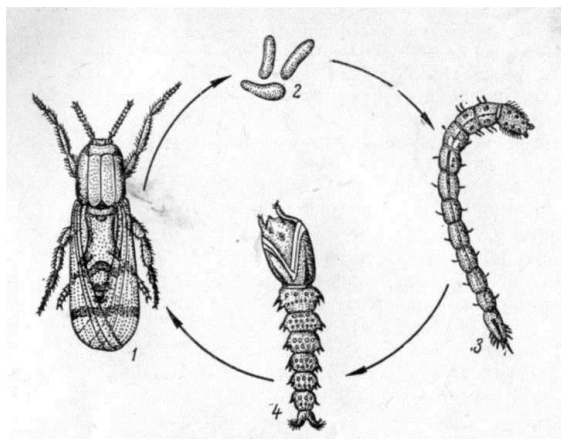
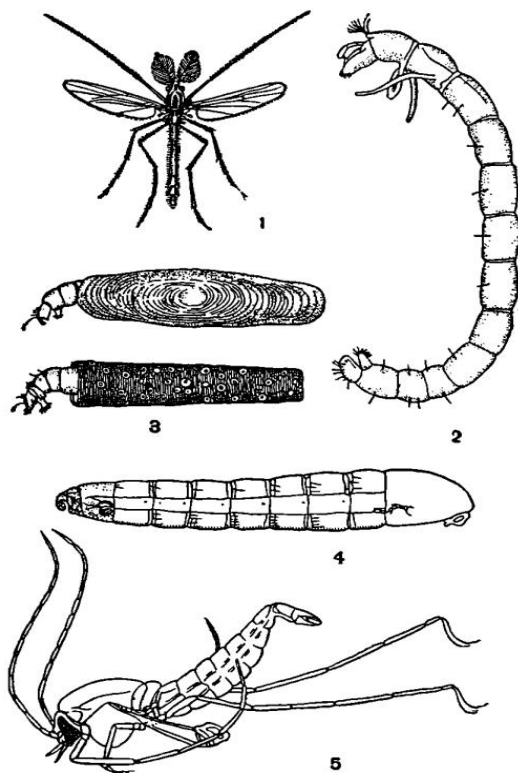


Схема развития мокрецов:

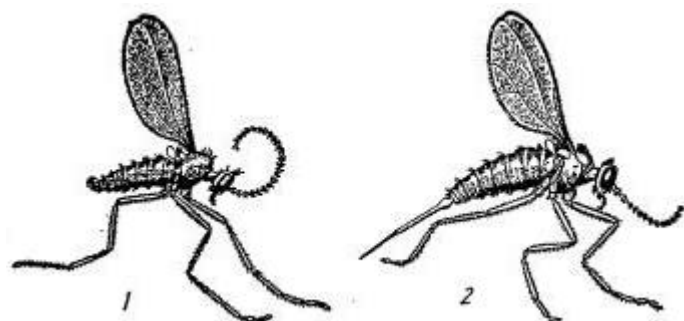
1 – имаго, 2 – яйца, 3 – личинка, 4 – куколка

Сем. Chironomidae – Звонцы = мотыли



Комары-звонцы или дергуны: 1,2 – дергун (*Tendipes pedellus*) и его личинка;
3 – личинки комаров-дергунов в домиках;
4,5 – червеобразная самка и самец понтонии (*Pontomyia natans*).

Сем. Cecidomyiidae – Галлицы



Крестоцветная галлица: 1 _____ 2 _____

Подотряд Brachycera – Короткоусые

ПРЯМОШОВНЫЕ – куколочная оболочка при выходе мухи разрывается на спинке по прямому шву.

Сем. *Tabanidae* – Слепни

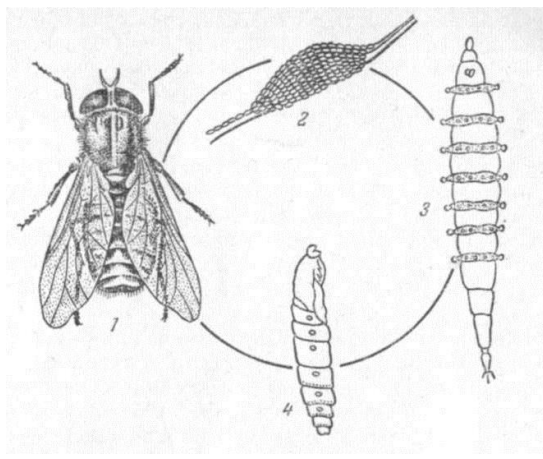
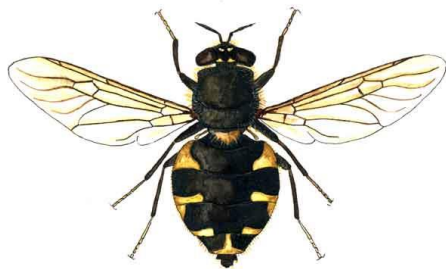


Схема развития слепней: 1 – имаго, 2 – яйца, 3 – личинка, 4 – куколка

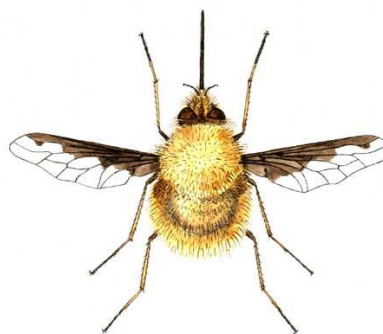
Сем. *Stratiomyidae* – Львинки



Сем. *Asilidae* – Ктыри

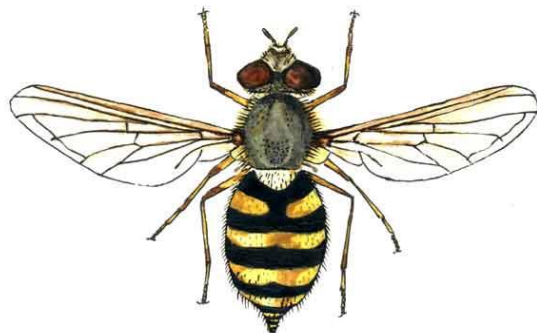


Сем. *Bombyliidae* – Жужжала

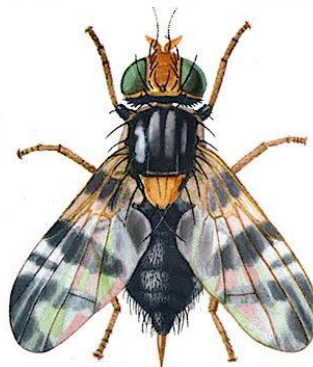


КРУГЛОШОВНЫЕ – куколочная оболочка при выходе мухи разрывается по кругу в виде маленькой крышечки сверху пупария.

Сем. Syrphidae – Журчалки



Сем. Trypetidae – Пестрокрылки



Сем. Psilidae – Псилиды

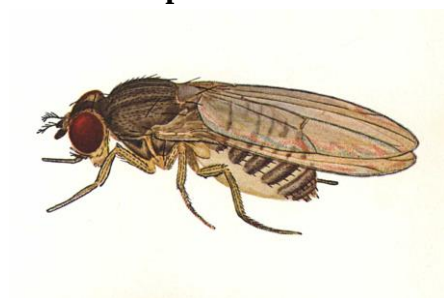


Морковная муха

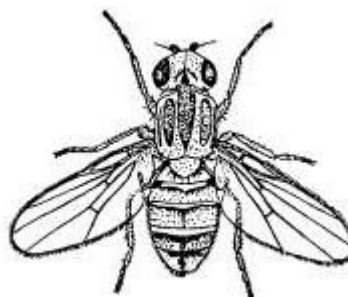
Сем. Agromyzidae –



Сем. Drosophilidae –

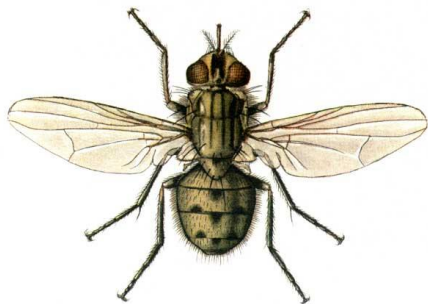


Сем. Chloropidae –

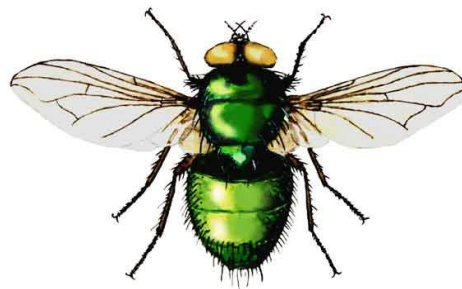


Зеленоглазка

Сем. Muscidae – настоящие мухи



Сем. Calliphoridae –



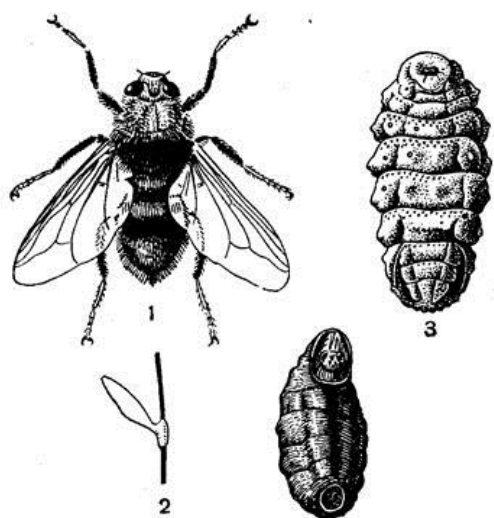
Сем. Tachinidae – Ежемухи



Сем. Sarcophagidae –



Сем. Oestridae – Овода



Кожный овод бычий: 1 – самка;
2 – яйцо, отложенное на шерсть скота;
3 – личинка; 4 - куколка

Контрольные вопросы к теме 4

1. В чем заключаются принципы классификации и систематики насекомых?
2. Сколько отрядов и видов включает класс насекомых?
3. Дайте характеристику первичнобескрылым насекомым.
4. Входят ли в подкласс высших – бескрылые насекомые?
5. У представителей, каких отрядов насекомых наблюдается неполное превращение?
6. Назовите отряды насекомых, относящиеся к отряду с полным превращением.

РАЗДЕЛ 5. ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

Материалы и оборудование: учебная литература.

Задание. Записать определения. Составить цепь (сеть) питания с участием насекомых.

Экологический стандарт –

Цепь питания –

Пищевые сети –

Контрольные вопросы к разделу 5

1. Предмет и задачи экологии насекомых. Классификация экологических факторов.
2. Абиотические факторы. Влияние температуры и влажности на размножение, развитие и поведение насекомых.
3. Свет как экологический фактор в жизни насекомых. Явление фотопериодизма.
4. Механизмы приспособления насекомых к абиотическим факторам. Экологический стандарт и экологическая пластичность.
5. Биотические факторы. Пища как экологический фактор. Пищевая специализация насекомых.
6. Внутри- и межпопуляционные взаимоотношения насекомых. Естественные враги насекомых.
7. Место и роль насекомых в биоценозах. Пищевые цепи и сети с участием насекомых.
8. Понятие динамики численности насекомых. Фазы динамики численности. Теории всплеск массового размножения насекомых.
9. Понятие стадии. Типы стадий. Закономерности распределения насекомых по местам обитания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология: учебник / Г.Я. Бей-Биенко. – Изд. Стереотипное. Спб: «Проспект Науки», 2008. – 486 с.
2. В.В. Грищенко, Ю.А. Захваткин, В.В. Исаичев и др. Практикум по энтомологии: Учебное пособие // Под ред. Ю.А. Захваткина, Н.Н. Третьякова. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 296 с.
3. Коробов В.А., Васильковская Л.Н., Цветкова В.П. Морфология насекомых: Учеб. пособие. – Новосибирск. – НГАУ. 2010. – 133 с.

Дополнительная литература

1. Бондаренко Н.В., Глущенко А.Ф. Практикум по общей энтомологии. – Л.: Агропромиздат. – 1985. – 352 с.
2. Чернышов В.Б. Экология насекомых: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 304 с.
3. Тыщенко В.П. Физиология насекомых: учеб. пособие для студентов ун-тов, обучающихся по спец. «Биология». – М.: Высш. шк., 1986. – 303 с.
4. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология: пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 576 с.

Андреева Ирина Валерьевна

Цветкова Вера Павловна

Общая энтомология

**Рабочая тетрадь
для выполнения лабораторно-практических занятий
и самостоятельной работы**

Редактор

Компьютерная верстка

Подписано к печати

Объем уч.-изд. л.

Типография

Формат

Изд. №.... Тираж экз. Заказ №