

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Аграрно-технологический факультет

Кафедра садоводства, защиты растений и экологии

Электронный ресурс

ОБЩАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ

в рисунках и схемах

Методические указания

для самостоятельного изучения дисциплины

УДК: 595.70(075.6)

ББК: Е691.85р30

О28

Составитель:

О.В. Антюхова, доцент, зав. кафедры садоводства, защиты растений и экологии АТФ, канд. биол. наук

Рецензенты:

Н.Н. Трескина, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии АТФ, канд. с.-х. наук

В.С. Церковная, зам. директора по НИР НУОЦ «Ботанический сад ПГУ», канд. с.-х. наук

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Общая энтомология [Электронный ресурс] : в рисунках и схемах : Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины / составитель: О. В. Антюхова ; Приднестровский Государственный Университет им. Т. Г. Шевченко, Аграрно-технологический факультет, Кафедра садоводства, защиты растений и экологии. – Тираспол : ПГУ, 2020. – 238 p. : fot., fot. color.

Cerințe de sistem: PDF Reader.

Referințe bibliogr.: p. 237.

ISBN 978-9975-150-52-1.

595.7(075.6)

О-280

Предлагаемый ресурс разработан в соответствии с ГОСТ 7.0.83-2013, включает информацию по самостоятельному изучению строения, биологии и систематики насекомых.

УДК: 595.70(075.6)

ББК: Е691.85р30

Рекомендовано Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

ISBN 978-9975-150-52-1.

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2020

СОДЕРЖАНИЕ:

<u>Тема 1: ВВЕДЕНИЕ</u>	4
<u>Тема 2: ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ НАСЕКОМЫХ. ГОЛОВА И ЕЕ ПРИДАТКИ</u>	10
<u>Тема 3: ГРУДЬ И ЕЕ ПРИДАТКИ</u>	22
<u>Тема 4: БРЮШКО И ЕГО ПРИДАТКИ</u>	29
<u>Тема 5: КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ. МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА. ПОЛОСТЬ ТЕЛА. ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ</u>	35
<u>Тема 6: ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ</u>	44
<u>Тема 7: КРОВЕНОСНАЯ И ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМЫ</u>	50
<u>Тема 8: НЕРВНАЯ СИСТЕМА И ОРГАНЫ ЧУВСТВ</u>	56
<u>Тема 10: РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ</u>	70
<u>Тема 11: ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ</u>	83
<u>Тема 12: ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ НАСЕКОМЫХ</u>	93
<u>Тема 13: ПОДКЛАСС НИЗШИЕ НАСЕКОМЫЕ – ПОДКЛАСС ВЫСШИЕ НАСЕКОМЫЕ: НАДОТРЯД ОРТОПТЕРОИДНЫЕ</u>	99
<u>Тема 14: ОТРЯД 14) ПРЯМОКРЫЛЫЕ</u>	116
<u>Тема 15: НАДОТРЯД ГЕМИПТЕРОИДНЫЕ</u>	123
<u>Тема 16. ОТРЯД 21) РАВНОКРЫЛЫЕ</u>	127
<u>Тема 17: ОТДЕЛ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ. ОТРЯД 24) ЖУКИ</u>	132
<u>Тема 18: ОТДЕЛ II. НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ</u>	154
<u>Тема 19: ОТРЯД 31) ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ</u>	162
<u>Тема 20. ОТРЯД 32) ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ</u>	192
<u>Тема 21. ОТРЯДЫ БЛОХИ и ДВУКРЫЛЫЕ</u>	210
<u>Тема 22: ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ. ФАКТОРЫ СРЕДЫ</u>	227
<u>ЛИТЕРАТУРА</u>	237

Тема 1: ВВЕДЕНИЕ

1. Понятие о предмете энтомология, задачи, содержание предмета
2. Краткая история развития энтомологии
3. Основные виды животных, их краткая характеристика

1. Понятие о предмете энтомология, задачи, содержание предмета

Термин энтомология происходит от греческого слова entomon – насекомые, logos – наука, то есть наука о насекомых. Современная энтомология представляет собой бурно развивающуюся отрасль биологии, вносит существенный вклад в науку и тесно связана с практикой.

Энтомология подразделяется на ряд самостоятельных дисциплин:

- 1) общую энтомологию,
- 2) сельскохозяйственную энтомологию,
- 3) лесную энтомологию,
- 4) медицинскую энтомологию,
- 5) ветеринарную энтомологию.

Близко к энтомологии примыкают пчеловодство и шелководство.

Общая энтомология изучает основные особенности внешнего и внутреннего строения насекомых, их образ жизни, развития и размножения форм и взаимоотношения со средой. Задача энтомологии: изучить насекомых, их биологические особенности, взаимоотношения с окружающей средой, чтобы своевременно проводить с ними меры борьбы.

Общая энтомология состоит из следующих разделов:

1. Морфология – изучает наружное строение тела насекомых.
2. Анатомия – изучает внутреннее строение тела.
3. Физиология – изучает работу внутренних органов.
4. Биология – изучает размножение насекомых.
5. Экология - изучает взаимосвязь насекомых с окружающей средой.
6. Систематика и классификация.

Сельскохозяйственная энтомология – изучает насекомых – вредителей сельскохозяйственных культур, растения поврежденные этими насекомыми и разрабатывает методы борьбы с ними, а также изучает насекомых – опылителей растений, или насекомых имеющих практическое значение.

Лесная энтомология изучает насекомых, обитающих в лесу, их образ жизни, вредоносность, разрабатывает методы борьбы с ними.

Перед *медицинской* и *ветеринарной энтомологией* стоит задача предотвращать заболевание человека и домашних животных, вызываемые насекомыми.

2. Краткая история развития энтомологии

Интерес к насекомым зародился еще в глубокой древности. Первые свидетельства внимания человека к насекомым зафиксированы в ассирийской клинописи и египетских папирусах, содержащих драматические описания нашествия саранчи. О массовом размножении и многоядности «прузей» (саранчовых) повествуется в древнейшем летописном своде «Начальном» (1073 г.) и в «Повести временных лет». В системе животных Аристотеля насекомые отнесены к группе «животные без крови».

3. Основные виды животных, их краткая характеристика

К основным видам животных вредящим сельскохозяйственным культурам относятся следующие типы животных:

1. **Круглые черви.**

2. **Членистоногие** (насекомые и клещи). Этот тип делится на классы:

а) *класс паукообразных* – насчитывается 35 тыс. видов, наиболее широко

известны такие отряды:

1. клещи
2. пауки
3. скорпионы

б) *класс насекомых;*

в) *многоножки.*

3. **Моллюски.**

4. **Хордовые.** Выделяют 20 отрядов, интересуют 2 отряда:

а) *Грызуны*

б) *Зайцеобразные*

Тема 2: ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ НАСЕКОМЫХ. ГОЛОВА И ЕЕ ПРИДАТКИ



1. Внешнее строение насекомых
2. Строение головы насекомых
3. Типы ротовых органов

ГОЛОВА

(5-6 сегментов)

- ротовые органы
- простые и сложные глаза
- одна пара усиков

ГРУДЬ

(3 сегмента)

- три пары ног
- до двух пар крыльев

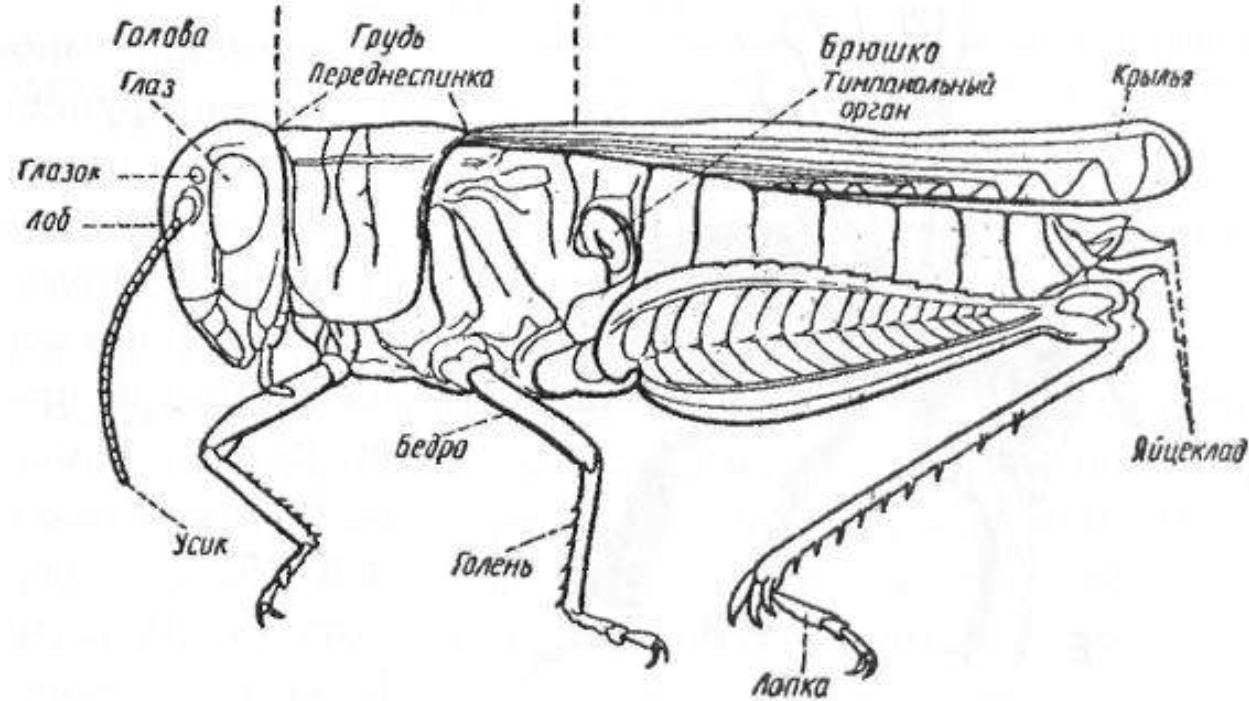
БРЮШКО

(до 12 сегментов)

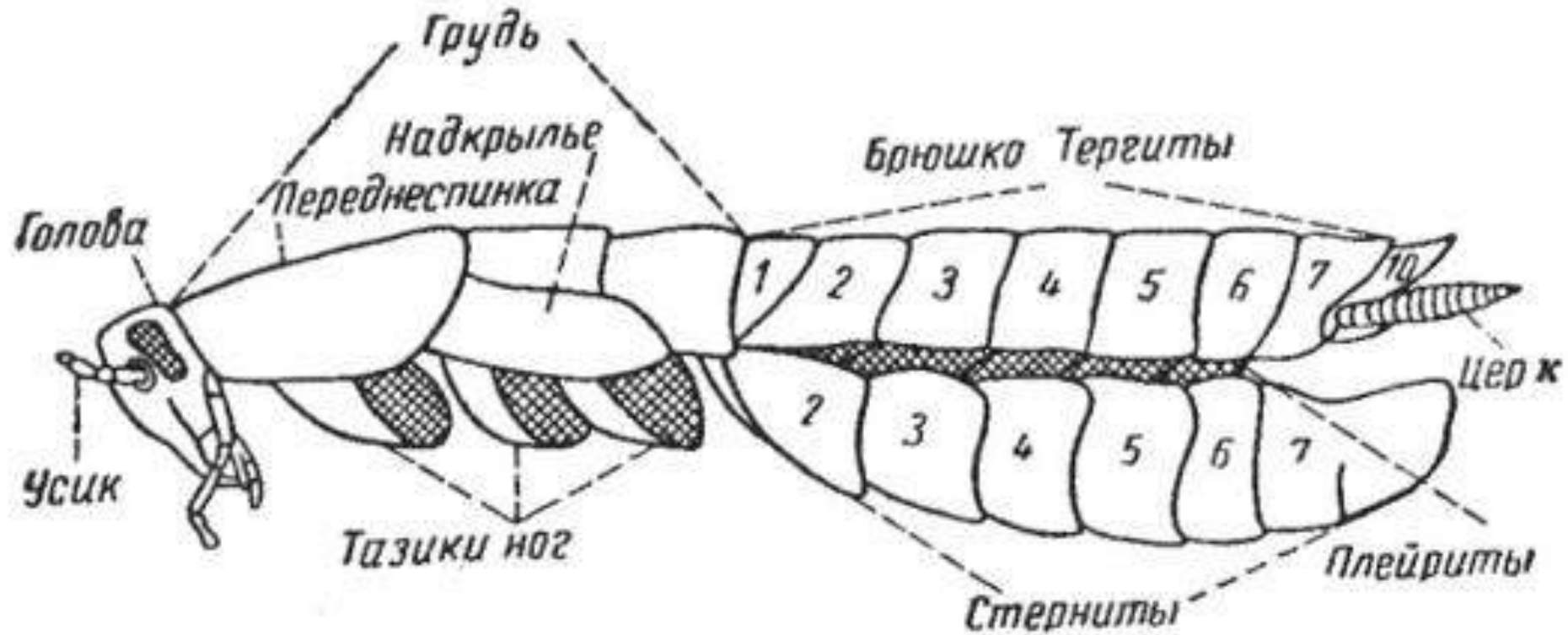
придатки:

- яйцеклад
- церки
- грифельки

1. Внешнее строение насекомых



Тело саранчи сбоку (левая пара крыльев удалена)
(по Бей-Биенко)



Тело самки черного таракана сбоку (цифрами обозначено последовательное расположение верхних и нижних полуколец брюшка) (по Майоллу и Дени)

Многообразие размеров насекомых

Гигантская вета



Трипс

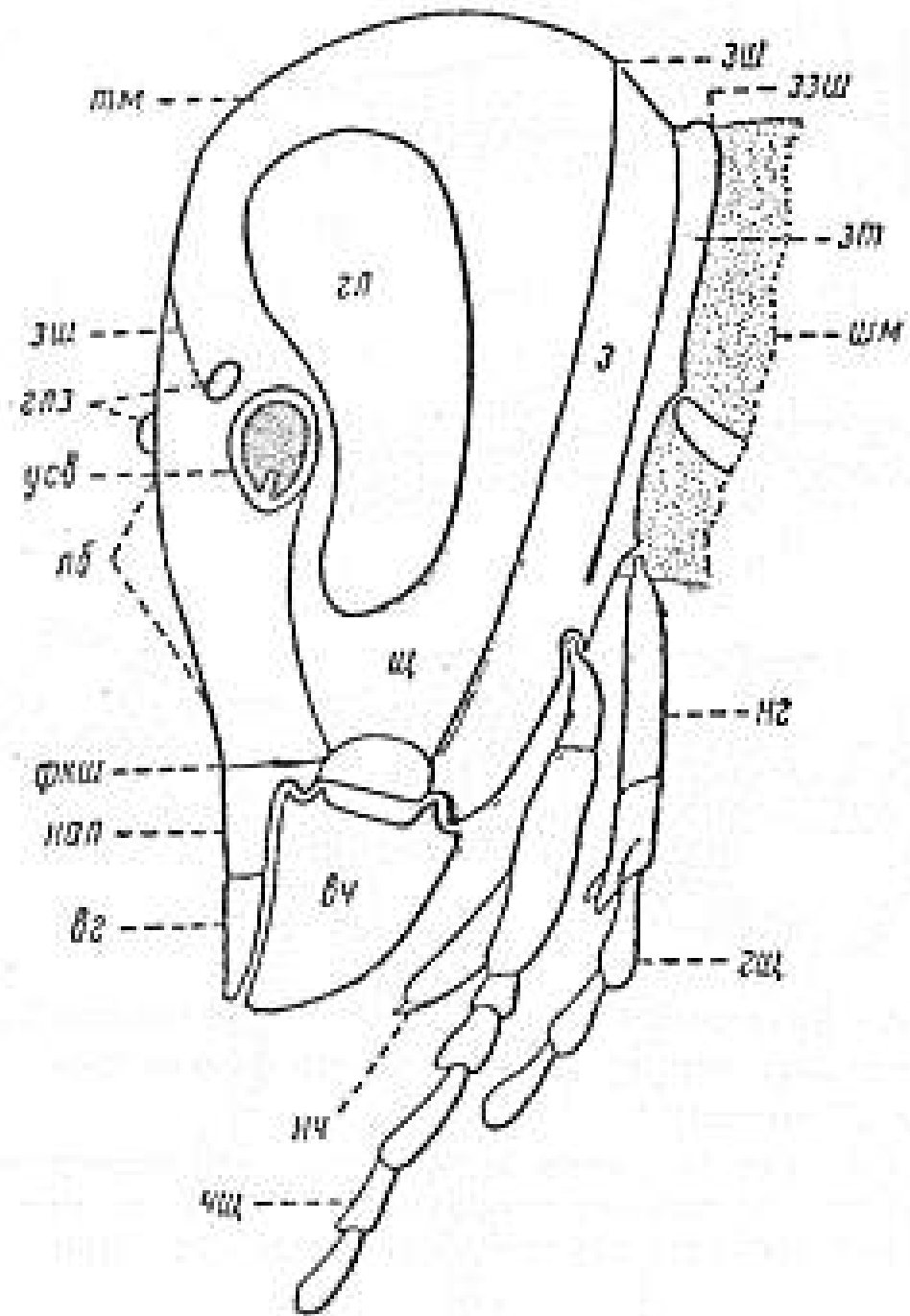
Дровосек-титан



Палочник



2. Строение головы насекомых

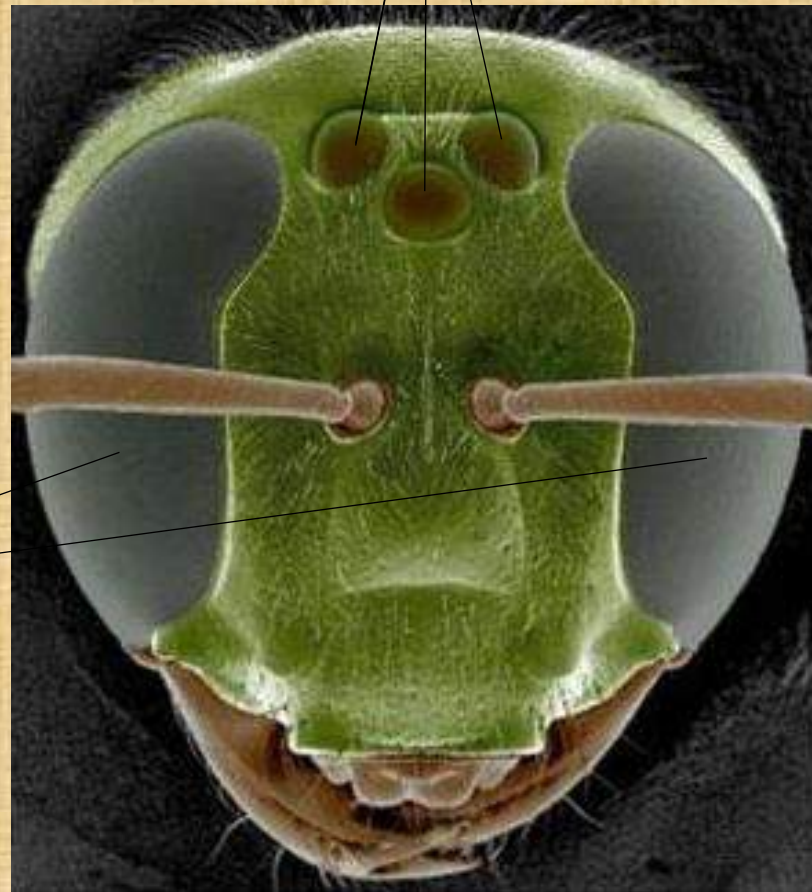


Голова прямокрылого насекомого сбоку (по Иммсу):
тм - темя, эш - видимая часть эпикраниального шва,
глз - глазки, гл - глаз, усв - усиковая впадина,
лб - лоб, фкш - фронтально-клипеальный шов,
нал - наличник, вг - верхняя губа, щ - щеки,
з - затылок, зш - затылочный шов,
ззш - зазатылочный шов, зт - зазатылок,
шм - шейная мембрана, вч - верхняя челюсть, пч -
нижняя челюсть, чщ - челюстной щупик,
нг - нижняя губа, гщ - губной щупик

Зрение членистоногих



Простые глазки



Сложные глаза



ТИПЫ ПОСТАНОВКИ ГОЛОВЫ

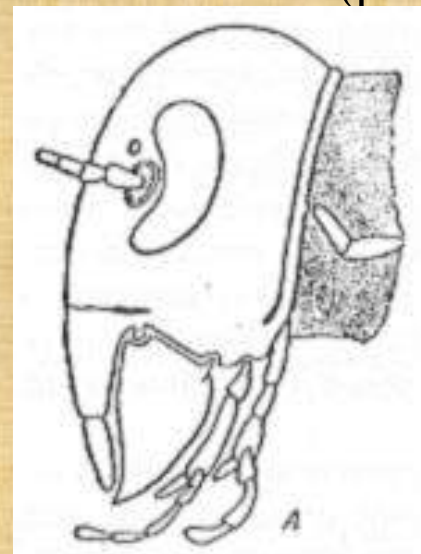
Оπισθογναθический

ротовые части направлены под острым углом вниз и назад, приближаясь к передним ногам (цикадовые, медяницы, трипсы)



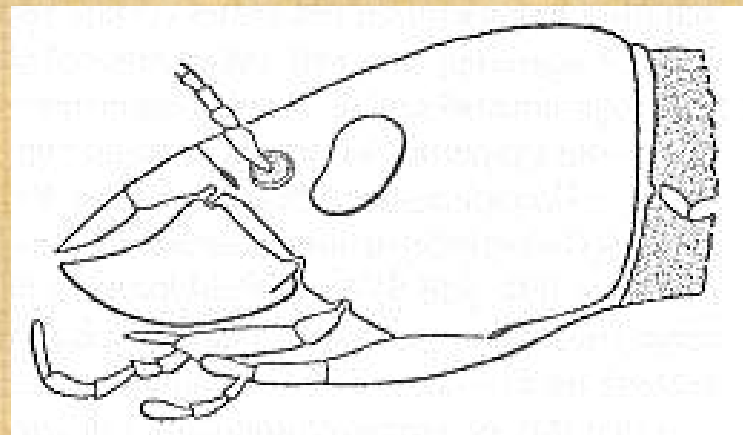
Гипогнаθический

ротовые части направлены под прямым углом вниз (растительноядные виды: клопы, саранчовые, некоторые виды жуков.)

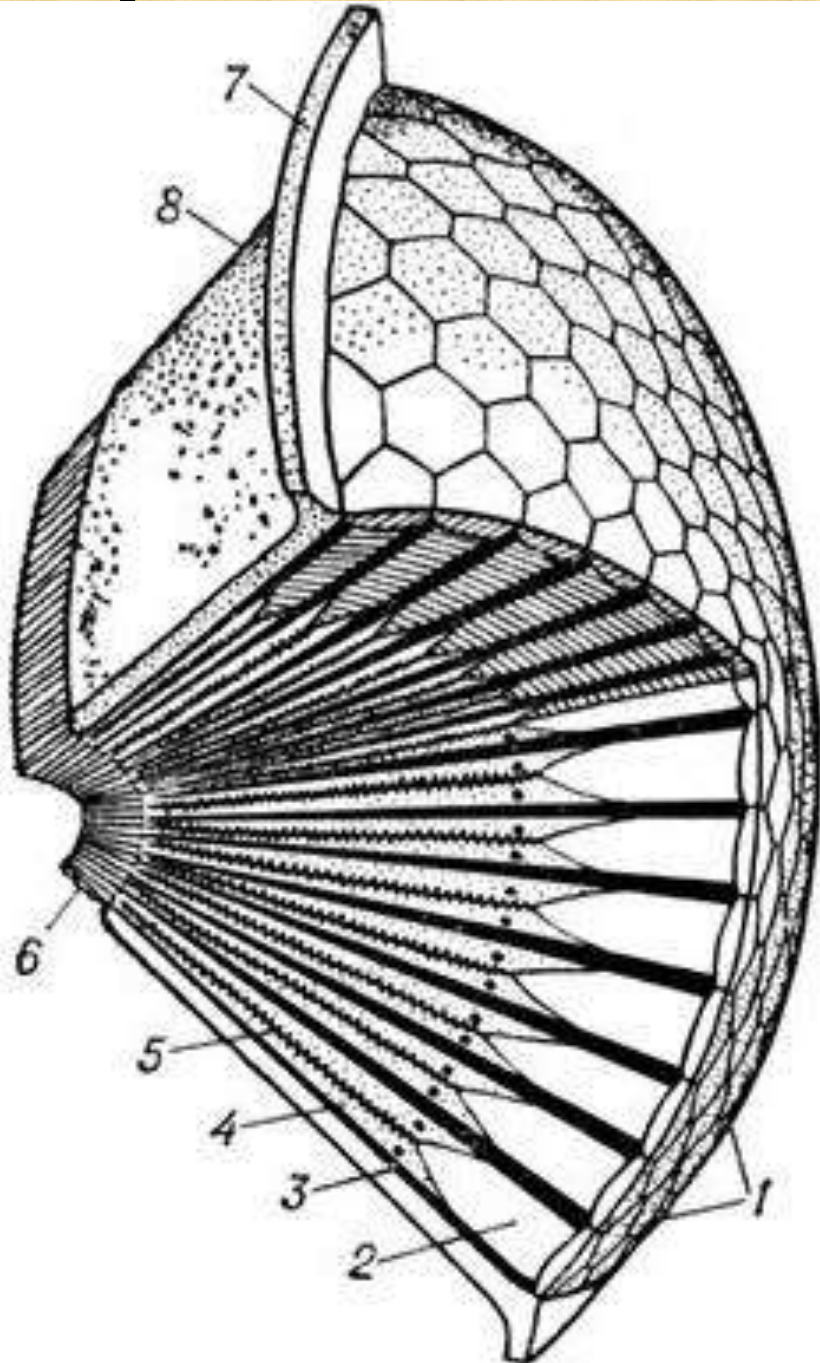


Прогнаθический

ротовые части направлены в перед (характерен для хищных насекомых)



Строение глаза насекомого

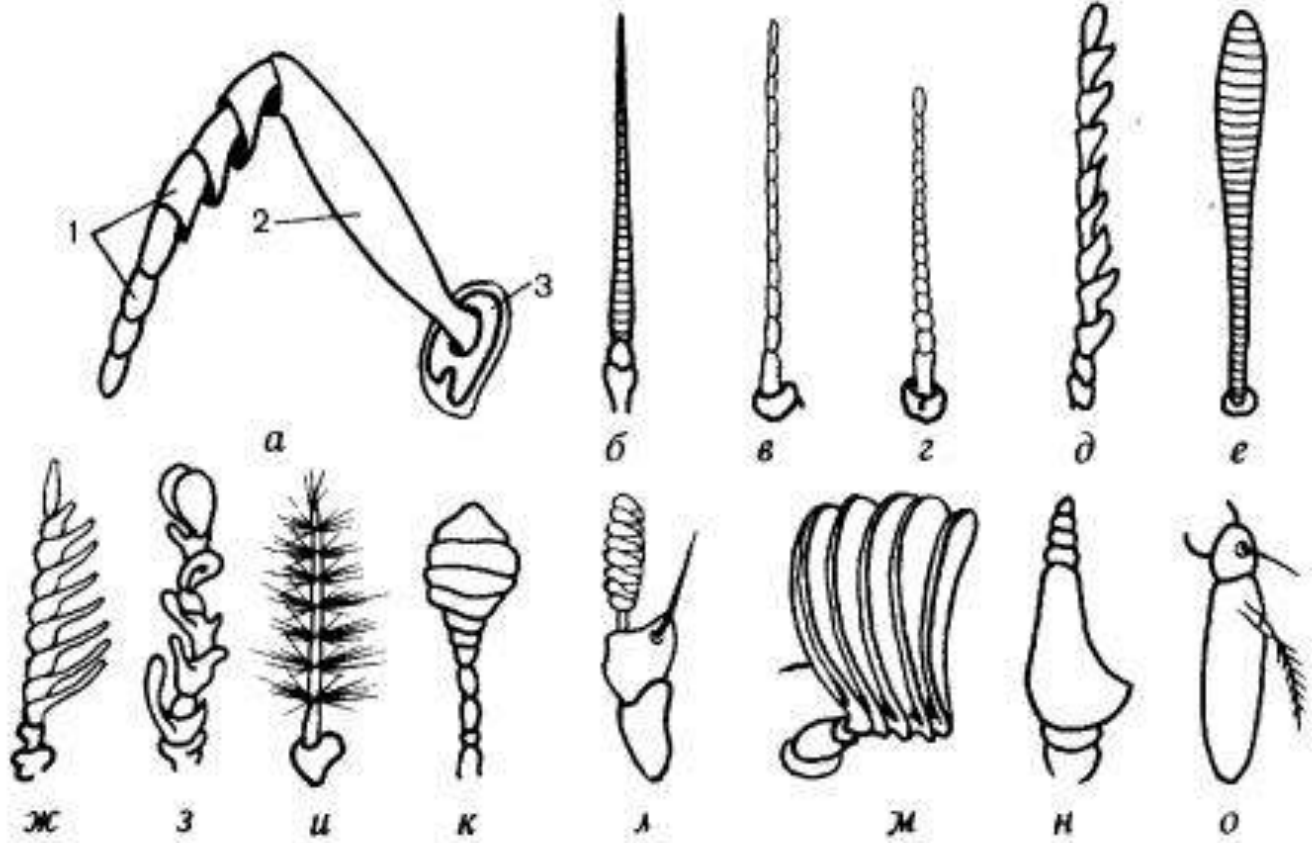


Усики насекомого

Забавные сходства

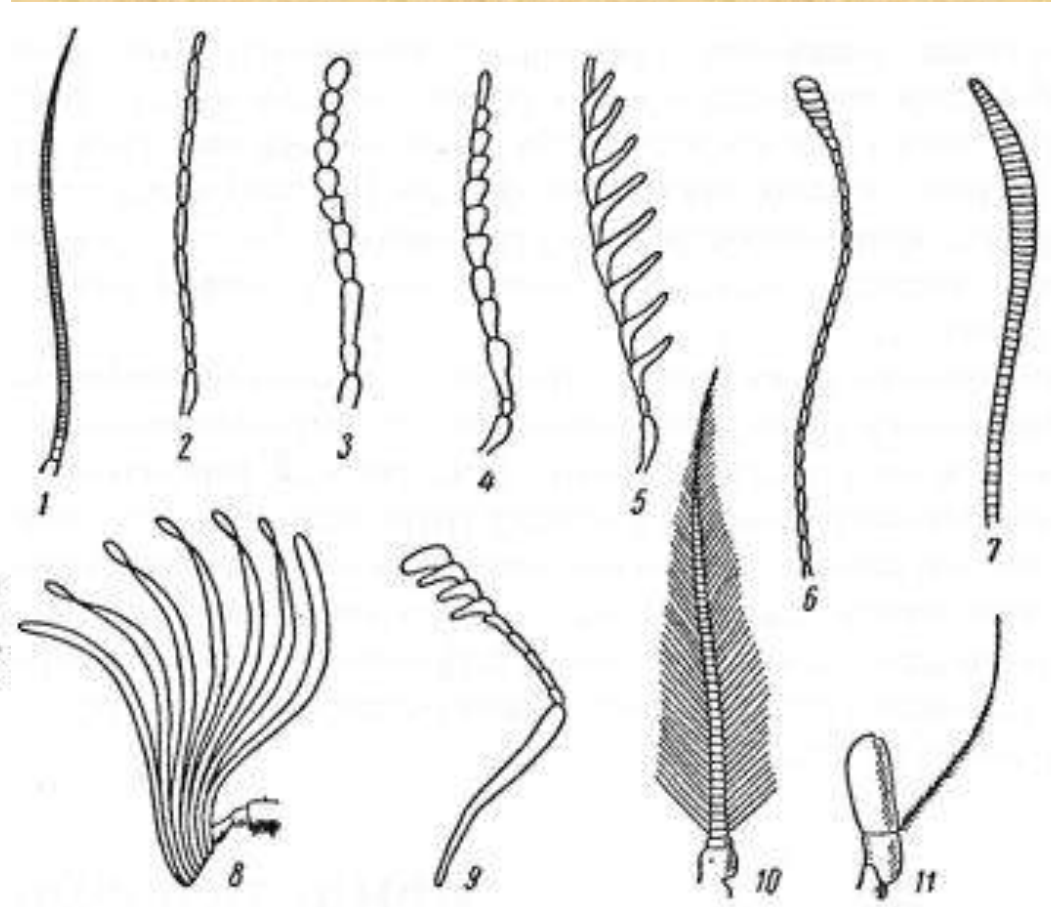
Листья папоротника

- 1 — роговичные фасетки;
- 2 — светопреломляющий аппарат;
- 3 — пигментные клетки;
- 4 — зрительные клетки;
- 5 — светочувствительный элемент омматидия;
- 6 — отростки зрительных клеток, идущие в оптические ганглии;
- 7 — покровы головы;
- 8 — глазная капсула.



Антенны насекомых:

а — общий план строения: 1 — жгут (флагеллум); 2 — ножка (педицеллум); 3 — основной членик (скапус). Антенны: щетинковидная (б), нитевидная (в), четковидная (г), пилочидная (д), булавовидная (е), гребенчатая (ж), неправильная (з), перистая (и); головчатые жуков-мертвоедов (к), блох (л); пластинчатая (м); двукрылых с расчлененным члеником (н) и щетинконосная (о)



Типы усиков насекомых (по Богданову-Катькову):

1 — щетинковидный усик, 2 — нитевидный, 3 — четковидный, 4 — пилочидный, 5 — гребенчатый, 6 — булавовидный, 7 — веретеновидный, 8 — пластинчатый, 9 — коленчатый, 10 — перистый, 11 — щетинконосный

3. Типы ротовых органов

РОТОВЫЕ ОРГАНЫ

Грызущие

Колюще-сосущие

Грызуще-лижущий

Сосущие

Лижущий или мускоидный

Верхняя губа

Верхняя губа

Верхняя губа

~~Верхние челюсти~~

~~Верхние челюсти~~

Верхние челюсти



Две пары колющих щетинок

Верхние челюсти

~~Нижние челюсти=~~
длинный хоботок

Рострум

Нижние челюсти:

Нижние челюсти:

основной членик, стволик

~~Челюсть~~ щупики

основной членик,
стволик, пара жевательных лопастей
(наружной и внутренней).

Стволик с щупиком из 1-7 члеников

~~Челюсть~~ щупики

Нижняя губа=хоботок

Нижняя губа:

~~Нижняя губа=~~
пластинка с длинными
щупиками

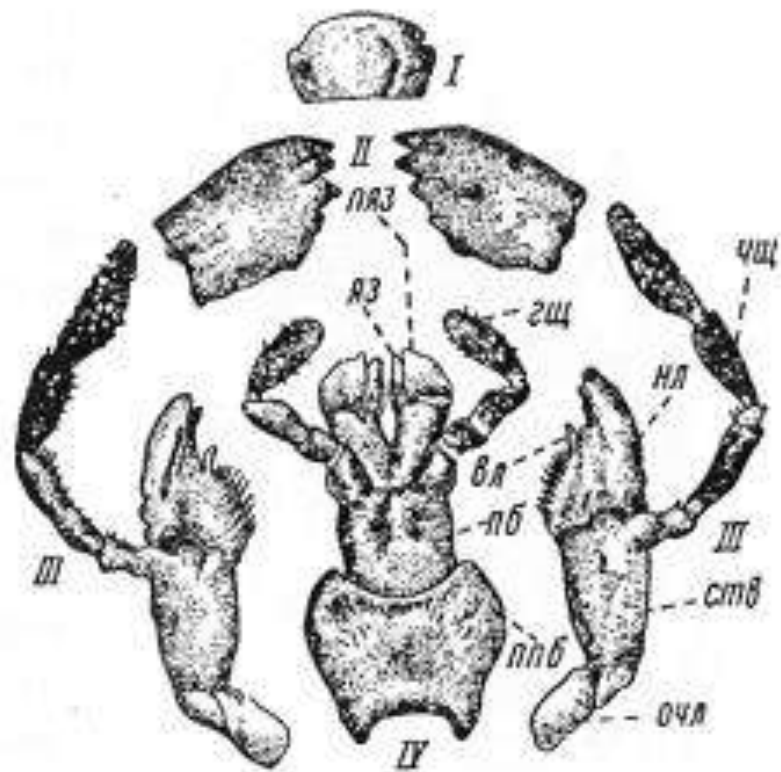
Гаустеллум+
лабеллум

подбородок с губными
щупиками, две пары язычков
(внутренних и наружных)

~~Губы~~ щупики

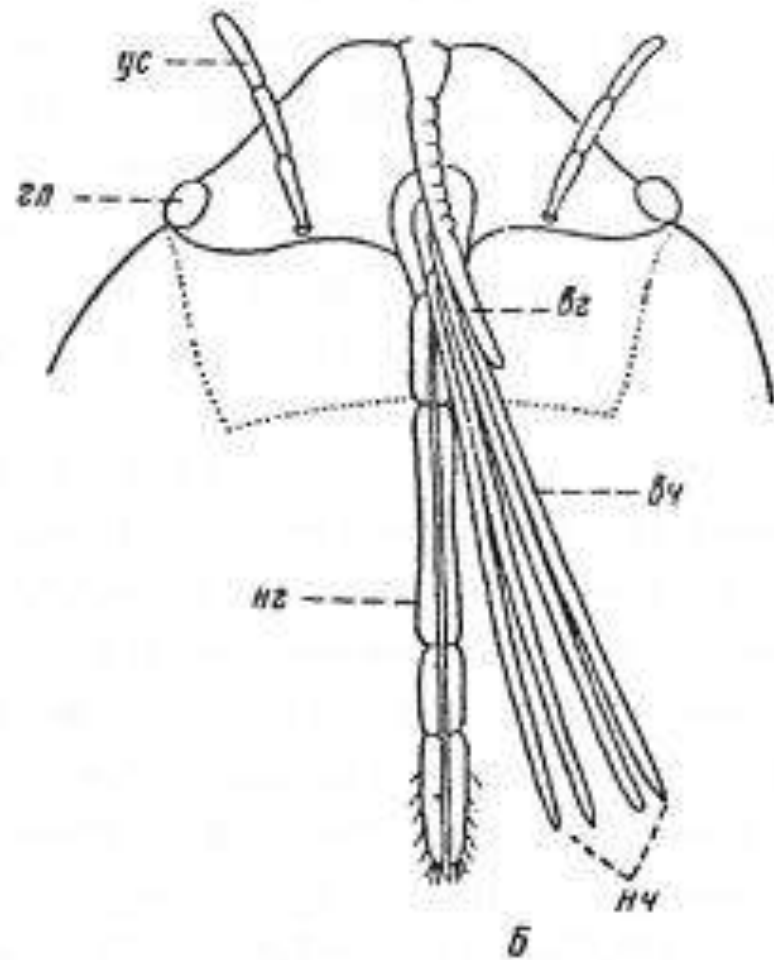
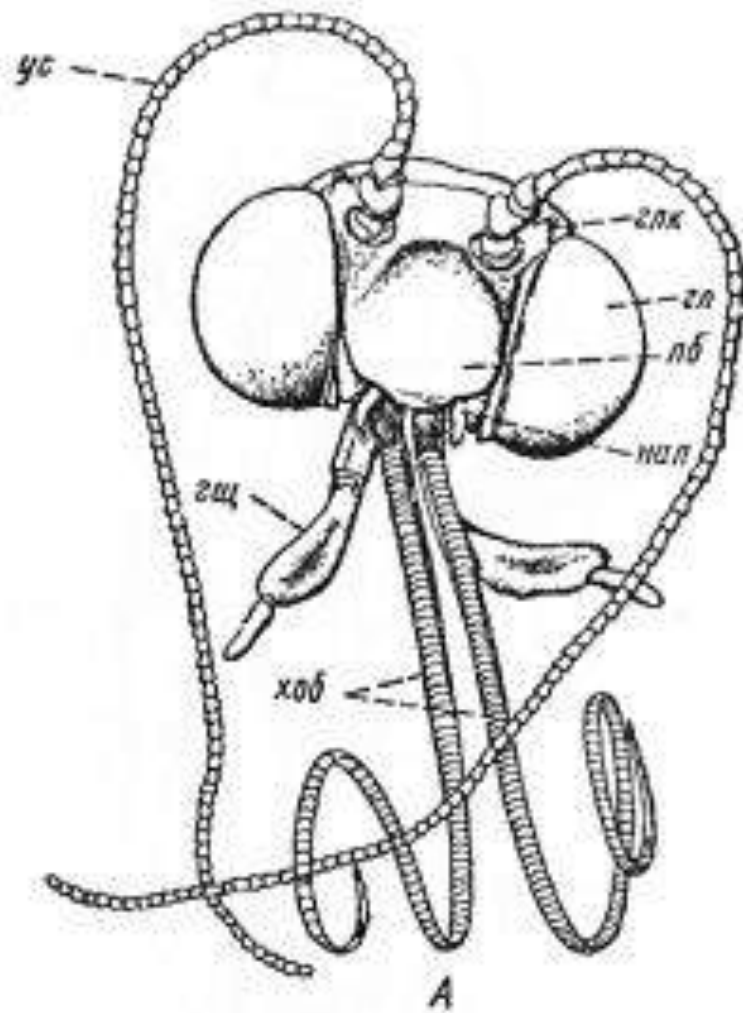
подподбородком,
подбородок

Примечание: перечислены составляющие ротовых органов, зачеркнуты – отсутствующие в соответствующих типах ротовых органов

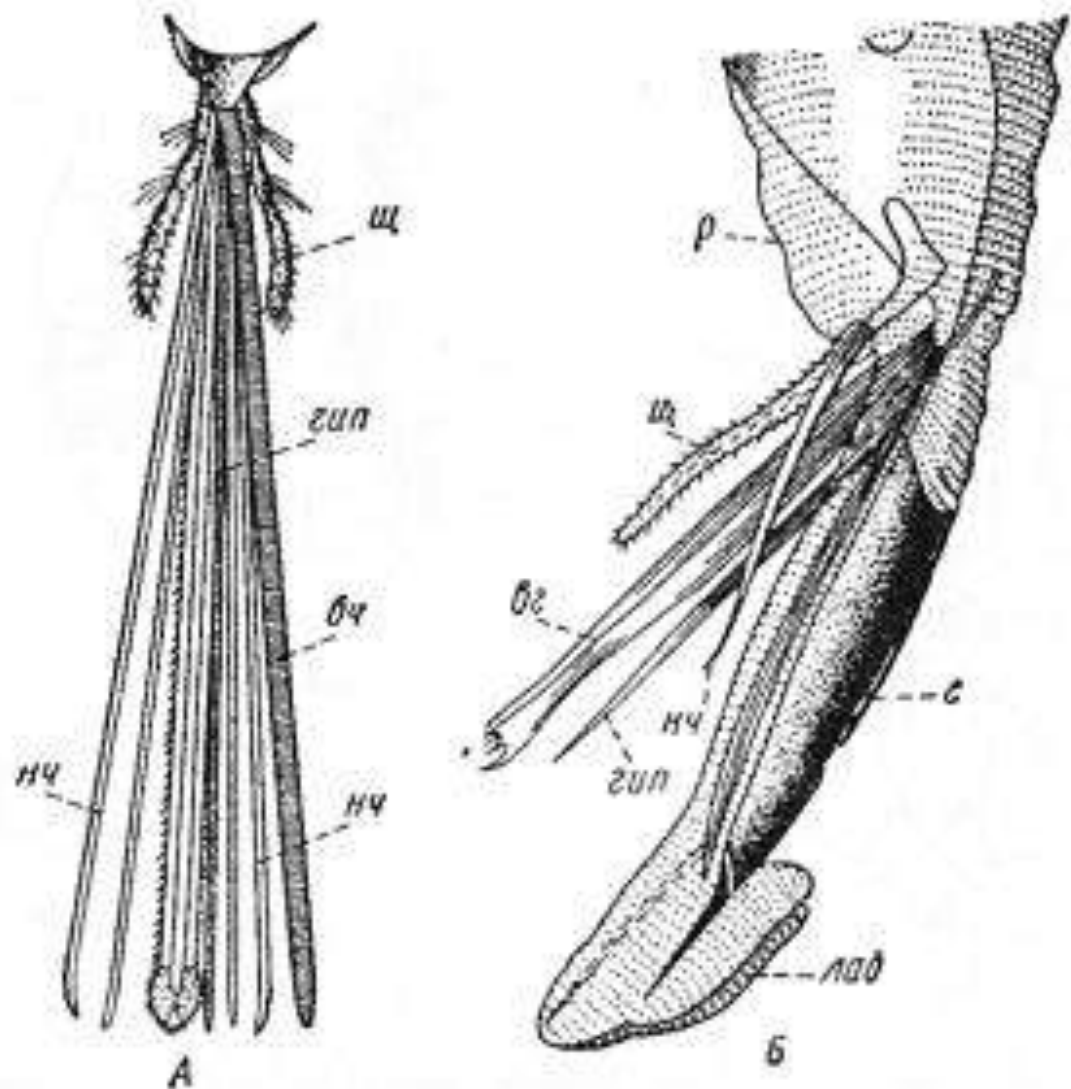


Ротовые органы грызущего типа (черного таракана). I — верхняя губа, II — верхние челюсти, III — нижние челюсти, IV — нижняя губа (из Богданова-Катькова):

очл — основной членник, ств — стволник, нл — наружная жевательная лопасть, вл — внутренняя жевательная лопасть, чщ — челюстной щупик, гщ — губной щупик, пнб — подподбородок, пб — подбородок, яз — язычок, пяз — придаточный язычок

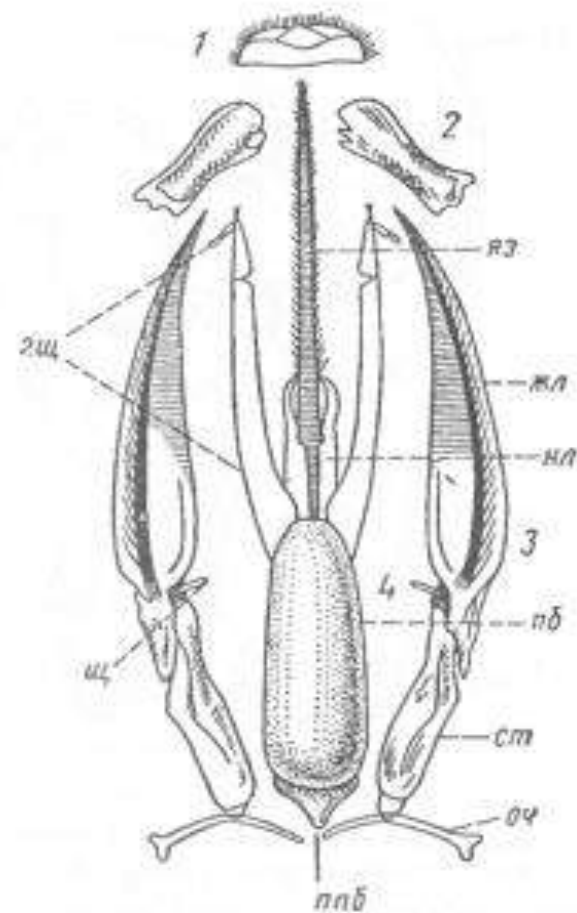


Голова снизу с сосущим ротовым аппаратом бабочки (А) и колюще-сосущим — клопа (В) (по Кузнецову и Бей-Биенко и Скориковой): хоб — хоботок, гщ — губной щупик, гз — верхняя губа, вч — верхняя пара колющих щетинок, нч — нижняя их пара, нг — нижняя губа, ус — усик, гл — глаза, глк — глазки, лб — лоб



Двукрылые, ротовые органы: А — колюще-сосущий хоботок комара (*Culex*); Б — хоботок журчалки (*Eristalis*) (по Муру и Шванвичу);

вч — верхняя губа (вч на рис. А), вч — верхние челюсти, нч — нижние челюсти, гип — гипофаринкс, щ — челюстные щупики, р — роострум, з — гаустеллум, лаб — лабеллум



Ротовые органы шмеля (по Холодковскому):

1 — верхняя губа, 2 — верхние челюсти, 3 — нижние челюсти (оч — основной членник, ст — стволник, жл — жевательные лопасти, щ — рудимент щупика); 4 — нижняя губа (пб — подбородок, лз — язычок, мл — рудимент наружных жевательных лопастей, гщ — губной щупик)

Тема 3: ГРУДЬ И ЕЕ ПРИДАТКИ

1. Грудь насекомого, ее строение и назначение
2. Придатки груди
 - а) ноги насекомых, строение, типы, примеры
 - б) крылья, строение, назначение, типы крыльев

1. Грудь насекомого, ее строение и назначение

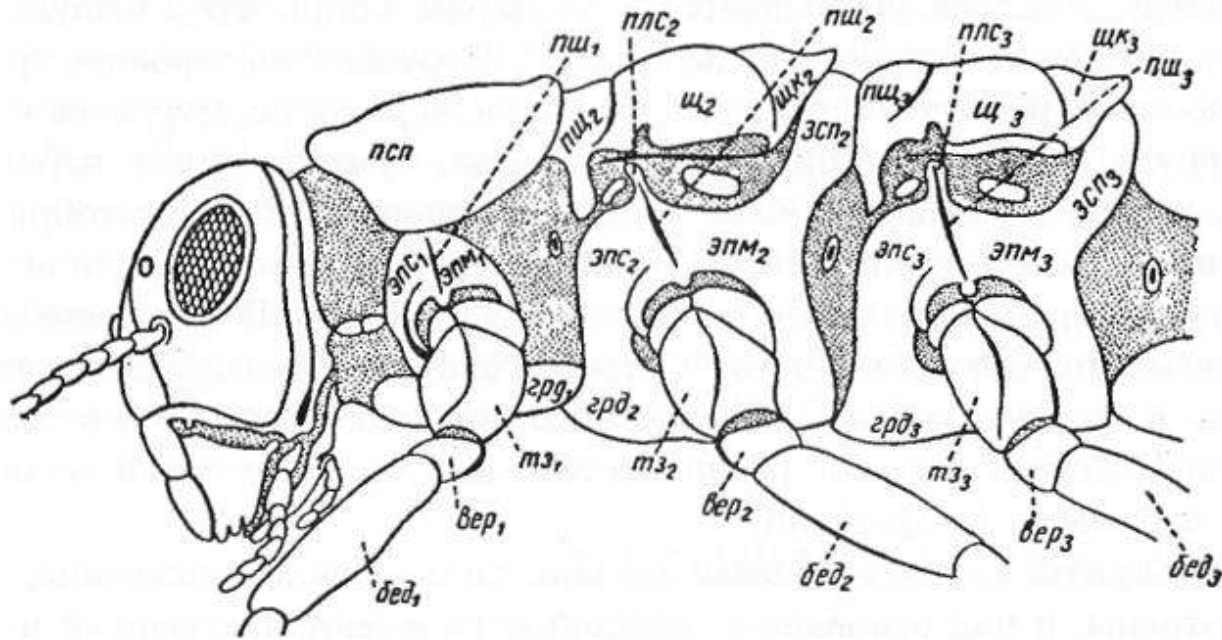
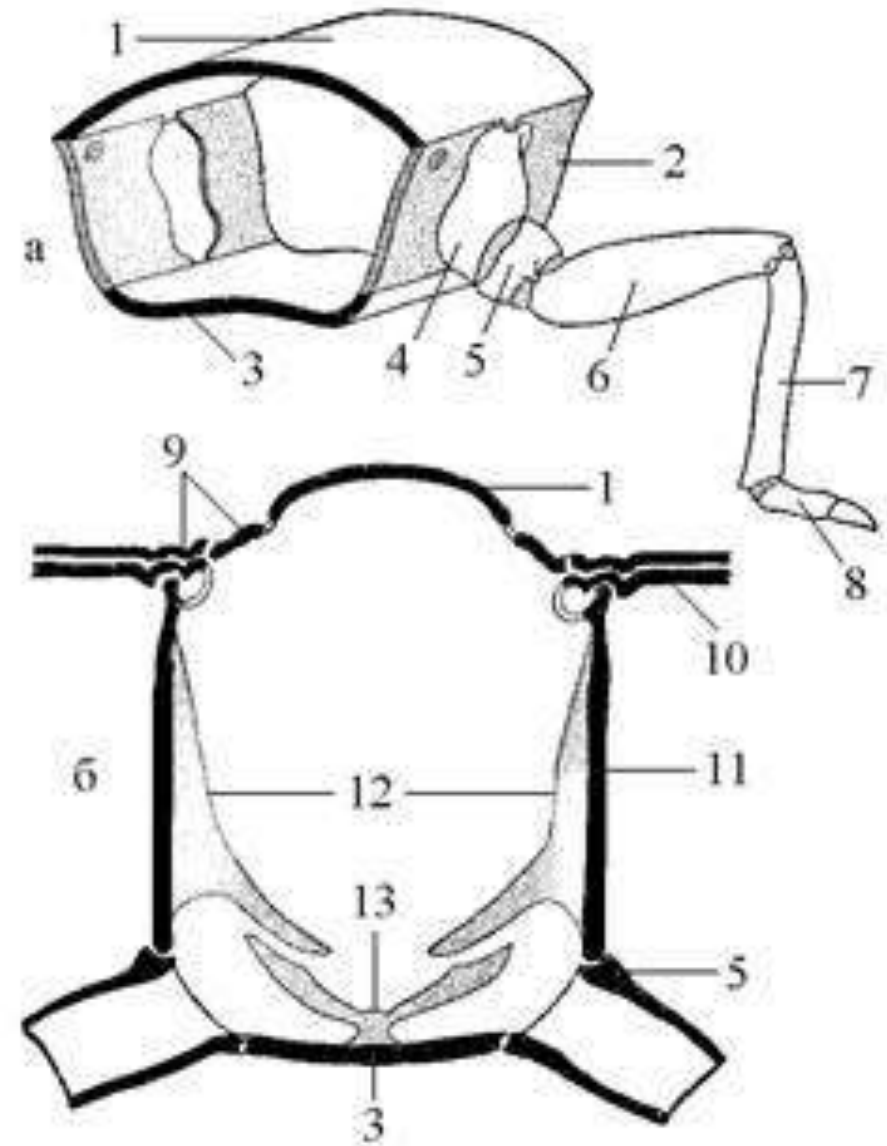


Схема строения и подразделения на склериты груди насекомого (по Шванвичу):

псп — переднеспинка, *эпс* — эпистерн передне-, средне- и заднегруди, *эпм* — их эпимеры, *грд* — их грудка, *пш* — их плеиральный шов, *пщ* — предшит средне- и заднеспинки, *щ* — их щит, *шк* — их щиток, *зсп* — их заспинка, *плс* — плеиральный столбик, *тз* — тазик передних, средних и задних ног, *вер* — их вертлуг, *бед* — их бедро; индексы 1–3 обозначают принадлежность к передне-, средне- и заднегруди

Схема строения грудного сегмента насекомого:

а — общий вид; б — поперечный разрез: 1 — спинка; 2 — плеирит; 3 — грудка; 4 — предтазик (субкоста); 5 — тазик; 6 — бедро; 7 — голень; 8 — лапка; 9 — аксиллярные склериты; 10 — крыло; 11 — плеиральный столбик; внутренний скелет: 12 — плеиральный гребень; 13 — фурка.



Внешнее строение насекомых

На груди (имеющей три сегмента) располагаются **три пары ног**.



у жука
жужелицы



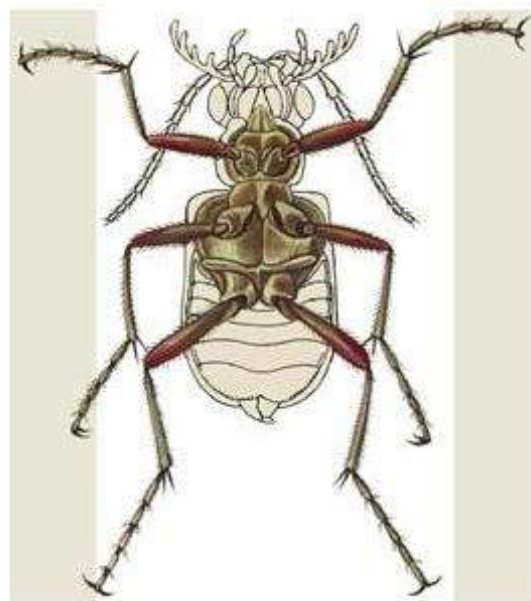
заднее
крыло у жука-
перистокрылки



переднее крыло
у бабочки клешневидной
пальцекрылки



у бабочки медведицы
кайа



На двух последних члениках груди у насекомых находятся **две пары крыльев**.

плавательная
у плавунца



для
сбора пыльцы
у шмеля



хватательная
у моржовой вши



бегательная
у муравья

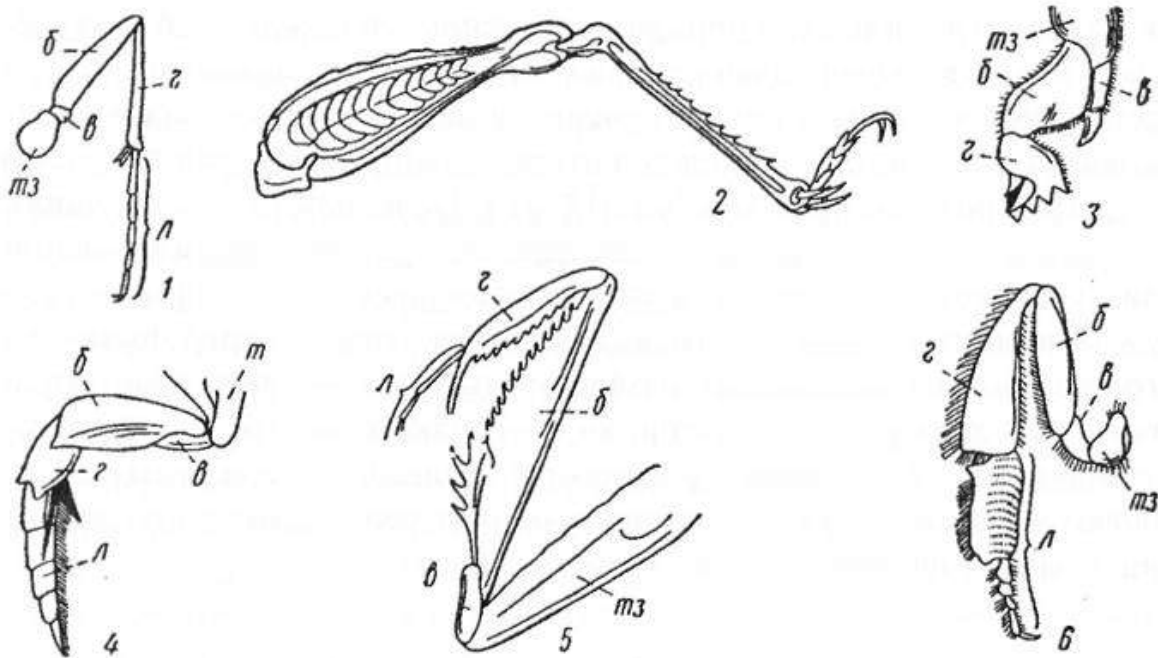


копательная
у медведки



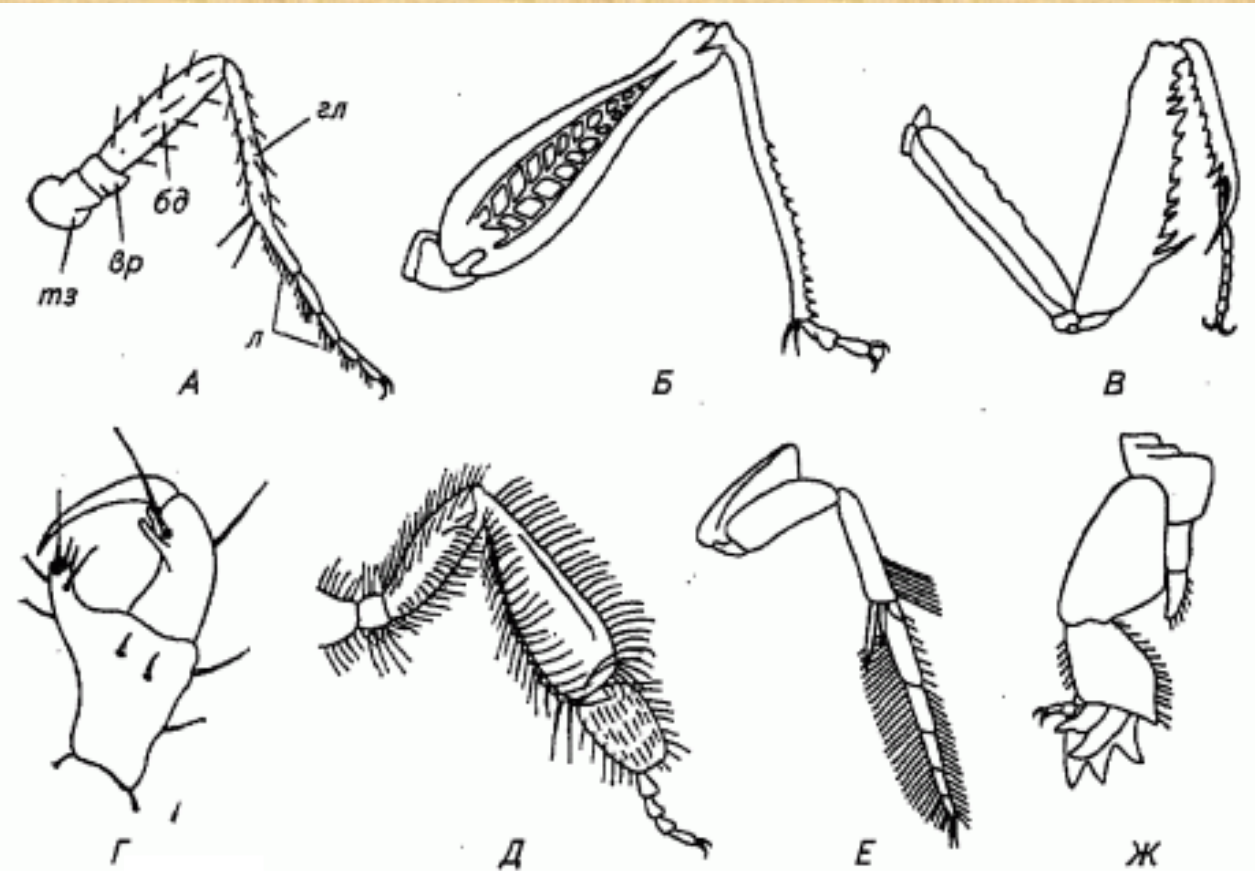
2. Придатки груди:

а) ноги насекомых, строение, типы, примеры



Строение и типы ног (по Бей-Биенко, Богданову-Катькову и Иммсу):

1 — бегательная (жужелицы: тз — тазик, в — вертлуг, б — бедро, г — голень, л — лапка); 2 — прыгательная (саранчи), 3 — копательная (медведки), 4 — плавательная (плавунца), 5 — хватательная (богомолы), 6 — собирательная (медоносной пчелы)



Различные типы ног насекомых (по разным авторам):

А — ходильная нога: тз — тазик; в — вертлуг; б — бедро; г — голень; л — лапка; Б, В, Г, Д, Е, Ж — соответственно прыгательная, хватательная, прицепная, собирательная, плавательная, копательная нога

Б) Крылья, строение, назначение, типы крыльев

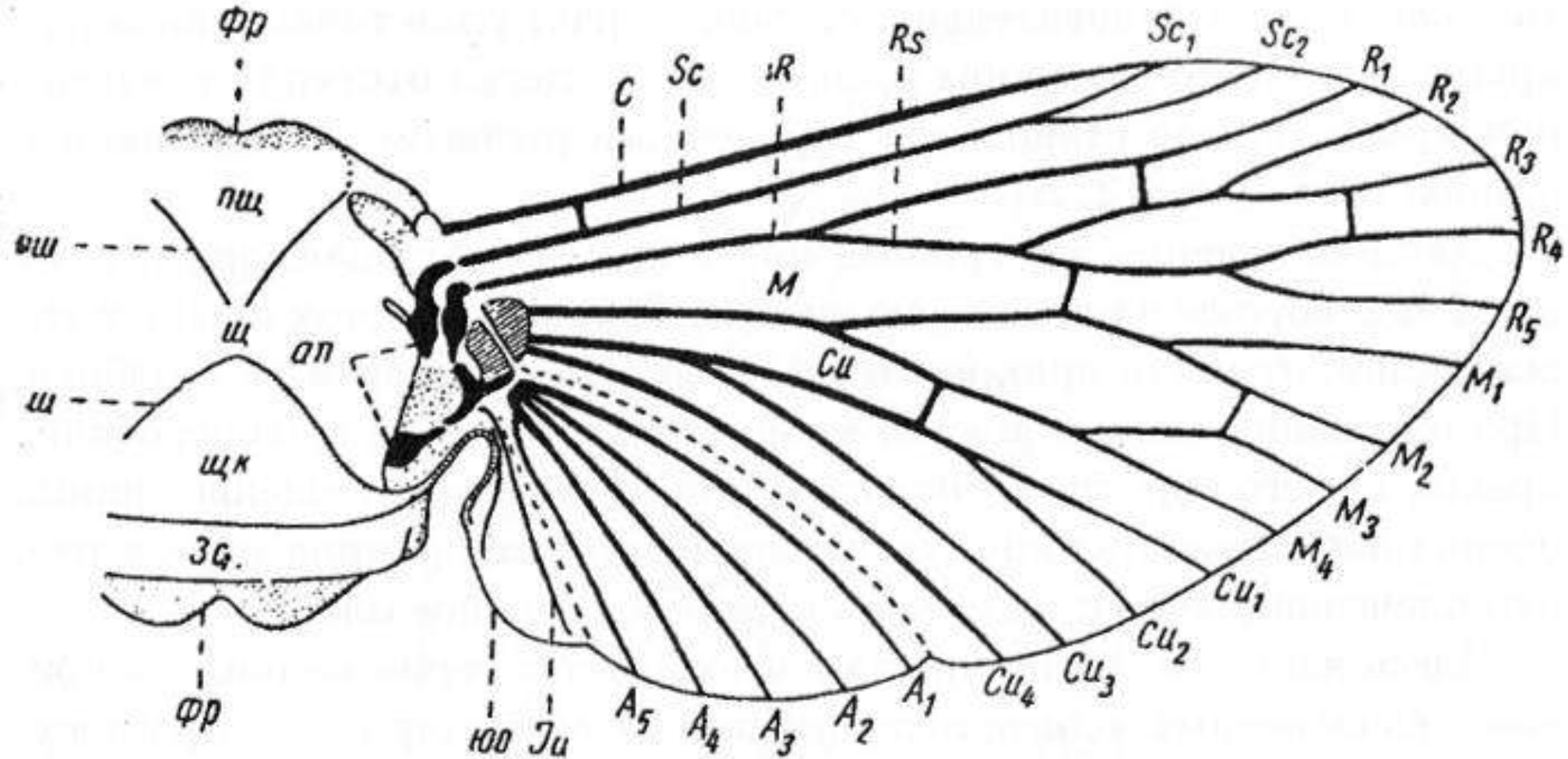


Схема среднеспинки, прикрепления и жилкования крыла. Обозначение жилок в тексте (по Веберу):

фр — передняя и задняя фрагмы, пш — предшит, щ — щит, щк — щиток, зс — за-спинка, пш — парапсидальный шов, ш — v-образный шов, ап — аксиллярные пластинки (показаны черным), юо — югальная область

1. по консистенции (плотности)

- однородные
- разнородные
- умеренно уплотненные
- сильно уплотненные (элитры)

2. по количеству замкнутых ячеек

- сетчатые
- перепончатые

Крылья классифицируются

```
graph TD; A[Крылья классифицируются] --> B[1. по консистенции (плотности)]; A --> C[2. по количеству замкнутых ячеек]; A --> D[3. по степени опушения]; A --> E[4. по способу складывания]; A --> F[5. по работе крыла];
```

3. по степени опушения

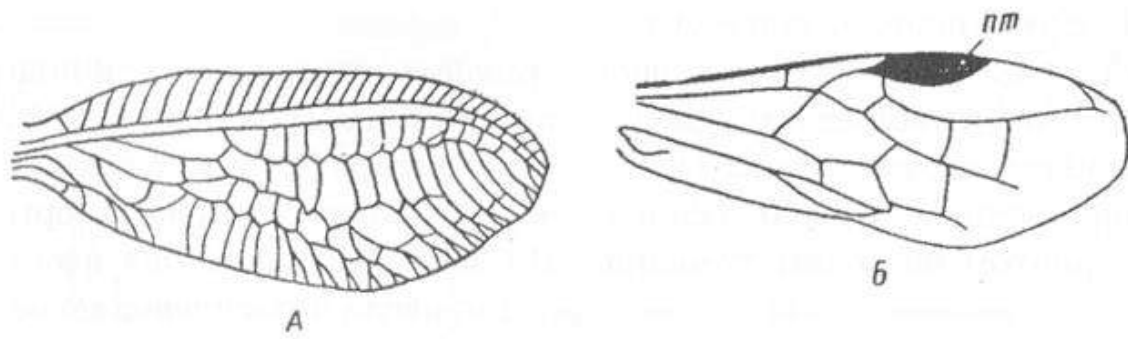
- покрытые
- голые

4. по способу складывания

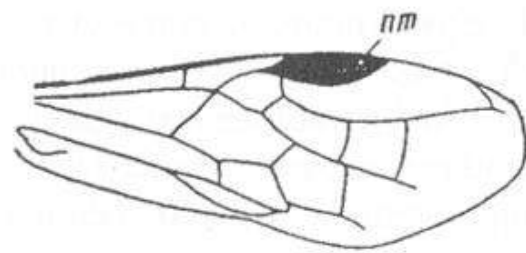
- древнекрылые
- новокрылые

5. по работе крыла

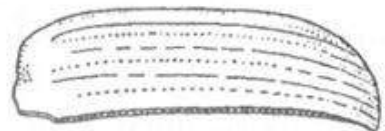
- бимоторные
- переднемоторные
- заднемоторные



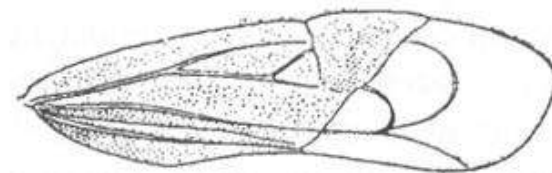
A



б



B



Г

Типы крыльев (по Веберу и Гуссаковскому):

A — сетчатое (переднее крыло золотоглазки); B — перепончатое (переднее крыло пильщика, *пт* — птеростигма); B — надкрылье жука; Г — полунадкрылье клопа

Жук-носорог



Пчела
медоносная



Стрекоза



Американская белая бабочка



Хищный клоп

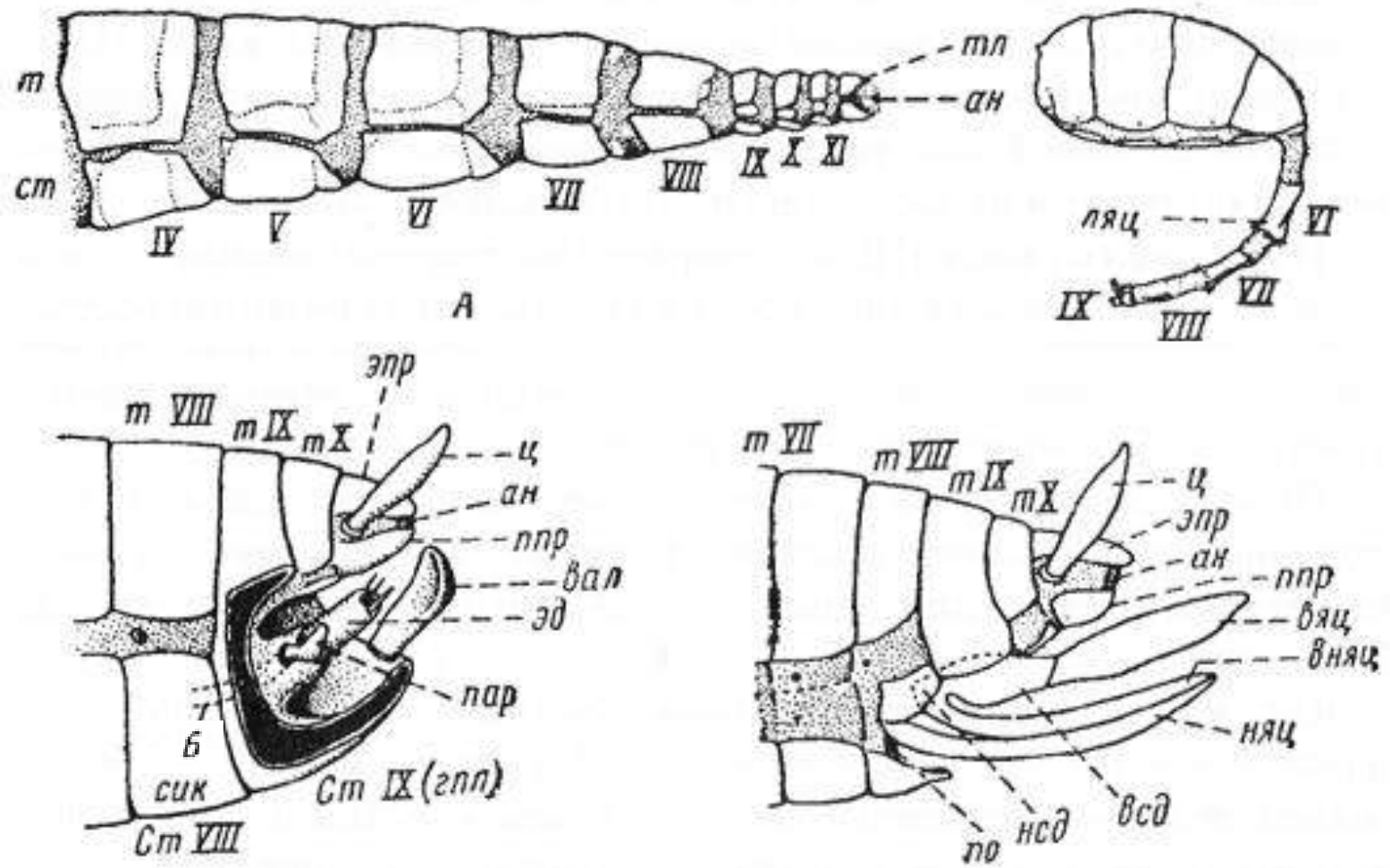


Тема 4: БРЮШКО И ЕГО ПРИДАТКИ

1. Строение брюшка

2. Придатки брюшка

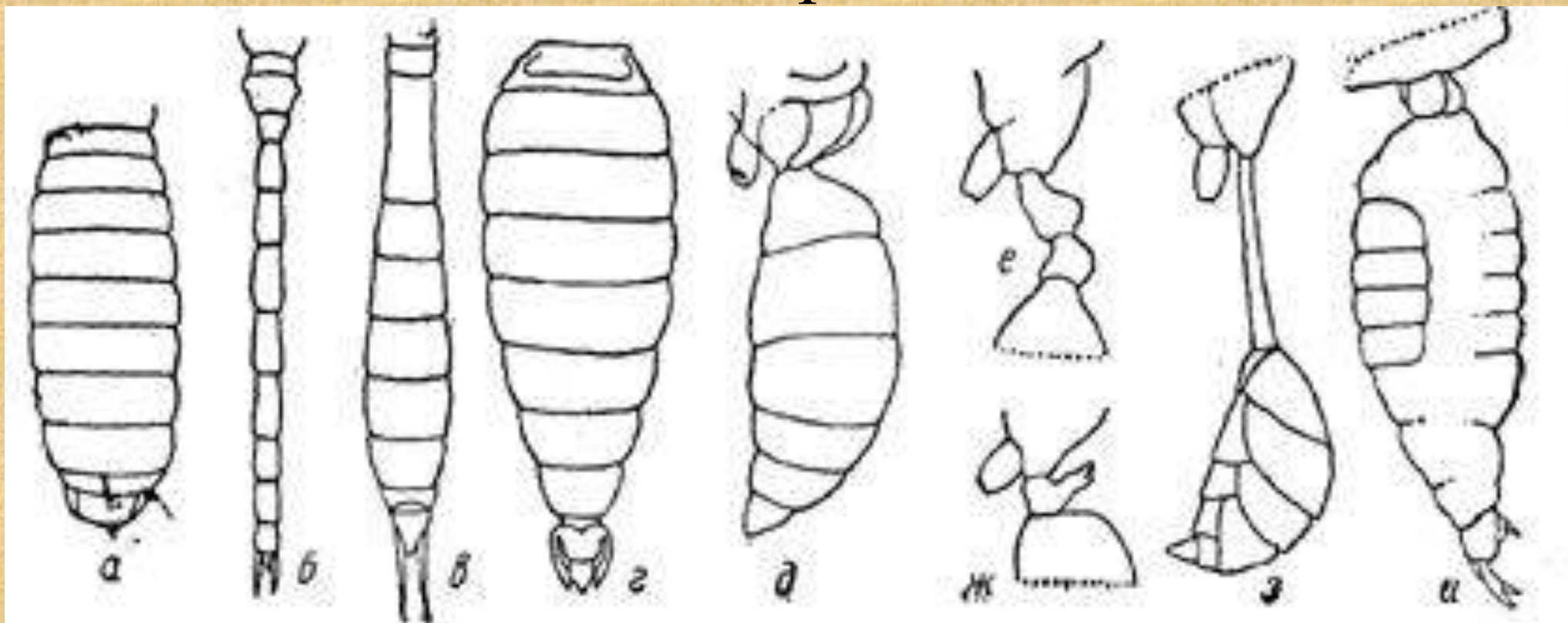
1. Строение брюшка



Строение брюшка и его придатков (по Веберу и Снодграссу): А — часть брюшка бессяжкового *Eosentomon*, Б — вершина брюшка самца с гениталиями; В — то же у самки с яйцекладом; Г — брюшко комнатной мухи с ложным яйцекладом;

т — тергит, ст — стернит, тл — тельсон, ан — анальное отверстие, ц — церк, эпр — эпи-прокт, ппр — парапрокт, эд — эдеагус, пар — парамера, вал — вальва, гп — генитальная пластинка, сик — семязвергательный канал, ляц — ложный яйцеклад, вляц — верхняя створка яйцеклада, вляц — внутренняя створка яйцеклада, нляц — нижняя створка яйцеклада, всд — верхний створкодержатель, нсд — нижний створкодержатель, по — половое отверстие, IV–XI — соответствующие сегменты брюшка

Виды брюшка



а - **сидячее** брюшко пилильщика;

б - то же, с легким перехватом у основания, стрекозы;

в - сидячее узкое, долгоножки;

г - промежуточное между сидячим и висячим, с сужением между грудью и брюшком, древооточца;

д - **висячее**, сужение между первым и вторым брюшными сегментами, осы сколии;

е и ж - **стебельчатое**, с одним и с двумя "узелками", муравьев;

з - длинностебельчатое, со стержневидным "стебельком" вторым сегментом, осы - пелопея;

и - стебельчатое, со стебельком из первого сегмента, одной из белокрылок Aleurodini (по Берлезе и Веберу).

2. Придатки брюшка

Уховертка с клещами



Грифельки стрекозы

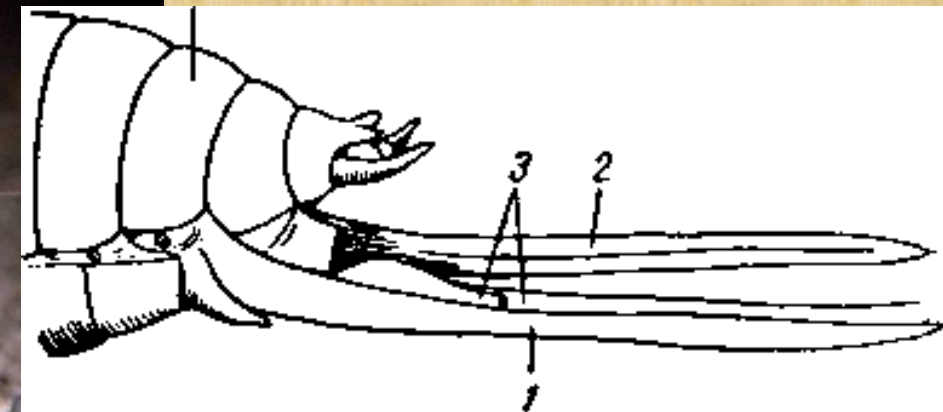
Конец брюшка и яйцеклад кузнечика:

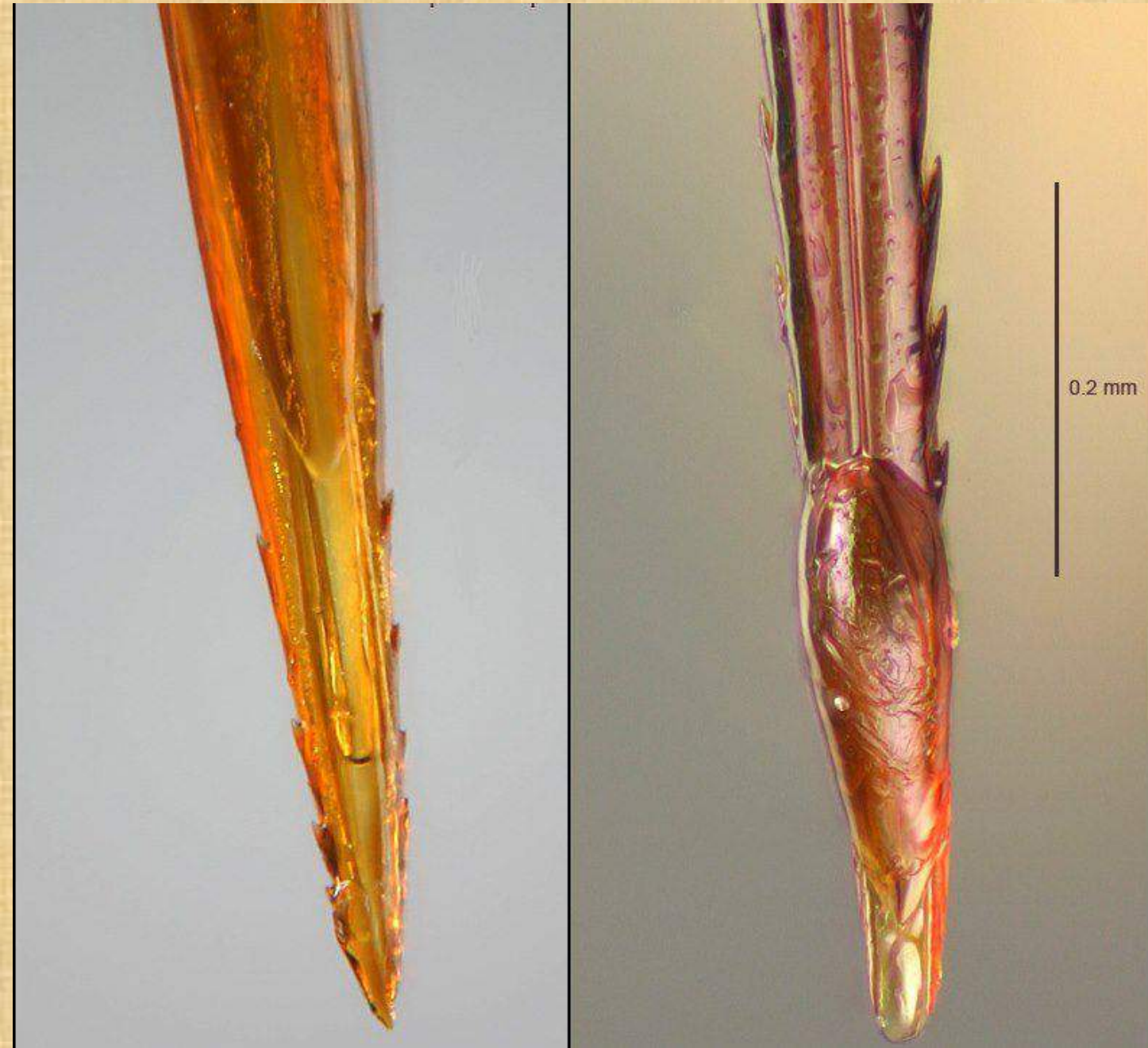
- 1 — нижняя створка,
- 2 — верхнебоковая створка,
- 3 — медиальная створка,
- 4 — восьмой сегмент брюшка



Ортоптероидный яйцеклад

4





ОСТАВЛЯЕТ ЛИ ОСА ЖАЛО?

Слева — жало осы, справа — жало пчелы



Наездник Эфиальт-император



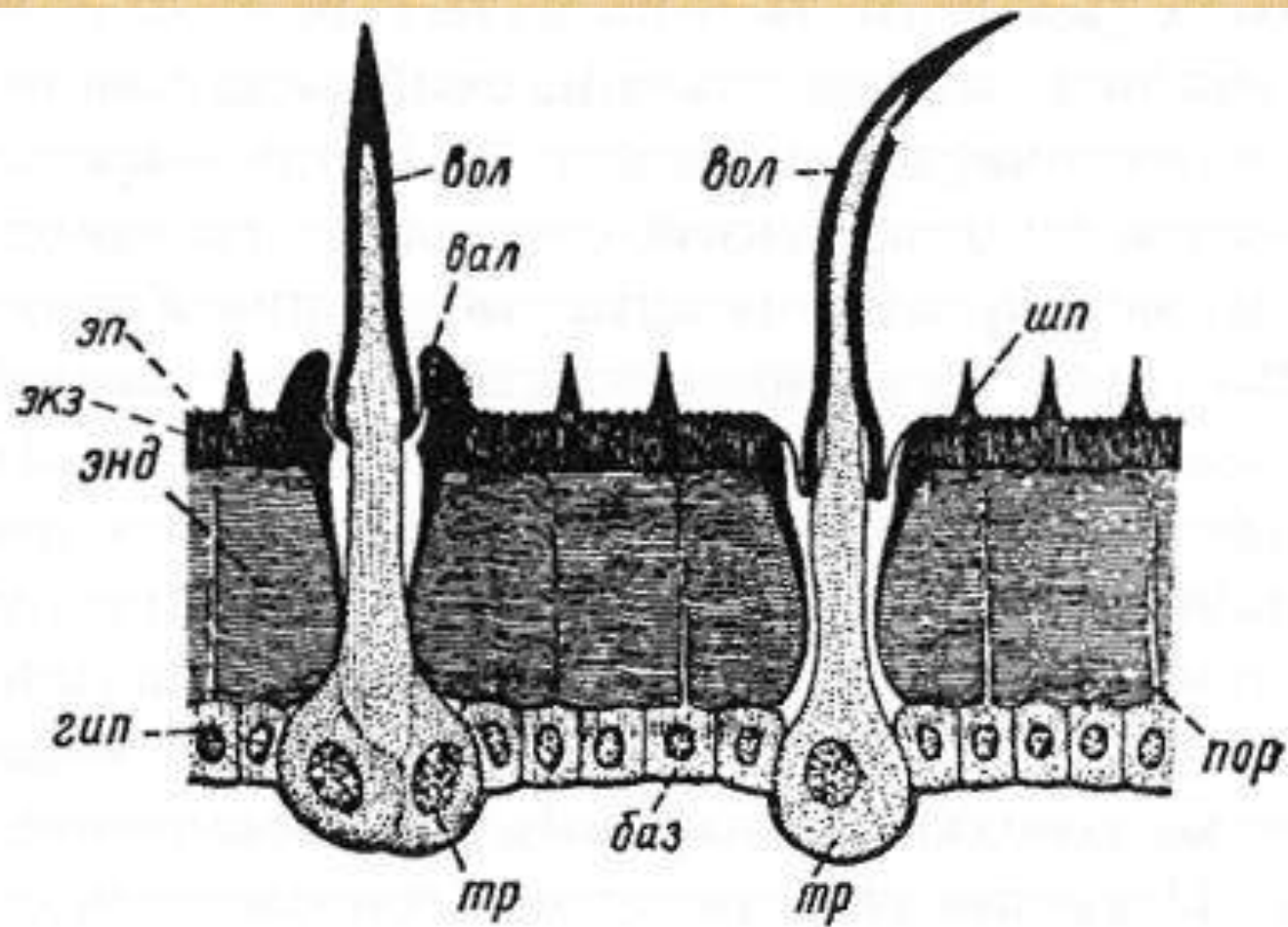
Большой еловый рогохвост

Тема 5: КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ. МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА. ПОЛОСТЬ ТЕЛА. ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ

1. Кожные покровы
2. Мышечная система
3. Полость тела
4. Тепловой режим

1. Кожные покровы





Схематический разрез кожи насекомого
(по Веберу):

вол — волосок, вал — кольцевой валик у основания волоска, шп — шипик, эп — эпикутикула, экз — акзокутикула, энд — эндокутикула, пор — поровой каналец, гип — гиподерма, тр — трихогенная (образующая волосок) клетка, баз — базальная перепонка

КОЖНЫЕ ПРИДАТКИ

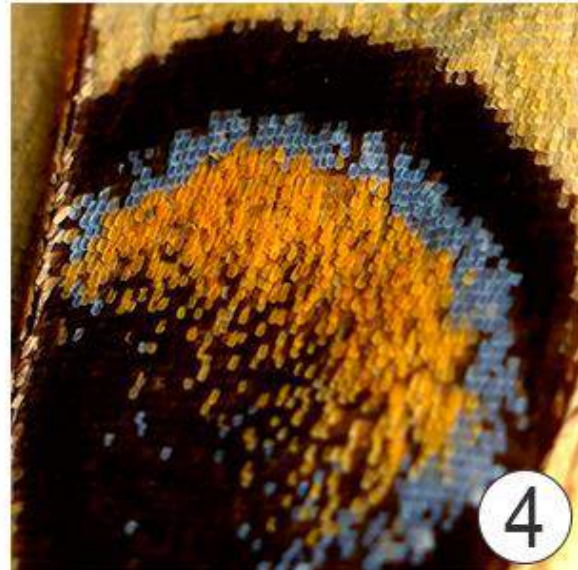
Скульптурные

- Шипики (хетоиды)
- Бугорки
- Бороздки
- Вдавленные точки

Структурные

- Волоски и щетинки (хеты)
- Шипы и шпоры
- Чешуйки

1 – бугорки и точки на теле долгоносика; 2 – волоски на брюшке пчелы-плотника; 3 – шипы у жука-шипоноса; 4 – чешуйки бабочек



Брюшко пчелы с восковыми пластинками

Окраска тела

Пигментная (химическая)

Структурная (физическая)

→ Кутикулярная

→ Гиподермальная

3. Полость тела

Верхний, или перикардиальный (т.е. околосердечный), отдел

спинной сосуд

Верхняя диафрагма

дыхательная система

Средний, или висцеральный (внутренностный), отдел
пищеварительная и выделительная системы, жировое тело,
органы размножения

Нижняя диафрагма

Нижний, или перинеуральный (околонервный), отдел

брюшная нервная цепочка

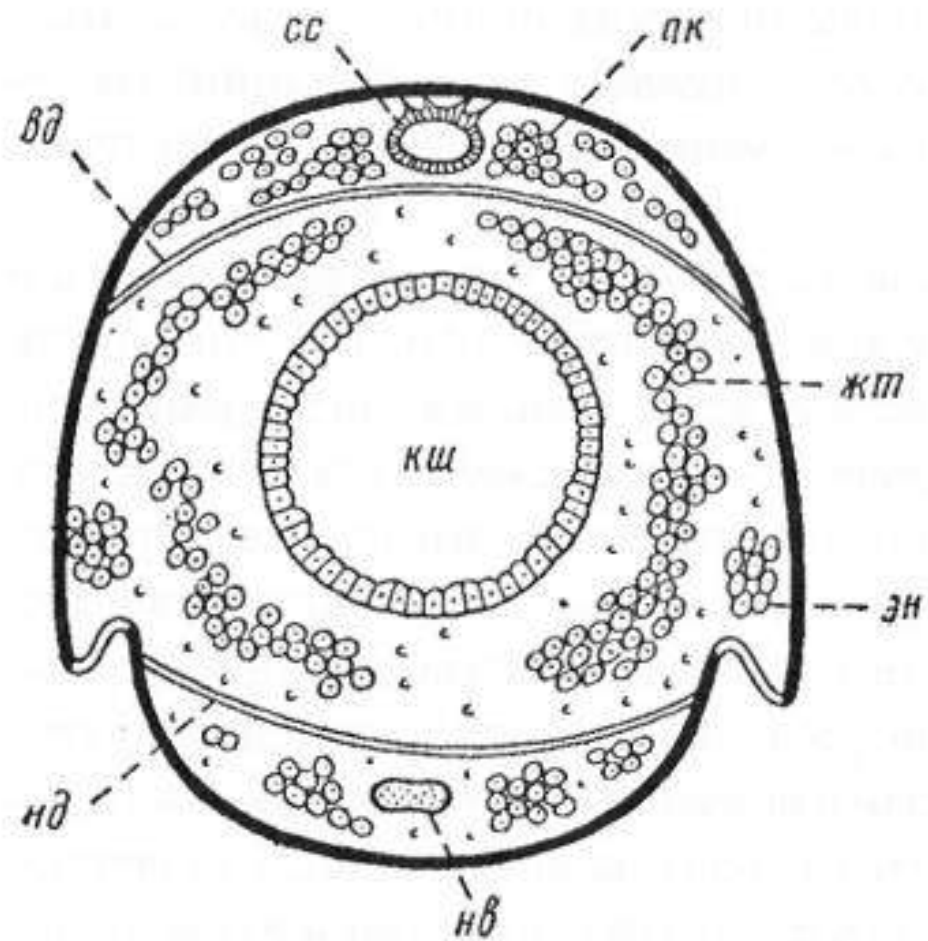


Схема поперечного разреза тела
насекомого (из Шванвича):

сс — спинной сосуд, пк — перикардальные клетки, вд — верхняя диафрагма, кш — кишечник, жт — жировое тело, эн — энциты, нд — нижняя диафрагма, нв — брюшная нервная цепочка

4. Тепловой режим

Виды теплопродукции

*Эндогенная (внутренняя)
теплопродукция*

обмен веществ в организме и связанные с ним окислительные процессы, которые сопровождаются выделением тепловой энергии.

*Экзогенная теплопродукция
внешнего происхождения*

внешняя среда, именно лучистая энергия солнца или нагретый им воздух, либо искусственно созданное тепло закрытых помещений, в которых живут те или иные насекомые.

Способы регуляции температуры тела

Терморегуляция через поведение. Изменение мышечной активности.

Тема 6: ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ

1. Пищеварительный аппарат
2. Пищеварение
3. Выделительная система

1. Пищеварительный аппарат

Ротовое отверстие

Кишечный канал

Передняя кишка

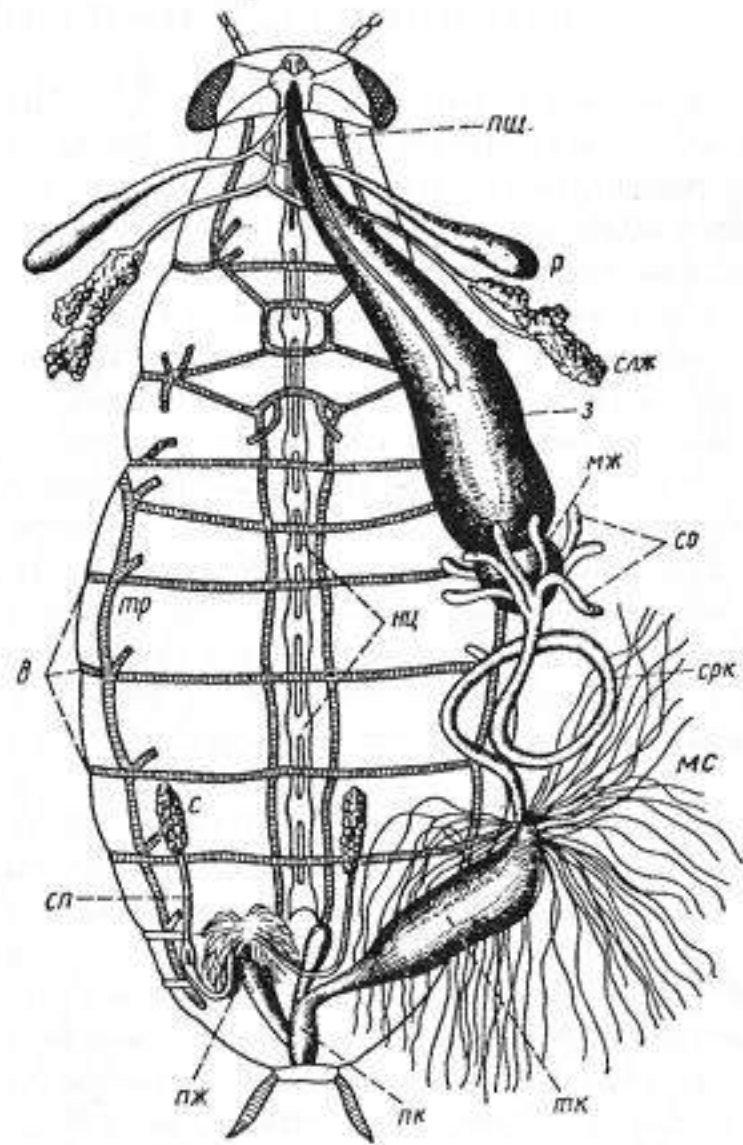
- Глотка
- Пищевод
- Зоб
- Мышечный желудок.

Средняя кишка

Задняя кишка

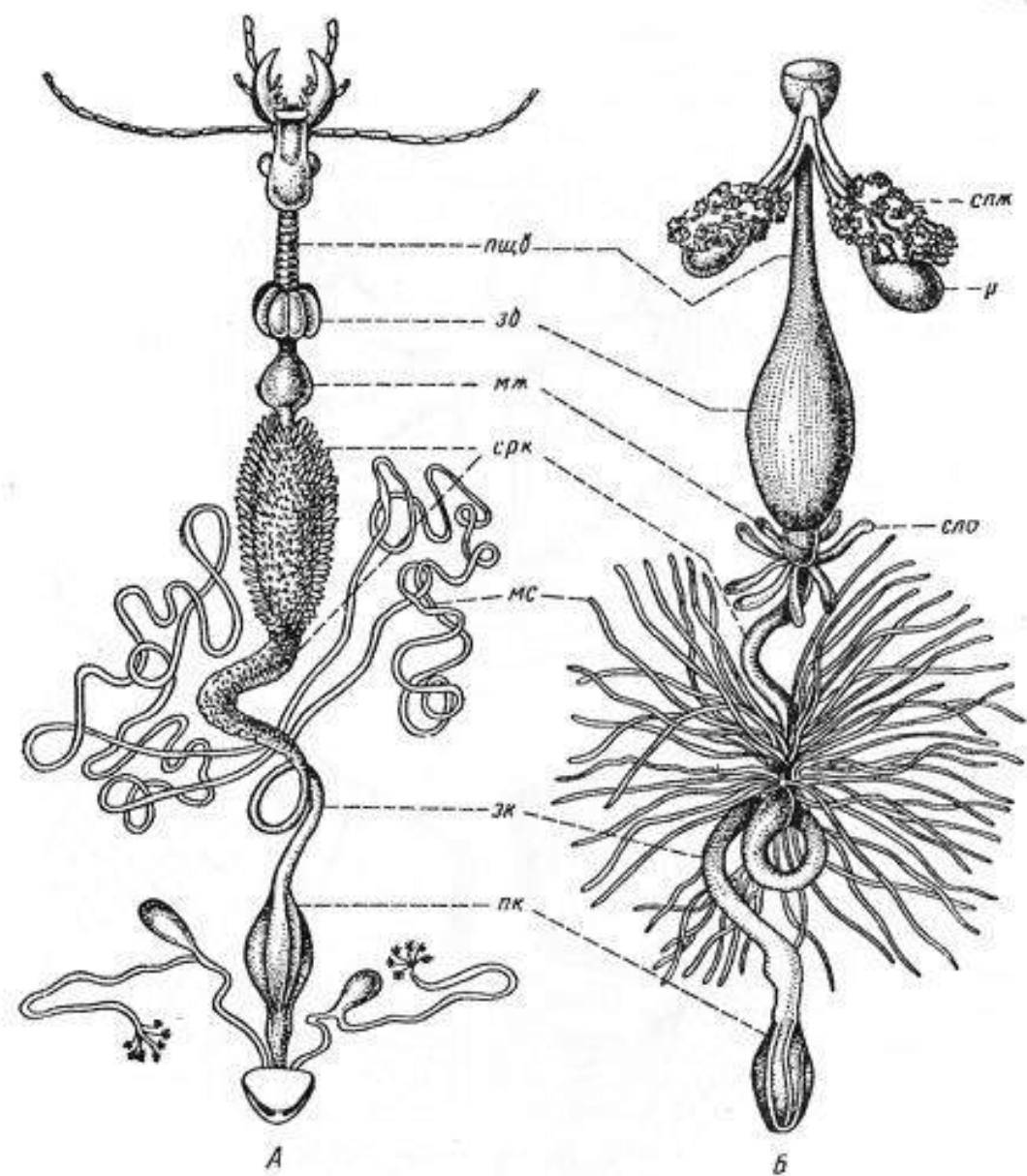
- Тонкая кишка
- Толстая кишка
- Прямая кишка

анальное отверстие



Внутреннее строение самца черного таракана при вскрытии сверху
(по Холодковскому):

пш — пищевод, р — резервуар слюнной железы, слж — слюнная железа, з — зоб, мж — мышечный желудок, со — слепые отростки, срк — средняя кишка, мс — мальпигиевы сосуды, тк — толстая кишка, пк — прямая кишка, нц — брюшная нервная цепочка, тр — трахеи, в — дыхальца, с — семенник, сп — семяпровода, пж — придаточные железы



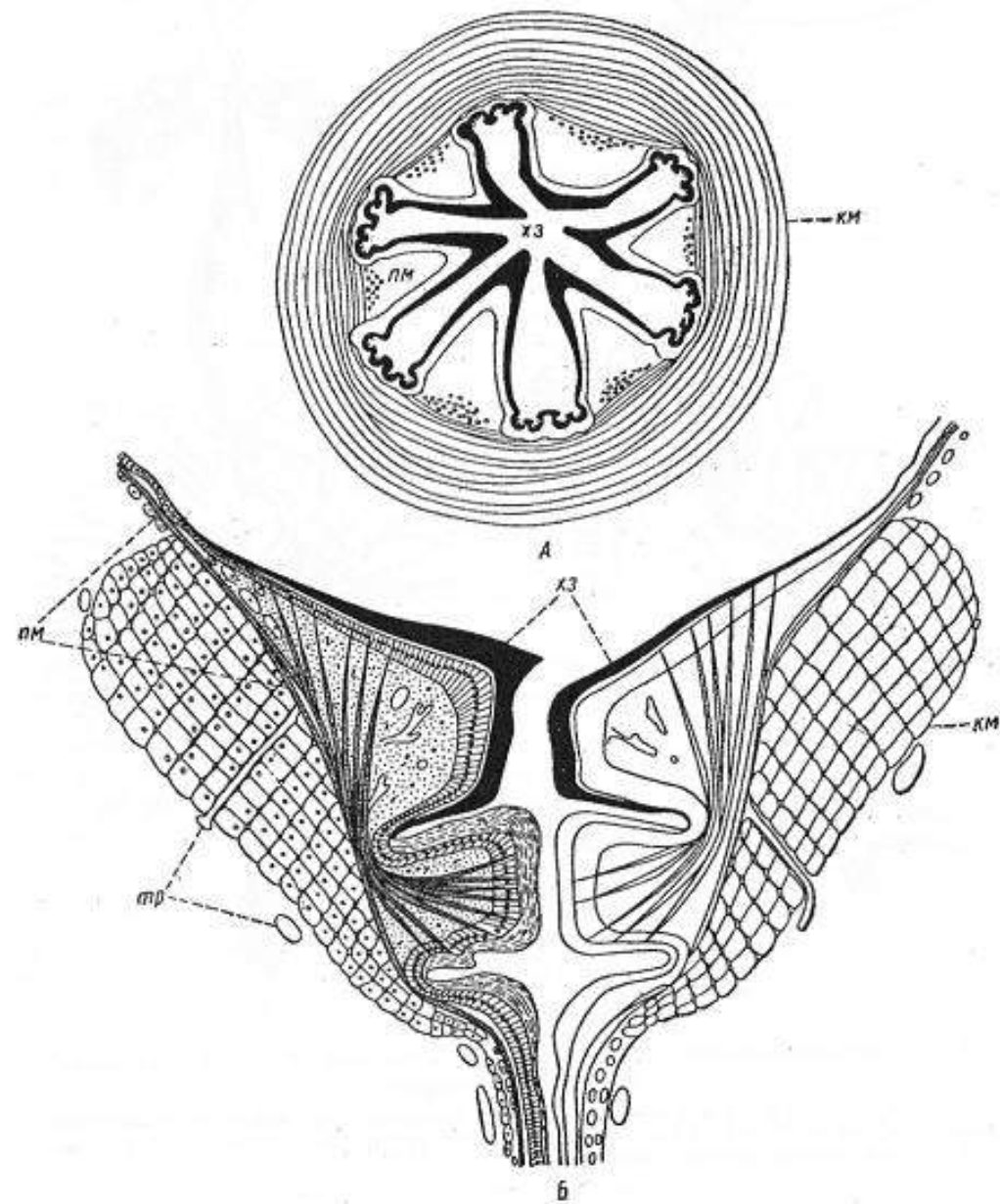
Пищеварительная система: А — жука-жужелицы; Б — черного таракана
(по Бейеру и Веберу):

пш — пищевод, слж — слюнная железа, р — ее резервуар, зб — зоб, мж — мышечный желудок, срк — средняя кишка, сло — ее слепые отростки, мс — мальпигиевы сосуды, зк — задняя кишка, пк — прямая кишка

2. Пищеварение

Пищеварительные ферменты делятся на 3 группы:

- протеолитические, или протеазы, расщепляющие белок пищи (триптаза);
- липолитические, или липазы, служащие для расщепления жиров;
- карболитические, или карбогидразы, гидролизующие углеводы (амилазы, гидролизующие крахмал, и разнообразные глюкозидазы, расщепляющие три- и дисахара до глюкозы).



Мышечный желудок черного таракана. *А* — на поперечном; *Б* — на продольном разрезе (по Эйджману):

км — кольцевые мышцы, хз — хитиновые зубцы, пм — продольные мышцы, тр — трахеи

3. Выделительная система

экскреторная система

секреторная система

экзокринные железы

эндокринные железы

мальпигиевы сосуды

нижнегубные (лабиальные) железы

жировое тело

нефроциты

кожные железы

пищеварительные (слюнные, железы средней кишки)

восковые железы

лаковые железы

шелкоотделительные

ядовитые железы

железы, выделяющие отталкивающие вещества – репелленты

железы, выделяющие пахучие привлекающие секреты – аттрактанты

химические стимуляторы, выделяемые насекомыми – феромоны (экзогормоны).

нейросекреторные клетки
головного мозга

переднегрудные,
(проторакальные) железы

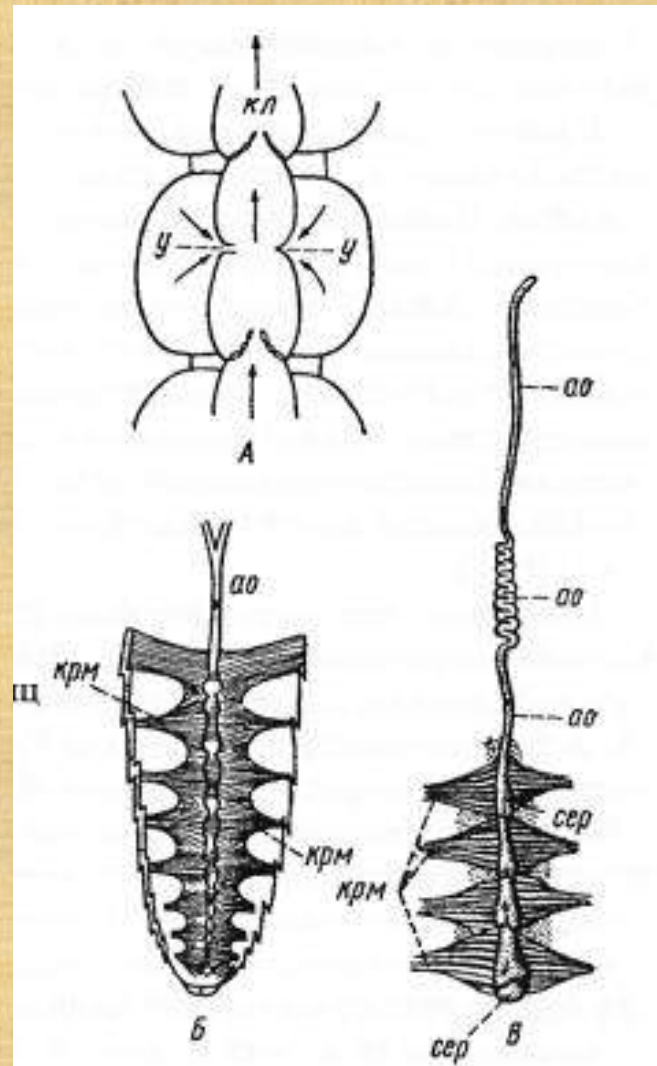
прилежащие (добавочные)
тела

кардиальные тела

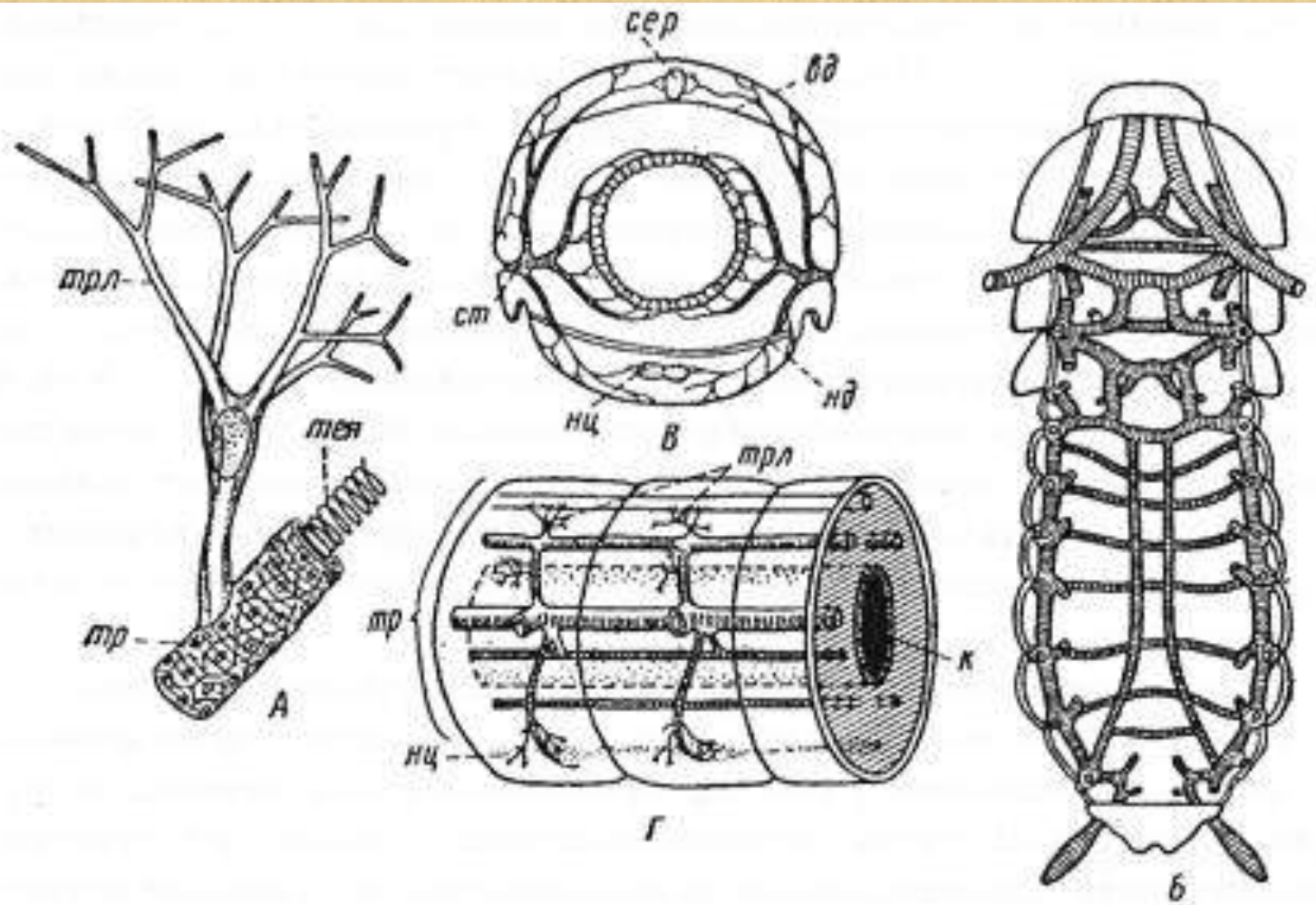
Тема 7: КРОВЕНОСНАЯ И ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМЫ

1. Кровеносная система
2. Кровь
3. Дыхательная система

1. Кровеносная система



Кровеносная система. А — схема расположения клапанов при движении крови; Б — спинная стенка тела медведки; В — спиной сосуд пчелы (из Воронцова): кл — клапан, у — устье, ао — аорта, сер — сердце, крм — крыловидные мышцы



Трахейная система. А — окончание трахеи с трахеолами; Б — часть главнейших стволов трахей у черного таракана; В — схема поперечного ветвления трахей в сегменте; Г — схема продольных стволов трахей в сегментах (по Веберу и др.):

трл — трахеолы, тр — трахей, тен — тенеллы, сер — сердце, вд — верхняя диафрагма, к — кишечник, стл — стигма, нд — нижняя диафрагма, нц — нервная цепочка

2. Кровь

Плазма

(неорганические соли,
питательные вещества - белки, аминокислоты,
углеводы и жиры, мочевая кислота,
ферменты, гормоны и пигменты)

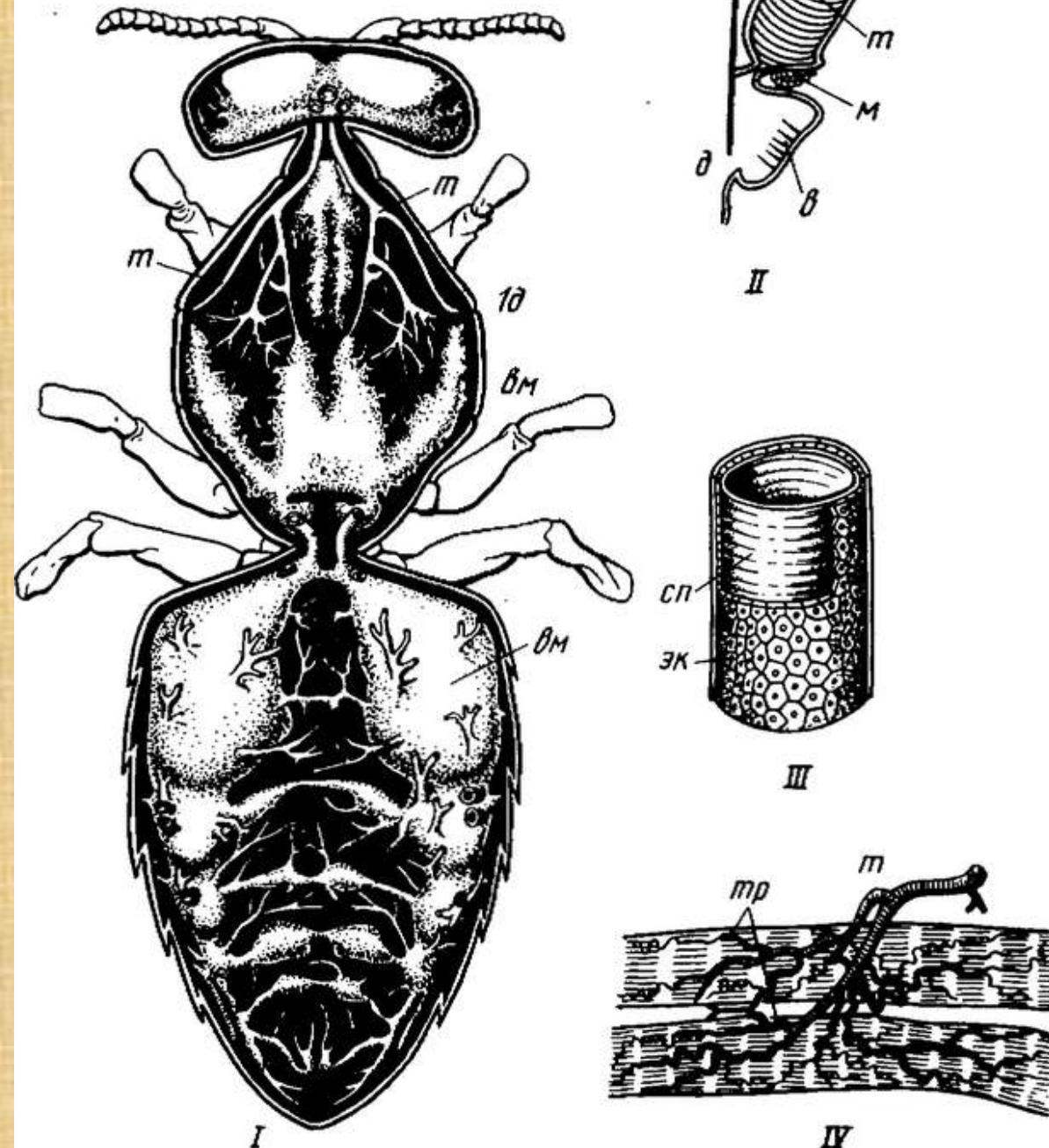
Гемоциты

пролейкоциты - молодые делящиеся клетки,
фагоциты

ФУНКЦИИ КРОВИ:

- 1) питательная,
- 2) выделительная,
- 3) гормональная,
- 4) механическая,
- 5) иммунологическая,
- 6) защитная,
- 7) дыхательная - выражена только у личинок мух-звонцов.

3. Дыхательная система пчелы:



I - воздушные мешки и главные трахейные стволы;

II - продольный разрез брюшного дыхальца;

III - часть трахеи при сильном увеличении;

IV - разветвления трахеи и трахеолы в мышечной ткани;

т - трахеи;

1д - первое грудное дыхальце;

вм - воздушные мешки;

д - вход в дыхательную камеру;

м - мышца замыкающего аппарата;

в - волоски;

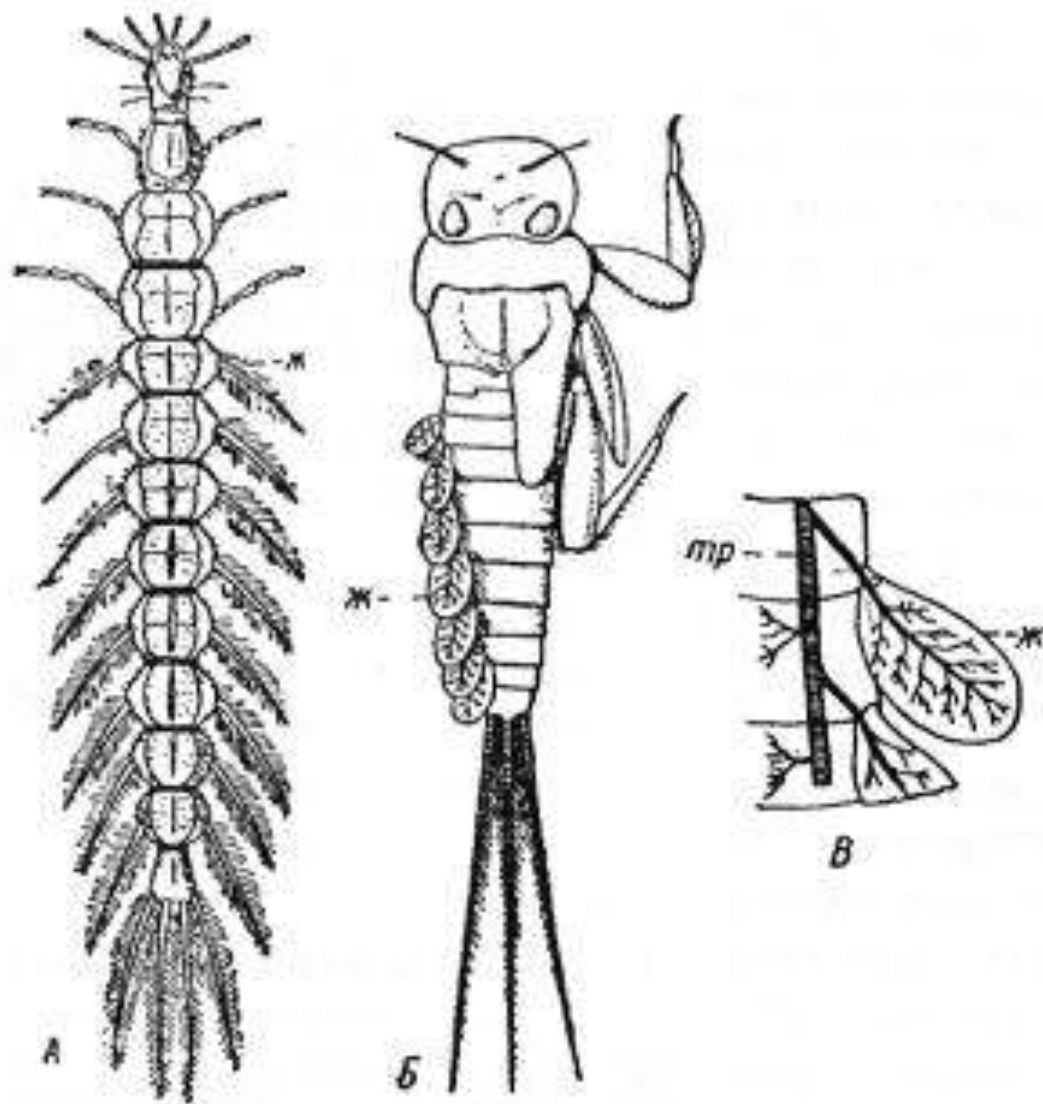
сп - спиральные утолщения;

эк - эпителиальные клетки;

тр - трахеолы

Особые формы дыхания:

1. через кожу,
2. включение трахейной системы насекомого в трахеи хозяина,
3. прорывание покровов хозяина и выставление своих дыхалец наружу,
4. специальные выросты, служащие местом наиболее интенсивного газообмена,
5. включение своей трахейной системы в воздухоносные сосуды растений или использование выделяемых ими пузырьков воздуха.
6. через жабры, используя растворенный в воде воздух. В большинстве жабры являются трахейными. Имеют вид наружных ветвистых или пластинчатых образований, находящихся на месте дыхалец (апнейстический тип).



Трахейные жабры. *A* — личинка жука вертячки; *B* — личинка поденки (с удаленными левыми крыльями); *В* — схема трахеации жабр (по Вейссьеру и др. из Кузнецова):
 ж — жабры, тр — трахеи

Тема 8: НЕРВНАЯ СИСТЕМА И ОРГАНЫ ЧУВСТВ

1. Нервная система

2. Органы чувств

1. Нервная система

Центральная

Периферическая

Симпатическая

→ Головной отдел (мозг).

→ Надглоточный узел

Протоцеребрум
Дейтоцеребрум
Тритоцеребрум

→ Подглоточный узел

Брюшной отдел (брюшная нервная цепочка)

- рото-желудочный отдел
- брюшной отдел
- хвостовой отдел

Типы нейронов:

1. чувствительные,
2. двигательные,
3. ассоциативные.

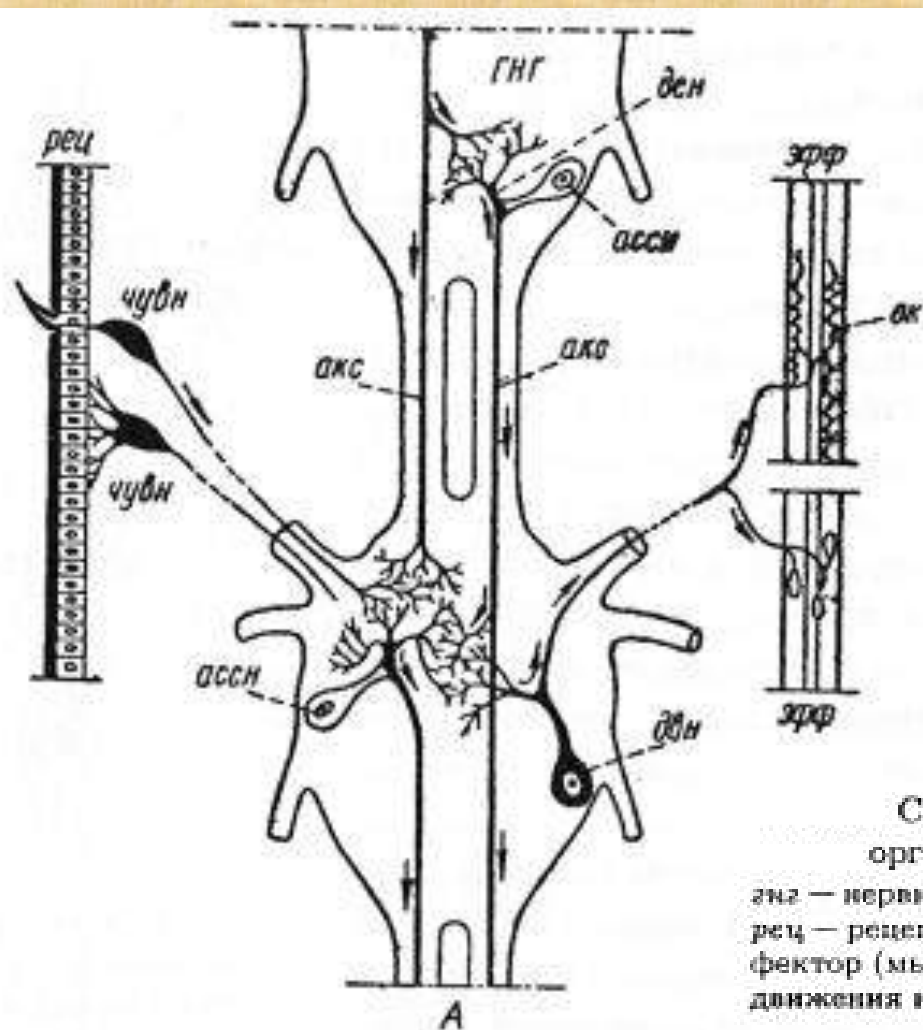
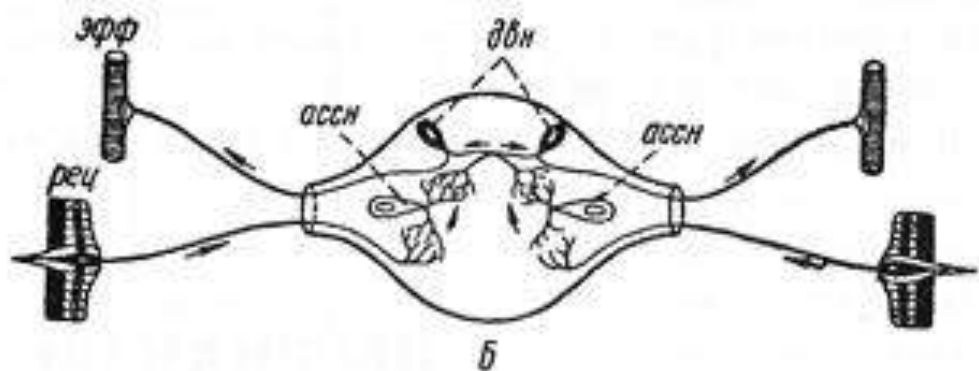


Схема взаимосвязи нейронов. А — связь нейронов с органами чувств и с органами движения; Б — схема рефлекторной дуги (по Эйдманну):
 гнг — нервный ганглий, ден — дендрит, акс — аксон, ассн — ассоциативный нейрон, рец — рецептор, чувн — чувствительный нейрон, двн — двигательный нейрон, эфф — эф-фектор (мышца), ок — окончание двигательного нерва; стрелкой показано направление движения нервного возбуждения



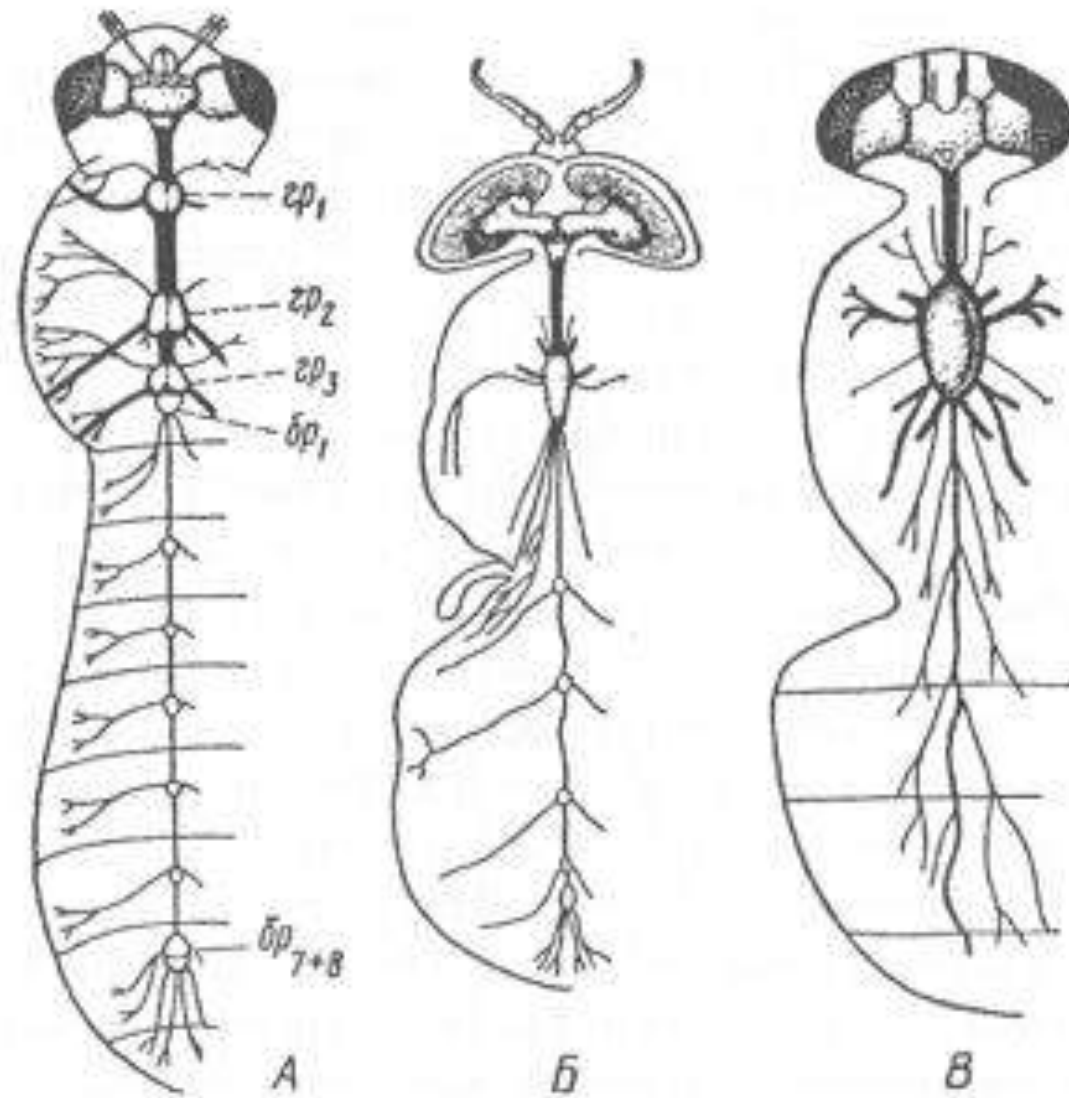
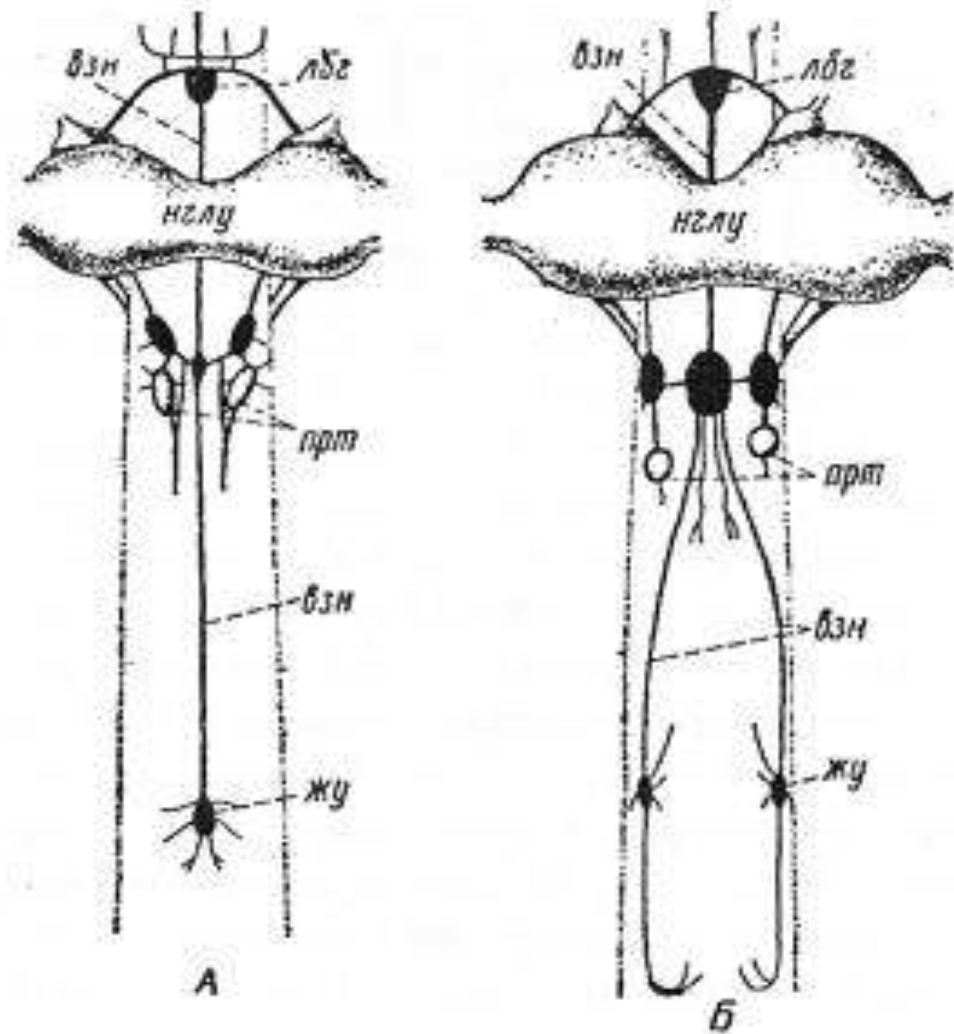


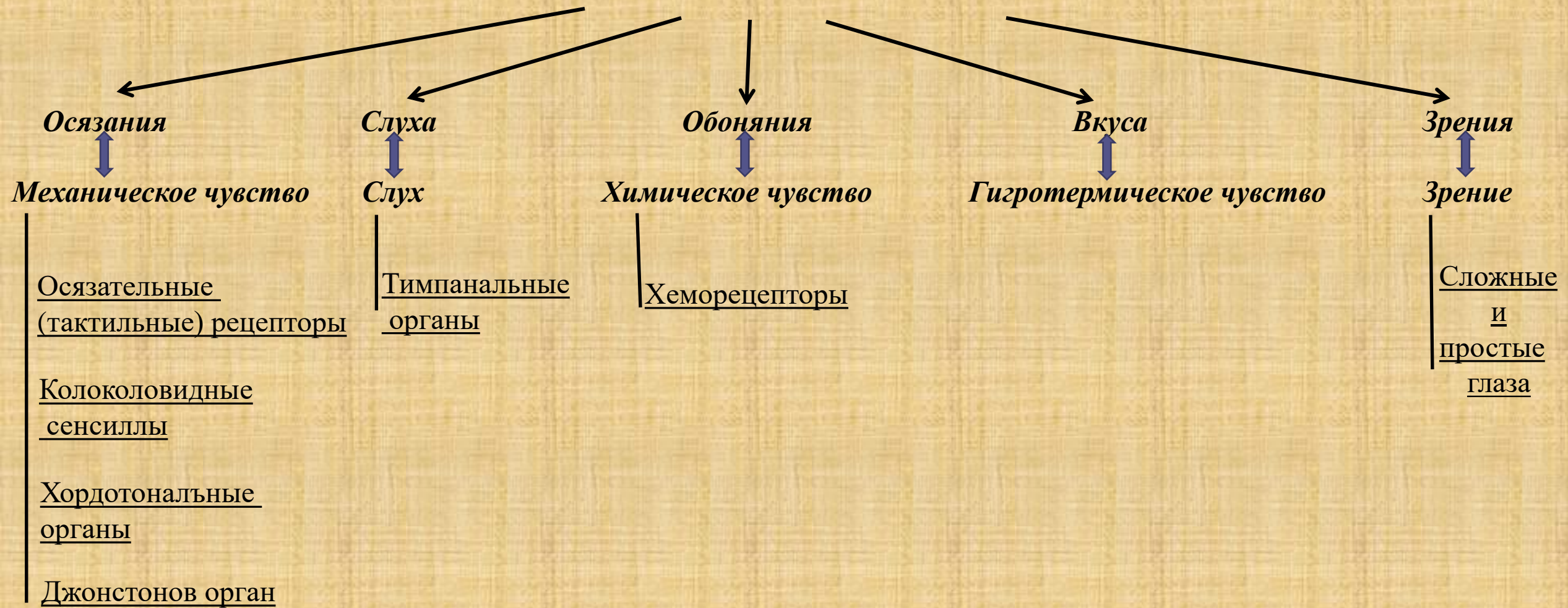
Схема разных степеней слияния узлов брюшной нервной системы у мух:
 А — длинноусые (мотыль); В — прямошовные короткоусые; В — круглошовные
 (по Брандту и др.);
 гр — грудные узлы, бр — брюшные узлы; цифрой обозначены порядковые номера узлов



Рото-желудочный отдел симпатической нервной системы: *A* — с одним возвратным нервом и одним желудочным узлом; *B* — с их удвоением (по Иммсу):

лбг — лобный ганглий, нзлу — надглоточный узел, прт — прилежащие тела, взн — возвратный нерв, жу — желудочный узел

2. Органы чувств



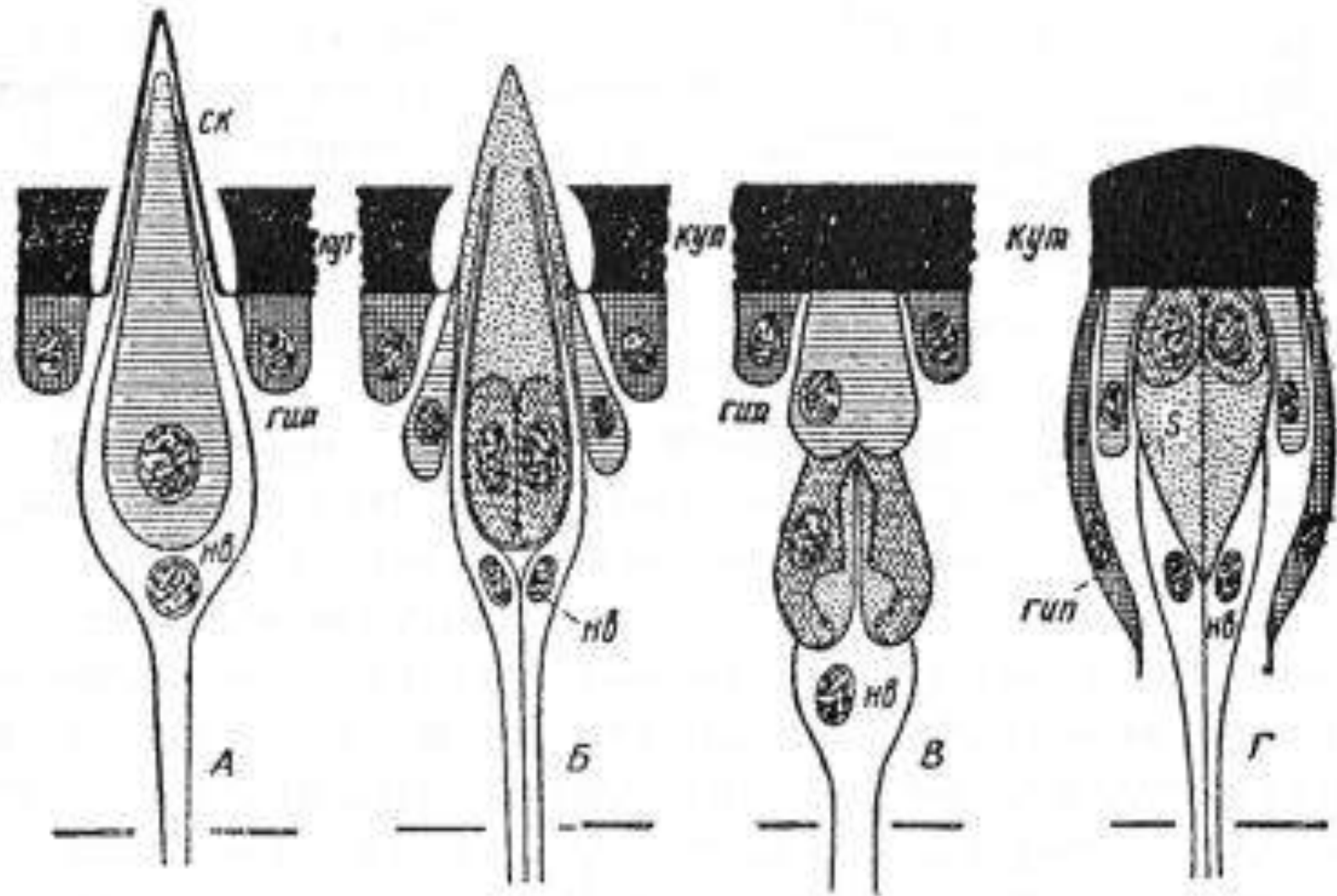
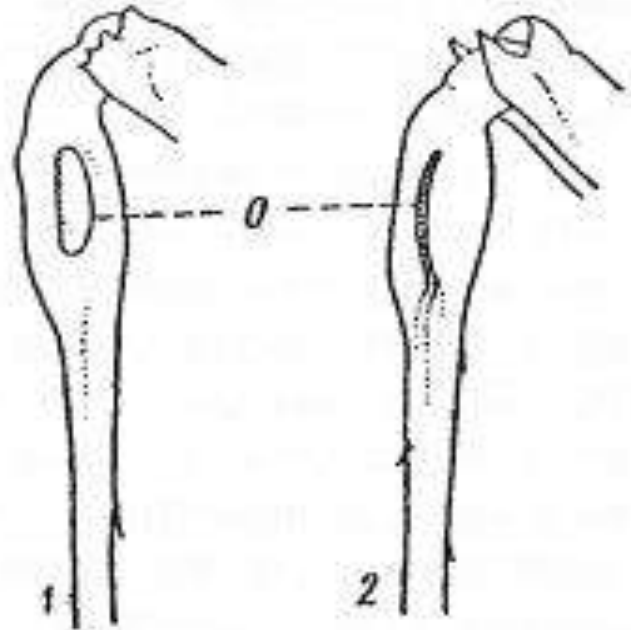
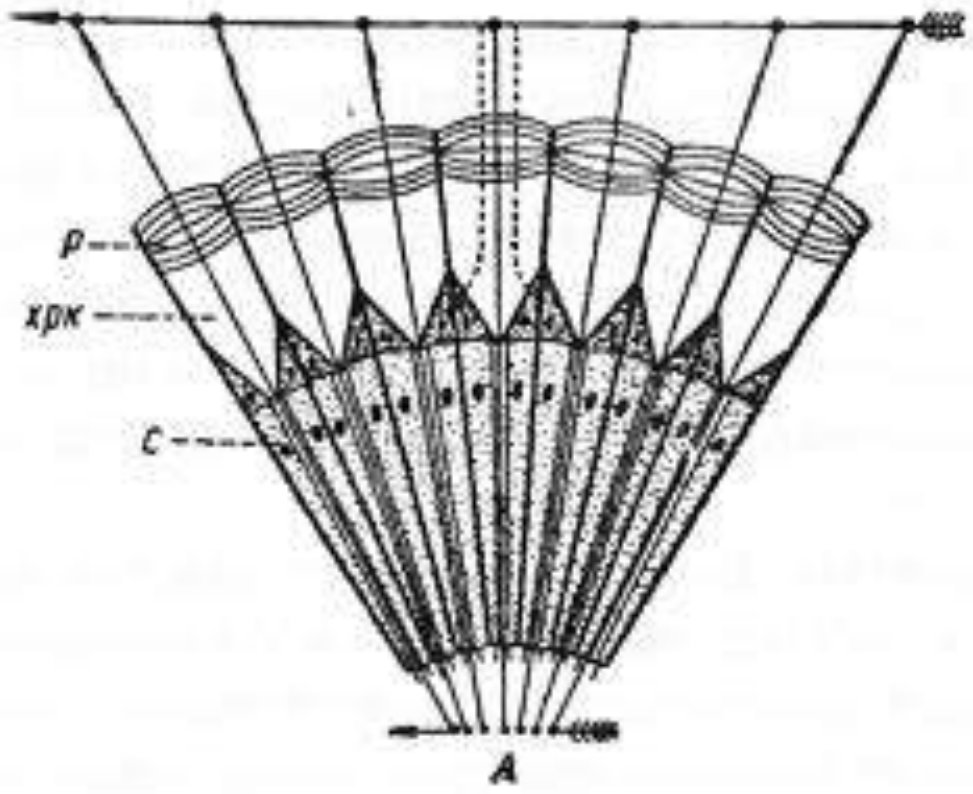


Схема различных типов сенсилл: А — непогруженная осязательная; Б — непогруженная химическая; В — погруженная слуховая, Г — погруженная зрительная (по Берлезе); кул — кутикула, гип — гиподерма, ск — колпачок, нв — нервная клетка



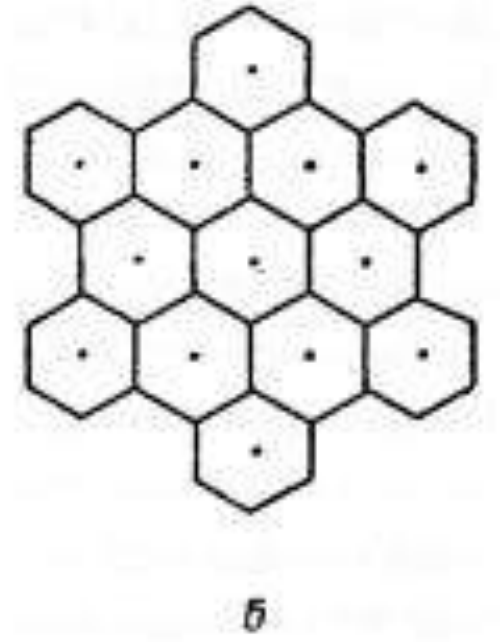
Передняя голень кузнечиков с отверстием тимпанального органа (O) (по Бей-Биенко):

1 — открытое овальное, 2 — щелевидное



Схематический разрез (A) и фасетки на поверхности (B) сложного глаза (из Болдырева):

p — роговица, xpk — хрустальный конус, c — клетки сетчатки

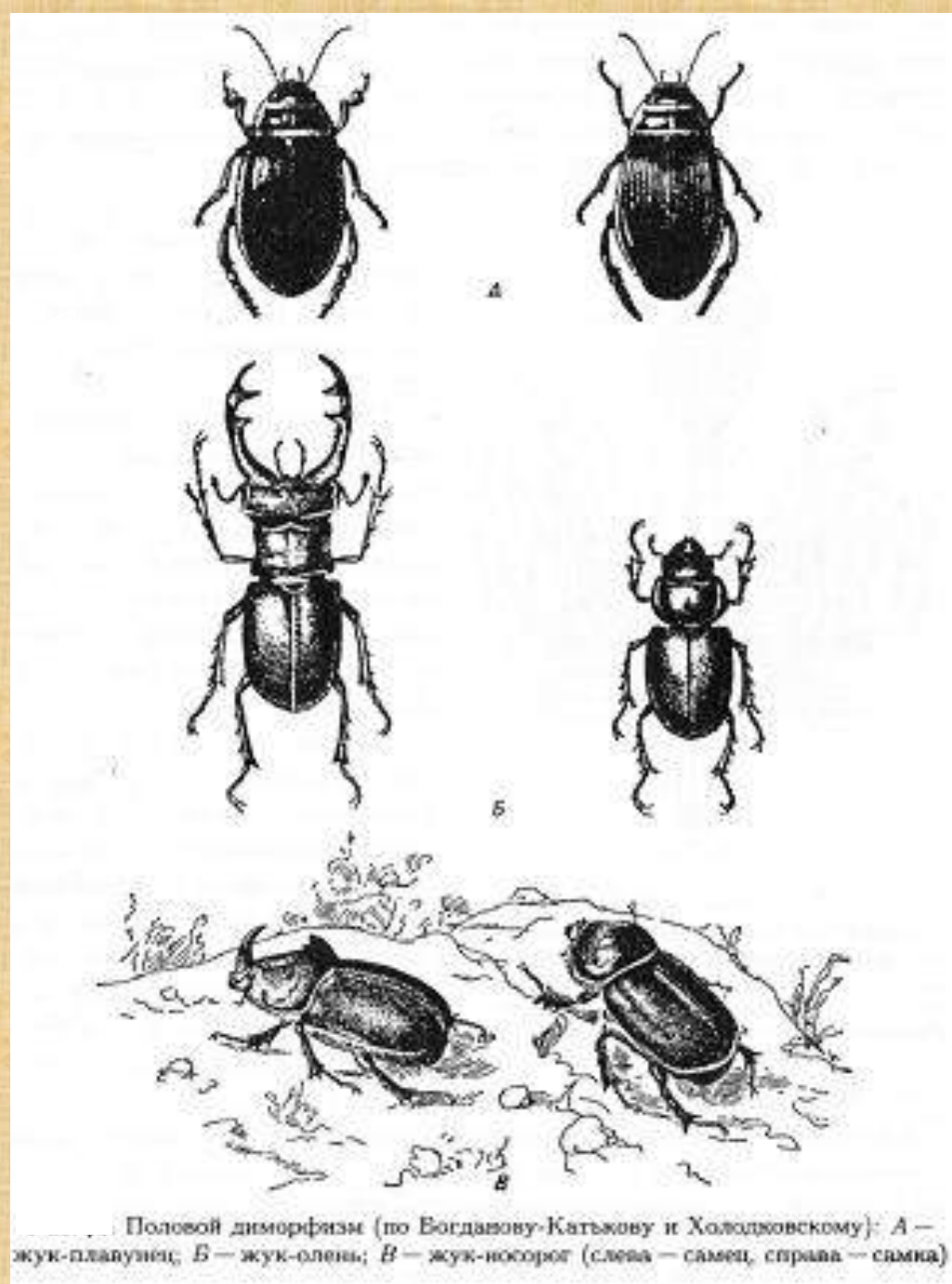


Тема 9: ПОЛОВАЯ СИСТЕМА И РАЗМНОЖЕНИЕ. ПОВЕДЕНИЕ

1. Половая система

2. Поведение

1. Половая система



Половой диморфизм (по Богданову-Катъкову и Холодковскому): А — жук-плауонец; В — жук-олень; В — жук-носорог (слева — самец, справа — самка)

Общий план строения органов размножения:

1. парная половая железа, или гонады, это трубчатые железы и состоят из серии трубок, называемых фолликулами
2. пара выводящих протоков
3. непарный выводной проток
4. придаточные половые железы
5. половые придатки.

2. Поведение

Безусловные рефлексы

Условные рефлексы

ИНСТИНКТЫ

Таксисы

Танатоз - рефлекторная неподвижность

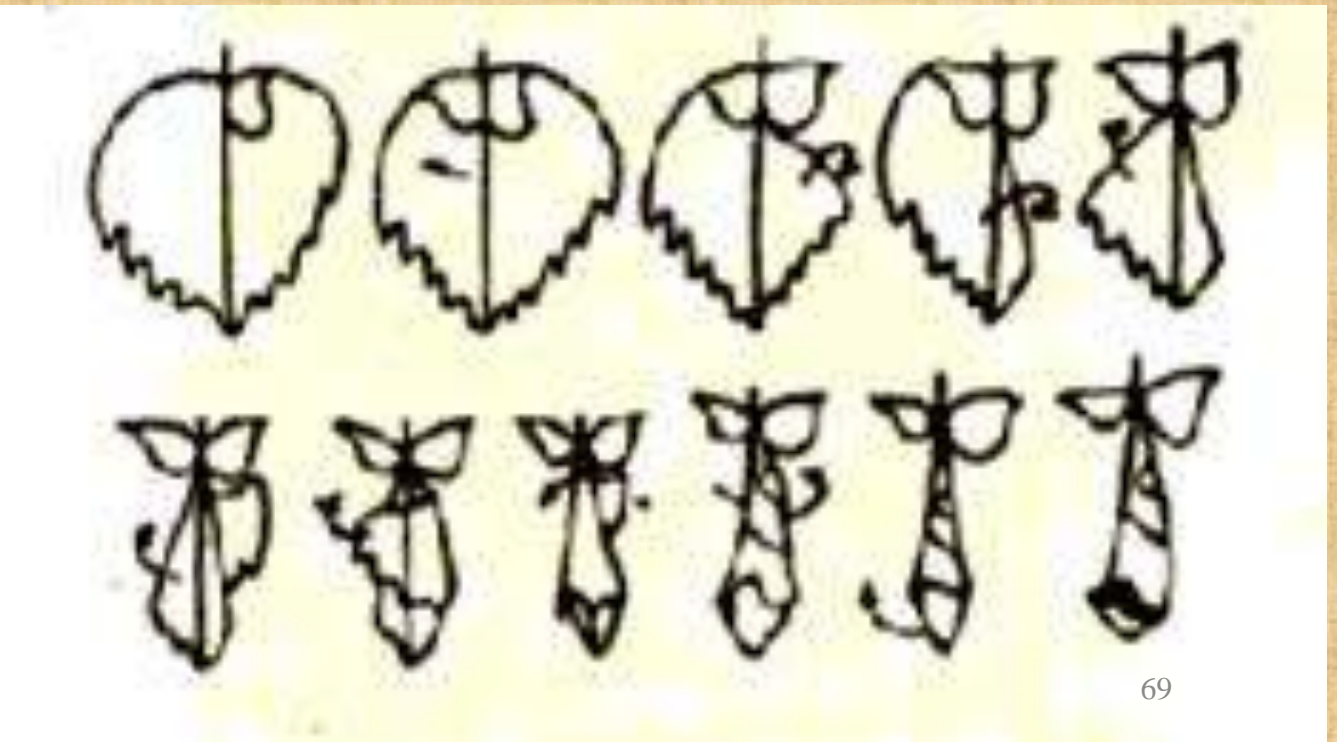
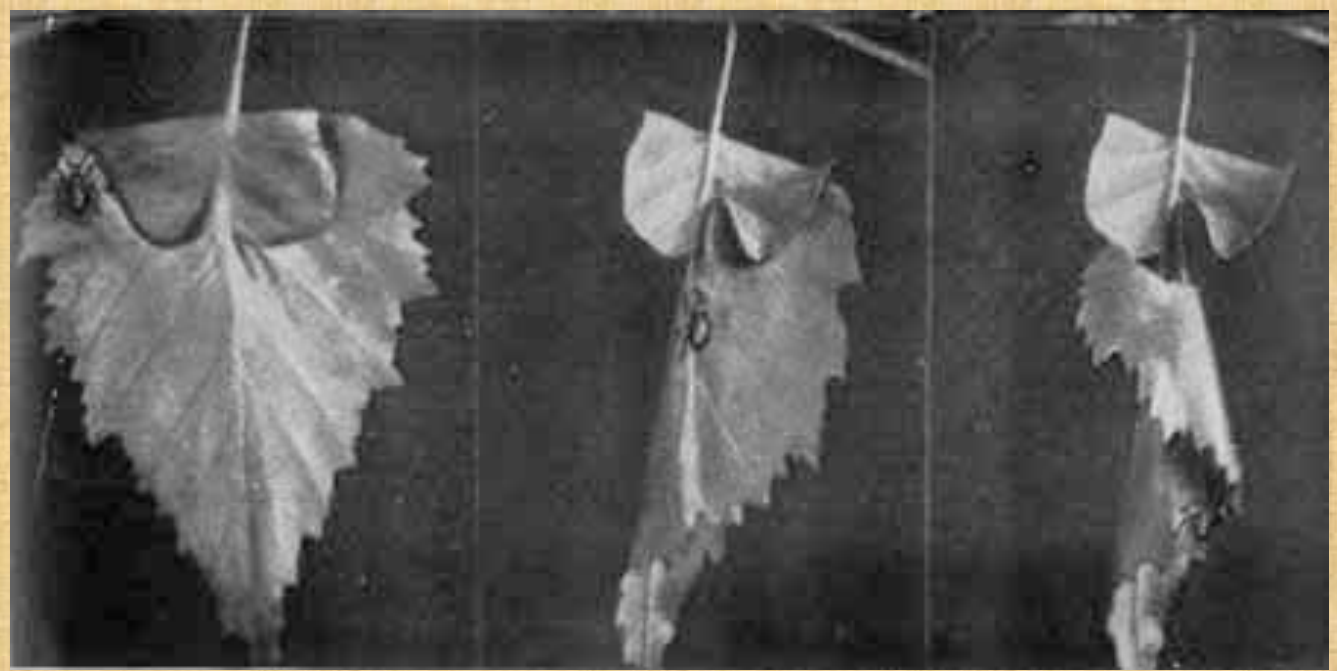
- **термотаксис** - движения по отношению к источнику тепла
- **гигротаксис** - движение по отношению к влаге
- **фототаксис** - по отношению к свету
- **хемотаксис** - в химическом поле раздражения
- **геотаксис** - по отношению к земному тяготению

Танатоз (акинез) — мнимая смерть, защитная реакция у некоторых насекомых (жуки Byrrhidae), сенокосцев, ужей, птиц и некоторых млекопитающих. Танатоз отличается от каталепсии, при которой животное просто на время замирает.



Нередко встречается поведение, когда животные притворяются мёртвыми, чтобы избежать нападения хищника. Наиболее известный пример — опоссум, который при опасности падает на бок, открыв глаза и рот, и впадает в каталептическое состояние, ещё и выделяя из анального отверстия зловонные вещества.





«Исследования тех кривых разрезов, которые производит жук на листе, показали, что только путем именно таких, а не иных разрезов возможно так свернуть лист. Весьма любопытно, что этой работой жук решает одну из задач высшей математики: построить эволюту по данной эвольвенте. Оказывается, что если приведенная математическая задача разрешена правильно, то лист действительно не развернется» (профессор Н. М. Плавильщиков).

Тема 10: РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ

Введение

1. Типы яиц и способы кладки
2. Постэмбриональное развитие
 - А. Метаморфоз
 - В. Видоизменения превращения
 - С. Стадия личинки
 - Д. Стадия куколки
 - Е. Стадия имаго

Введение

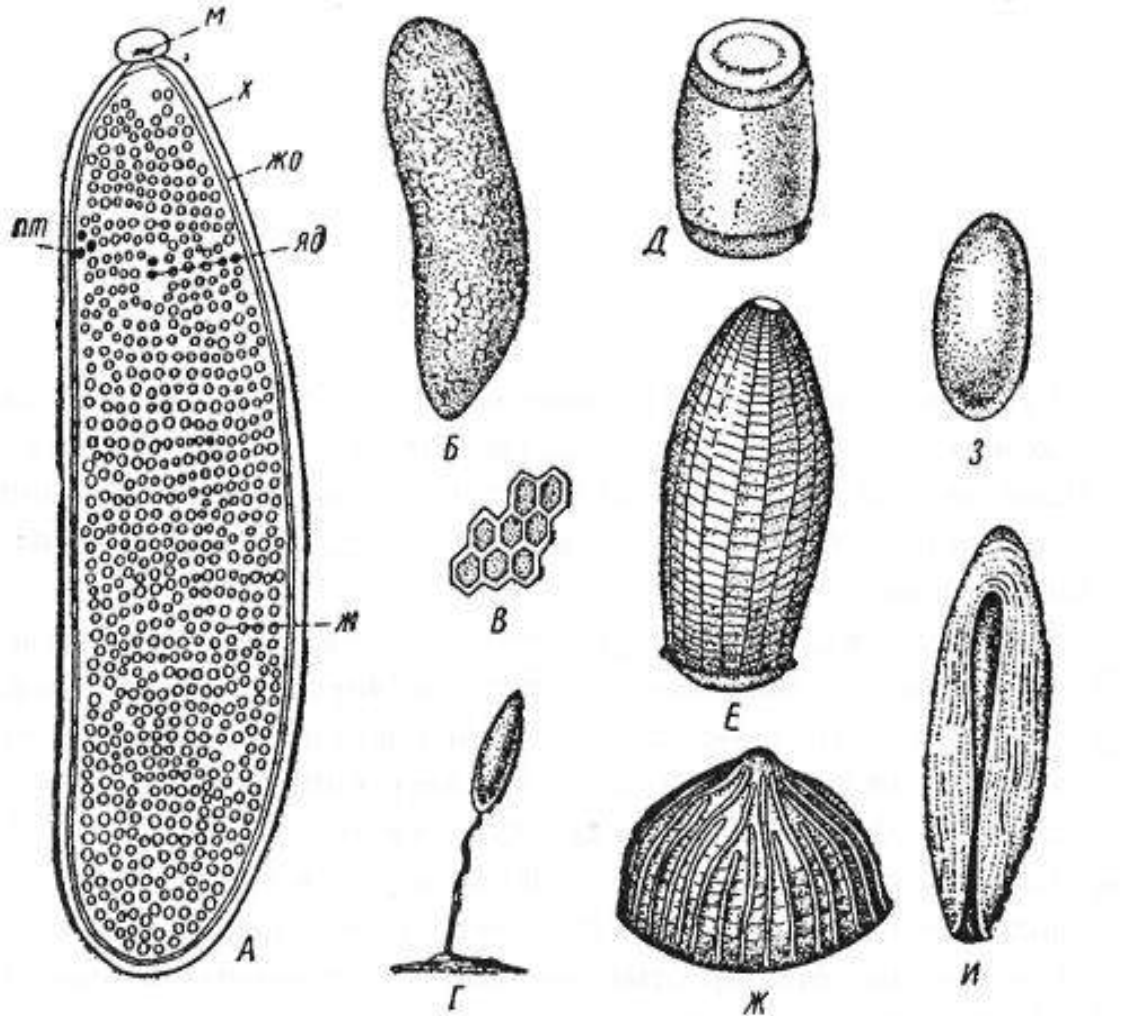
В течение индивидуального развития (**онтогенеза**) насекомые проходят два периода:

- развитие внутри яйца (**эмбриональное**),
- развитие после выхода из яйца (**постэмбриональное**).

Развитие у насекомых сопровождается прохождением 3 или 4 фаз: яйца, личинки, куколки (не у всех) и взрослой фазы (имаго).

Метаморфоз (развитие с превращением) - тип онтогенеза, при котором развитие протекает с превращением одних фаз в другие, а не является простым ростом и увеличением размеров тела.

1. Типы яиц и способы кладки



Яйцо и его типы. А — строение яйца мухи; В — яйцо саранчового; В — участок хориона яйца саранчового при сильном увеличении; Г — яйцо листоблошки; Д — клопа; Е — бабочки-белянки; Ж — бабочки-совки; З — жука-листоеда; И — капустной мухи (по Богданову-Катъкову, Иммсу и др.): м — микропиле, х — хорион, жо — желточная оболочка, яд — ядро, нт — полярные тельца, ж — желток

Типы яиц

по скульптуре

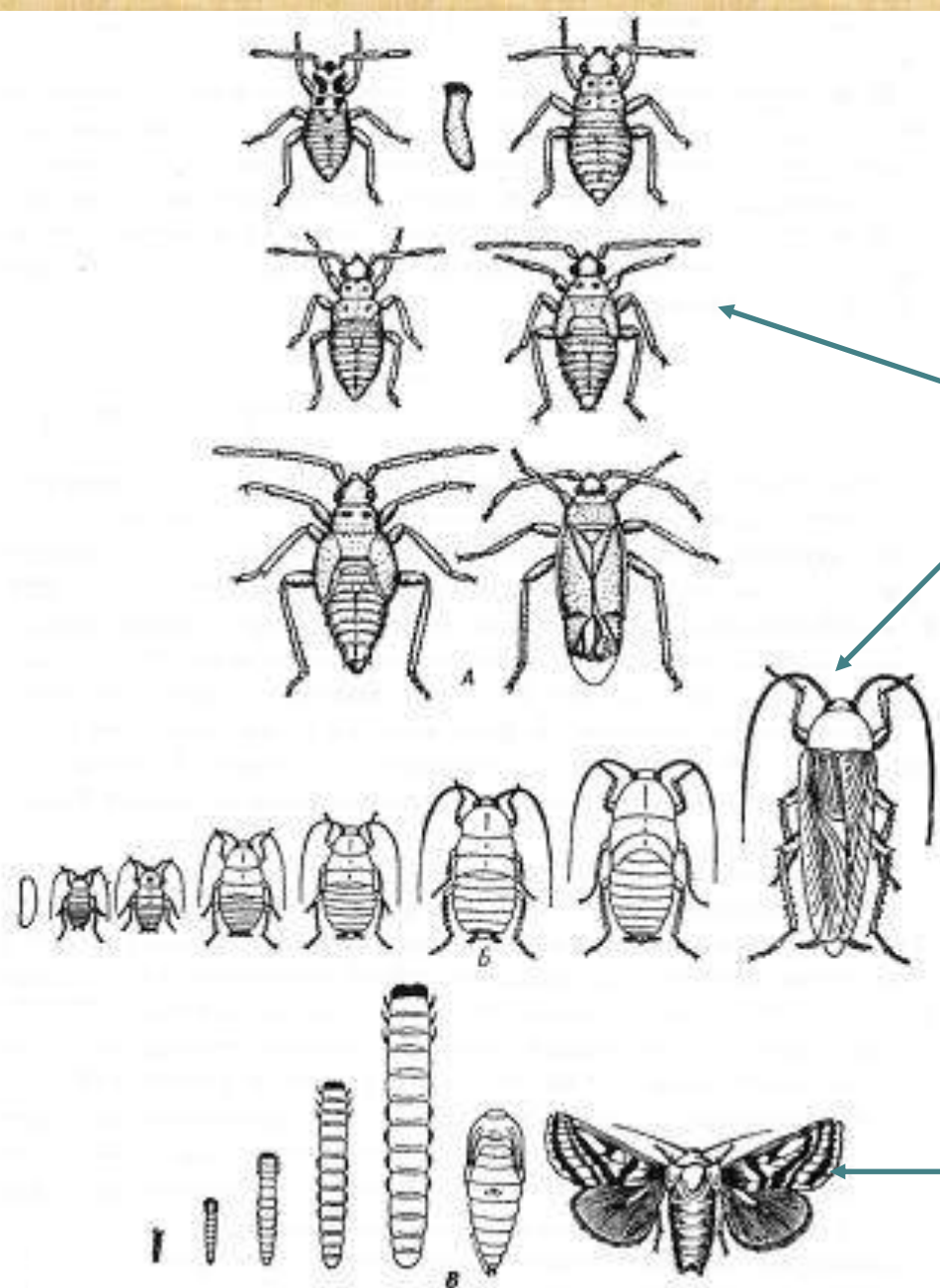
по форме

- гладкие, без макроскульптуры
- с резкой ребристой скульптурой
- с крышечкой
- овальные
- удлиненные
- полушаровидные
- бутылковидные
- боченковидные
- со стебельком

Формы откладки яиц

- поодиночке или группами,
- открыто или погруженными в субстрат, или защищенные различными способами

2. А. Метаморфоз



Гемиметаболия (неполное превращение)

Голометаболия (полное превращение)

Неполное и полное превращение: А — клопа *Pentatomidae* (яйцо, 5 личиночных возрастов, взрослое насекомое); Б — таракана-прусака (яйцо, 6 личиночных возрастов, имаго) и В — бабочки сосновой пяденицы (5 личиночных возрастов, куколка, бабочка) (по Эйдрману из Шванвича)

Переход в состояние имаго у насекомых с полным превращением происходит главным образом в фазе куколки и состоит из двух процессов —

гистолиза и гистогенеза



уничтожение личиночных органов



образование новых тканей и органов



2. В. Видоизменения превращения

Первичные формы метаморфоза

анаморфоз

протометаболия

Видоизменения превращения

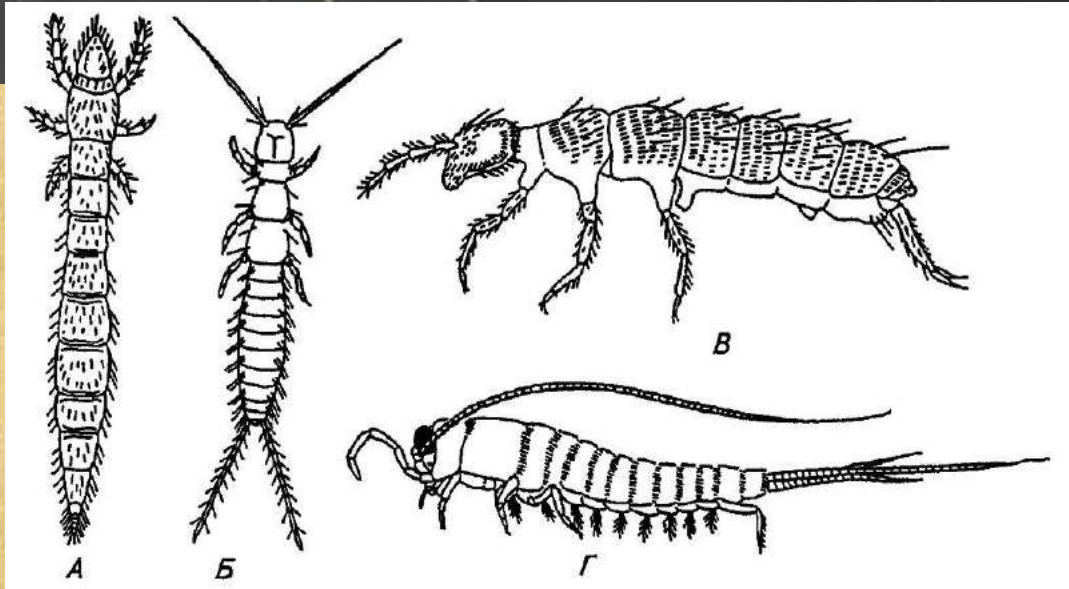
неполного

Гипоморфоз

Гиперморфоз

полного

Гиперметаморфоз

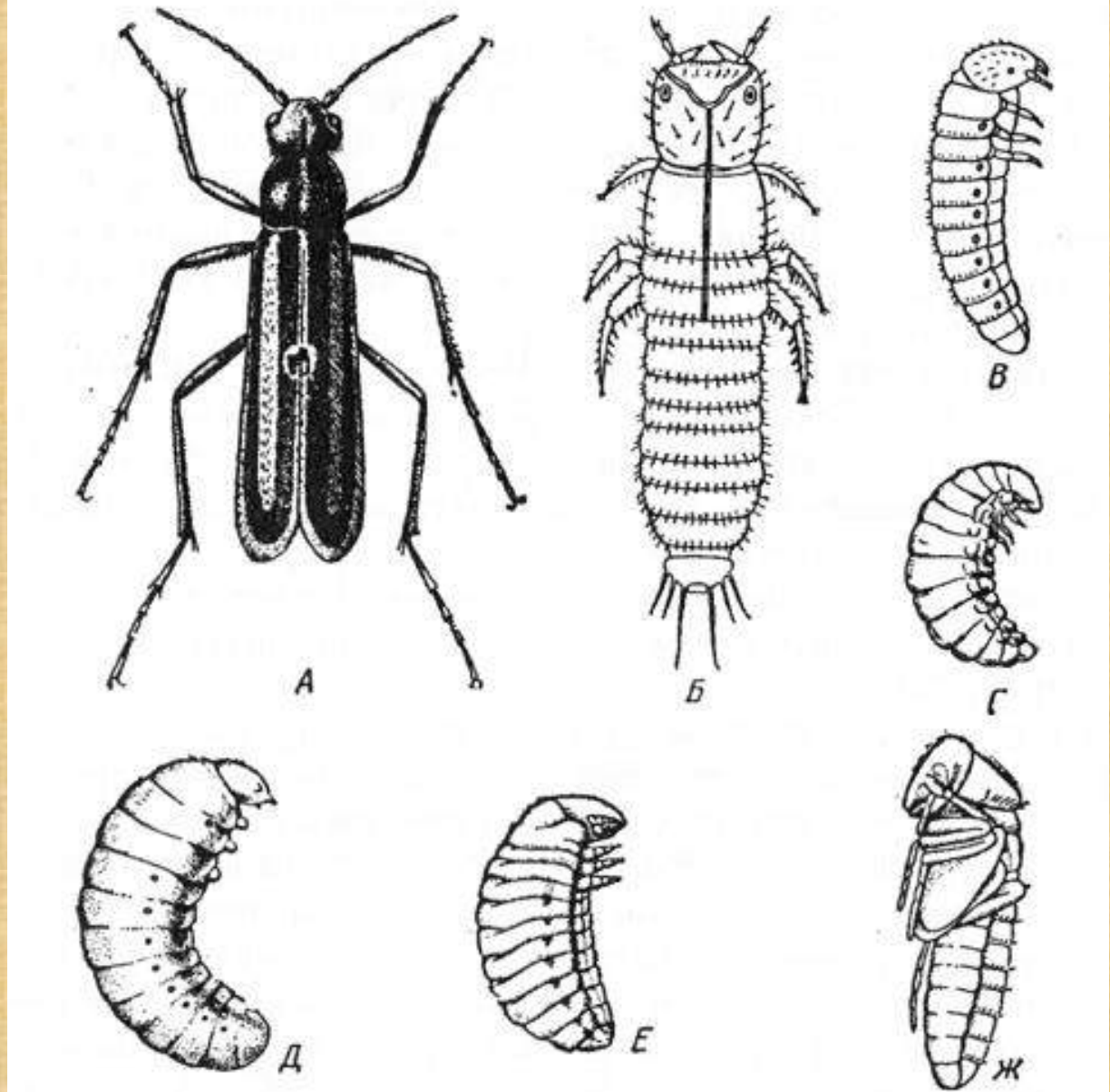


Палочник

Бессяжник (А); двуххвостка (Б); ногохвостка (В);
щетинохвостка (Г)



Гиперморфоз – усложнение неполного превращения, характерен для алейродид

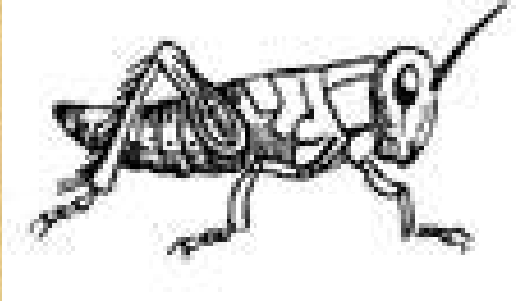


Гиперметаморфоз жука-нарывника *Epicauta* (по Порчинскому):
 А – взрослое насекомое; Б – камподоидная личинка (I возраста), В–Д –
 последующие червеобразные возраста, Е – предкуколка, Ж – куколка

2. С. Стадия личинки

Имагообразные
(первичные)

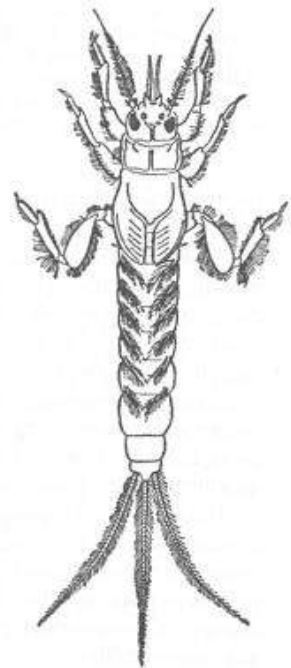
Неимагообразные
(вторичные)



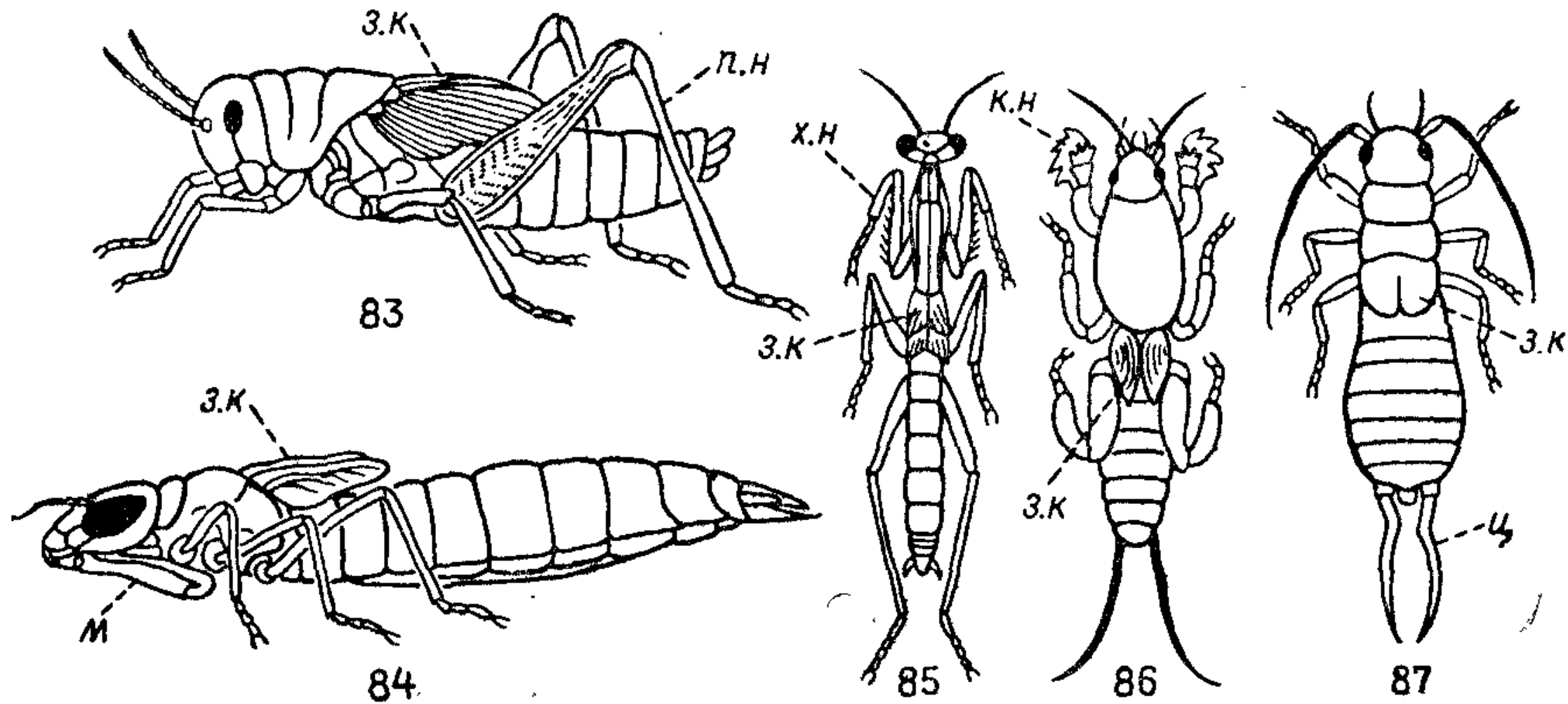
Камподеовидные

Червеобразные

Гусеницеобразные



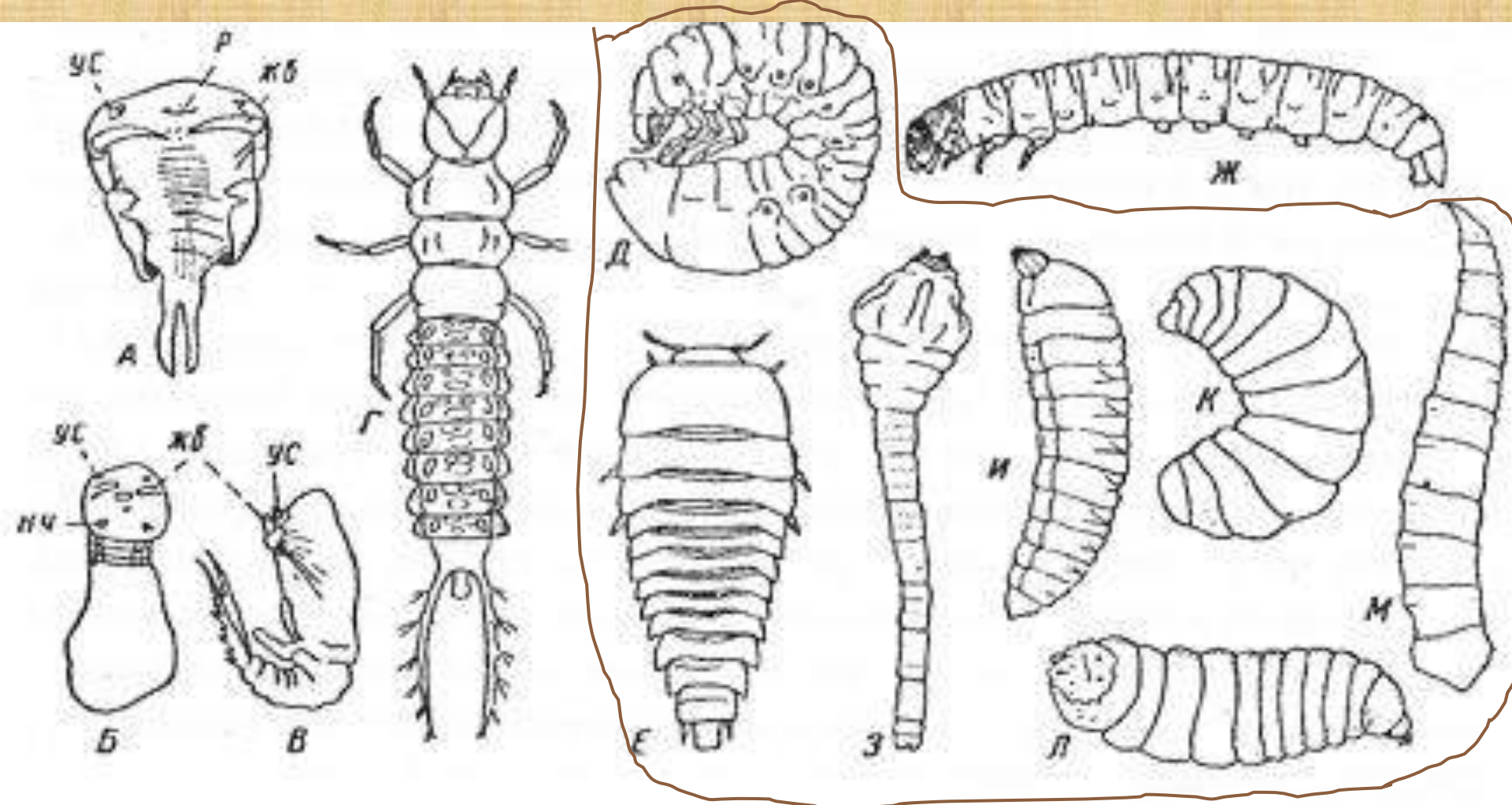
Личинка (наяда)
обыкновенной поденки
(по Черновой)



Личинки насекомых, развивающихся с неполным превращением.

83 — саранча (*Locusta* L.) из отряда прямокрылых, 84 — стрекоза, 85 — богомол, 86 — медведка (*Grylotalpa* Latr.) из отряда прямокрылых, 87 — уховертка.

3.К — зачатки крыльев; К.Н — копательные ноги; М — маска; П.Н — прыгательные ноги; Х.Н — хватательные ноги; Ц — церки.



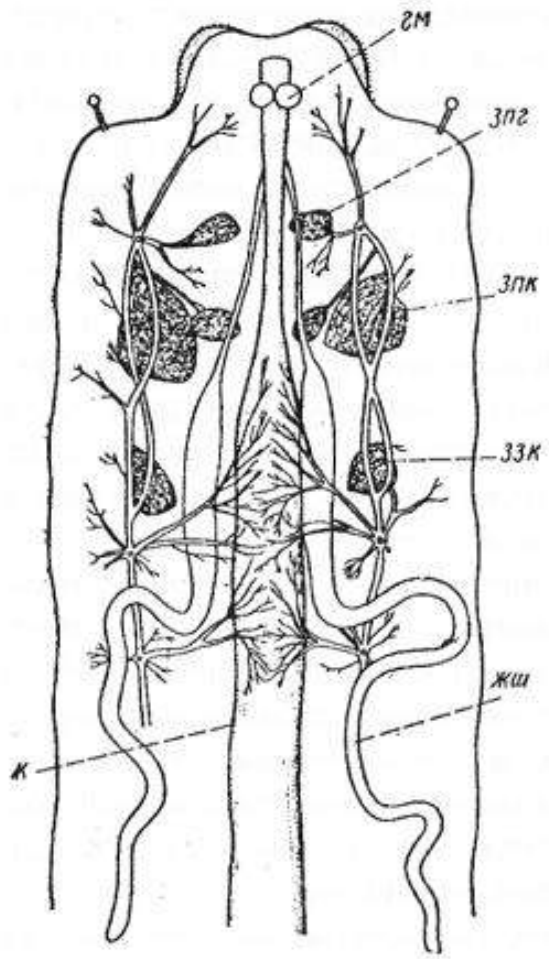
Гусеница пяденицы



Ложногусеница
пилильщика

Типы неимагообразных личинок: А-В - протоподные (проктотрупоиды); Г - камподеовидная (жукелица); Д-Е - червеобразные (Д - майский хрущ; Е - жук-могильщик); Ж - гусеница бабочки; З-М - червеобразные ародные (З - жука-златки; И - жука-долгоносика; К - пчелы; Л и М - круглошовных мух) (по Веберу); ус - усики, р - рот, жв - жвалы, нч - нижние челюсти

2.D. Стадия куколки



Имагинальные диски зрелой гусеницы капустной белянки (по Гонину):

гм — головной мозг, зпг — передне-грудной зачаток, зпк — зачатки передних крыльев, ззк — зачатки задних крыльев, к — кишечник, жи — шелкоотделительная железа



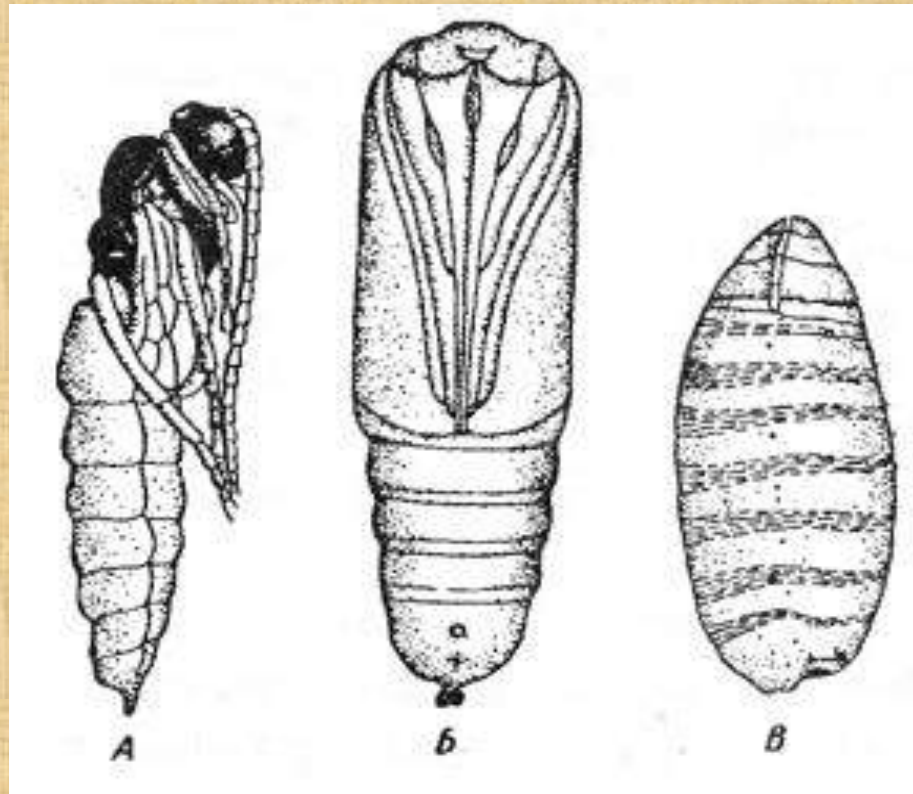
1



2



3



A

B

B

Типы куколок: А (1) - открытая (наездника); Б (2) - покрытая (бабочки); В (3)- скрытая (мухи) (по Иммсу); Г – покрытая с паутинным коконом



Г

2.Е. Стадия имаго



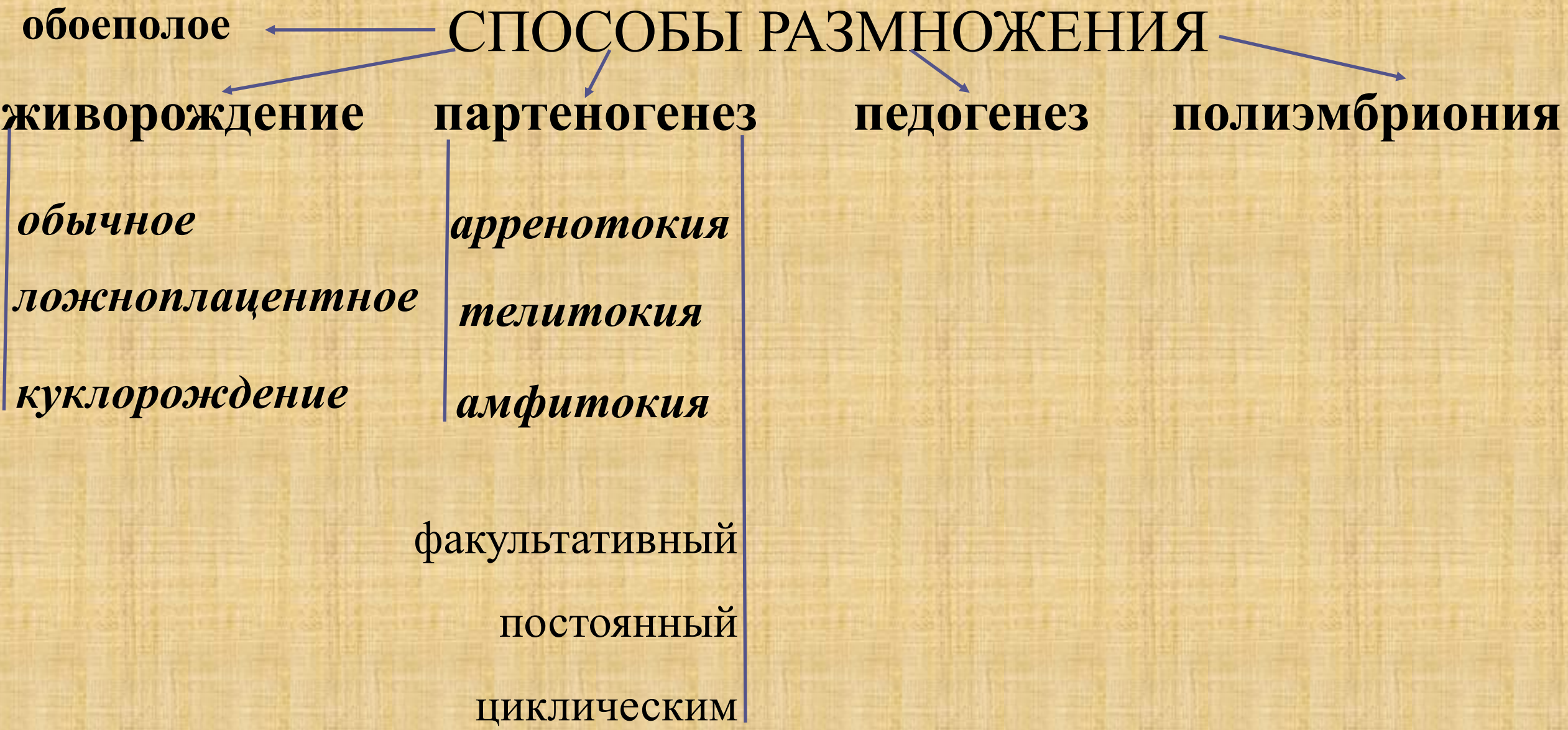
Тутовый шелкопряд

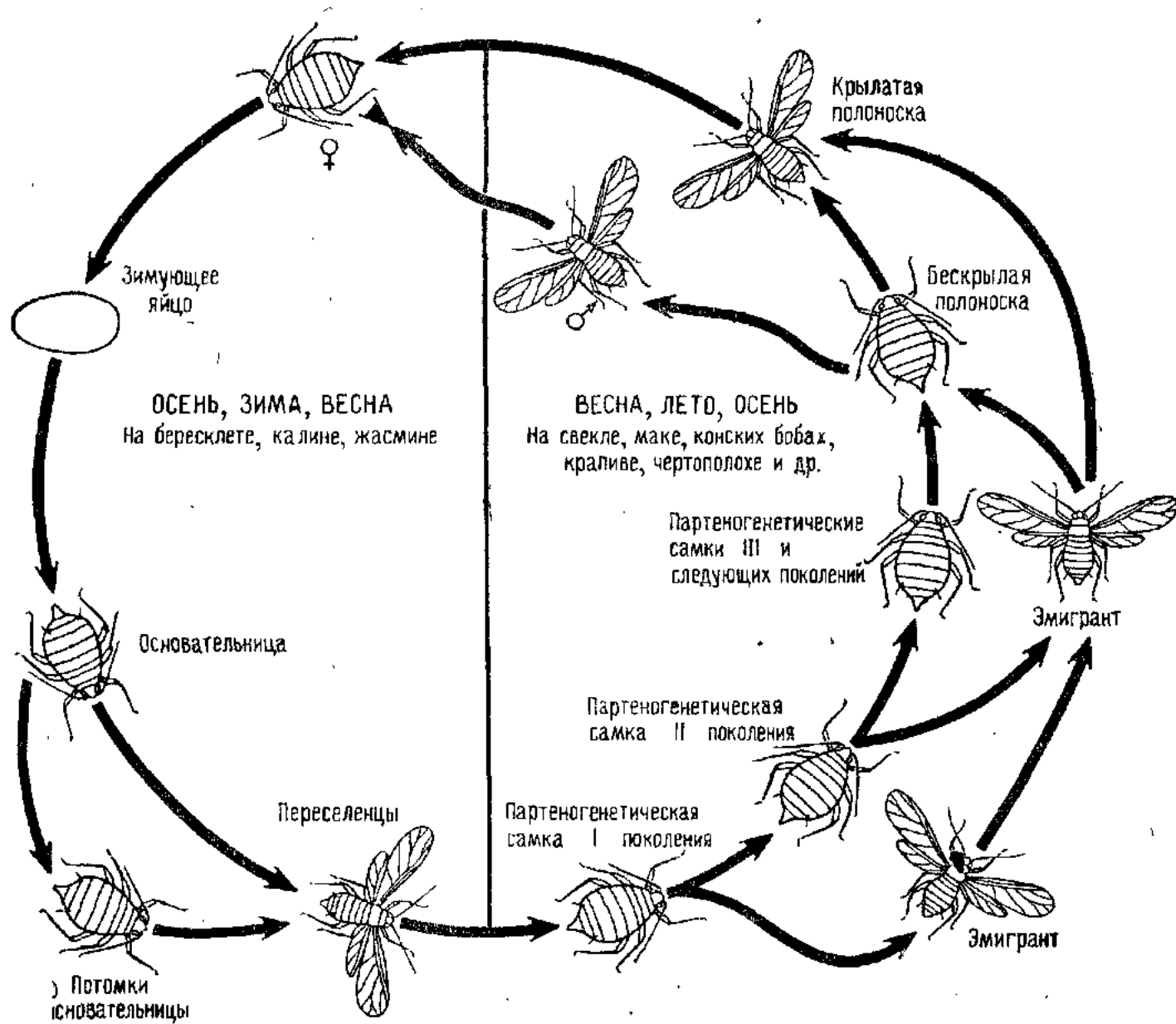


Тема 11: ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ

1. Биология развития
2. Циклы развития
3. Полиморфизм

1. Биология развития





Сезонный цикл смены поколений и кормовых растений у свекловичной тли (*Aphis fabae* Scop.).

2. Циклы развития

Одногенерационные – моновольтинные виды

Двугенерационные – бивольтинные виды

Трехгенерационные – тривольтинные виды

Многогенерационные – поливольтинные виды

Двухгодичная, трех-четырёхгодичная генерация

Диапауза — временная задержка развития

По фазе развития

Эмбриональная

Личиночная

Куколочная

Имагинальная

По времени года

Зимняя

Летняя

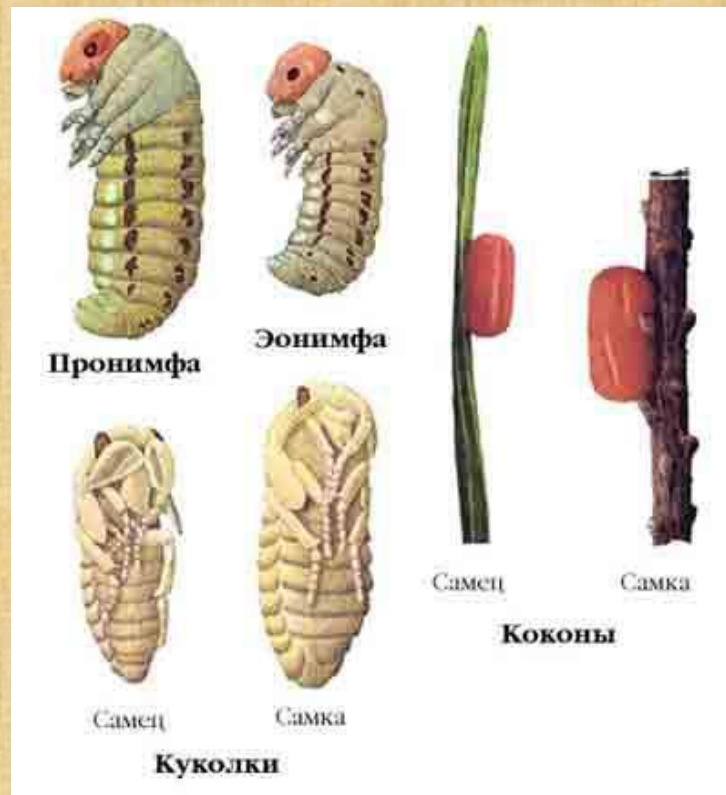
По длительности

Двухлетняя

Многолетняя

Обязательная
(облигатная)

Необязательная
(факультативная)



Пилильщик обыкновенный сосновый

Виды фенологических календарей

Насекомое и место наблюдений	Месяцы Декады Годы	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Зимовка				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
Стеблевой мотылек г. Новгород-Северский	1932					○	○	+	+	+	+	+	+														
	1933					○	○	+	+	+	+	+	+														
Яблонный цветоед Ростовская область	Много-летние данные	+	+	+	+																						
			●	●																							+
Краснодарский край, Черноморское побережье	Много-летние данные	+	+	+																							
			●	●																							+

	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Зи-мов-ка			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				
1-й ГОД																						
2-й ГОД																						

○ я л ○ к и

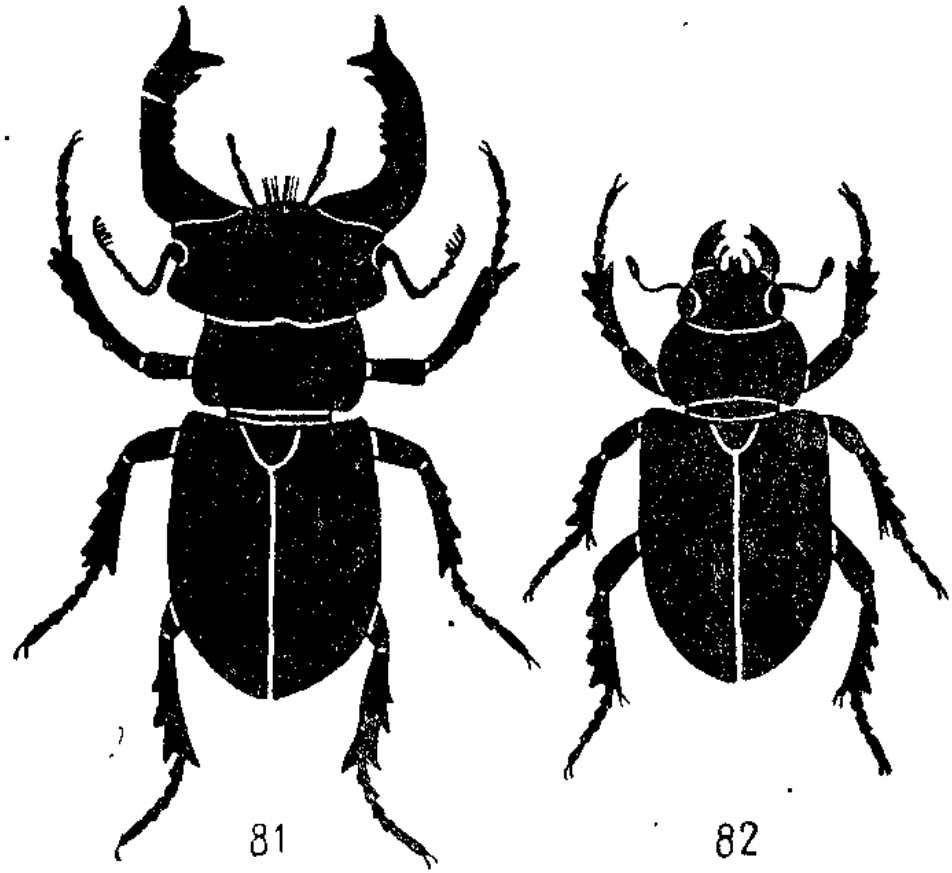
Фенология жука-кузьки (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) в условиях степной зоны (по Добровольскому).

и — имаго; к — куколки; л — личинки; я — яйца.

+ Взрослое насекомое ● Яйца — Личинка ○ Куколка

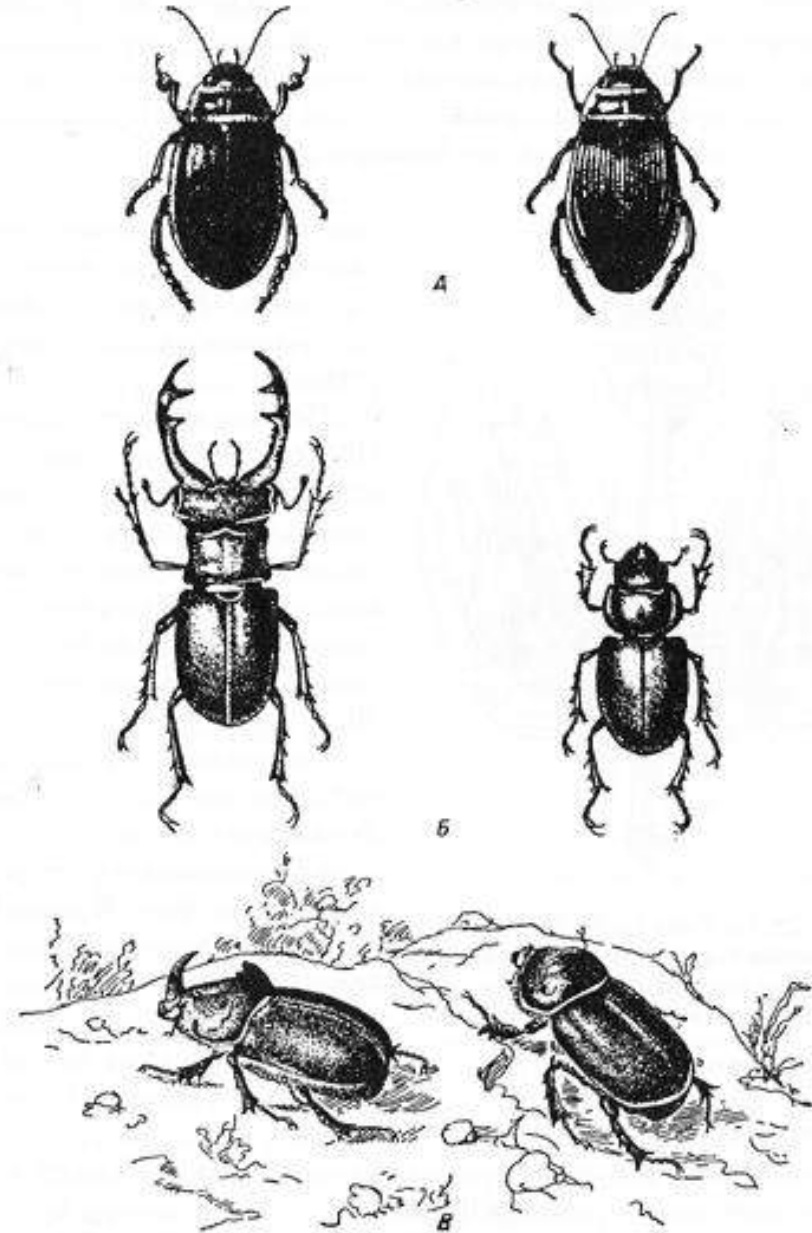
Фенологический календарь развития стеблевого мотылька и яблонного цветоеда (по Добровольскому и Щеголеву)

3. Полиморфизм

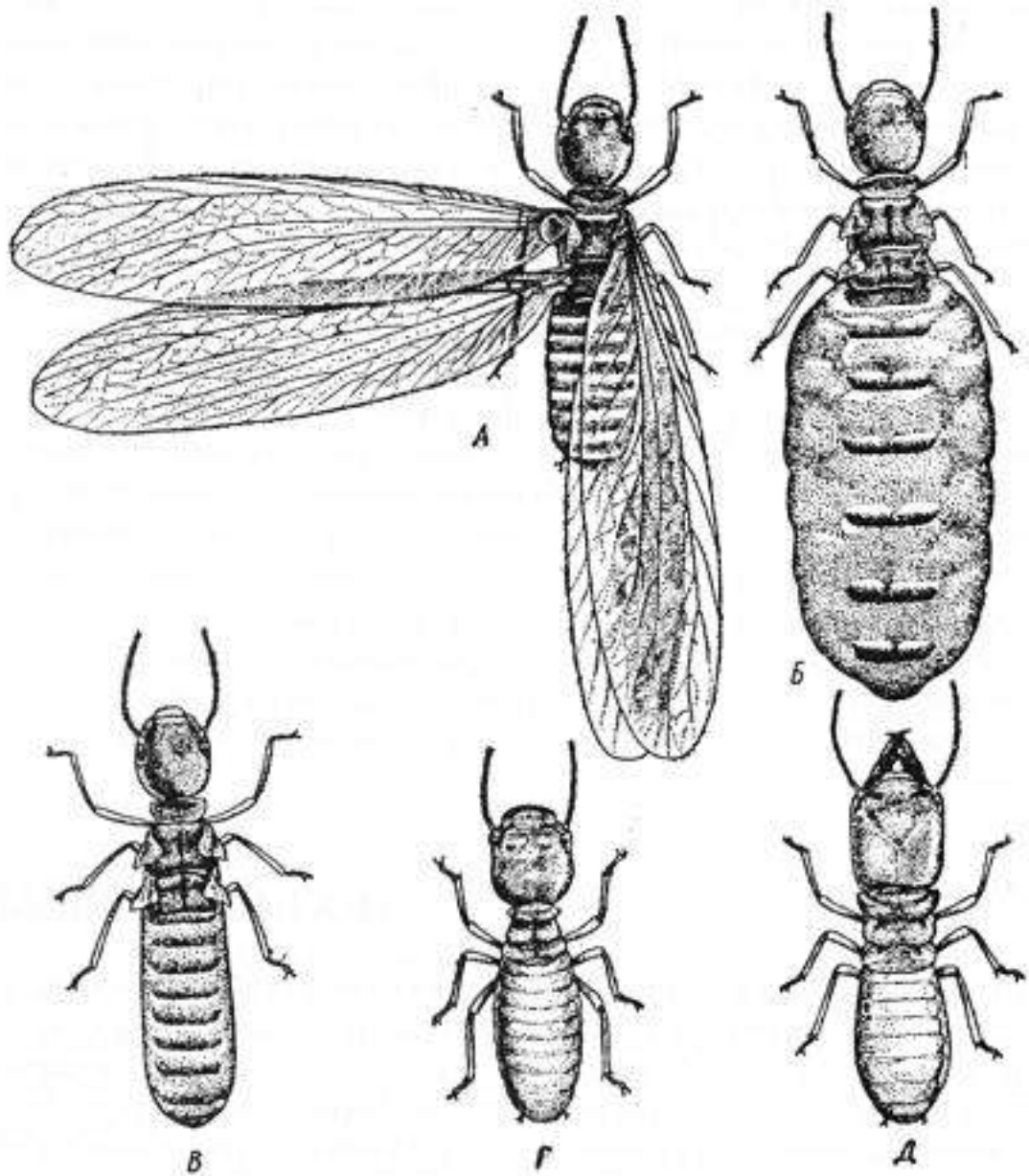


Половой диморфизм у жука-оленя (*Lucanus cervus* L.).

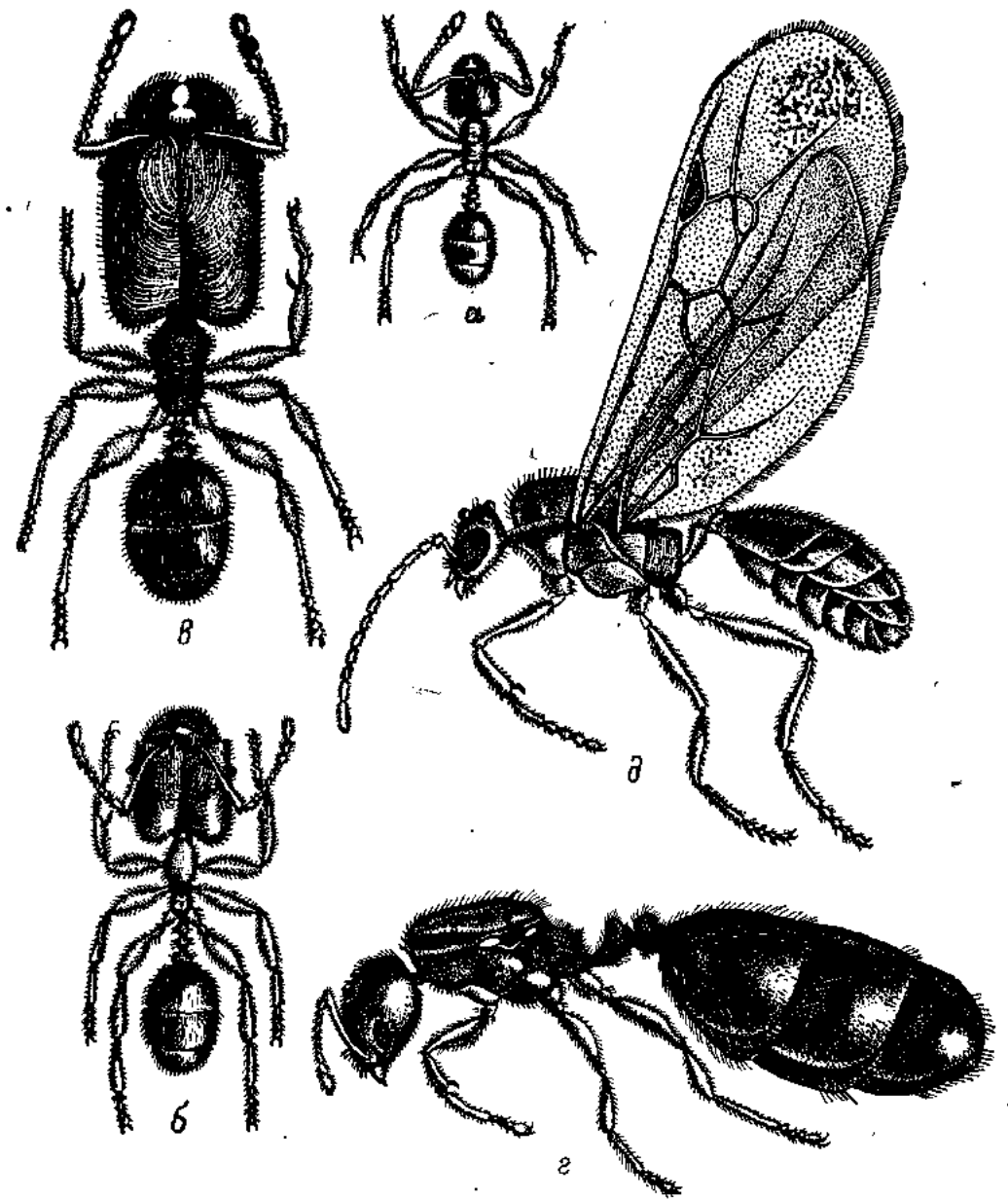
81 — самец, 82 — самка.



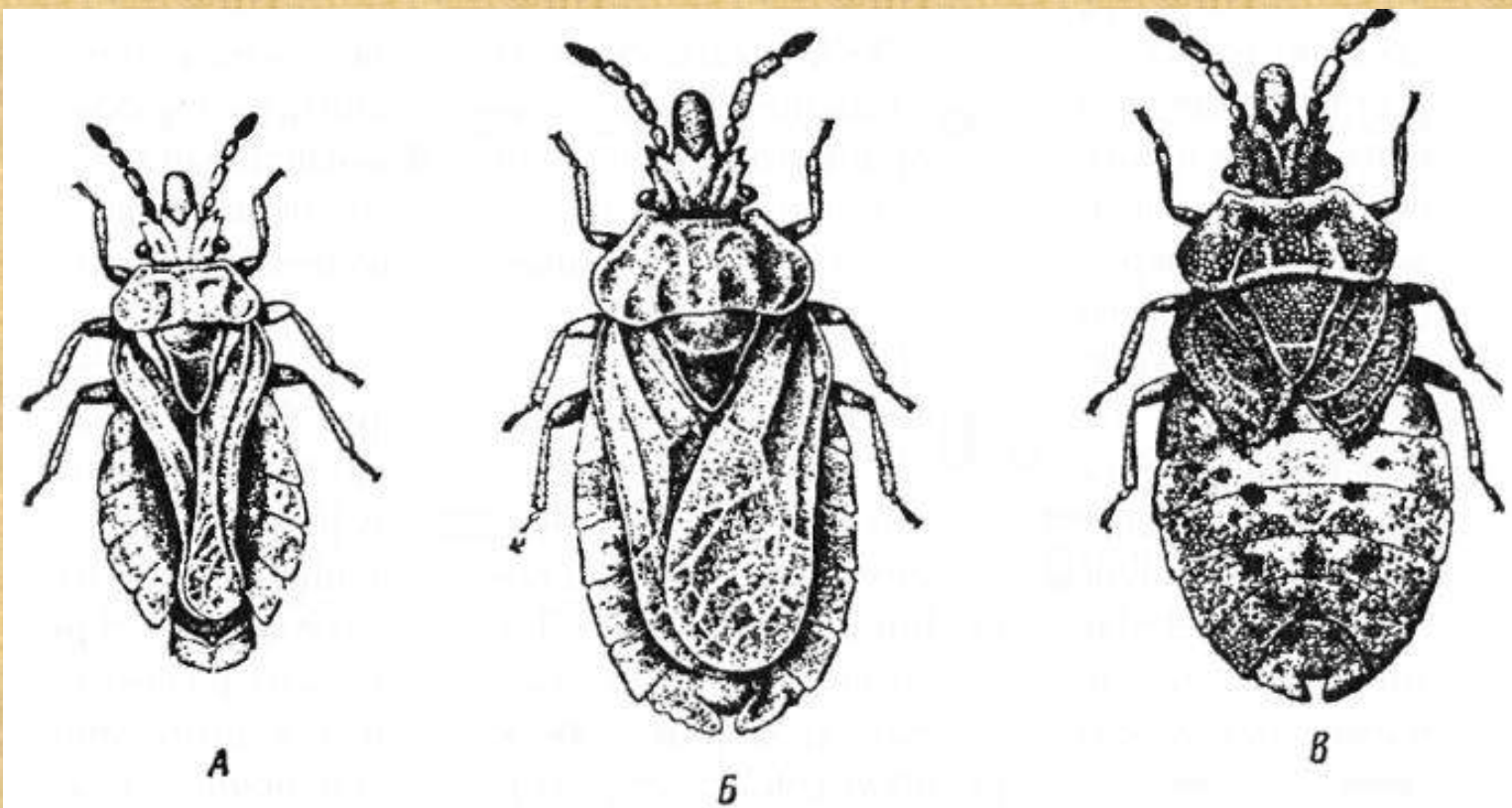
Половой диморфизм (по Богданову-Катькову и Холодковскому): А — жук-плавунец; В — жук-олень; В — жук-носорог (слева — самец, справа — самка)



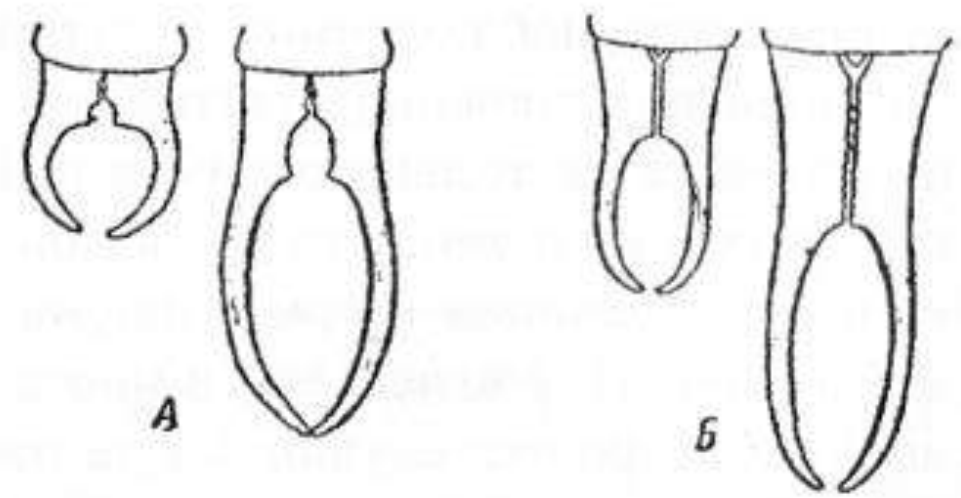
Половой полиморфизм у туркестанского термита (по Лупповой): А — крылатая особь; В — половозрелая самка; В — сбросивший крылья самец; Г — рабочий; Д — солдат



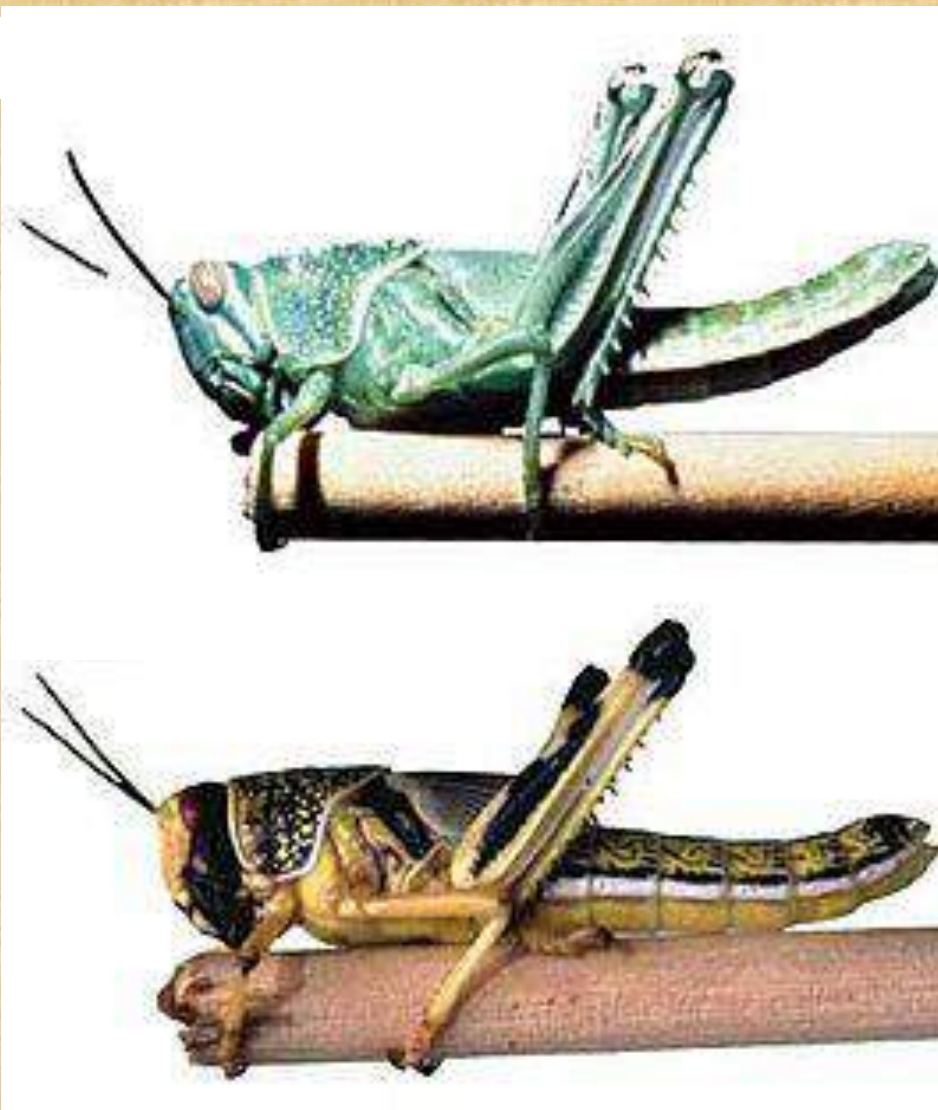
Социальный полиморфизм у муравья *Pheidole dentata* Mayr (по Уилеру). а — мелкий рабочий; б — крупный рабочий; в — солдат; г — царица, сбросившая крылья; д — крылатый самец.



Полиморфизм у соснового подкорного клопа (по Кириченко): А — самец; Б — длиннокрылая самка; В — короткокрылая самка



Две формы клещей у самцов уховерток (по Бей-Биенко): А — обыкновенная уховертка; Б — огородная уховертка; слева форма с короткими, справа — с длинными клещами



Личинка одиночной (сверху) и стадной (снизу)
фаз перелетной саранчи

Тема 12: ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ НАСЕКОМЫХ

1. Введение в систематику

2. Классификация насекомых

1. Систематика - единственная биологическая дисциплина, которая столь всесторонне изучает организмы как целое и использует в своих научных целях обширный комплекс их свойств.

Класс (classis)

Подкласс (subclassis)

Инфракласс (infraclassis)

Отдел (divisio)

Надотряд (superordo)

Отряд (ordo)

Подотряд (subordo)

Надсемейство (superfamilia)

Семейство (familia)

Подсемейство (subfamilia)

Триба (tribus)

Род (genus)

Подрод (subgenus)

Вид (species)

Подвид (subspecies)

Экотип (ecotypus) и морфа (morpha)

Популяция (populatio)

Вид - совокупность сходных особей, владеющих определенным географическим ареалом и дающих при скрещивании плодовитое потомство, удерживающее сходство с родителями.

Популяции - группы особей, приспособленные к конкретным условиям жизни на небольшой более или менее однородной территории.

Подвид составляет географическое изменение (уклонение) вида и поэтому нередко называется также географической расой.

Экотип - экологическая раса, возникающая при освоении видом новых условий жизни, в частности новых местообитаний. Экотипы одного и того же вида пространственно разобщены и не могут занимать местообитание другого экотипа, заселяют небольшие, экологически сходные между собой участки, либо морфологически не обособлены.

Морфа - частный случай более широкого понятия экотип. Если же экотипы морфологически не обособлены, их в энтомологии нередко обозначали как биологические или экологические формы.

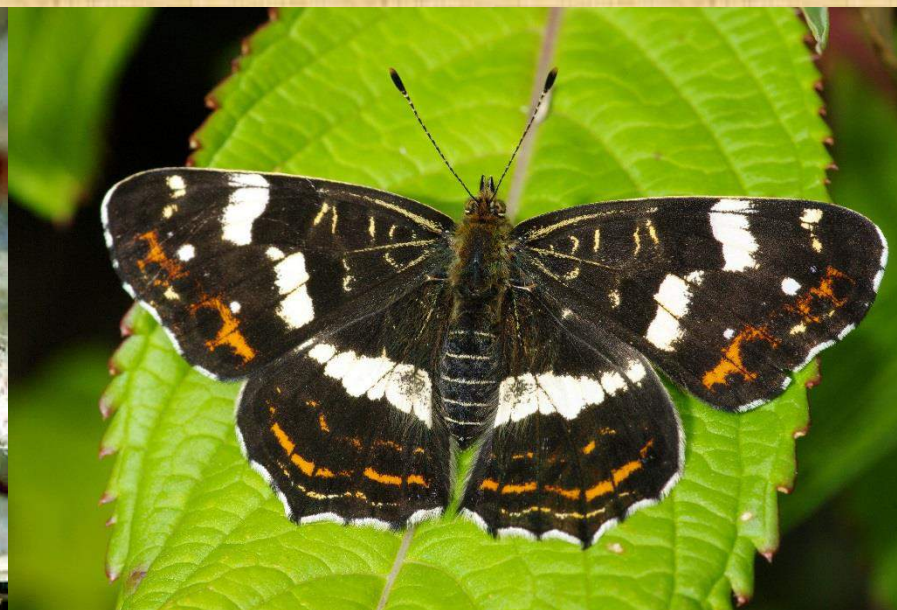
Среди насекомых распространены цветковые отклонения от нормы – **абберации**.



Кровяная тля

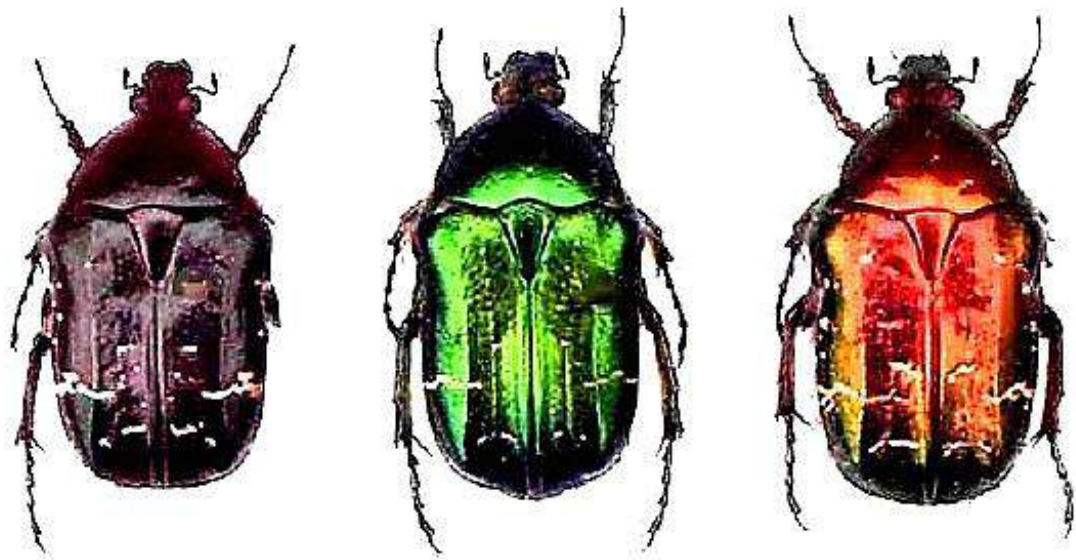


Ивовый листоед



Бабочка-двухцветница

Три основные цветовые aberrации



Золотая бронзовка



Хрущик полевой

I. Подкласс низшие (первичнобескрылые) - Apterygota

1. Инфракласс энтогнатные - *Entognatha*

- 1) [Отряд протуры, или бессяжковые - Protura](#)
- 2) [Отряд подуры, или ногохвостки - Podura](#)
- 3) [Отряд диплуры, или двуххвостки - Diplura](#)

2. Инфракласс тизануровые - *Thysanurata*

- 4) [Отряд тизануры, или щетинохвостки - Thysanura](#)

II. Подкласс высшие, или крылатые - Pterygota

A. Инфракласс древнекрылые - *Palaeoptera*

- 5) [Отряд поденки - Ephemeroptera](#)
- 6) [Отряд стрекозы - Odonoptera](#)

Б. Инфракласс новокрылые - *Neoptera*

Отдел с неполным превращением - Hemimetabola

Надотряды Ортоптероидные - Orthopteroidea

- 7) [Отряд таракановые - Blattoptera](#)
- 8) [Отряд богомолы - Mantoptera](#)
- 9) [Отряд термиты - Isoptera](#)
- 10) [Отряд веснянки - Plecoptera](#)
- 11) [Отряд эмбии - Embioptera](#)
- 12) [Отряд гриллоблаттиды - Grylloblattida](#)
- 13) [Отряд палочники - Phasmoptera](#)
- 14) [Отряд прямокрылые - Orthoptera](#)
- 15) [Отряд гемимериды - Hemimerida](#)
- 16) [Отряд кожистокрылые - Dermaptera](#)
- 17) [Отряд зораптеры - Zoraptera](#)

Гемиптероидные - Hemipteroidea

- 18) [Отряд сенокосы - Psocoptera](#)
- 19) [Отряд пухоеды - Mallophaga](#)
- 20) [Отряд вши - Anoplura](#)
- 21) [Отряд равнокрылые - Homoptera](#)
- 22) [Отряд клопы - Hemiptera](#)
- 23) [Отряд трипсы - Thysanoptera](#)

Отдел с полным превращением - Holometabola

Надотряды Колеоптероидные - Coleopteroidea

- 24) [Отряд жуки - Coleoptera](#)
- 25) [Отряд веерокрылые - Strepsiptera](#)

Нейроптероидные - Neuropteroidea

- 26) [Отряд сетчатокрылые - Neuroptera](#)
- 27) [Отряд верблюдки - Raphidioptera](#)
- 28) [Отряд большекрылые - Megaloptera](#)

Мекоптероидные - Mecopteroidea

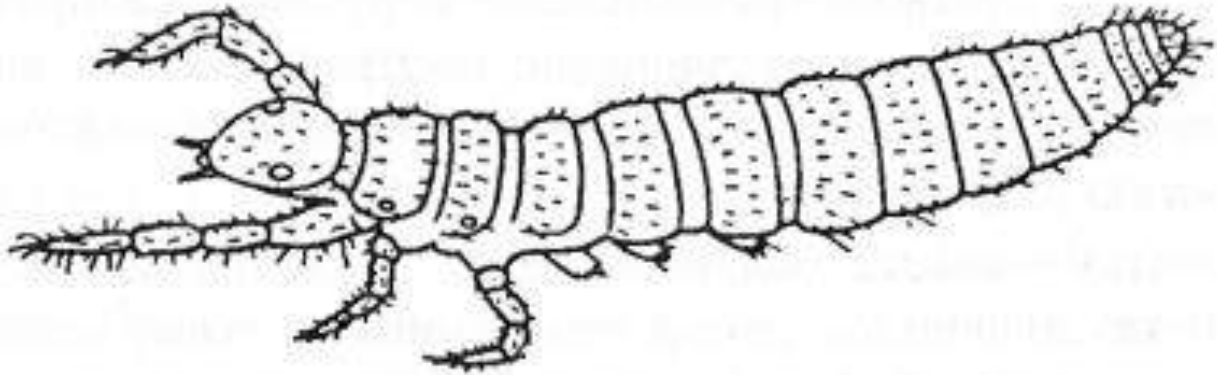
- 29) [Отряд скорпионообразные мухи - Mecoptera](#)
- 30) [Отряд ручейники - Trichoptera](#)
- 31) [Отряд бабочки - Lepidoptera](#)
- 32) [Отряд Перепончатокрылые - Hymenoptera](#)
- 33) [Отряд блохи - Aphaniptera](#)
- 34) [Отряд двукрылые - Diptera](#)

Тема 13: ПОДКЛАСС НИЗШИЕ НАСЕКОМЫЕ – ПОДКЛАСС ВЫСШИЕ НАСЕКОМЫЕ: НАДОТРЯД ОРТОПТЕРОИДНЫЕ

1. Характеристика I. Подкласса Низшие насекомые.
2. Характеристика II. Подкласса Высшие насекомые:
А. Инфракласс Древнекрылые
3. Характеристика II. Подкласса Высшие насекомые:
Б. Инфракласс Новокрылые: Надотряд Ортоптероидные

1. Характеристика I. Подкласса Низшие насекомые

1) Отряд протуры, или бессяжковые - Protura



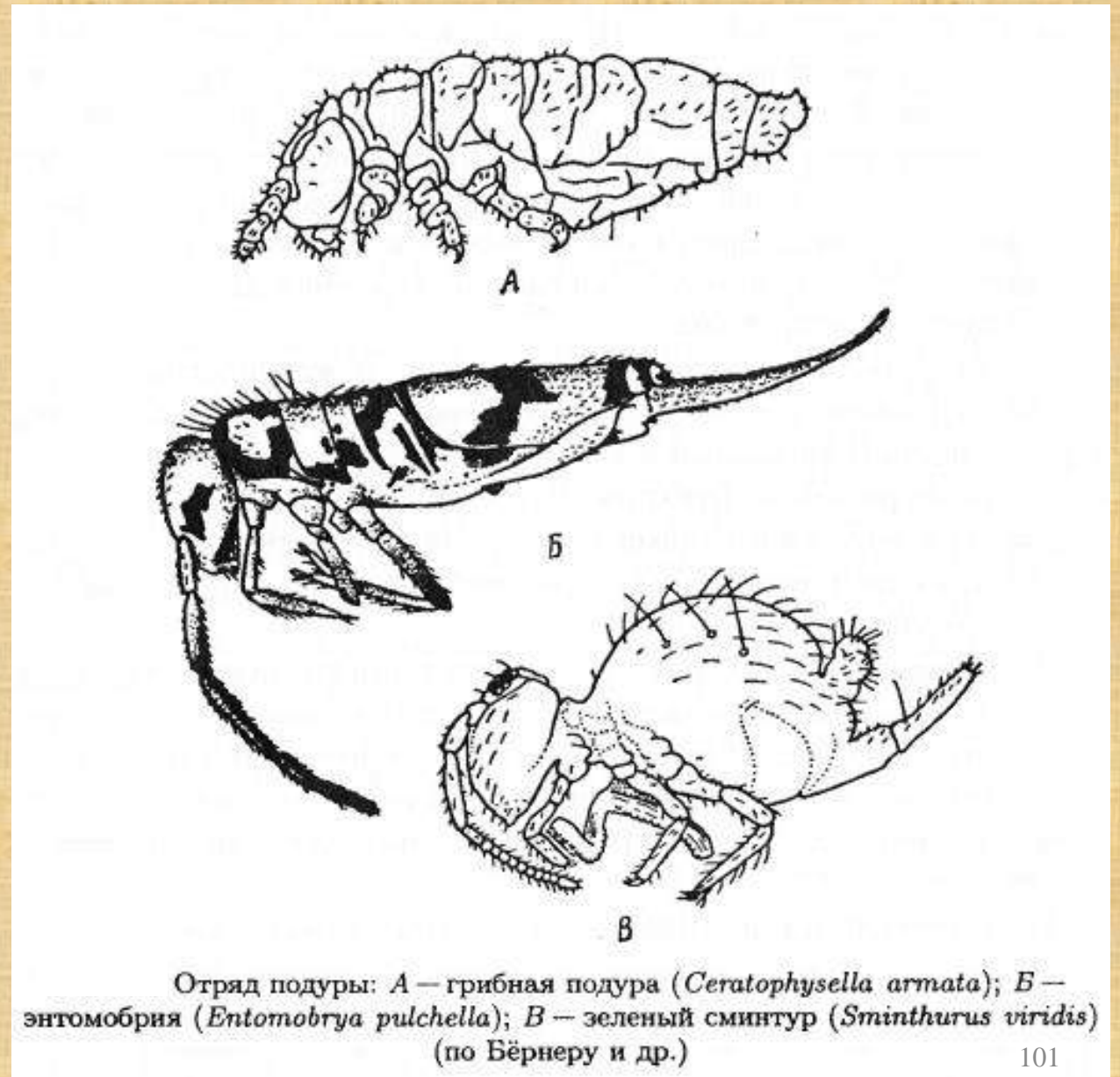
Отряд бессяжковые (*Eosentomon transitorum*), вид сбоку
(по Стаху)



Отряд 2. Подуры, или ногохвостки - Podura



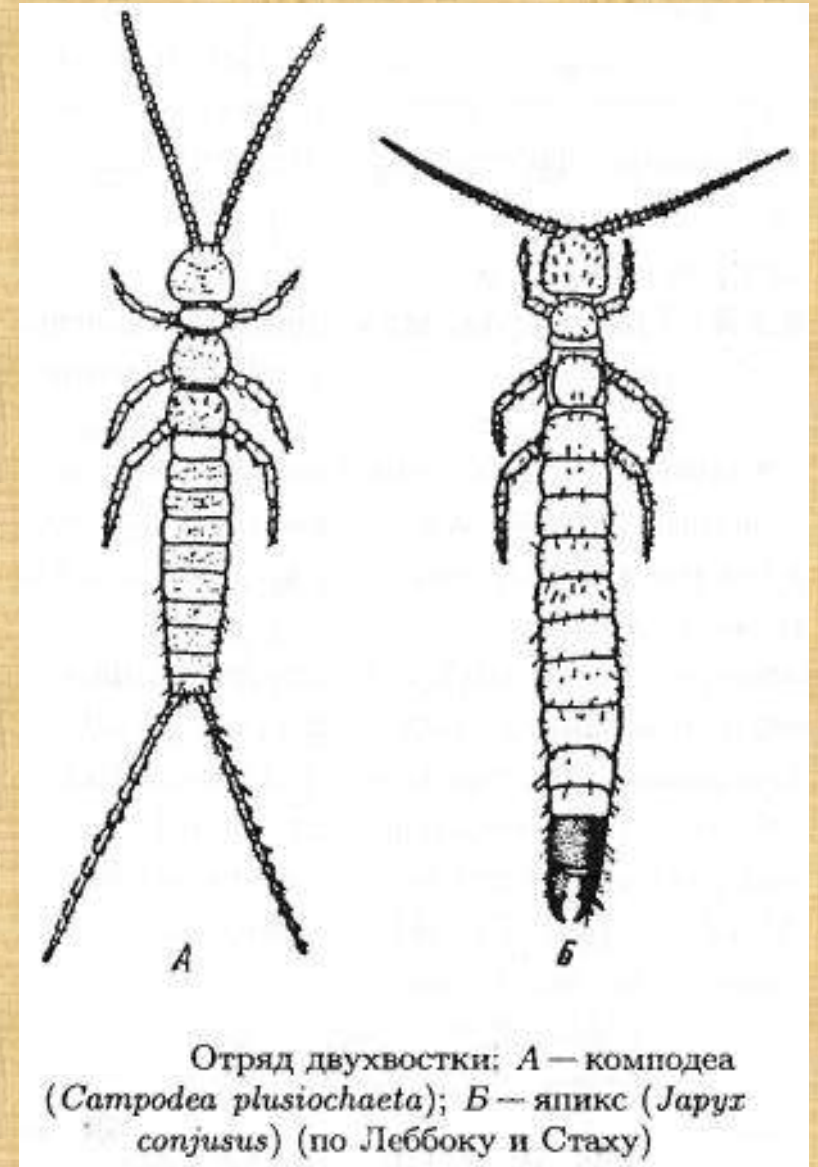
Слева - подура, справа - сминтура



3) Отряд диплуры, или двуххвостки - Diplura



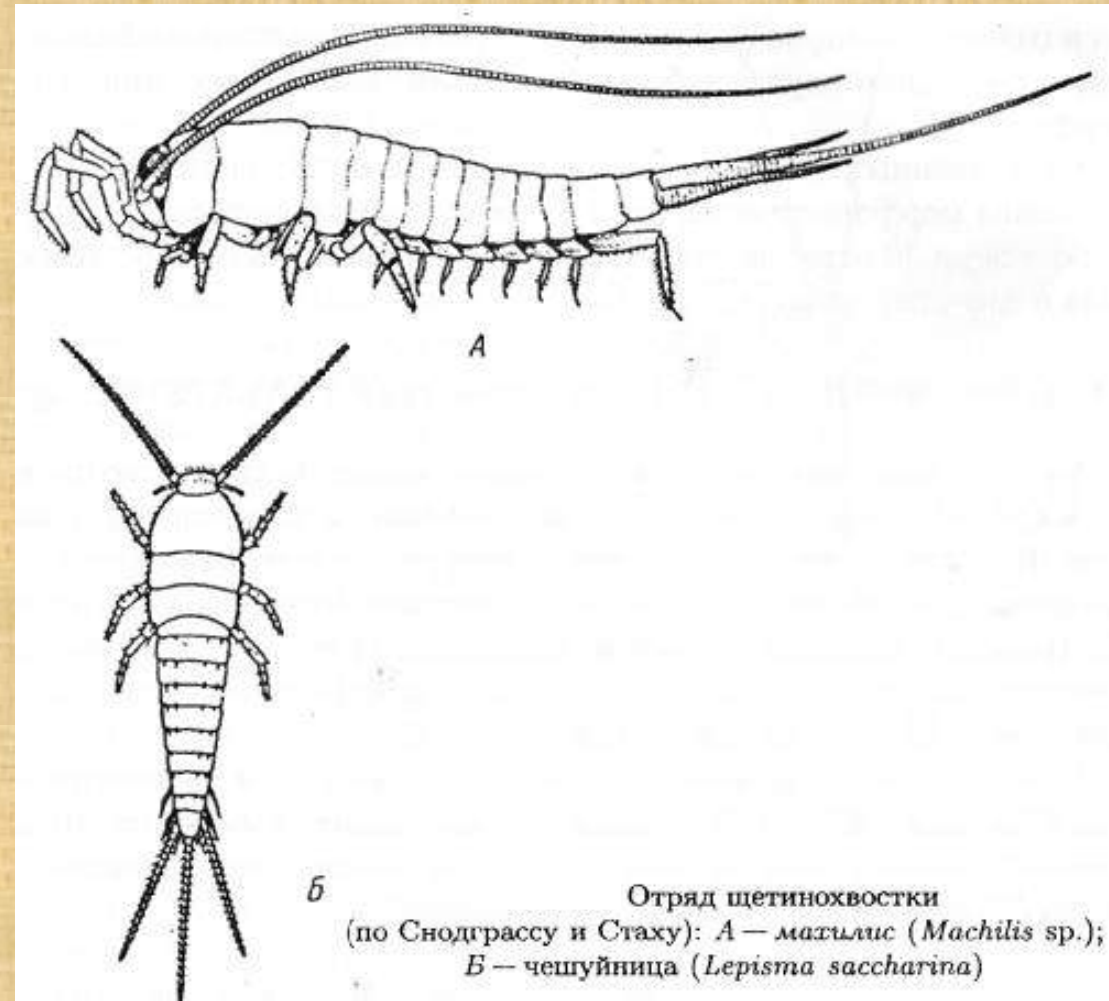
Комподеа



4) Отряд тизануры, или щетинохвостки - Thysanura



Чешуйница



Отряд щетинохвостки
(по Снодграссу и Стаху): А — махилис (*Machilis* sp.);
Б — чешуйница (*Lepisma saccharinum*)

2. Характеристика II. Подкласса Высшие насекомые:

А. Инфракласс Древнекрылые

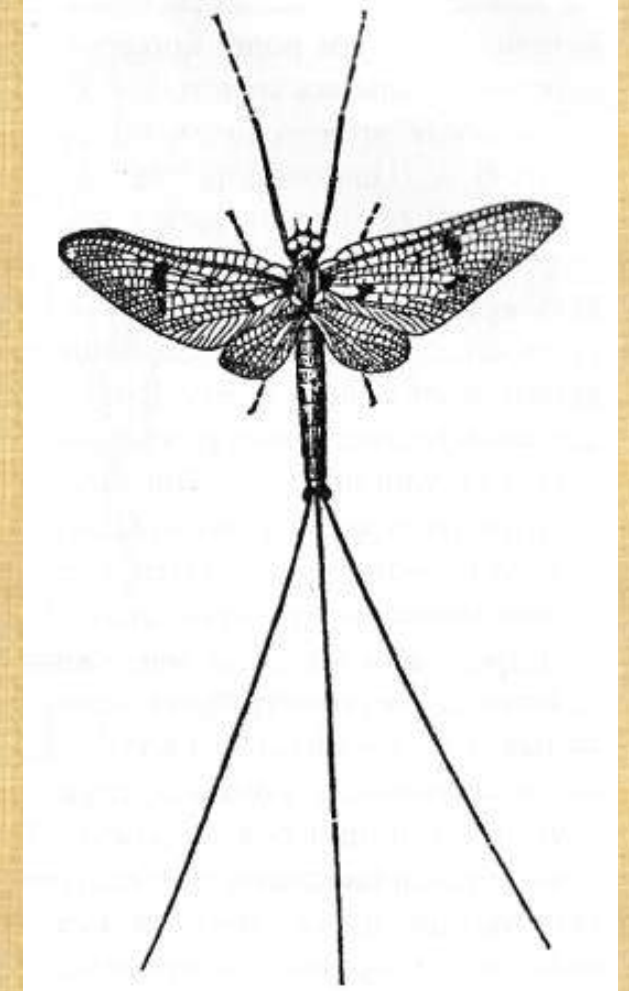
5) Отряд поденки - Ephemeropter



Обыкновенная поденка

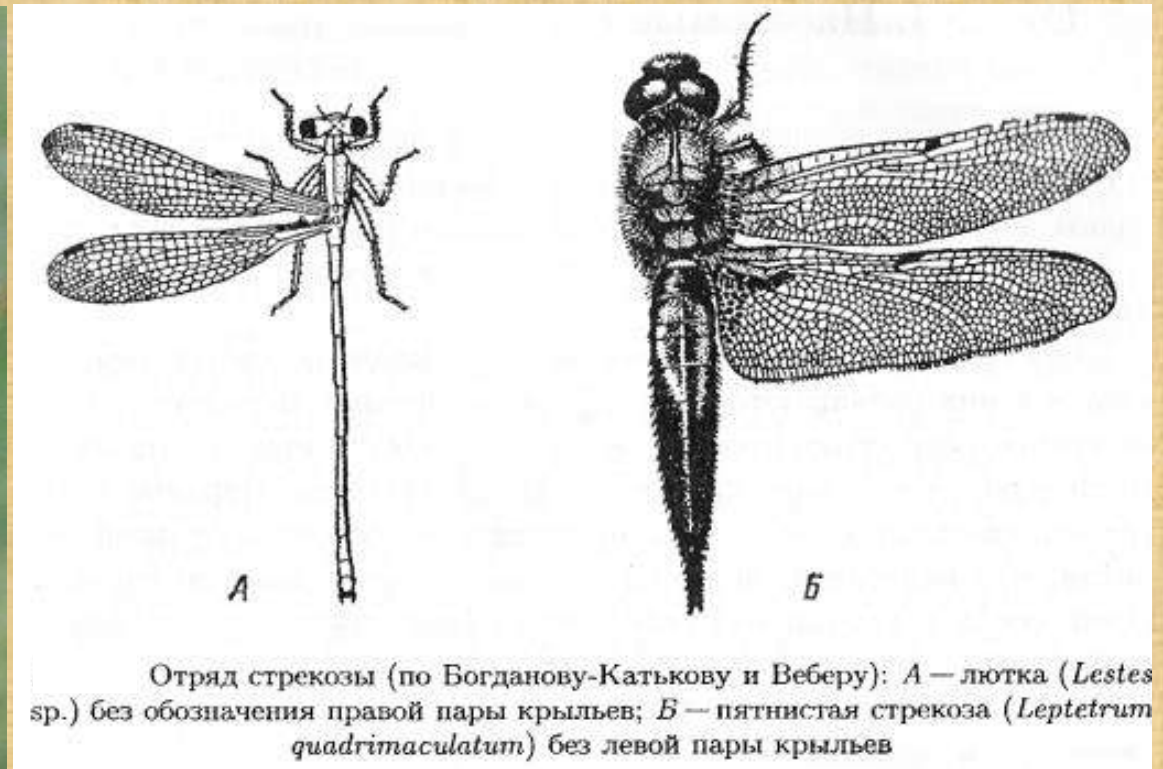


Личинка (наяда)
обыкновенной поденки
(по Черновой)



Отряд поденки. Обыкновенная
поденка (*Ephemera vulgata*) (по Иммсу)

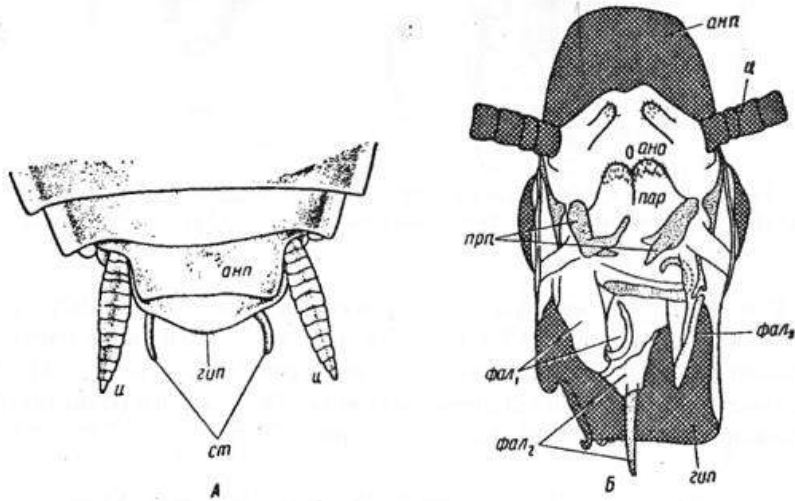
б) Отряд стрекозы - Odonatoptera



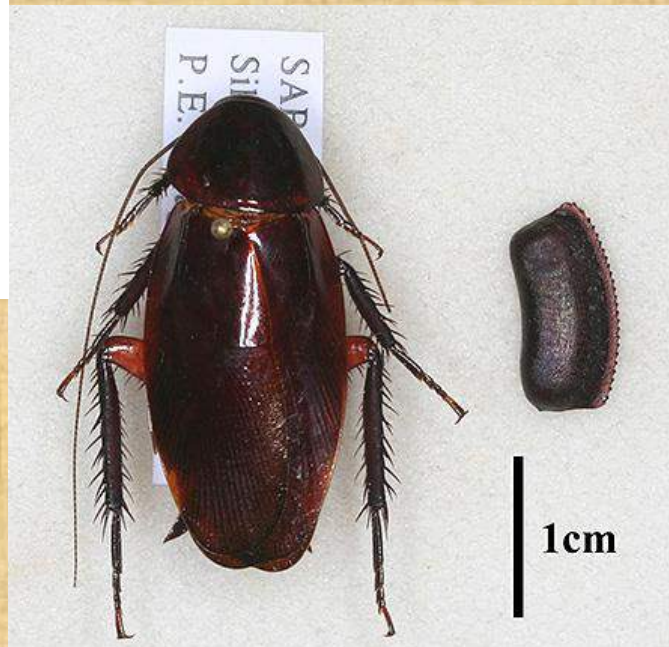
3. Характеристика Подкласса Высшие насекомые:

Б. Инфракласс Новокрылые: Надотряд Ортоптероидные

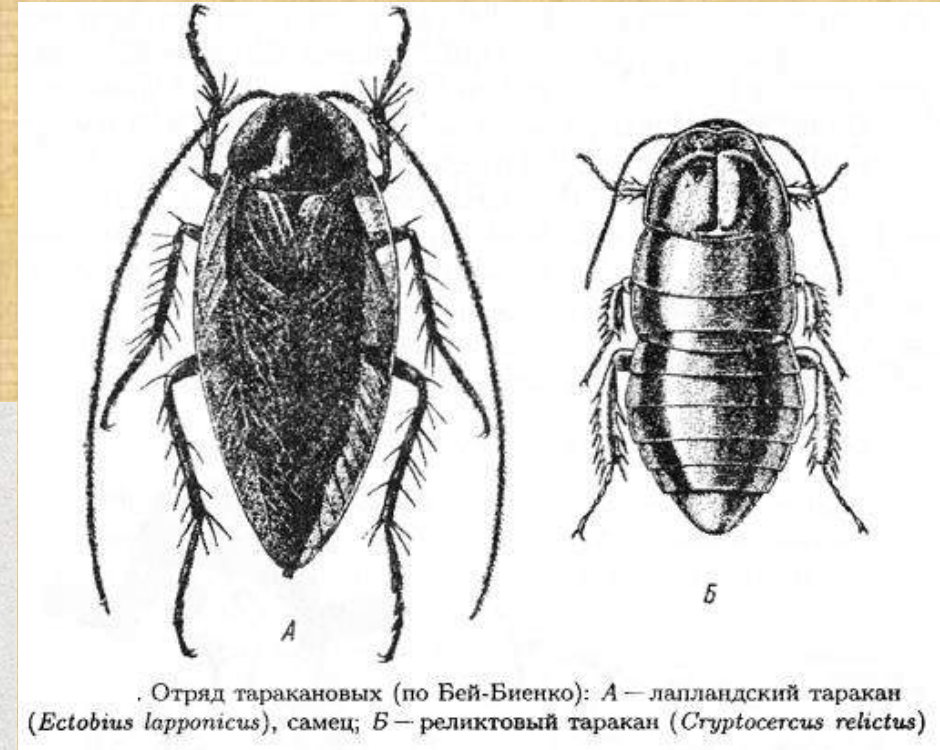
7) Отряд таракановые - Blattoptera



Отряд таракановые: А — конец брюшка самца черного таракана сверху; Б — гениталии самца рыжего таракана (по Бей-Биенко и Вилле); *анп* — анальная пластинка, *ано* — анальное отверстие, *пар* — парапрокты, *прп* — их склеротизованные придатки, *фал* — фалломеры, *гип* — гипандрий (генитальная пластинка), *ц* — церки, *ст* — грифельки



Черный таракан и его оотека



Отряд таракановых (по Бей-Биенко): А — лапландский таракан (*Ectobius lapponicus*), самец; Б — реликтовый таракан (*Cryptocercus relictus*)

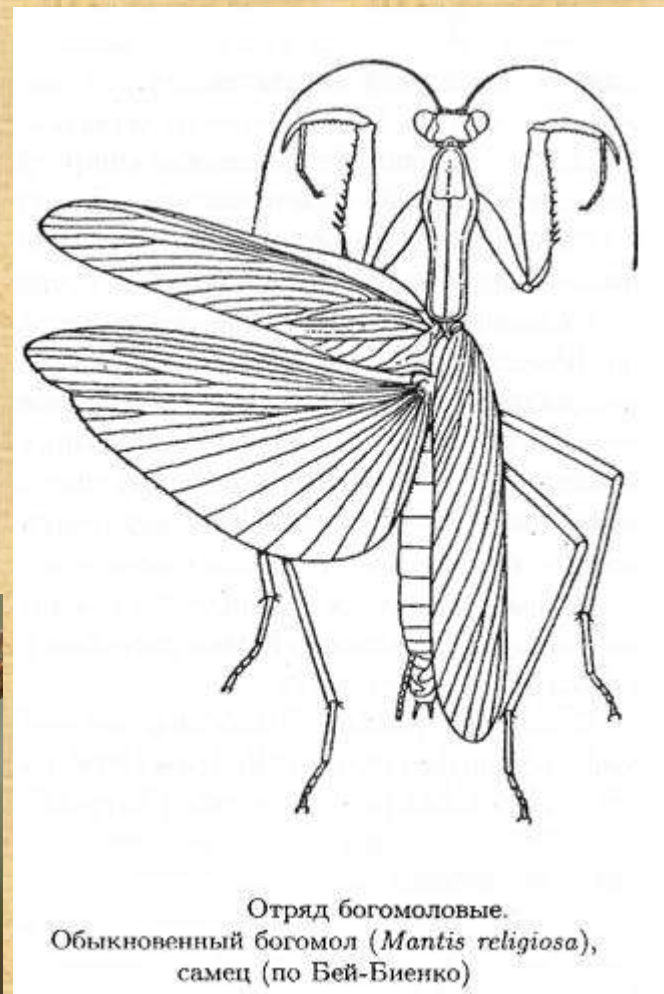
8) Отряд богомолы - Mantoptera



Листовидный богомол

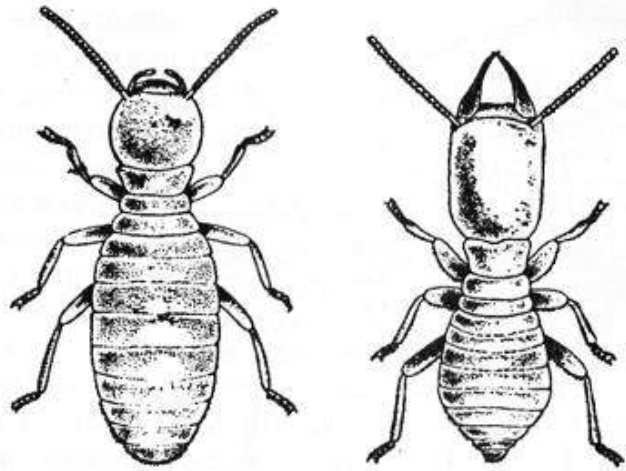


Оотека



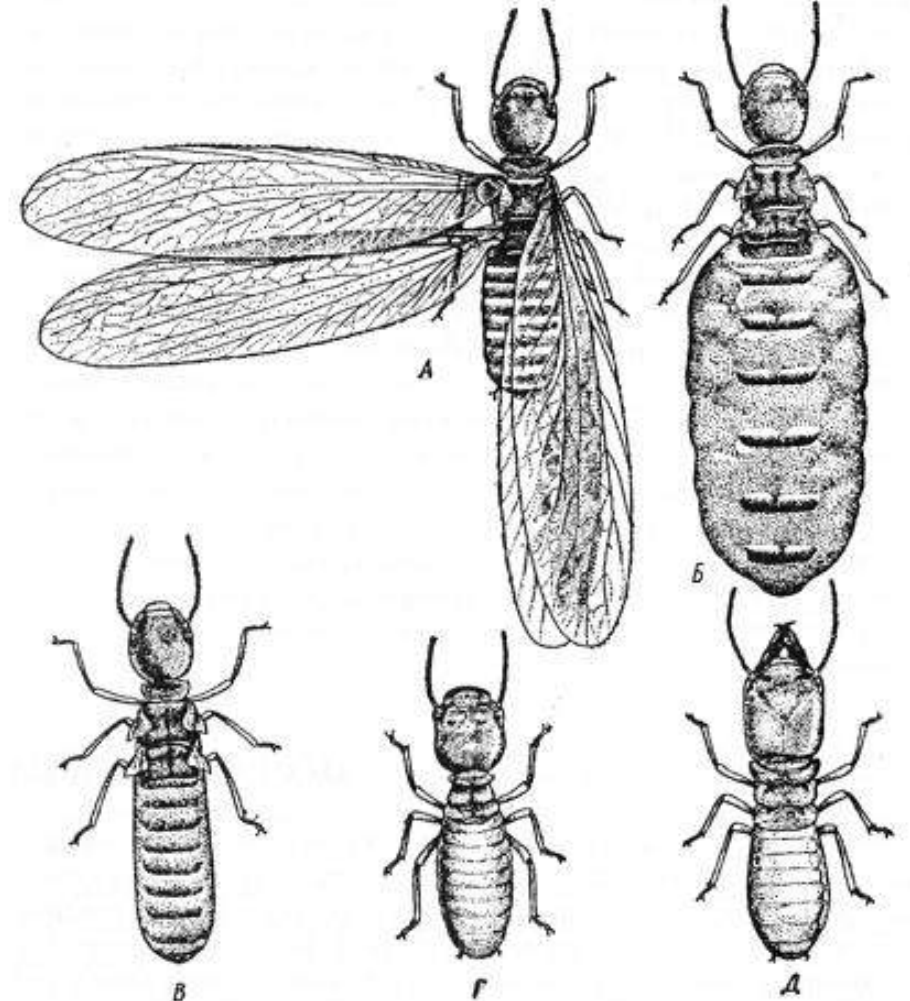
Отряд богомолы.
Обыкновенный богомол (*Mantis religiosa*),
самец (по Бей-Биенко)

9) Отряд термиты - Isoptera



Отряд термиты. Вредный термит (*Reticulitermes lucifugus*), слева — рабочий, справа — солдат (по Дехтяреву)

Термиты

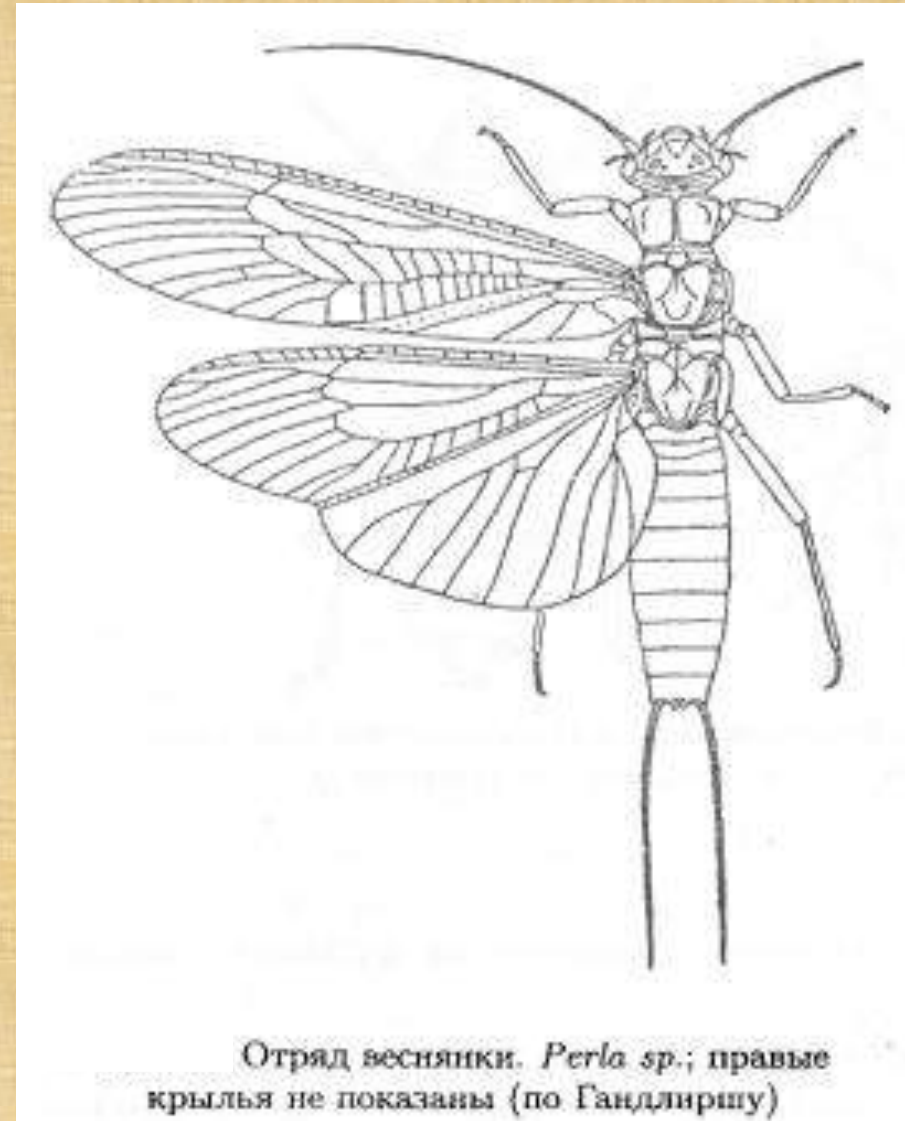


Половой полиморфизм у туркестанского термита (по Лупповой): А — крылатая особь; Б — половозрелая самка; В — сбросивший крылья самец; Г — рабочий; Д — солдат

10) Отряд веснянки - Plecoptera



Трахейные жабры личинки



Отряд веснянки. *Perla* sp.; правые крылья не показаны (по Гандлиршу)

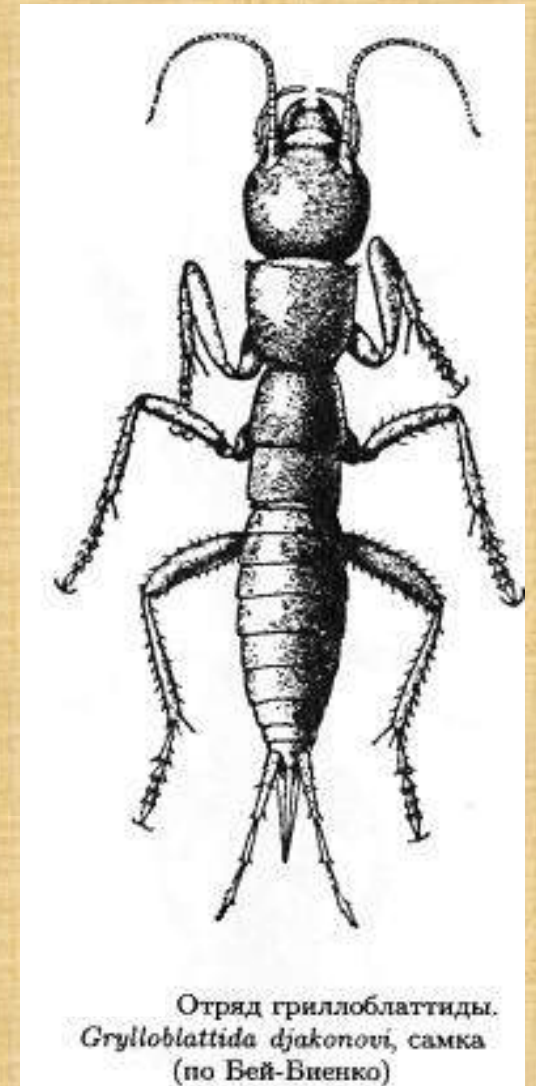
Отряды 11) Эмбии и 12) Гриллоблаттиды



Эмбия реликтовая



Отряд эмбии.
Средиземноморская эмбия
(*Harloembia solieri*), самец
(ориг., по Н. Я. Кузнецову)



Отряд гриллоблаттиды.
Grylloblattida djakonovi, самка
(по Вей-Виенко)

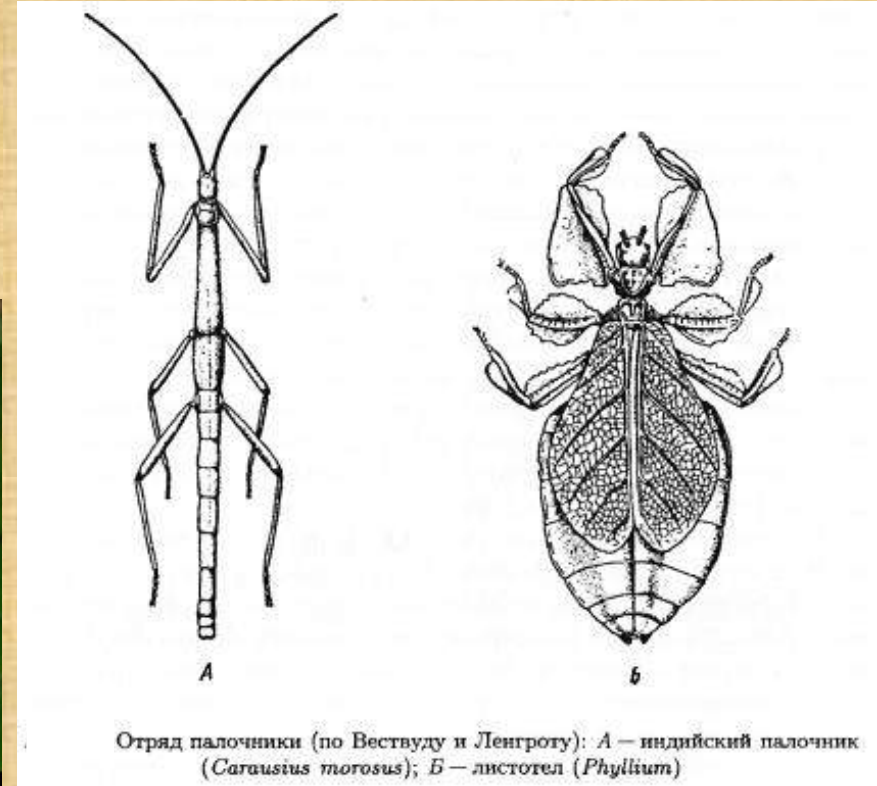
Отряд 13) Палочники



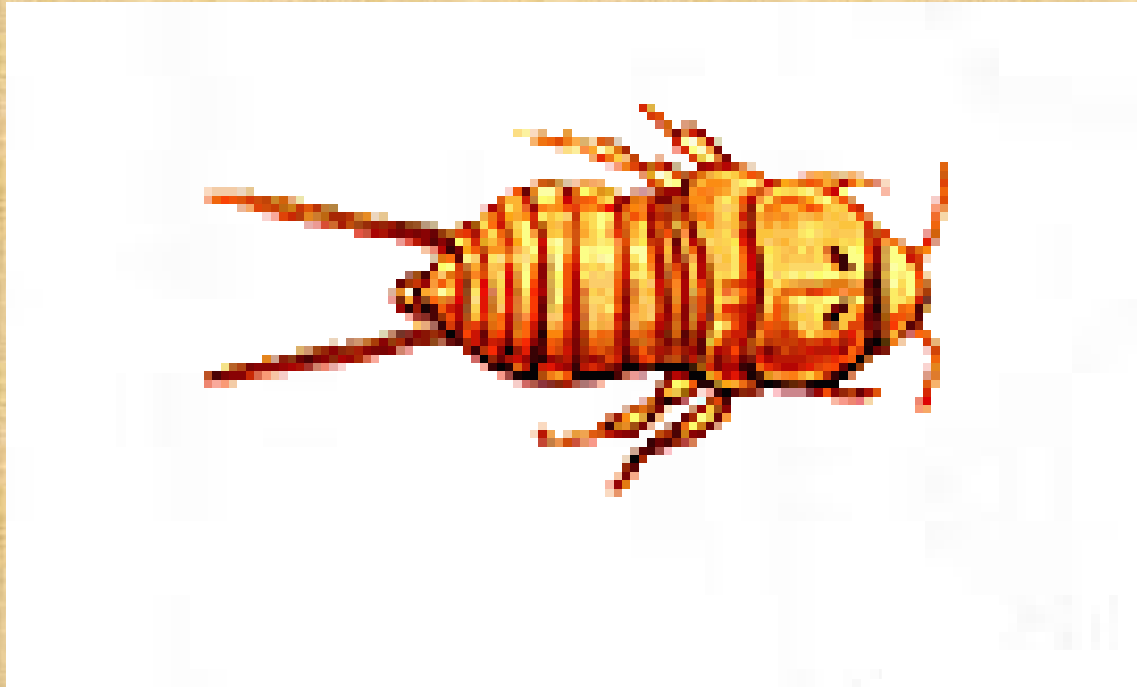
Индийский палочник



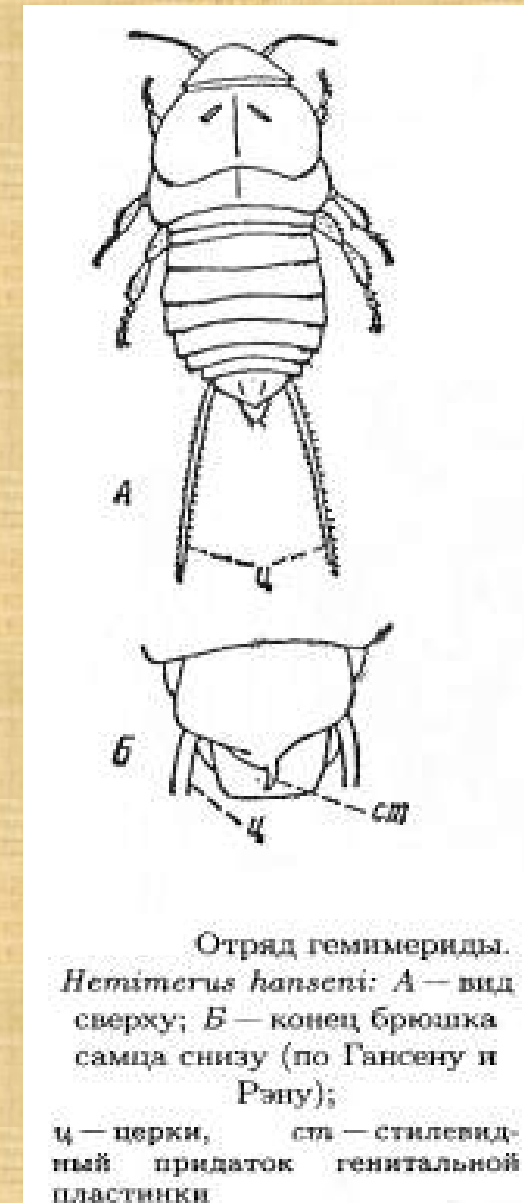
Листотел



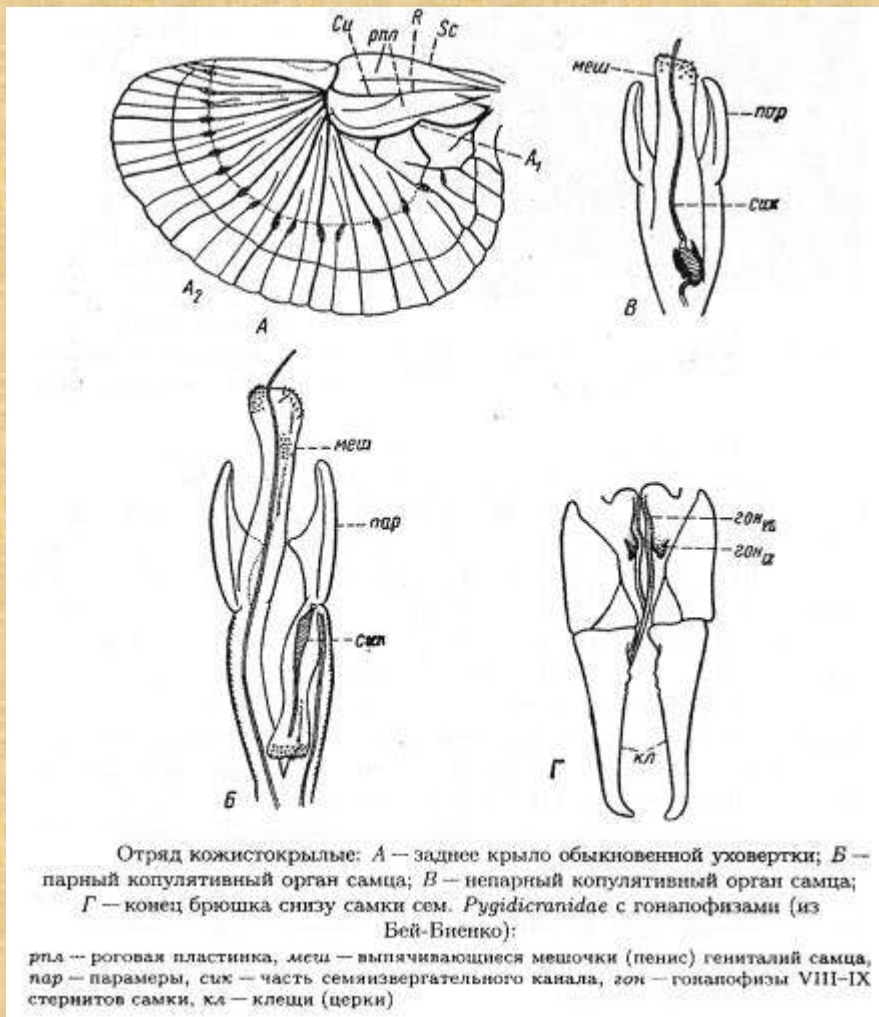
Отряд 15) Гемимериды



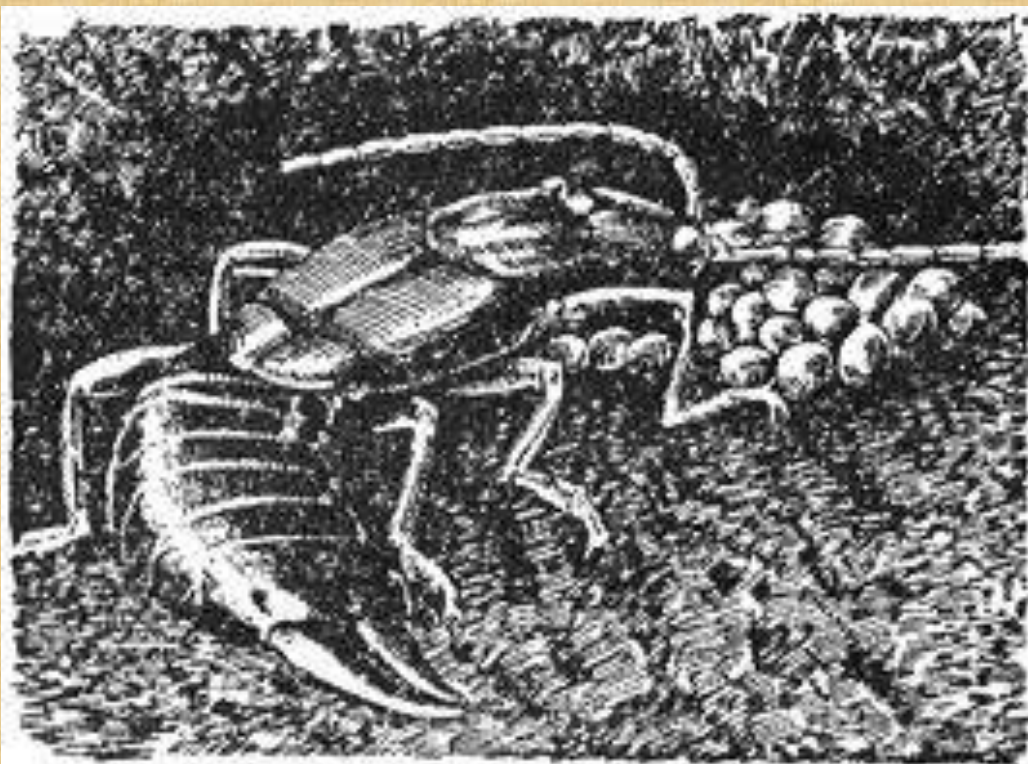
Гемимерида



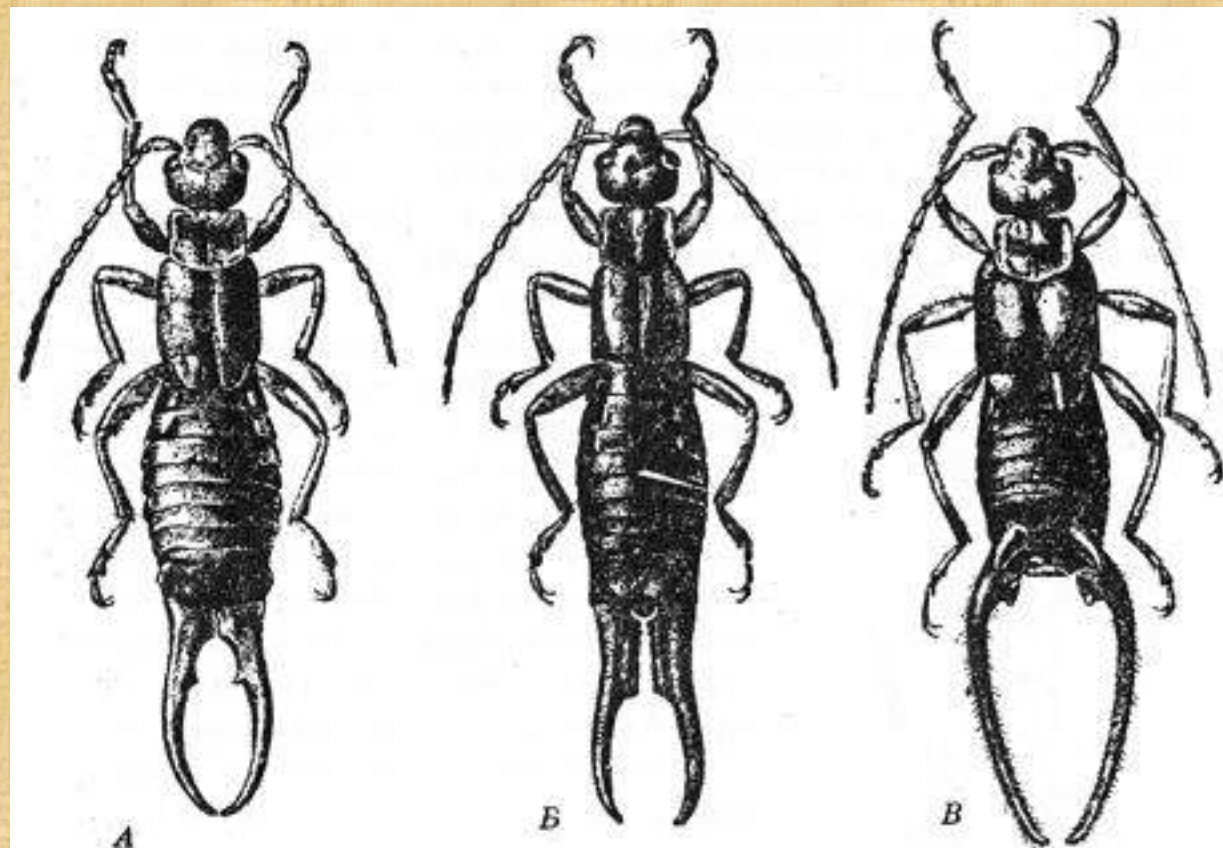
Отряд 16) Кожистокрылые (уховертки)



Огородная уховертка

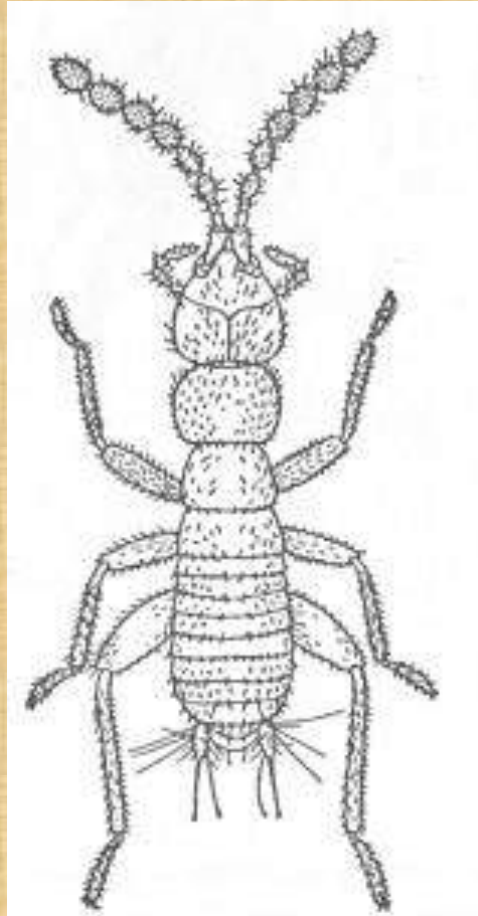


Отряд кожистокрылые. Самка обыкновенной уховертки в гнезде с яйцами (по Фультону)



Отряд кожистокрылые. Самцы уховерток (по Бей-Биенко):
A — обыкновенная уховертка (*Forficula auricularia*); B — огородная уховертка (*F. tomis*); B — уховертка Федченко (*Orcasiobia fedtschenkoi*)

Отряд 17) Зораптеры



Отряд зораптеры.
Zorotypus guineensis Silv. из
Африки (по Сильвестри)

Тема 14: ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ

1. Общая характеристика отряда
2. Подотряд Длинноусые
3. Подотряд Короткоусые

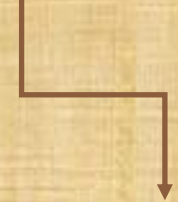
1. Общая характеристика отряда

14) Отряд прямокрылые - Orthoptera

Подотряды

Длинноусые

Короткоусые



Надсемейства

Кузнечиковые

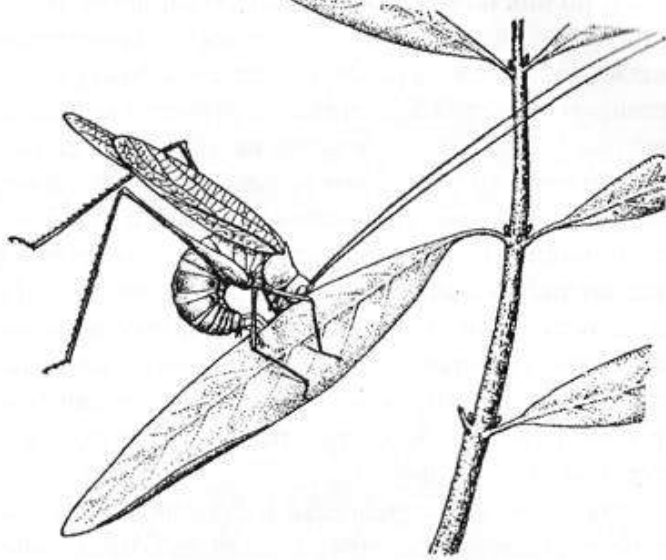
Сверчковые

Саранчовые

Триперстовые



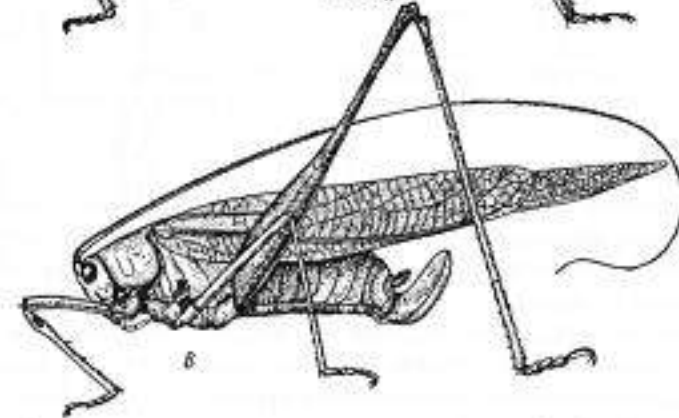
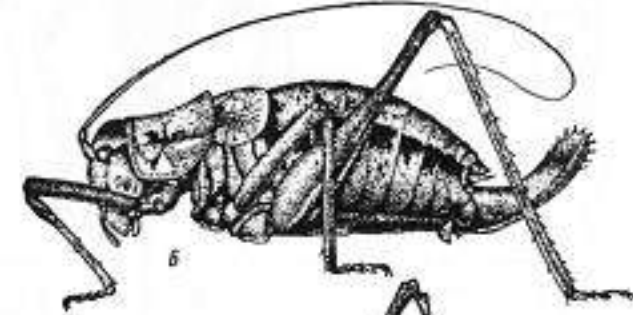
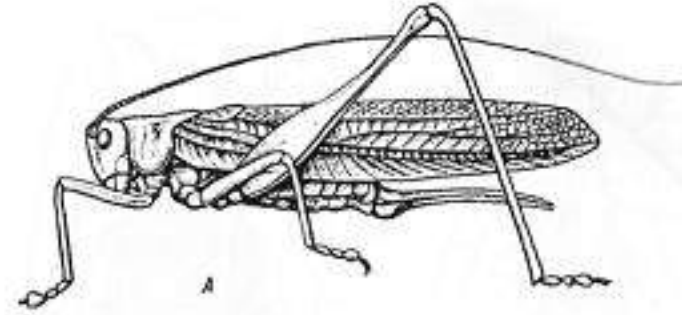
2. Подотряд Длинноусые Надсемейство Кузнечиковые



Отряд прямокрылые. Откладка яиц кузнечиком пластинокрылом (*Phaneroptera*) в край пластинки листа (по Гойданичу из Бей-Биенко)



Кузнечик



Отряд прямокрылые, надсемейство кузнечиковые (по Бей-Биенко): А — зеленый кузнечик (*Tettigonia viridissima*), самка; Б — кубанская изюфья (*Isophya gracilis*), самка; В — обыкновенный пластинокрыл (*Phaneroptera falcata*), самка

Надсемейство сверчковые

Сверчки



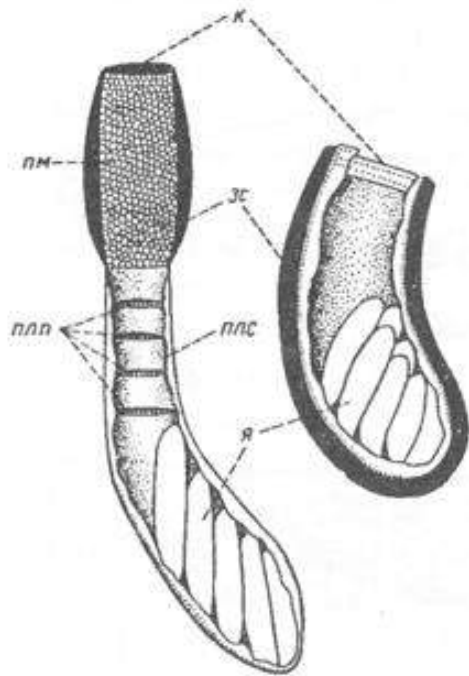
Стеблевые сверчки



Медведки

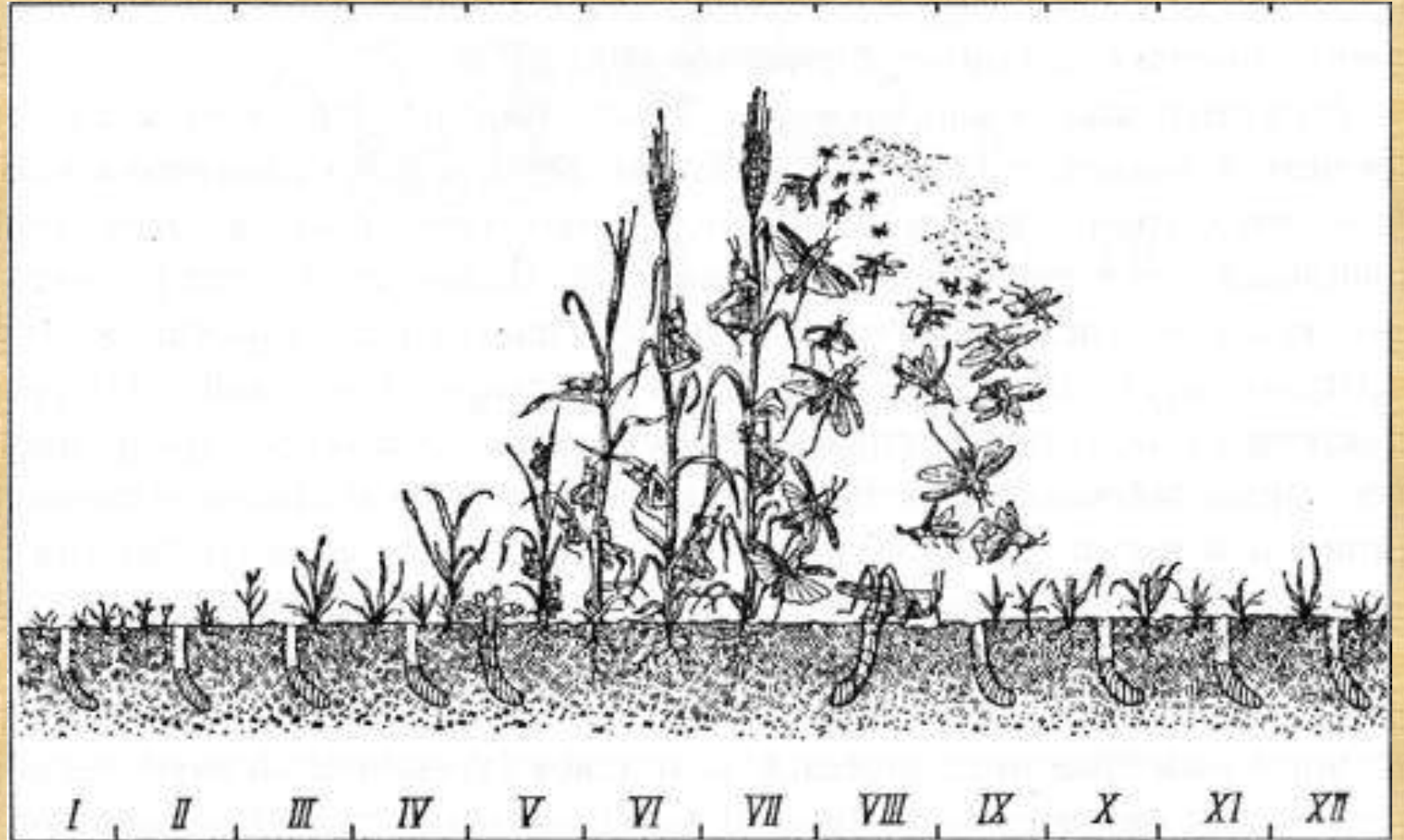


3. Подотряд Короткоусые Надсемейство Саранчовые

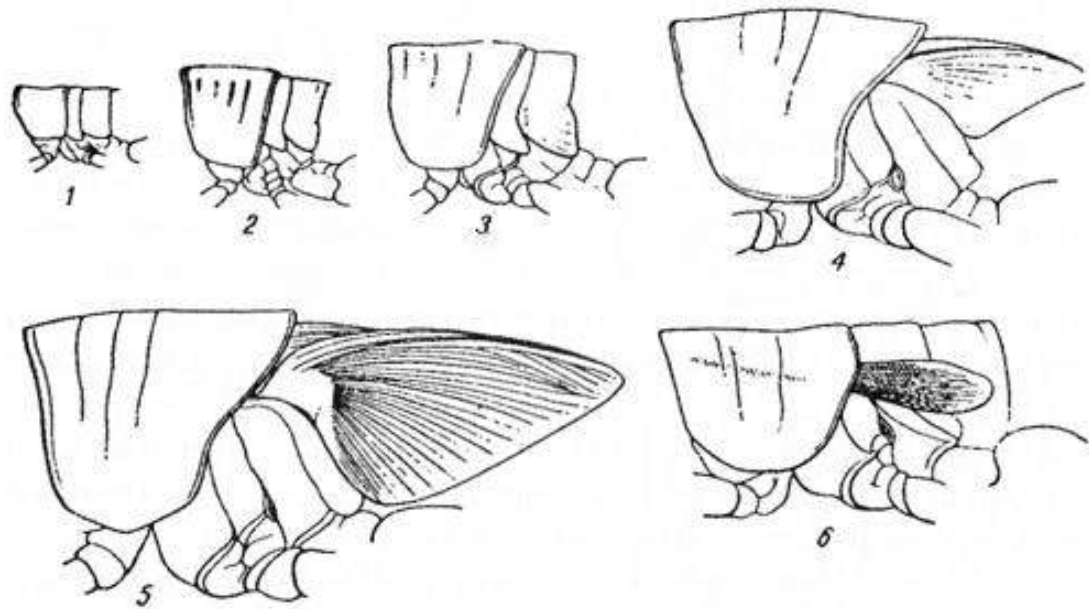


Отряд прямокрылые,
надсемейство саранчовые.
Кубышки саранчовых из рода
Dociostaurus. Слева — малая
крестовичка (*D. brevicollis*),
справа — агбасарка (*D. kraussi*)
(по Зимину):

к — крышечка, пм — пенная масса,
зс — земляные стенки, плс —
пленчатые стенки, плп — пленчатые
перегородки, я — яйца



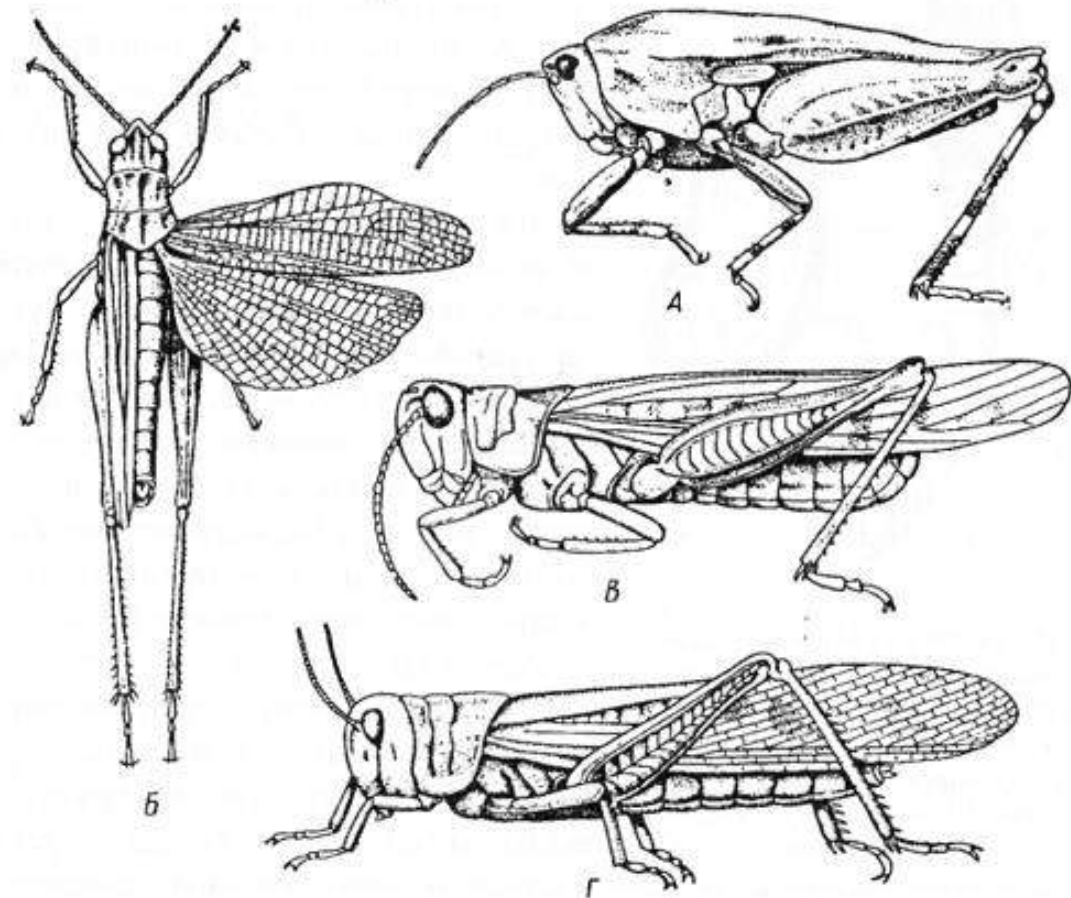
Отряд прямокрылые. Схема годового цикла итальянской саранчи.
Римскими цифрами показаны месяцы года (по Бей-Биенко)



Отряд прямокрылые, надсемейство саранчовые. Развитие крыловых зачатков у личинок в 1-5-м возрастах и короткокрылый вид (по Шопару): 1-5 — возраста личинок, 6 — грудь взрослого короткокрылого вида с лопастевидными надкрыльями

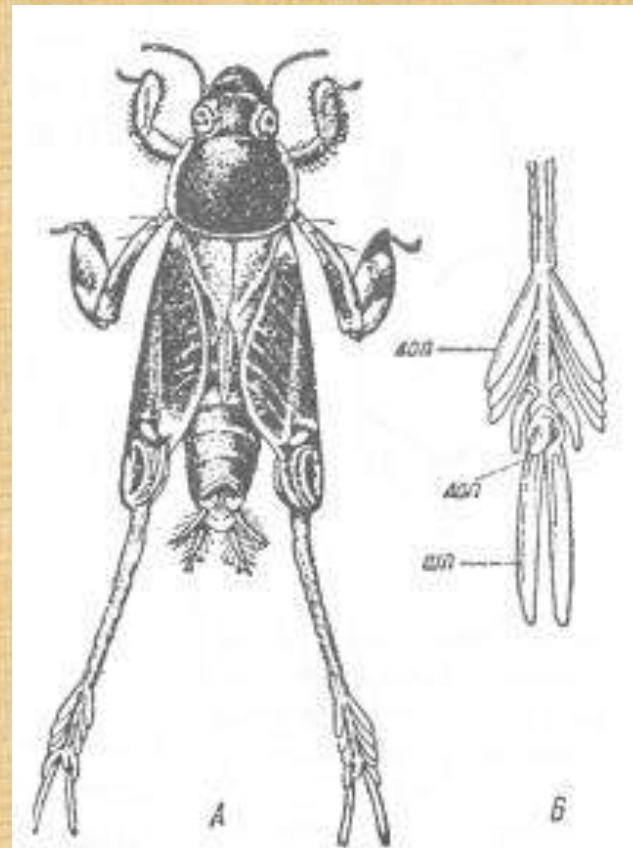


Итальянский прус



Отряд прямокрылые, надсемейство саранчовые (по Бей-Биенко): А — тонкоусый тетрикс (*Tetrix tenuicornis*); Б — темнокрылая кобылка (*Stauroderus scalaris*); В — мароккская саранча (*Doclostaurus maroccanus*); Г — перелетная саранча (*Locusta migratoria*)

Надсемейство Триперстовые



Отряд прямокрылые,
надсемейство триперстовые: А —
обыкновенный триперст (*Tridactylus
variegatus*); Б — часть его задней
голени и лапка (по Бей-Биенко):
лоп — лопасти, лап — рудимент лапки,
шп — шпоры

Тема 15: НАДОТРЯД ГЕМИПТЕРОИДНЫЕ

1. Отряды 18) Сеноеды и 19) Пухоеды, 20) Вши
2. Отряд 22) Полужесткокрылые
3. Отряд 23) Бахромчатокрылые

1. Отряды 18) Сеноеды и 19) Пухоеды, 20) Вши

Отряд 20) Вши

Головная вошь
и их гниды (переносчик
спирохет, возбудителей вшивого
возвратного тифа)



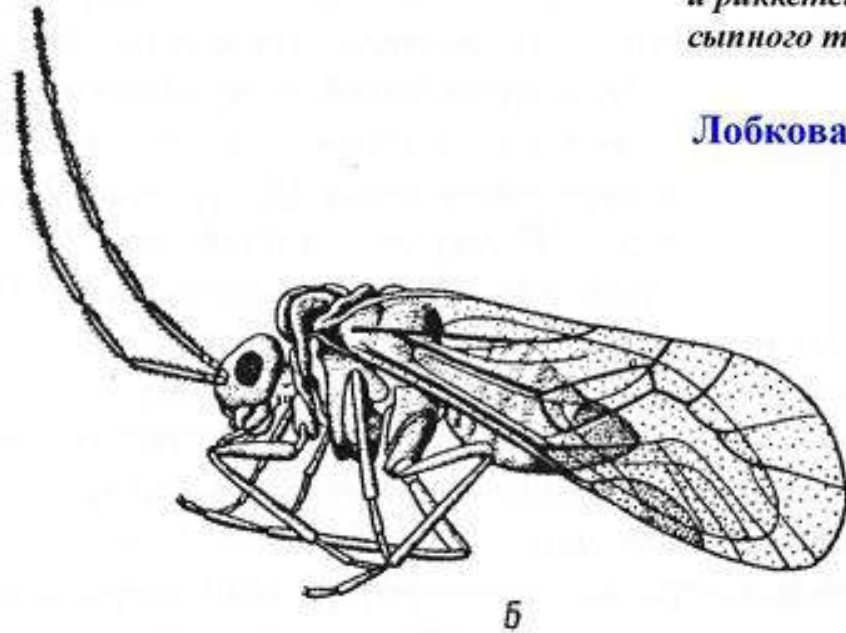
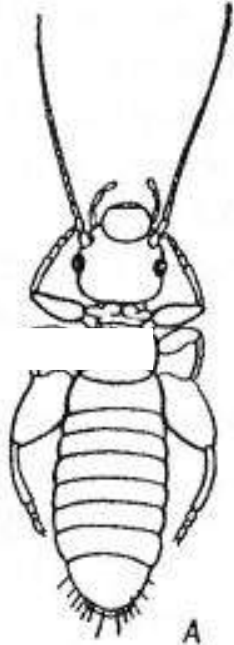
Платяная вошь
и их гниды (переносчик
спирохет, возбудителей
вшивого возвратного тифа
и риккетсий, возбудителей
сыпного тифа)



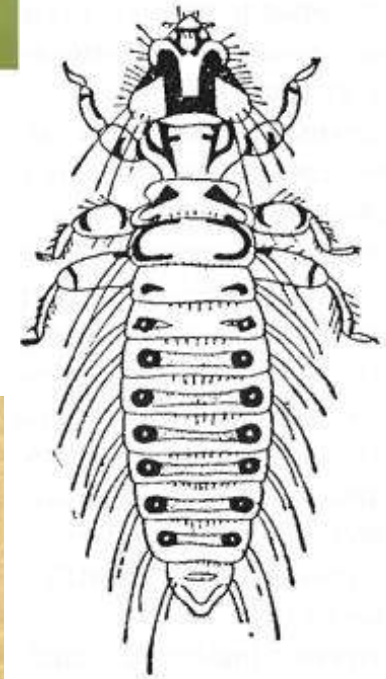
Лобковая вошь



Отряд 18) Сеноеды



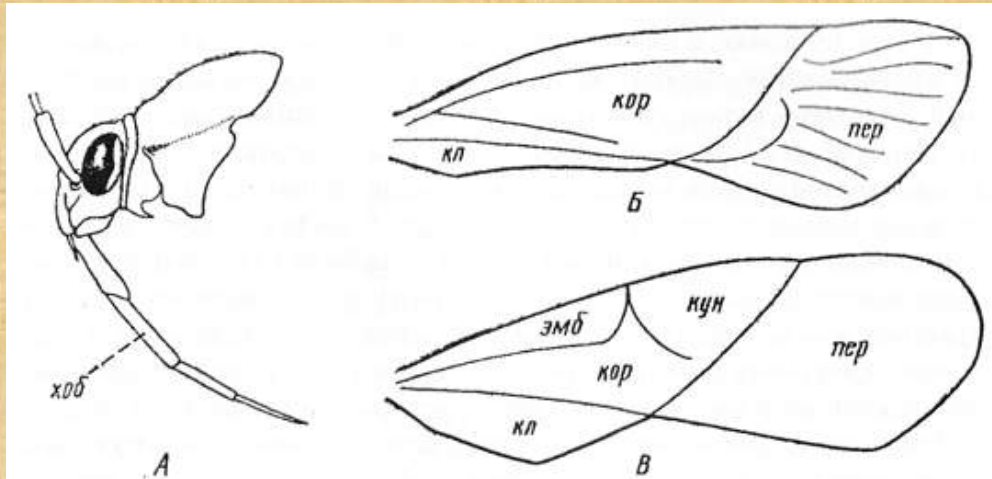
Отряд сеноеды (по Бадоннелю): А — книжная вошь (*Liposcelis diuinatorius*); Б — самец крылатого вида из рода *Amphigerontia*



Отряд пухоеды.
Пухоед тринотон (*Trinoton luridum* N.) с утки (по Благовещенскому)

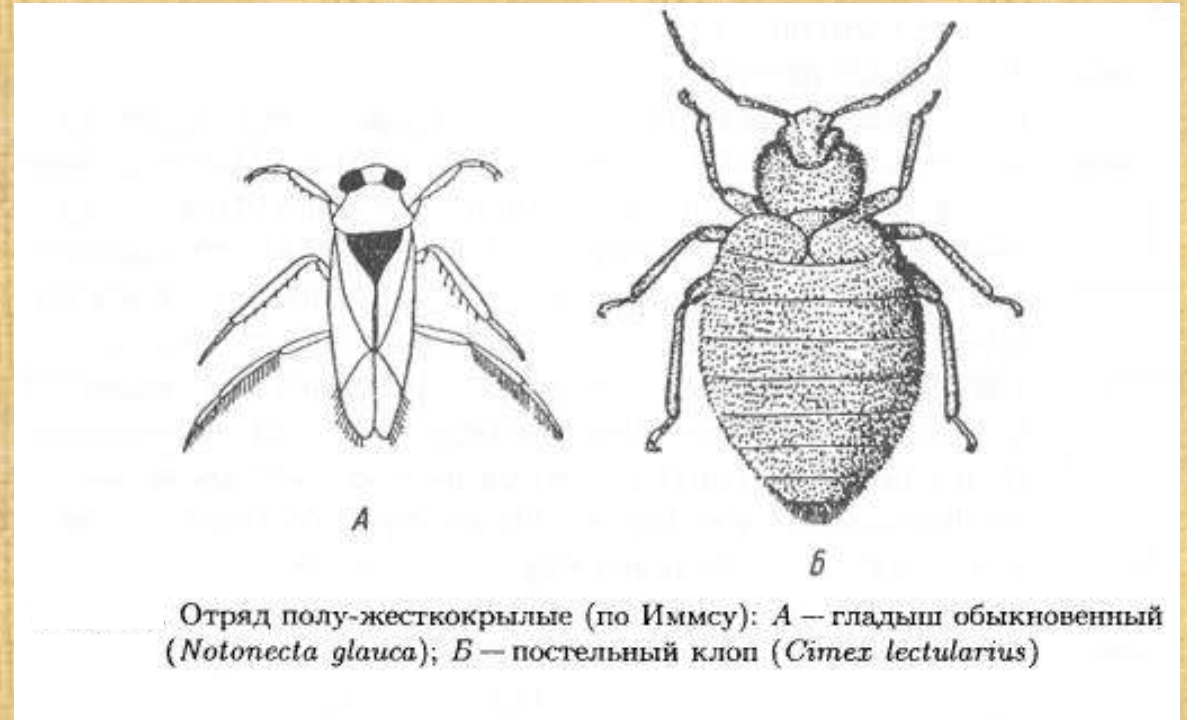
Отряд 19) Пухоеды

2. Отряд 22) Полужесткокрылые



Отряд полужесткокрылые: А — голова клопа-слепняка *Lydus* сбоку и расположение хоботка; В — полунадкрылые клопа-щитника с подразделением на кориум, клавус и перепоночку; В' — полунадкрылые с подразделением на эмболиум, кунеус, кориум, клавус и перепоночку (по Богданову-Катькову и Найту):

хоб — хоботок, кор — кориум, кл — клавус, пер — перепоночка, эмб — эмболиум, кун — кунеус



Отряд полу-жесткокрылые (по Иммсу): А — гладыш обыкновенный (*Notonecta glauca*); В — постельный клоп (*Cimex lectularius*)



Платановый клоп-кружевница

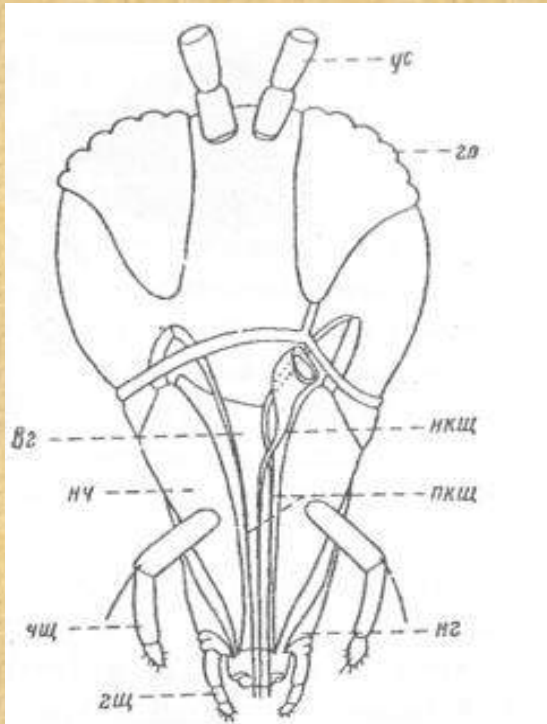


Ягодный клоп



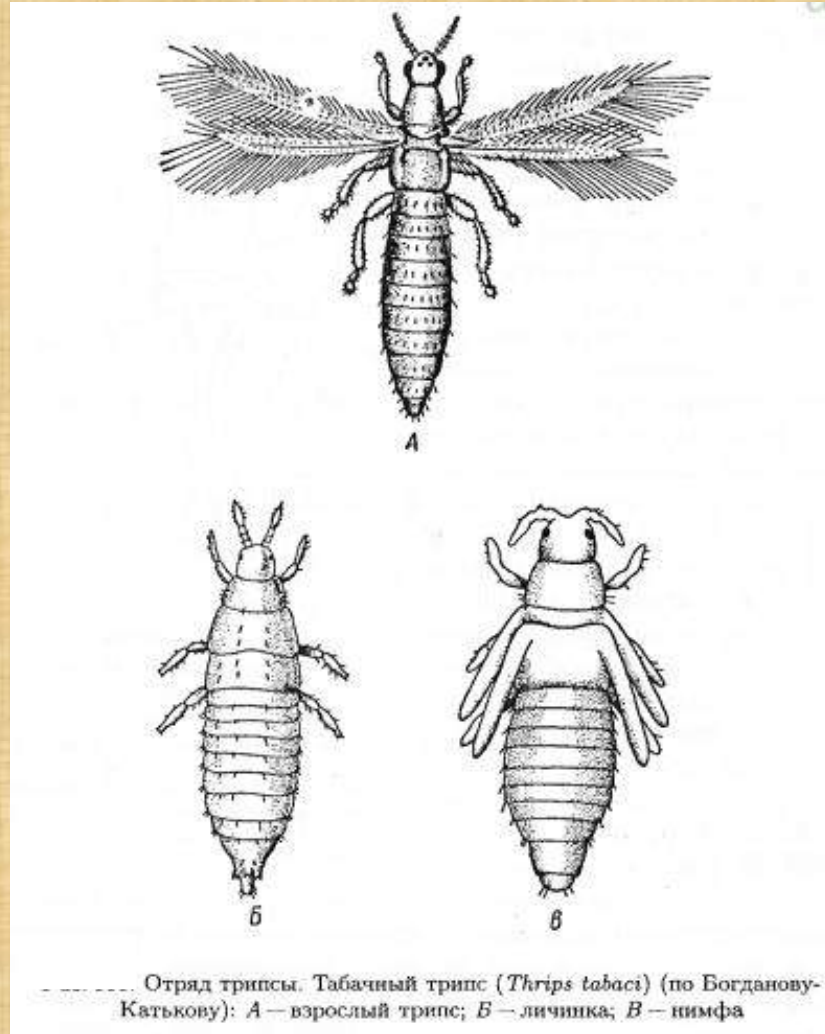
Клоп-солдатик

3. Отряд 23) Бахромчатокрылые



Отряд трипсы. Голова
полосатого трипса (*Aeolothrips
fasciatus*), спереди (по
Обенбергеру):

ус — основание усика, гл — глаз, верхняя губа, нижняя челюсть, непарная колющая щетинка, парная колющая щетинка, челюстной щупик, губной щупик, нижняя губа



Отряд трипсы. Табачный трипс (*Thrips tabaci*) (по Богданову-Катькову): А — взрослый трипс; Б — личинка; В — нимфа



Западный цветочный трипс

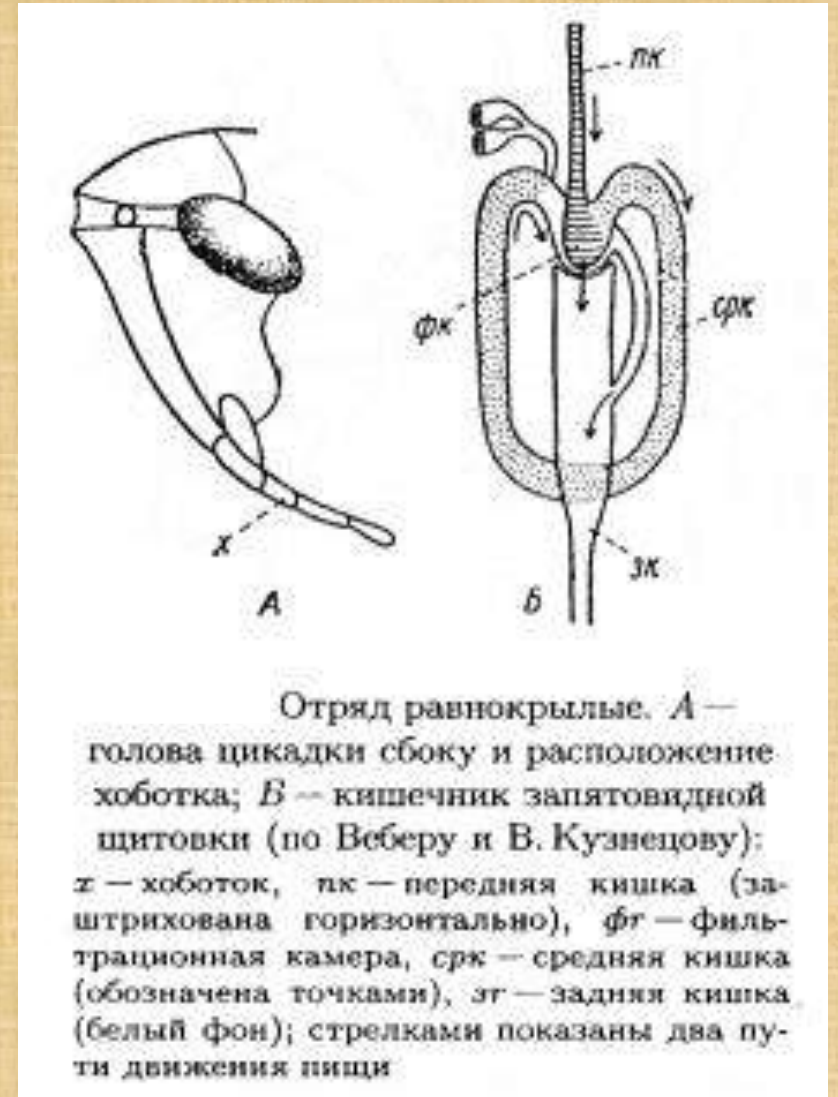
Тема 16. ОТРЯД 21) РАВНОКРЫЛЫЕ

1. Общая характеристика отряда
2. Подотряды Равнокрылых

1. Общая характеристика отряда

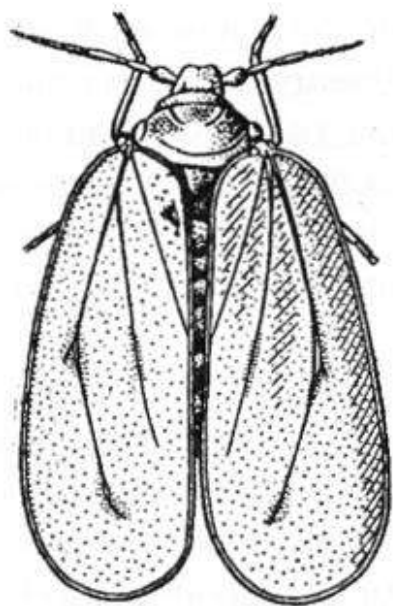


Травяные тли

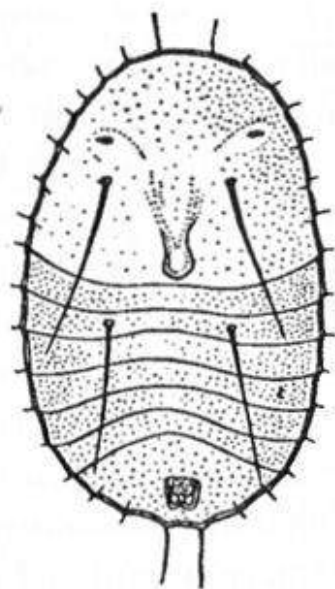


2. Отряд 21) Равнокрылые

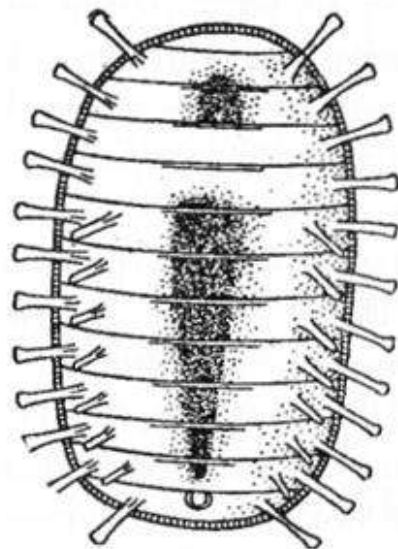




A

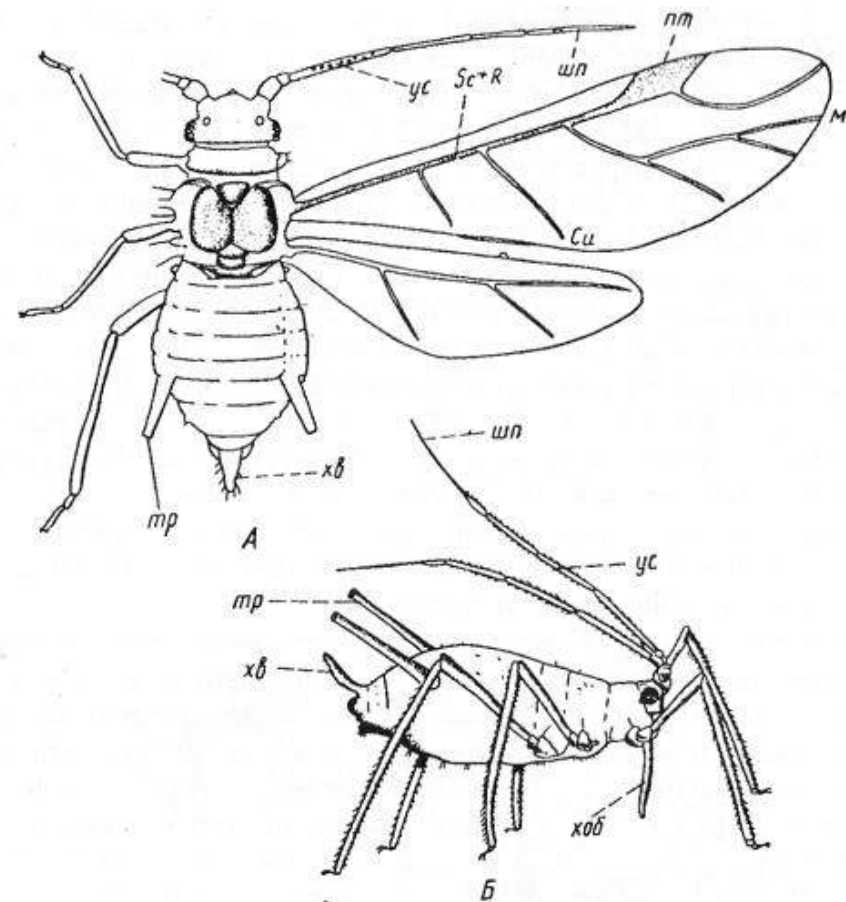


Б



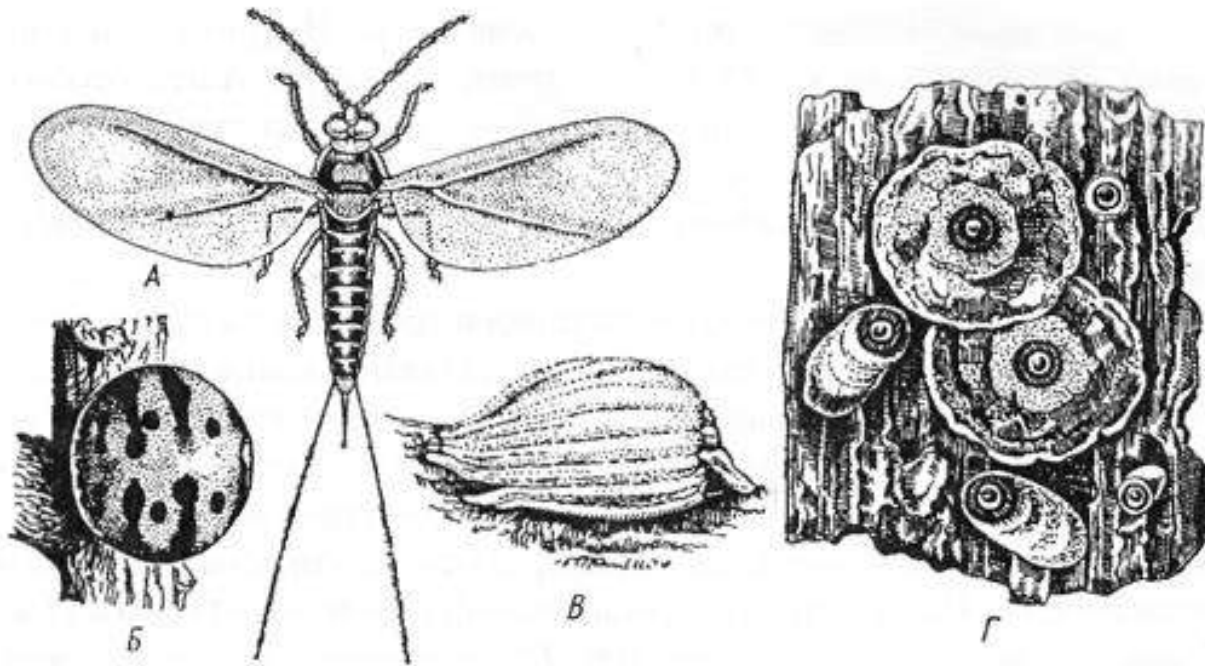
В

Отряд равнокрылые, подотряд белокрылки (по Гаупту): А — взрослая белокрылка *Aleyrodes* sp.; Б — личинка кленовой белокрылки (*Aleurochiton aceris*); В — пуцарий *Siphonius dubiosus*



Отряд равнокрылые, подотряд тли: А — крылатая девственная самка-расселительница; Б — бескрылая девственная самка (по Мордвилко):

ус — усик, шп — его шниц, пт — птеростигма, тр — соковые трубочки, хв — хвостик, хоб — хоботок



Отряд равнокрылые, подотряд кокциды (по Борхсениусу): А — самец северного кермеса (*Kermesococcus quercus* L.); Б — его самка; В — австралийский желобчатый червец (*Icerya purchasi*), самка с яйцевым мешком; Г — колония калифорнийской щитовки (*Diaspidiotus perniciosus*) на коре дерева (круглые щитки — самки, овальные — самцы)



Польская кошениль

Тема 17: ОТДЕЛ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ. ОТРЯД 24) ЖУКИ

1. Общая характеристика отдела
2. Отряд 24) Жесткокрылые
3. Подотряд плотоядные
4. Подотряд разноядные

2. Отряд 24) Жесткокрылые

Подотряд плотоядные

Подотряд разнообразные

Надсемейство стафилиноидные

Надсемейство скарабеоидные

Семейства Жужелицы

Короткокрылые (стафилины)

Плавунцы

Мертвоеды

Перокрылки

Пластинчатогусые

Рогачи

Щелкуны

Златки

Мягкотелки

Точильщики

Кожееды

Блестянки

Плоскотелки

Божьи коровки (кокцинеллиды)

Майковые (нарывники)

Чернотелки

Пыльцееды

Усачи (дровосеки)

Листоеды

Зерновки

Долгоносики (слоники)

Трубноверты

Короеды



Семейство Жужелицы

3. Подотряд плотоядные



Семейство Плавунцы



Имаго



Личинка

4. Подотряд разноядные

Семейство Короткокрылые (стафилины) жуки



Семейство Мертвоеды



Трупоед чёрный



Красногрудый мертвоед

Семейство Перокрылки

Выделить чемпиона среди маленьких насекомых нелегко – ведь насекомые по большей части некрупные животные, и претендентов на титул самого-самого маленького много. Североамериканская перокрылка – жук длиной всего 0,25 см. До сих пор остается загадкой, как насекомые с такими крошечными крыльями могут летать.



Семейство Пластинчатосые жуки



Навозник обыкновенный

Бронзовка



Хлебный жук-кузька

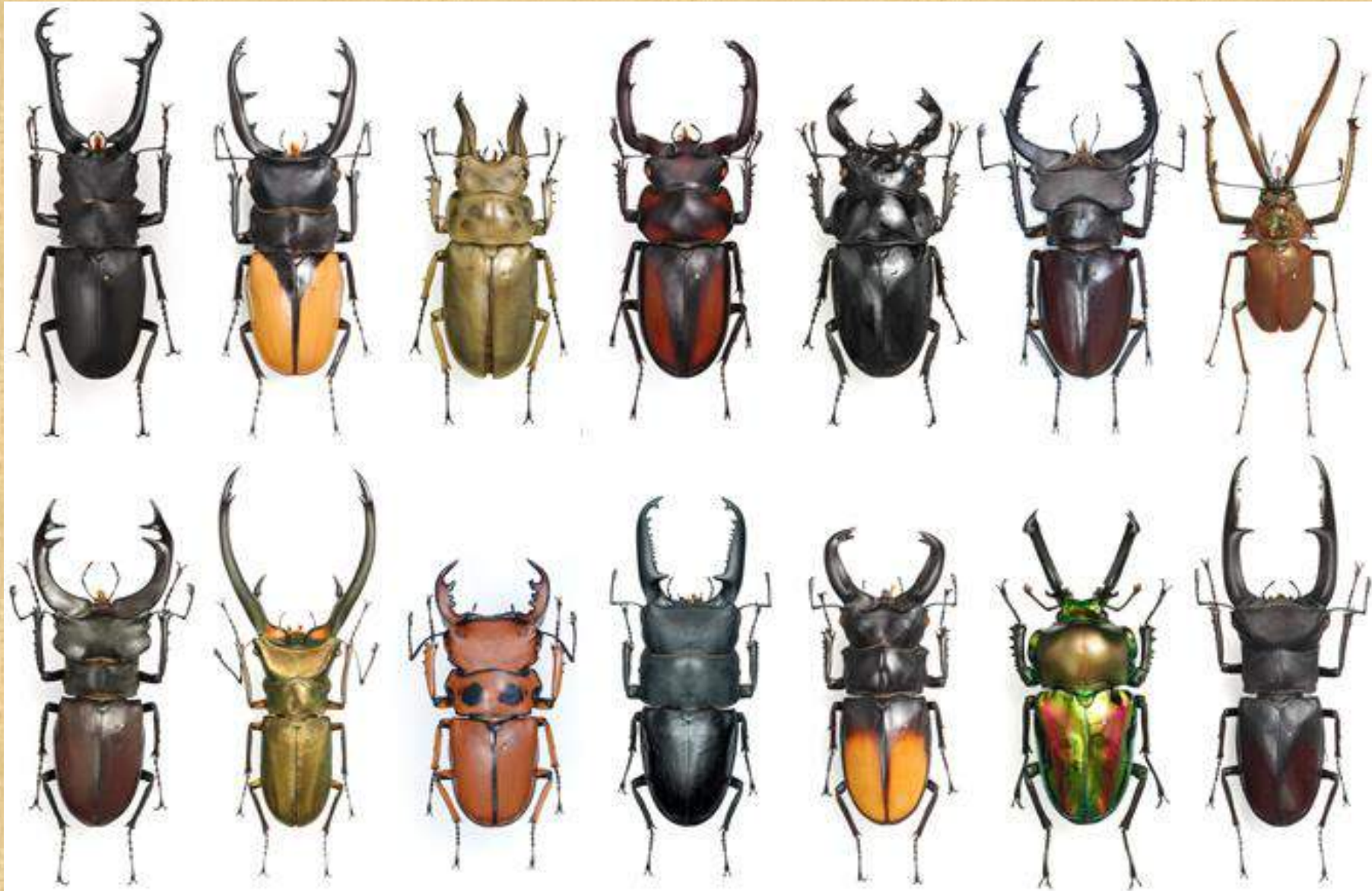


Жук-носорог



Майский жук

Семейство Рогачи



Жуки-щелкуны



14-17 mm



14-19 mm



9-12 mm



14-18 mm

Щелкун посевной



Личинки - проволочники

Семейство Златки



Имаго



Личинка

Семейство Мягкотелки



Имаго

Жук-пожарник, или
мягкотелка деревенская



Личинка

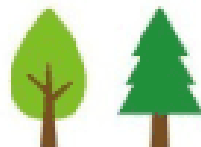


Куколка

Разг.: Жук-точильщик,
Древогонец, древогрыз
ошибочно — короед

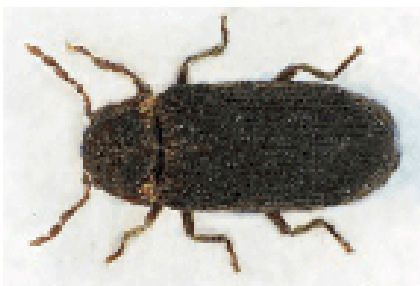
СЕМЕЙСТВО ТОЧИЛЬЩИКОВ

Мебельный точильщик
(*Anobium punctatum*)



- Взрослый жук 2-4 мм. Опасный, жирует даже в очень старой древесине (окна, полы, плинтуса, фанера, мебель, балки, брёвна стен и т. д.)
- В брёвнах жируют только от стороны комнаты (изнутри).
- Любят влагу и прохладу
- Характерный отверстия ок. 1-2 мм, мука. Взрослые жуки издают характерный звук - стук, тикание
- Пик лёта жуков - май—июнь.
- Всего за несколько поколений могут полностью уничтожить конструкцию (за 2-6 лет)!

Домовой точильщик
(*Habrobreghmus pertinax*)



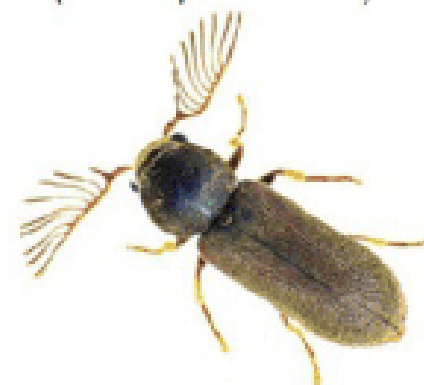
- Взрослый жук 4-7 мм, чёрно- или красно-бурый
- Опасный вредитель, похож на мебельного точильщика, но крупнее
- Повсеместно (Европа, Кавказ, Сибирь, Дальний восток и т.д.)
- Личинки жируют в зараженной грибом мягкой части дерева
- Используют также старые отверстия и щели для откладывания яиц

Точильщик пёстрый
(*Xestobium rufovillosum*)



- Взрослый жук 5-9 мм, Чёрный, матовый, покрыт пятнами светлых прилегающих волосков
- Опасный вредитель
- Жирует в основном в лиственной древесине (ольха, дуб, бук и т.д.), особенно заражённой грибом и в некоторой хвойной.

Точильщик гребнеусый
(*Ptilinus pectinicornis*)



- Жук 3—5 мм, самец черный с бурыми надкрыльями, самка часто красноватая
- Личинки повреждают изделия из твердых лиственных пород (дуба, бука, а также клена и орехового дерева), хотя отмечен также и на хвойных породах.
- Чаще всего повреждает мебель, но заселяет также балки и срубы строений.

Семейство Кожееды



Семейство Блестянки

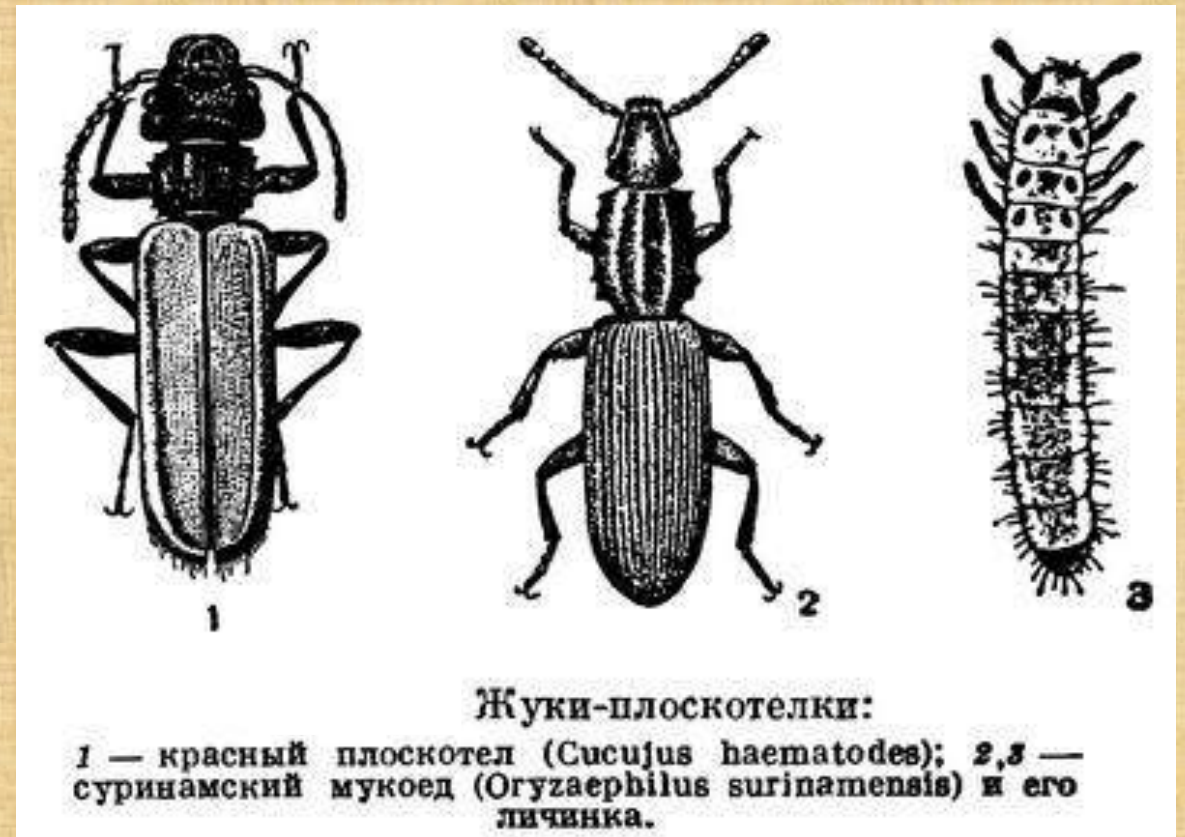


Рапсовый цветоед

Семейство Плоскотелки



Красный плоскотел



Жуки-плоскотелки:

1 — красный плоскотел (*Cucujus haematodes*); 2,3 — суринамский мучоед (*Oryzaephilus surinamensis*) и его личинка.

Семейство Божьи коровки (кокцинеллиды)



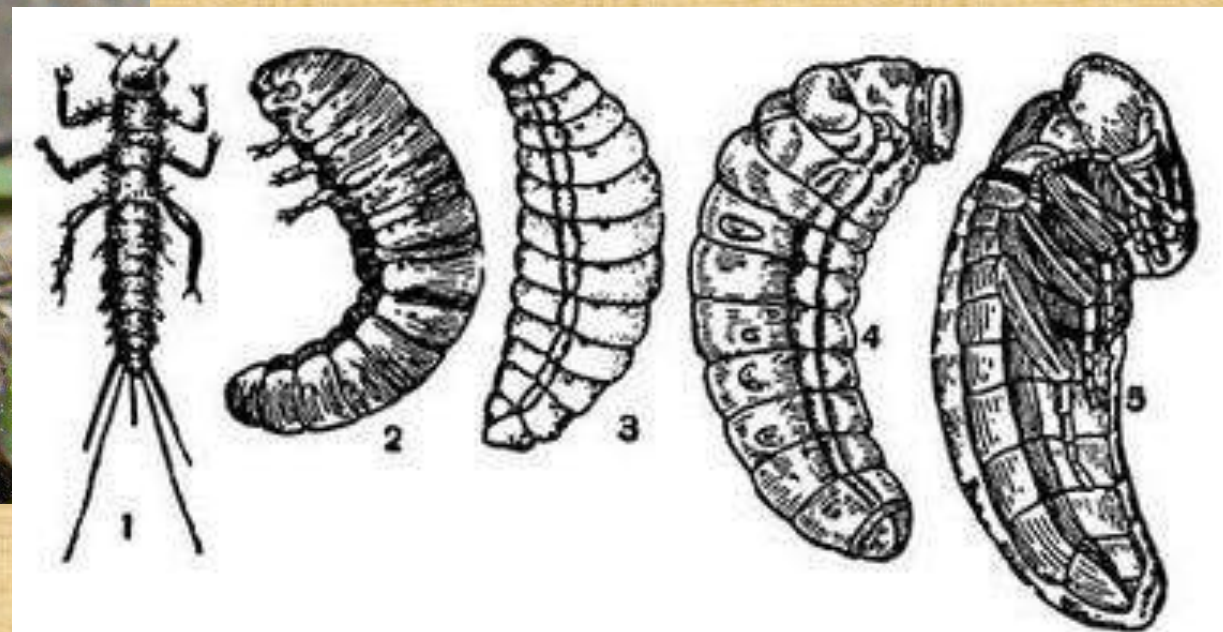
Коровка семиточечная



Семейство Майковые (нарывники)



Обыкновенная майка – имаго



Развитие обыкновенной майки:

1 — триунгулин (сильно увеличен); 2 — молодая личинка; 3 — «ложная куколка»; 4 — зрелая личинка; 5 — куколка.

Семейство Чернотелки

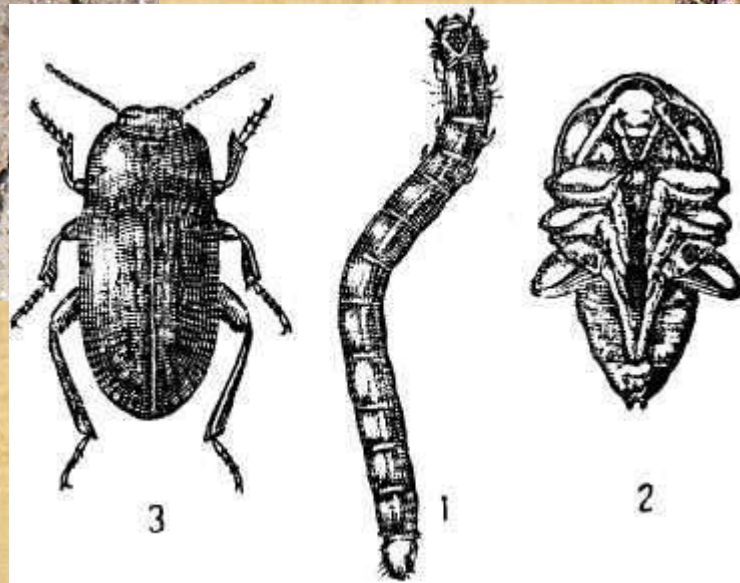
Медляк широкогрудый



Имаго



Личинка - ложнопроволочник



Чернотелка кукурузная:
1 – личинка, 2 – куколка, 3 – имаго

Семейство Пыльцееды



Жук-пыльцеед

СЕМЕЙСТВО УСАЧЕЙ

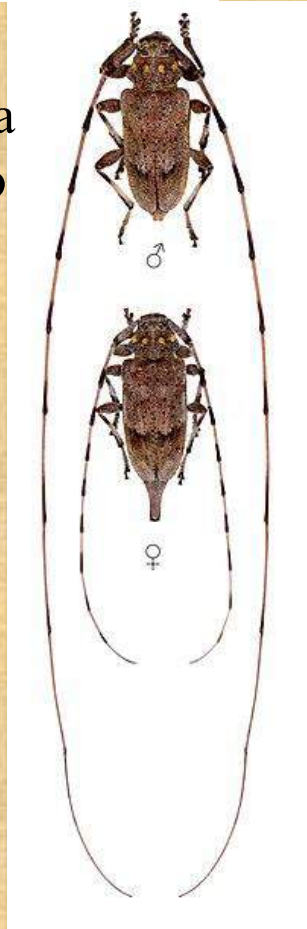
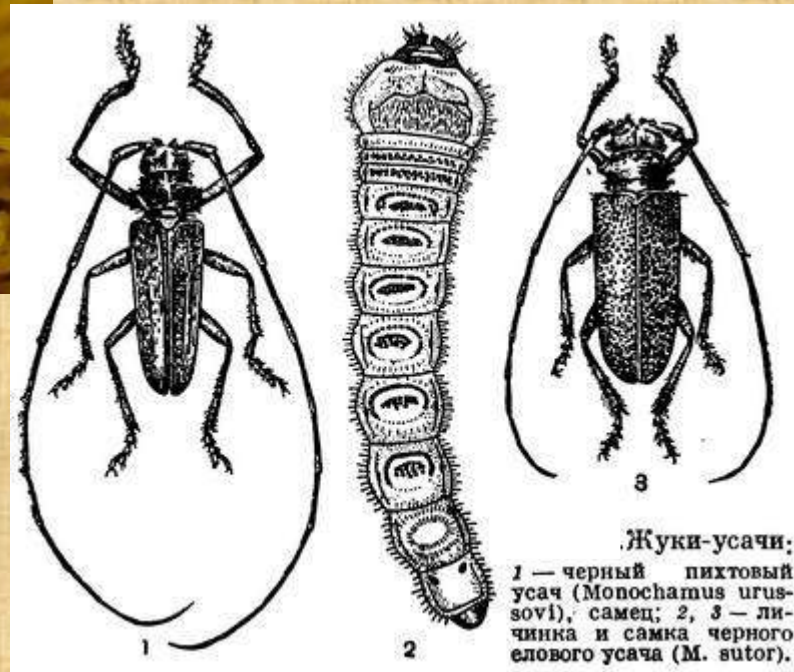
Домовой усач
(*Hylotrupes bajulus*)

Разг.: Жук-усач, чёрный домовый усач, домовый дровосек (чёрный, серый), жук-дровосек, древоточец, шашель, шашень, ошибочно — короед,

Лептура красная
(*Stictoleptura rubra*)



Самец и самка усача серого длинноусого



Семейство Листоеды



Колорадский жук

Листоед травяной

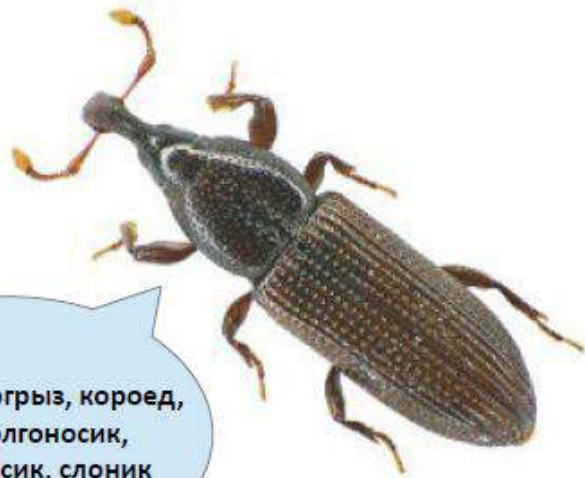
Семейство Зерновки



Фасолевая зерновка

СЕМЕЙСТВО ДОЛГОНОСИКОВ

Долгоносик-трухляк
(*Cossonus parallelepipedus*)



Разг.: Древогрыз, короед,
жук-долгоносик,
долгоносик, слоник



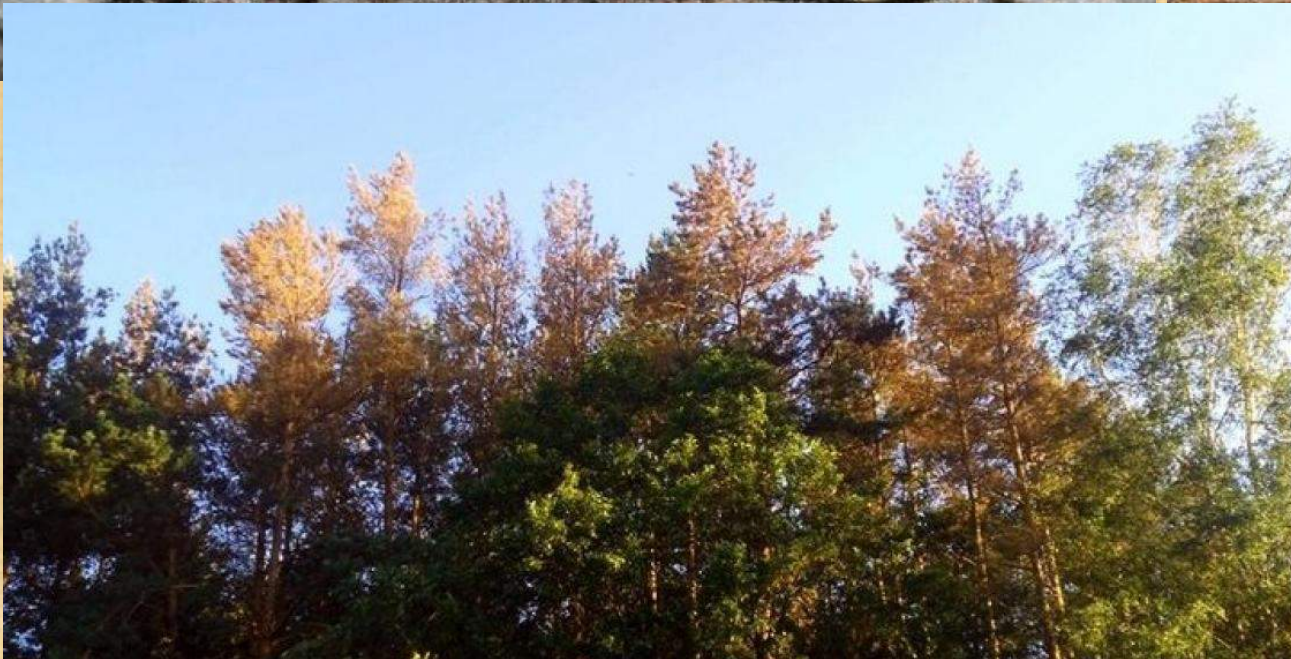
-Взрослый жук 2-7 мм, не летает
-Жирует в древесине чаще с грибком, чаще
в лиственной древесине (дуб, бук), а также в хвойной
-Превращают древесину в труху в которой трудно
различить ходы

Семейство Трубковерты



Березовый трубковерт

Семейство Короеды

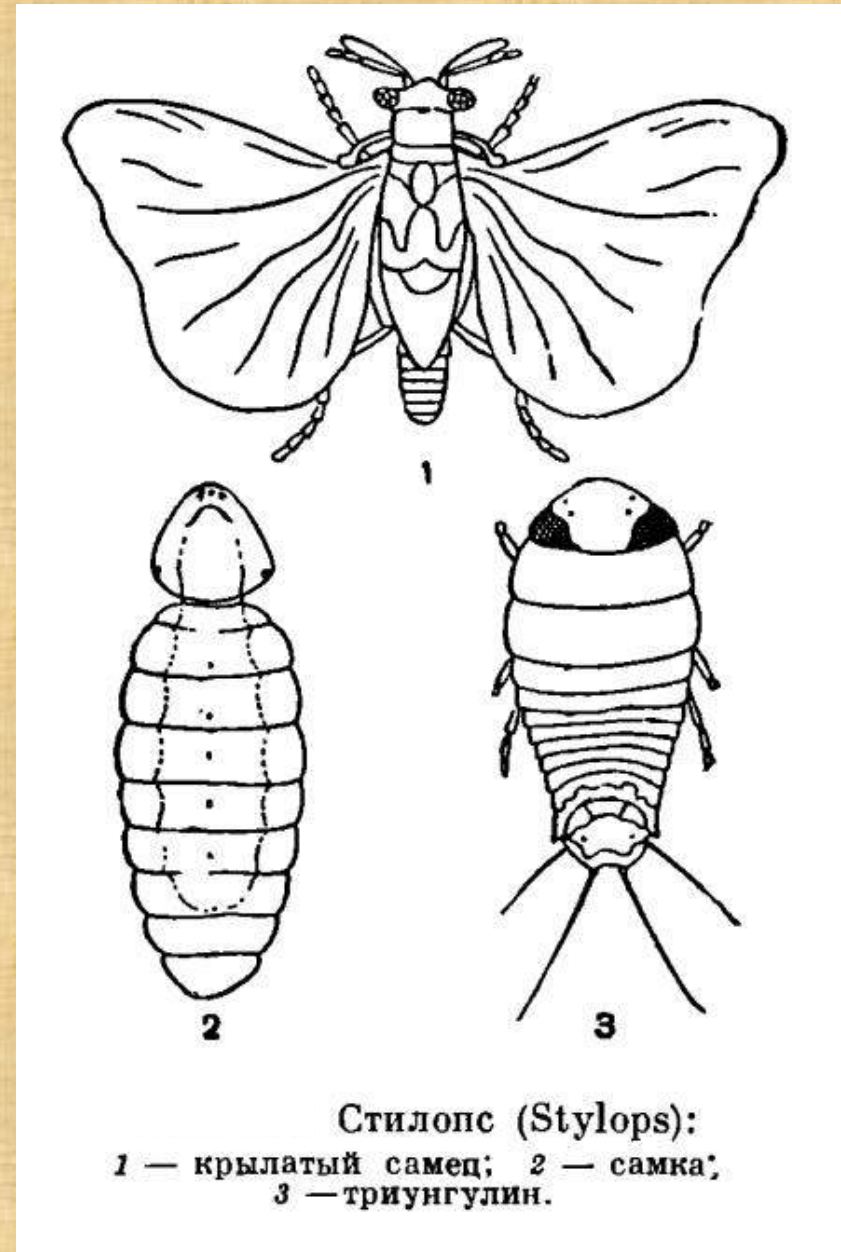


Короед-типограф

Тема 18: ОТДЕЛ II. НАСЕКОМЫЕ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ

1. Отряд 25) Веерокрылые
2. Отряд 26) Сетчатокрылые
3. Отряды 27) Верблюдки и 28) Большекрылые
4. Отряды 29) Скорпионовые мухи и 30) Ручейники

1. Отряд 25) Веерокрылые



Стилопс (Stylops):
1 — крылатый самец; 2 — самка;
3 — триунгулин.

2. Отряд 26) Сетчатокрылые



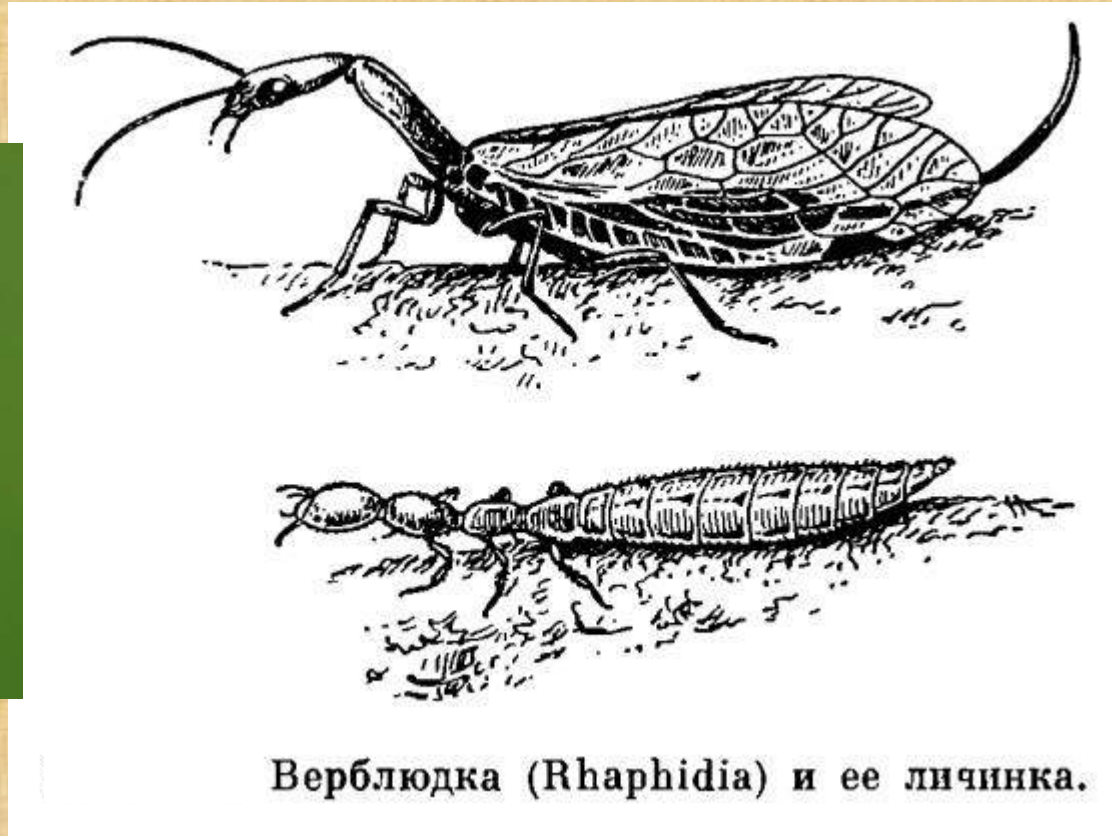
Обыкновенная златоглазка



Личинка муравьиного льва



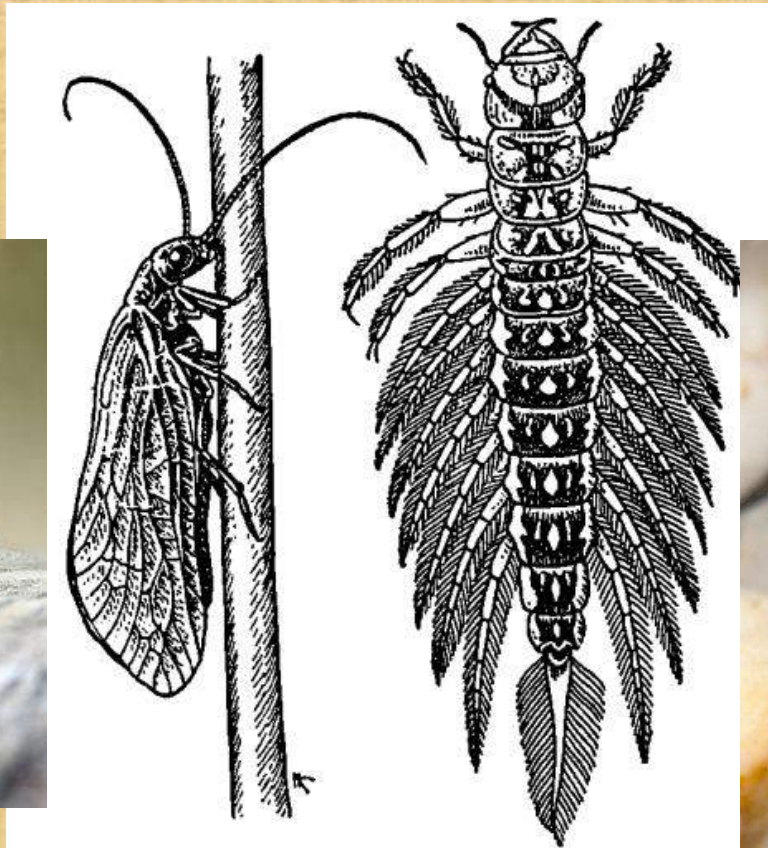
3. Отряды 27) Верблюдки и 28) Большекрылые



Верблюдка (*Rharphidia*) и ее личинка.



Отряд 28) Большекрылые



Обыкновенная вислокрылка
(*Sialis lutaria*) и ее личинка.

4. Отряды 29) Скорпиононовые мухи и 30) Ручейники



Имаго



Личинки

Ручейники



**Взрослый ручейник похож
на бабочку**



**Личинка живёт в воде
и строит домики**

Личинки ручейников



Тема: ОТРЯД 31) ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

1. Общая характеристика отряда
2. Группа мелкие разнокрылые
3. Группа крупные разнокрылые

1. Общая характеристика отряда

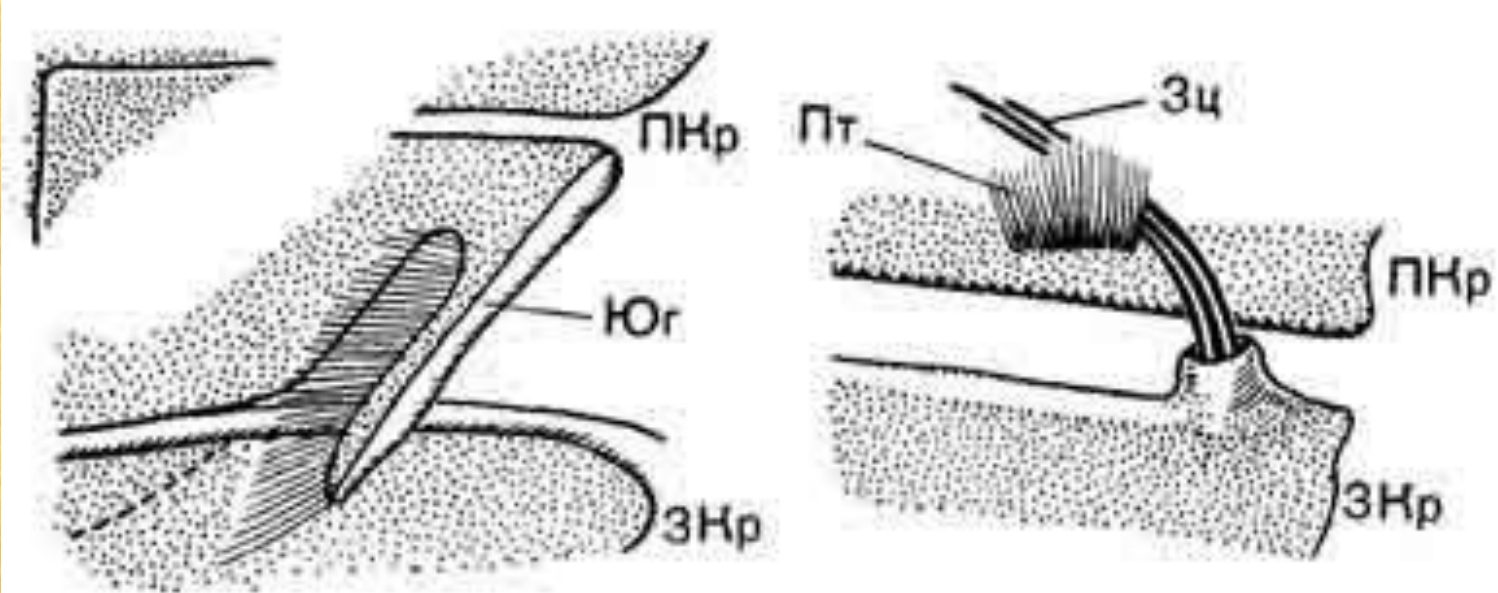
Размеры бабочек



Парусник
живет
на острове Папуа-Новая Гвинея.
Размах крыльев может
превышать 28 см,
а масса - более 25 г .



Аттакус
В размахе крыльев бабочка
достигает 25- 30 см ,
издали ее можно принять
за птицу.



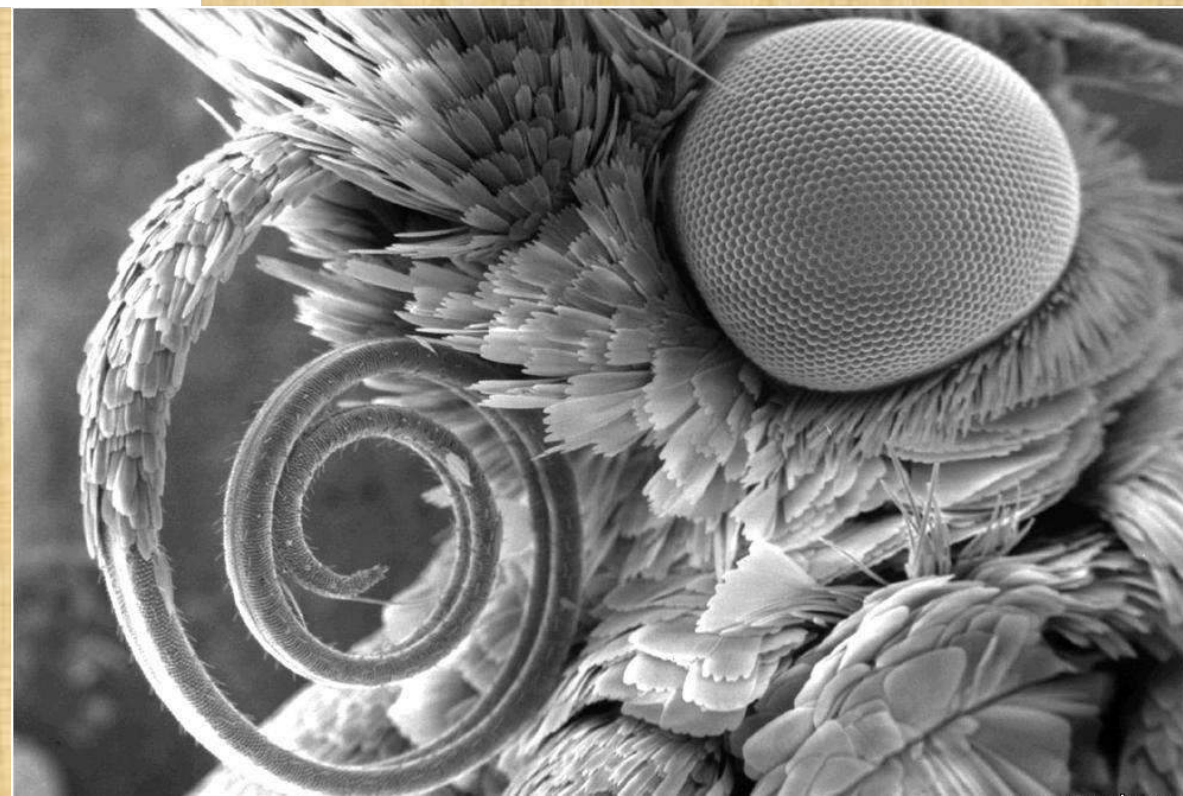
Два типа сцепления крыльев (слева - у низших сосущих, справа - у высших сосущих):

ПКр - переднее крыло; ЗКр - заднее крыло;

Юг - юагльный выступ; Пт - петля на переднем крыле;

Зц - зацепка на переднем крае заднего крыла

Ротовой аппарат бабочки



Типы усиков бабочек



Яйца...



Белянки



Совки



Кольчатого шелкопряда



Махаона

Самка непарного шелкопряда в процессе откладки яиц



Отряд 31) Чешуекрылые

Подотряд **Челюстные**

Низшие сосущие
(**равнокрылые**)

Высшие сосущие
(**разнокрылые**)

Группа **мелкие**

крупные

разнокрылые

разнокрылые

Надсемейство

Молеподобные

Семейства

Настоящие моли

Горностаевые моли

Выемчатокрылые

моли

Стеклянницы

Листовертки

Древоточцы

Огневки

Булавоусые

(дневные)

Нимфалиды

Белянки

Парусники

Шелкопрядовые

Шелкопряды

Павлиноглазки

Коконопряды

Бражники

Пяденицы

Совки

Волнянки

Медведицы

2. Группа мелкие разнокрылые *Семейство Настоящие моли*



Моль амбарная

Семейство Горностаевые моли



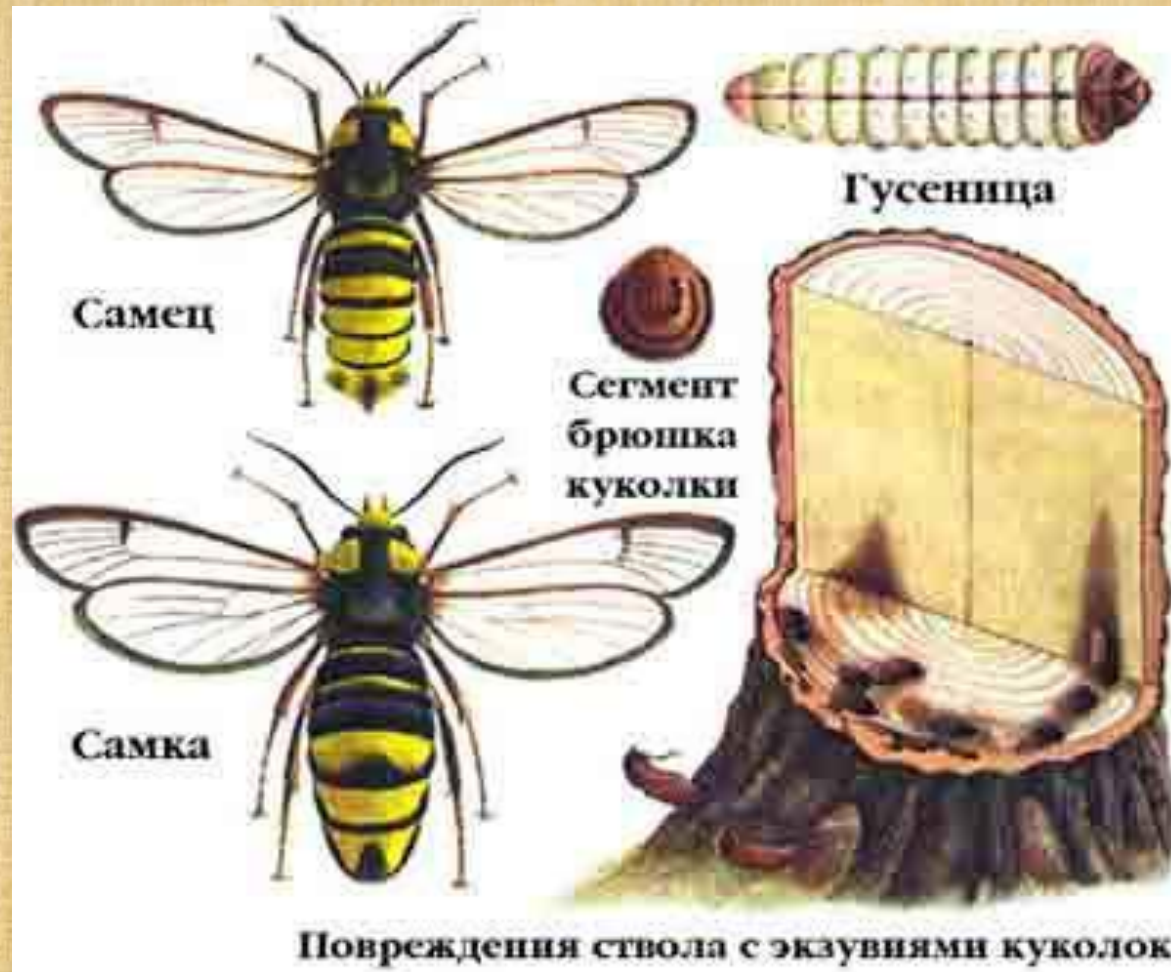
Бересклетовая горностаевая моль

Семейство Выемчатокрылые моли



Зерновая моль

Семейство Стекланницы



Большая тополевая стеклянница

Яблонная стеклянница



Семейство Листовертки



Имаго

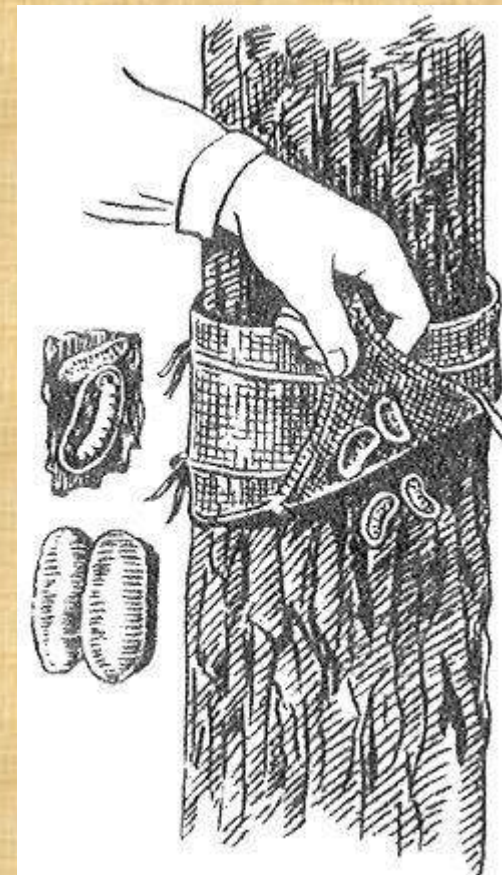
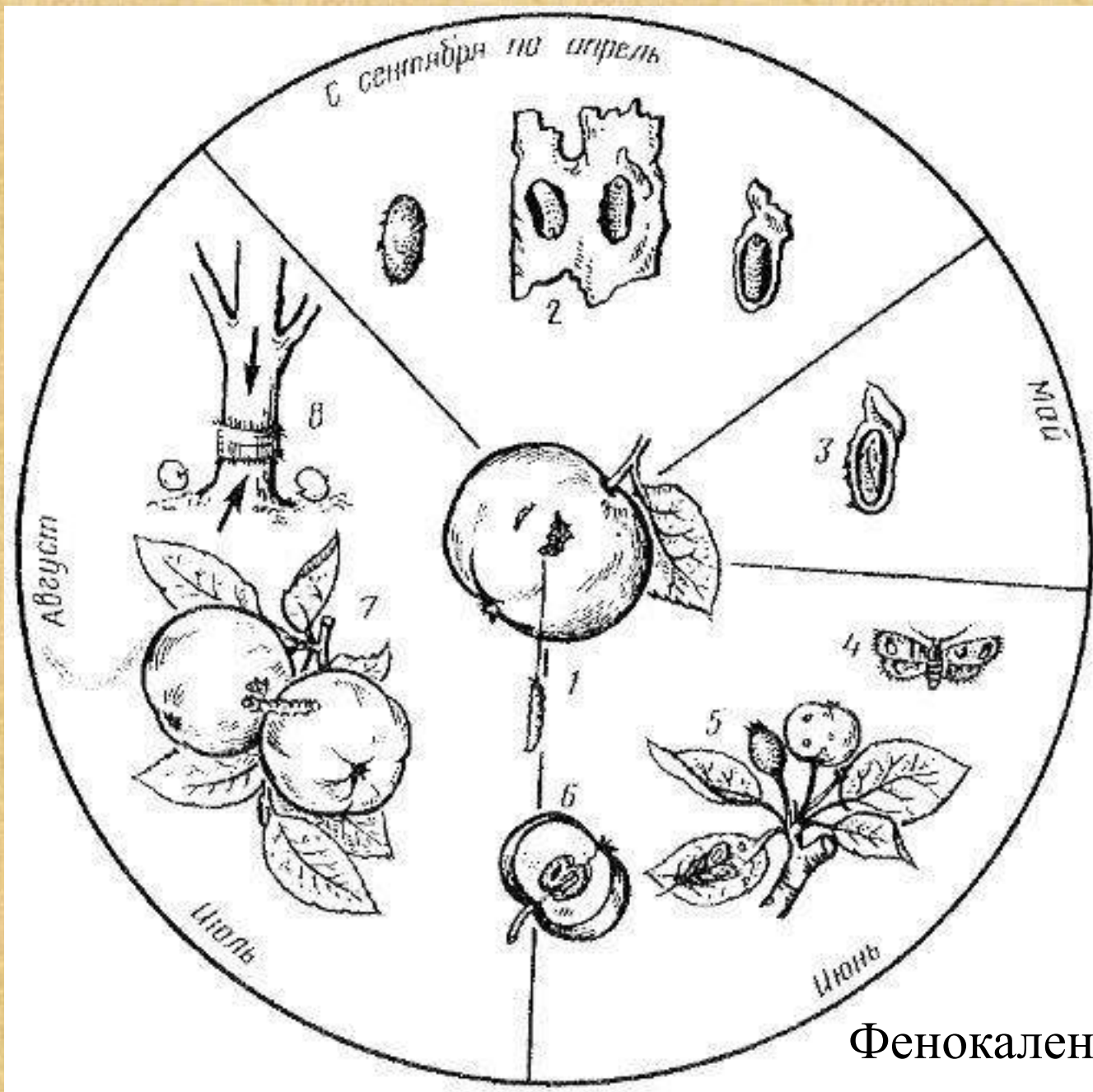


Дельта ловушка

Гусеница

Яблонная плодожорка





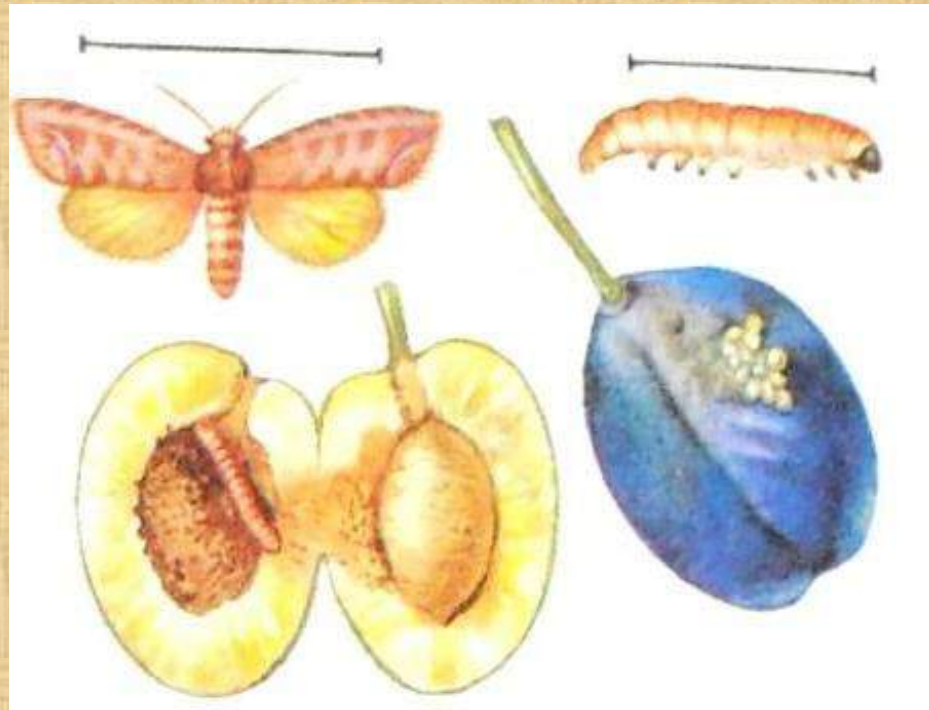
Ловчий пояс на стволе

Фенокалендарь развития яблонной плодожорки

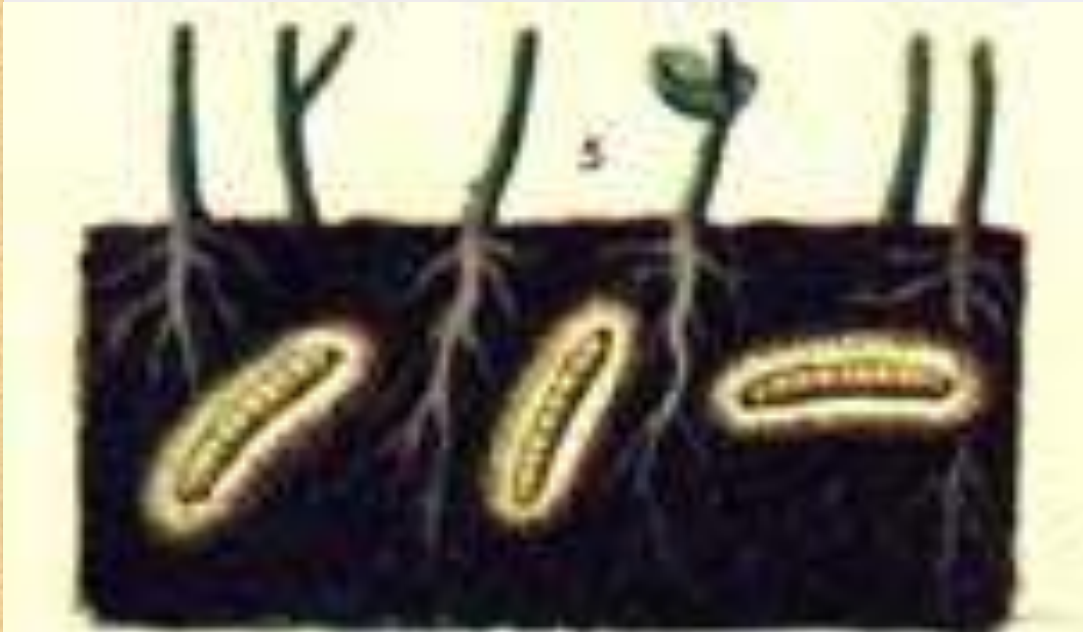
Грушевая плодожорка



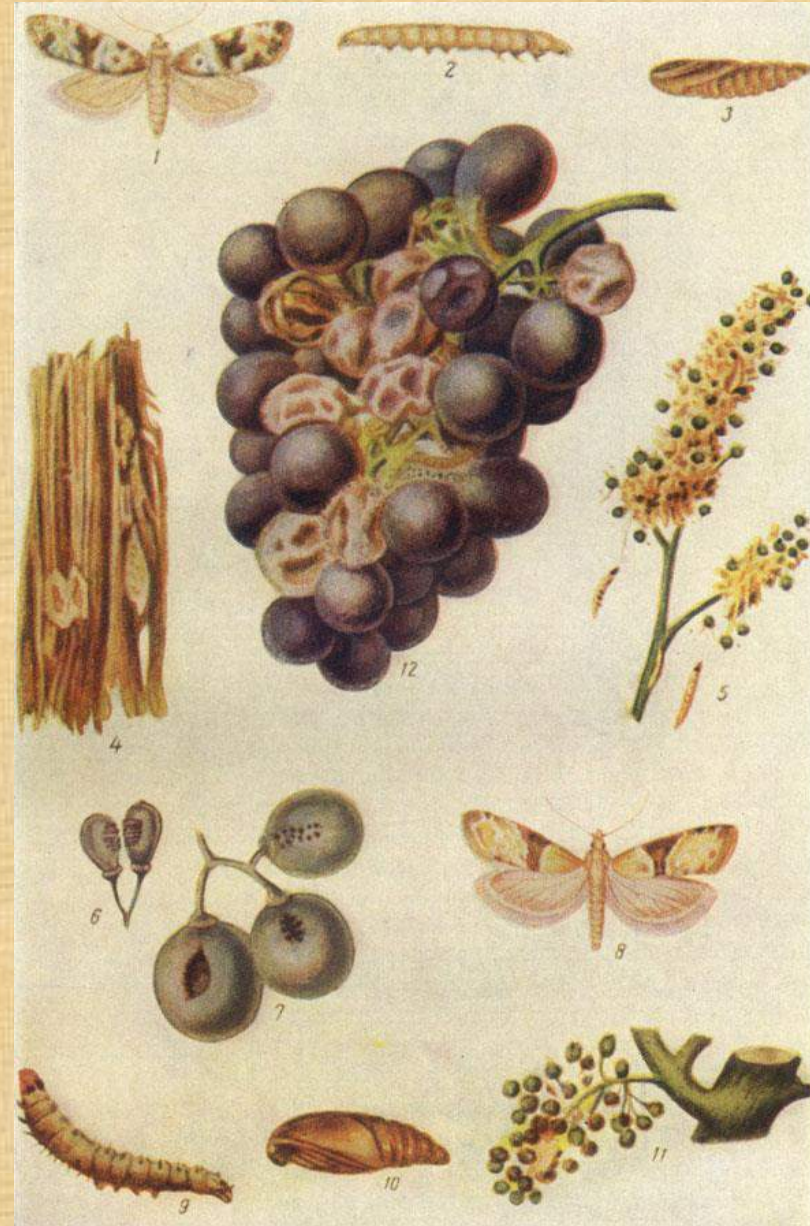
Сливовая плодожорка



Гороховая плодожорка



Гроздевая листовертка



Дубовая зеленая листовертка



Семейство Древоточцы



Древоточец пахучий (ивовый)

Семейство Огневки



Луговой мотылек



Стеблевой (кукурузный) мотылек





© Frolov A.N.



© Frolov A.N.



© Serapionov D.A.

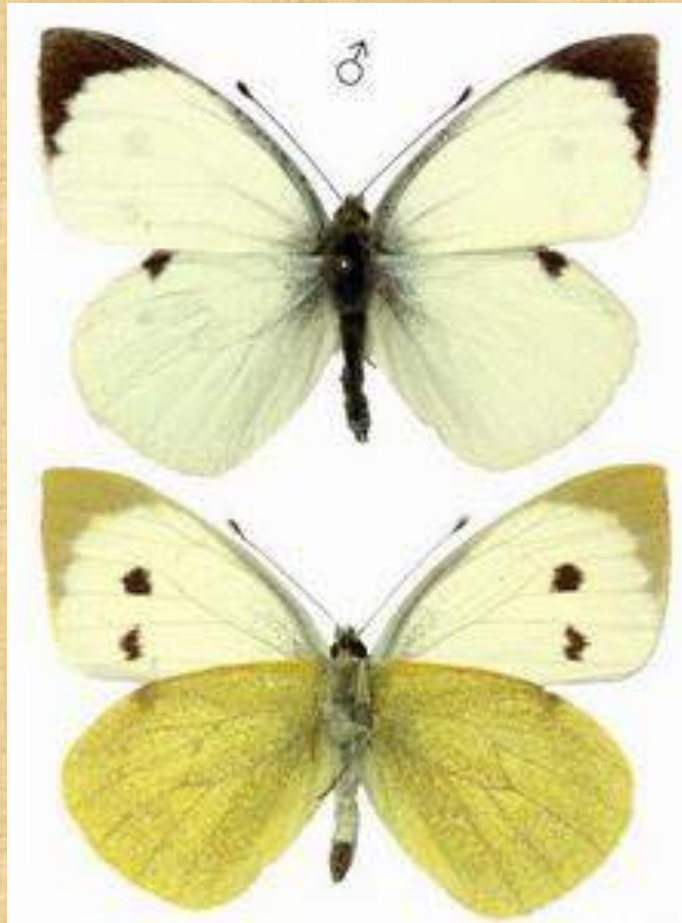
3. Группа крупные разнокрылые

Семейство Нимфалиды

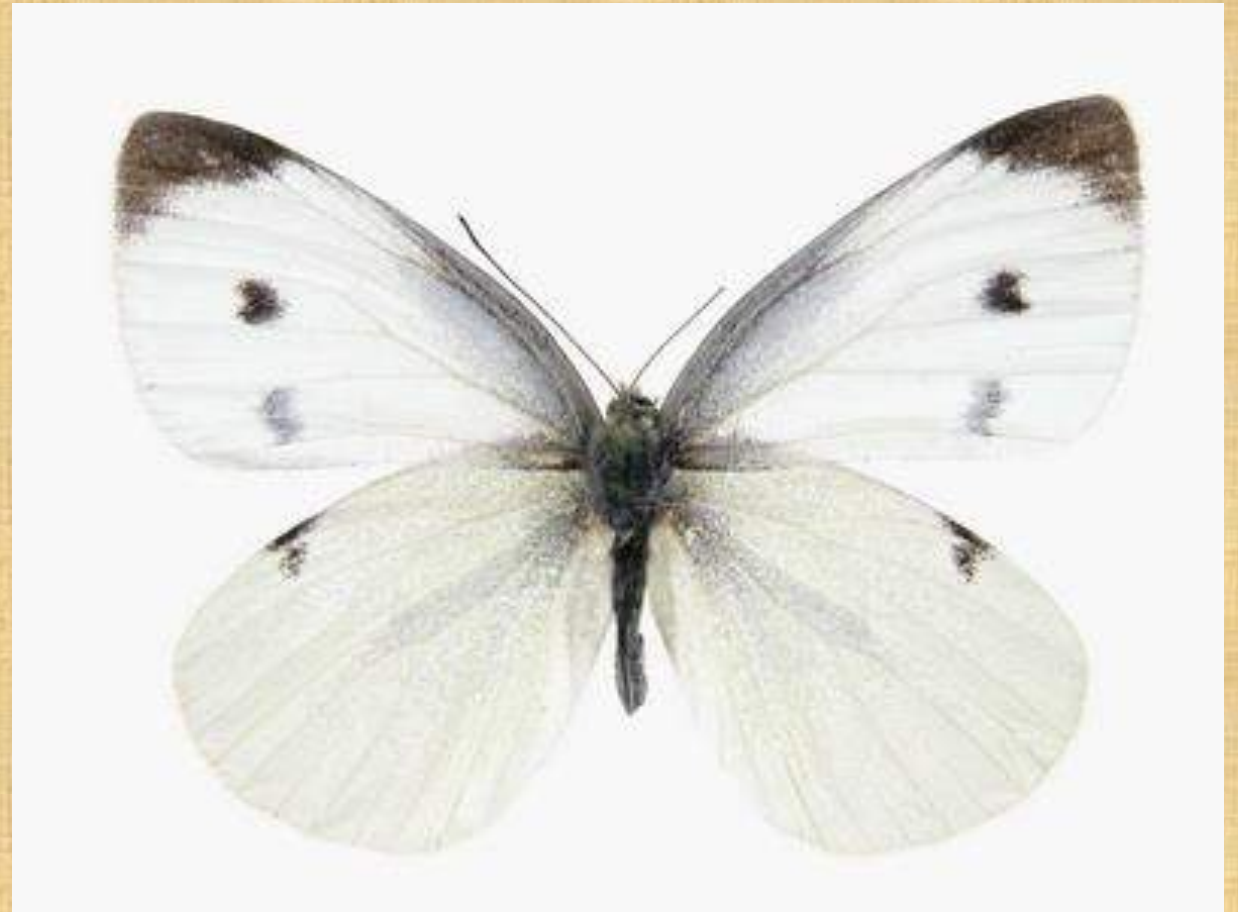


Бабочка-двухцветница

Семейство Белянки



Капустная белянка, капустница



Репная белянка

Семейство Парусники



Махаон



Аполлон

Семейство Шелкопряды

Тутовый шелкопряд



Семейство Пяденицы



**Березовая
пяденица**



Пяденица берёзовая
меланистическая форма



Семейство Совки



Капустная совка



Совка-гамма



Хлопковая совка



Семейство Медведицы



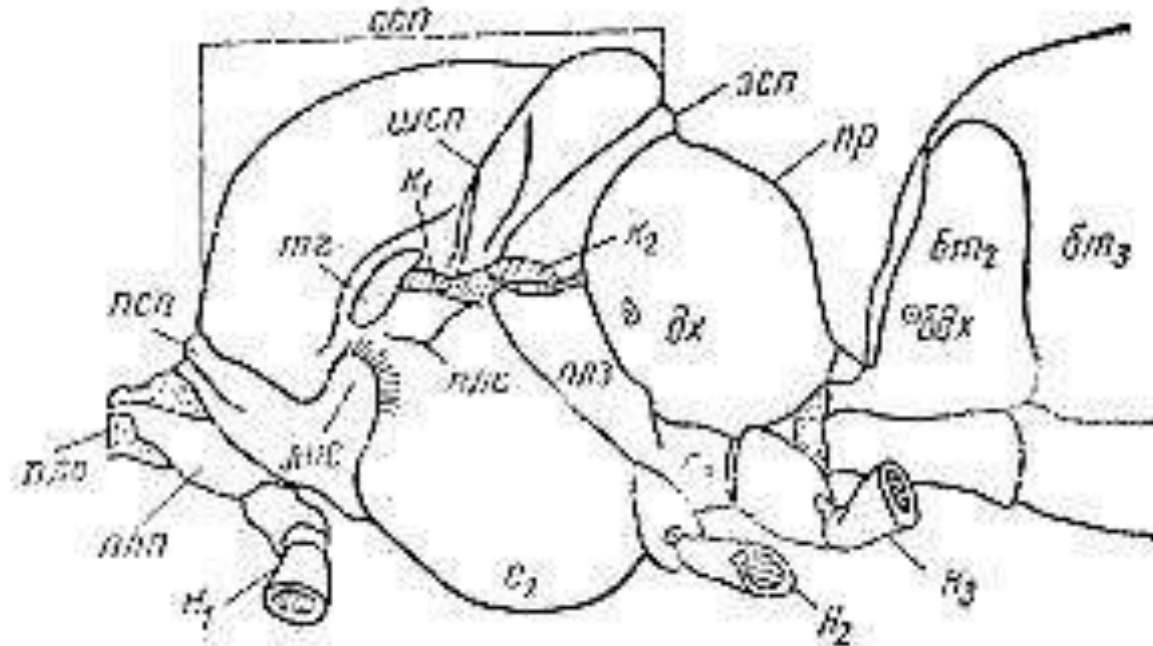
Американская белая бабочка



Тема 20. ОТРЯД 32) ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ

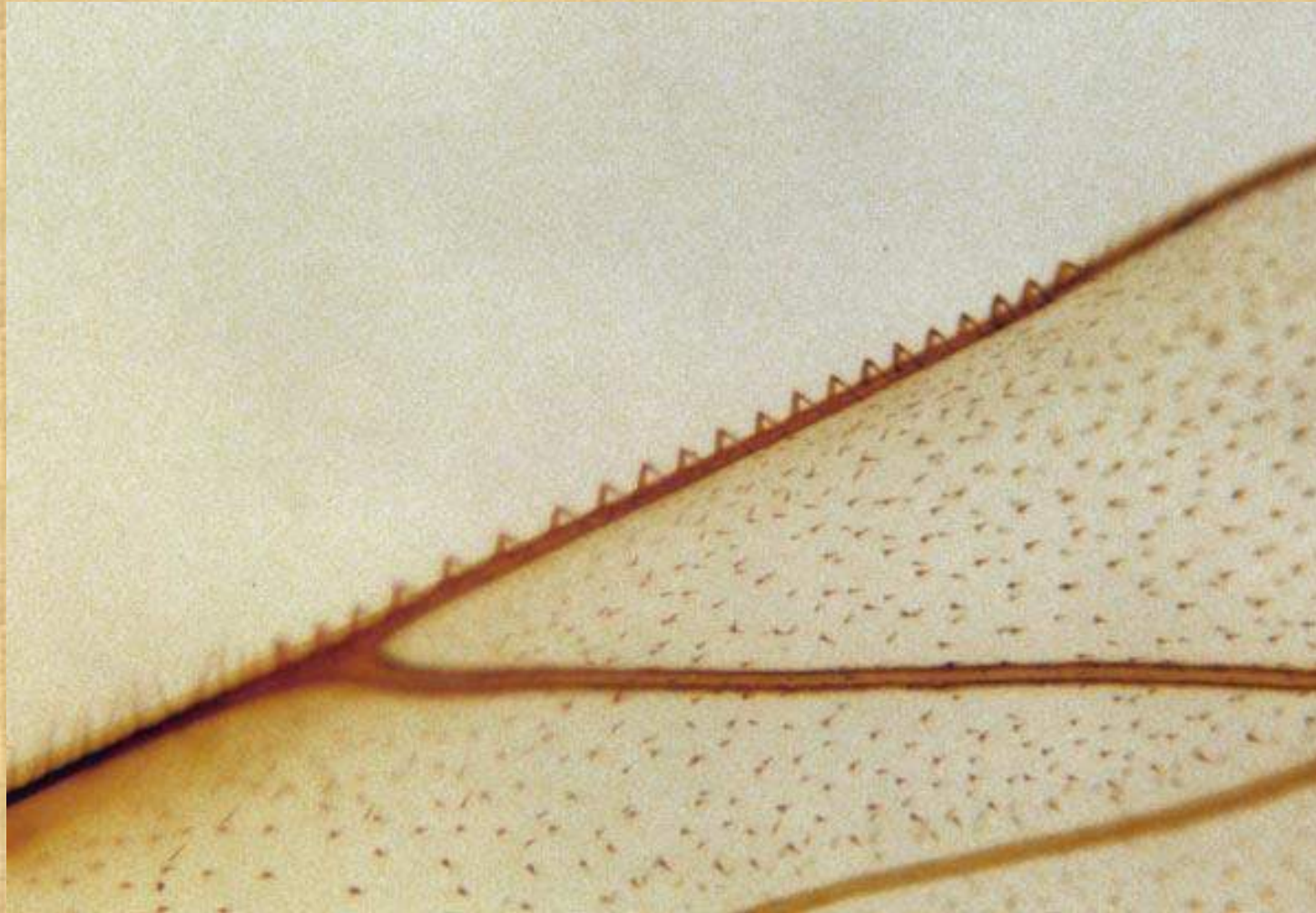
1. Общая характеристика отряда
2. Подотряд сидячебрюхие
3. Подотряд стебельчатые

1. Общая характеристика отряда



пло - плейральный отросток переднегруди, сочлиняющийся с головой;
плп - плейрит переднегруди; псп - переднеспинка; ссп - среднеспинка;
зсп - заднеспинка; лпс - лопасть переднеспинки, покрывающее
переднее дыхальце; тг - тегула - пластинка у основания переднего
крыла; к1 - основание переднего крыла; к2 - основание заднего крыла;
шсп шов среднеспинки; плс - плейрит среднегруди; плз - плейрит
заднегруди; с2/с3 - стернальная область средне-/заднегруди; н1/н2/н3 -
передняя/средняя/задняя ноги; пр - пропodeум; дх - дыхальце
пропodeума; бдх - брюшное дыхальце; бт2 - второй брюшной тергит;
бт3 - третий брюшной тергит.

Зацепки на заднем правом крыле медоносной пчелы



Отряд 32) Перепончатокрылые



2. Подотряд сидячебрюхие *Семейство Настоящие пилильщики*

Рыжий сосновый пилильщик



Личинки



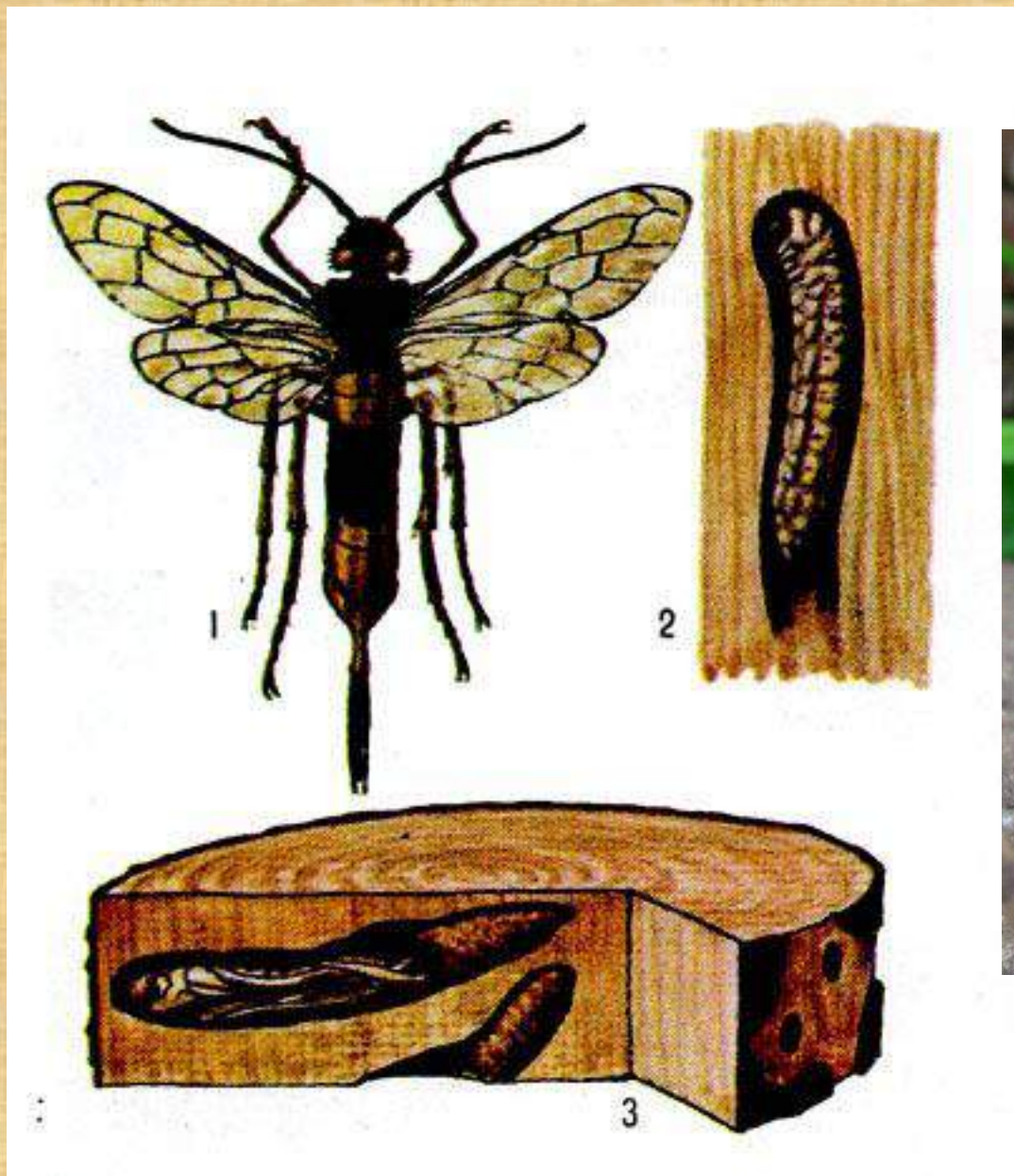
Повреждение сосны личинками рыжего
соснового пилильщика

Семейство Стеблевые пилильщики



Хлебный (стеблевой) пилильщик обыкновенный

Надсемейство Рогохвосты



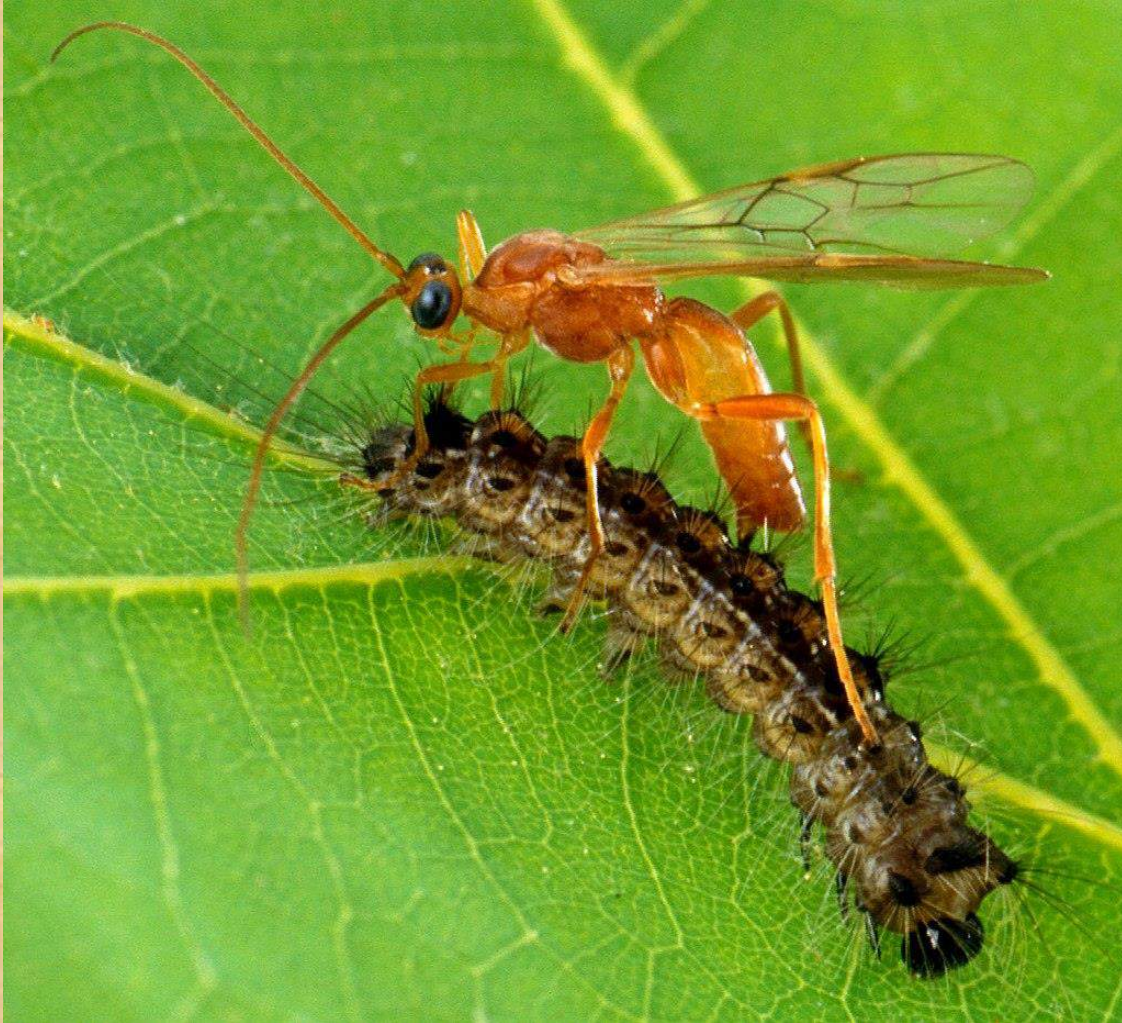
Березовый рогохвост

3. Подотряд стебельчатые

Семейство настоящие наездники - Ихневмониды



Семейство браконид



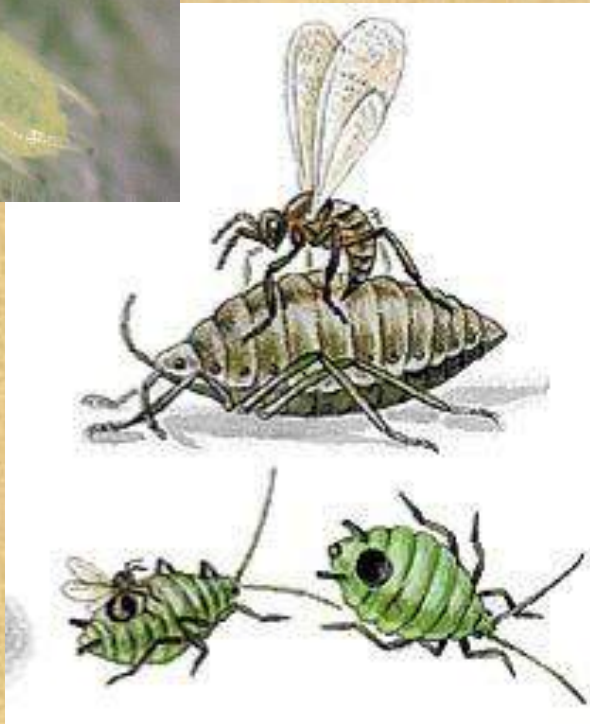
Откладка яиц имаго



Зараженная гусеница

Надсемейство хальцидовые

Афелинусы



Трихограммы



Надсемейство Орехотворки

Шишковидная
орехотворка



Яблочковидная орехотворка



Надсемейство Проктотрупоиды



Надсемейство Муравьи



Коммуникация муравьев

Муравьи пасут тлей



«Медовые бочки»



Надсемейство Роющие (сфекоидные) осы



Пчелиный волк
обыкновенный



© А.Курьянов, 2005

Надсемейство Осообразные

Сколия



Семейство Складчатокрылые (вespoидные) осы



Надсемейство Пчелиные

Шмели



Тема 21. ОТРЯДЫ БЛОХИ и ДВУКРЫЛЫЕ

1. Отряд 33) Блохи

2. Отряд 34) Двукрылые

1. Отряд 33) Блохи



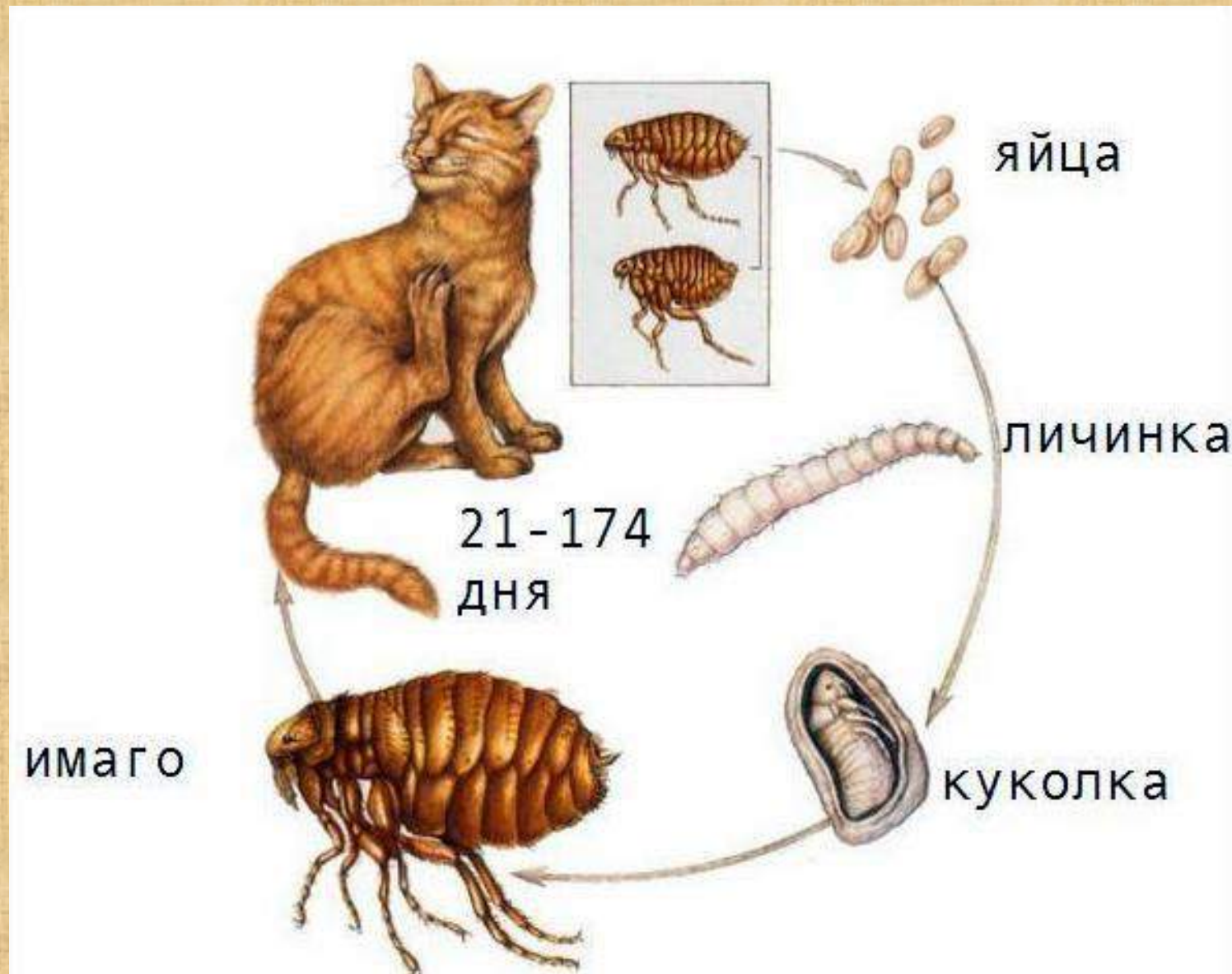
Человеческая блоха

Кошачья блоха

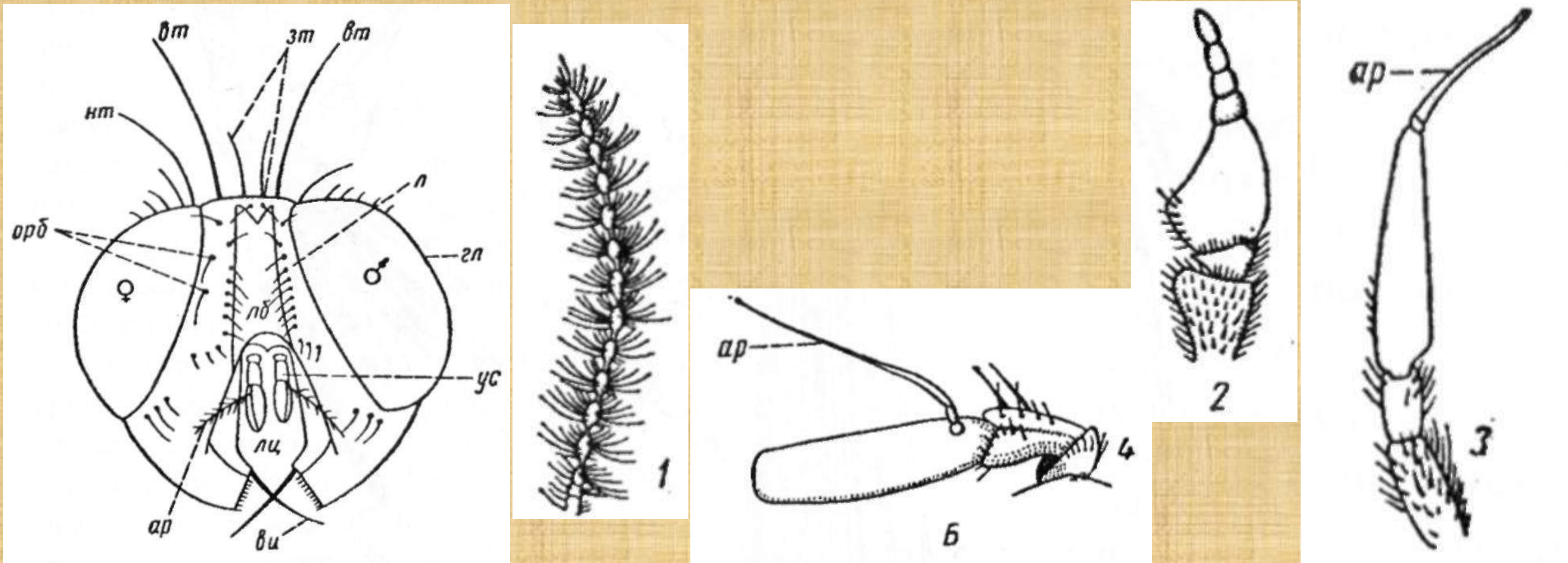


У взрослого человека следы блошинных укусов чаще всего локализируются на ногах

Развитие кошачьей блохи



2. Отряд 34) Двукрылые



Двукрылые : А — голова серой мясной мухи (*Sarcophaga*), спереди (левая половина — самка, правая — самец); Б — типы усиков (из Штакельберга) : 1 — галлица (*Cecidomyiidae*), 2 — слепень (*Tabanus*), 3 — ктырь (*Asilus*), 4 — тахана *Tachinidae*); лб — лоб, лиц — лицо, гл — глаза, ус — усики, ар — ариста; щетинки: нтп — наружные теменные, ет — внутренние теменные, зт — затеменные, орб — орбитальные, л — лобные, ви — вибриссы

Отряд 34) Двукрылые

Подотряд

Длинноусые

Короткоусые

Семейство

Группа

Прямошовные

Круглошовные

Долгоножки

Слепни

Журчалки

Бабочкицы

Ктыри

Пестрокрылки

Комары

Жужжсала

Псилиды

Мошки



Мокрецы

Минирующие мухи

Звонцы (мотыли)



Галлицы

Плодовые мухи

Злаковые мухи

Желудочные овода

Настоящие мухи

Падальные мухи

Серые мясные мухи

Тахины

Оводы

Кровососки

Семейство Долгоножки



Имаго



Личинка

Семейство Бабочницы

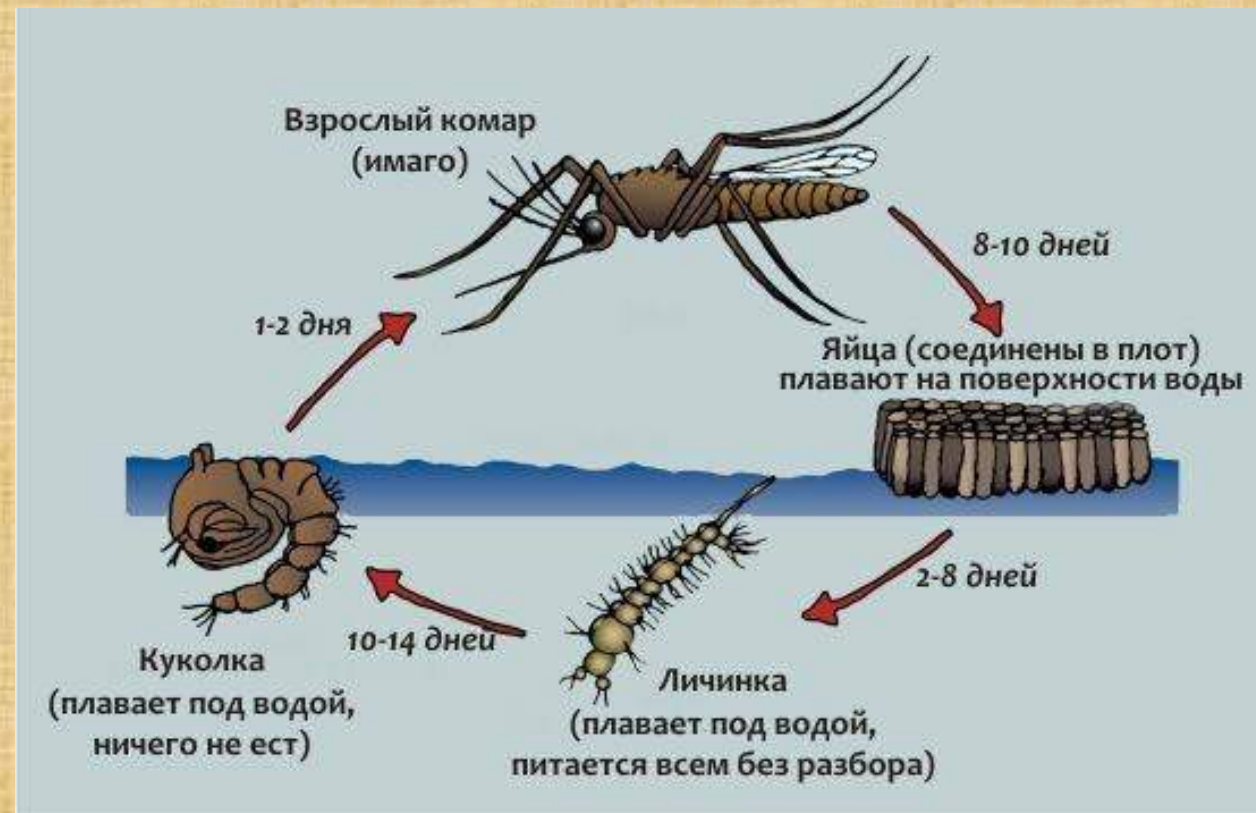


Имаго



Личинка

Семейство Комары



Семейство Мошки



Имаго

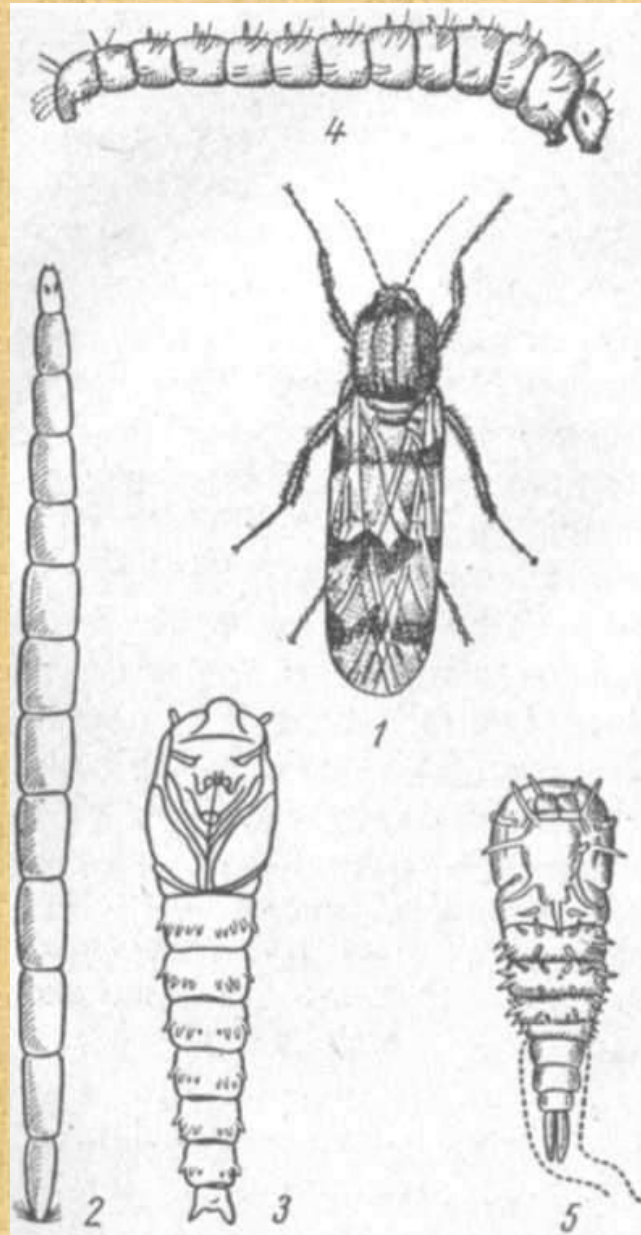


Личинка

Семейство Мокрецы

Мокрецы.

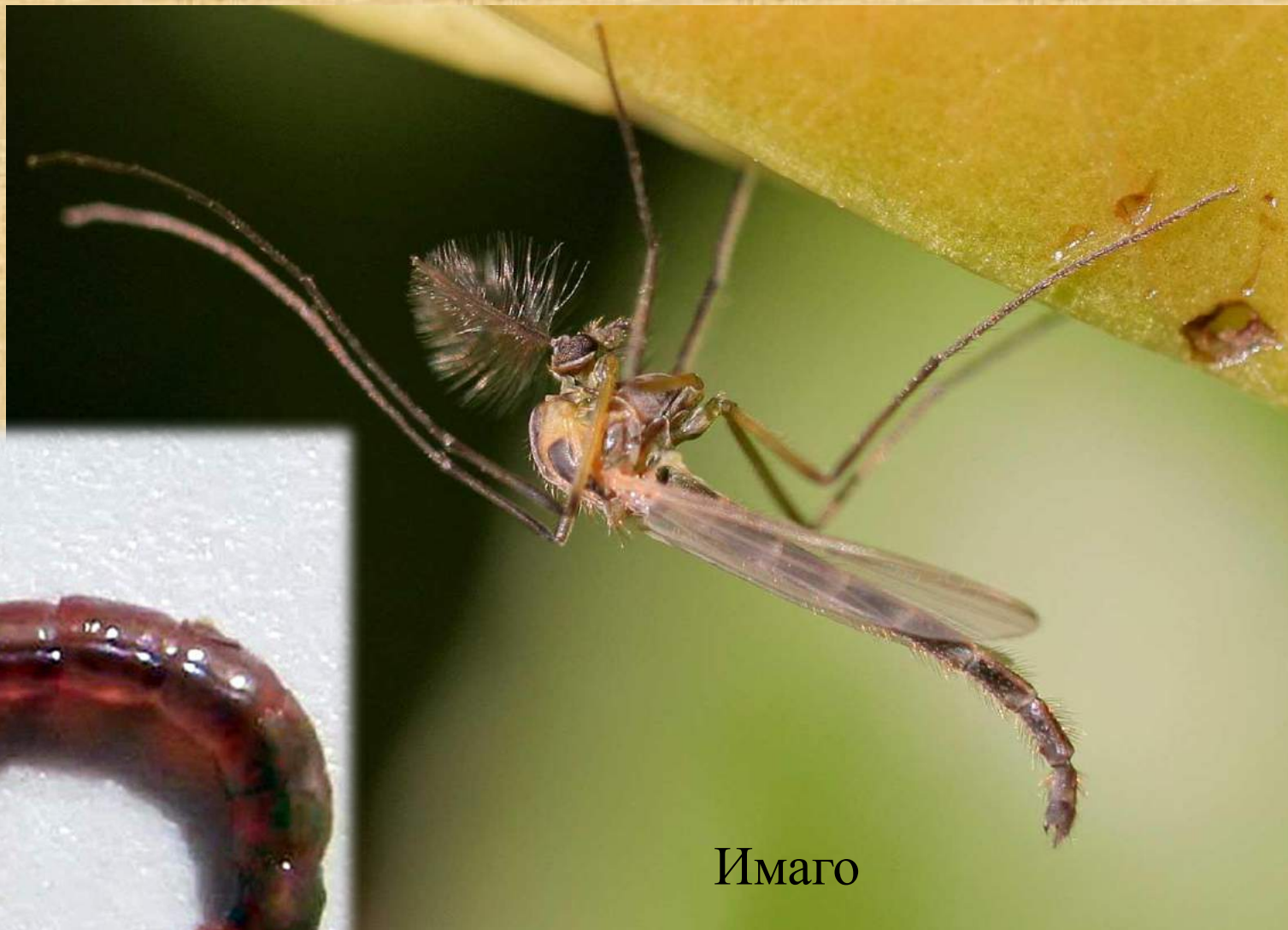
Мокрецы, развивающиеся в воде:
1 — взрослая самка со спинной стороны; 2 — личинка; 3 — кукол-
ка; мокрецы, развивающиеся на
суше (в лесной подстилке): 4 — ли-
чинка; 5 — куколка (сильно
увеличено).



Семейство Звонцы (мотыли)



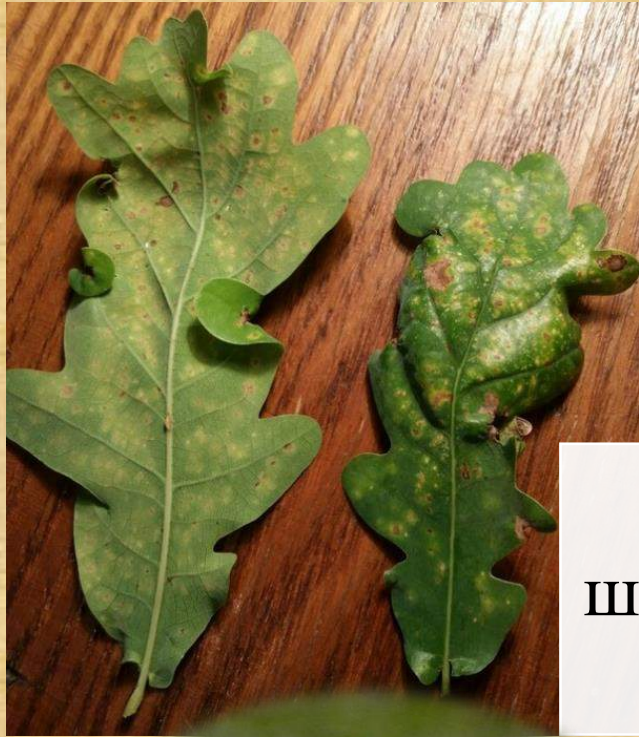
Личинка



Имаго

Семейство Галлицы

Прививочная галлица



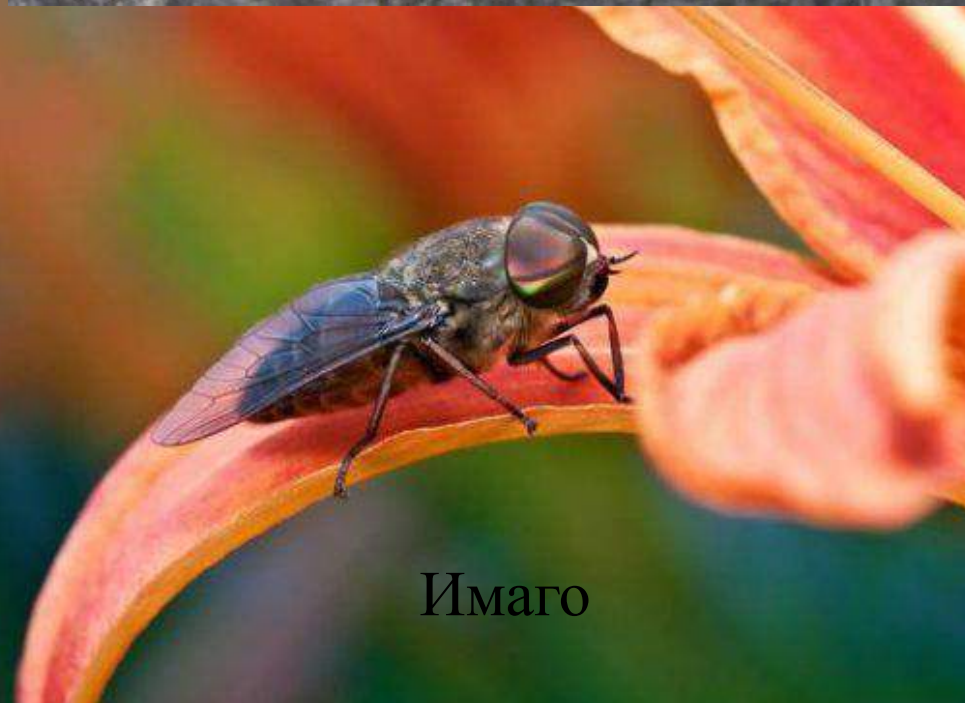
Дубовая
широколопастная
галлица



Семейство Слепни



Личинка

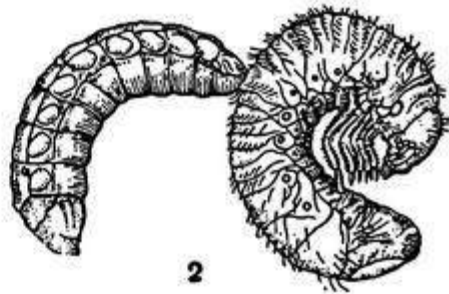


Имаго



Куколка

Семейство Ктыри



Мухи из семейства ктырей:

1 — рыжая ляфрия (*Larhria flava*); 2 — личинка ктыря *Protonotus vertebratus*, нападающая на небольшую личинку хруща.

Семейство Жужжала



Семейство Журчалки

Семейство Пестрокрылки

Куколка



Имаго



Личинки



Семейство Псилиды

Семейство Минирующие мухи



← Имаго →



Личинка



← Повреждения →

Семейство Плодовые мухи Семейство Злаковые мухи



Имаго



0 1mm

Личинки



Повреждения

Тема 22: ЭКОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ. ФАКТОРЫ СРЕДЫ

1. Введение
2. Абиотические факторы
3. Гидро-эдафические факторы
4. Биотические факторы
5. Антропоические факторы

1. Введение

Факторы среды:

- **Абиотические, или неорганические факторы:** воздействие на организмы климатических условий (тепла, влажности, света и пр.), а также таких факторов, как сила тяготения, состав и свойства атмосферы, радиоактивность, рельеф поверхности и пр.
- **Гидро-эдафические, или водно-почвенные факторы:** воздействие воды и почвы как особых сред обитания организмов.
- **Биотические, или органические факторы:** воздействие на организмы живых сил природы, взаимоотношения между организмами на основе питания, внутривидовые отношения и пр.
- **Антропоические факторы:** воздействие на природу и организмы деятельности человека — освоение земель под посевы и посадки культурных растений, вырубка лесов, строительство гидросооружений, пассивный и активный завоз различных иноземных животных и растений, борьба с вредителями и пр.

Экологические свойства видов

По требованиям к среде виды различаются:

- термофилы – требовательны к теплу
- криофилы – холодостойкие
- гигрофилы – влаголюбвы
- ксерофилы – сухолубвы
- филлофилы – обитатели растительного покрова
- геофилы – обитатели поверхности или толщи почвы
- полифаги – многоядные
- монофаги – одноядные
- олигофаги – ограниченоядные

2. Абиотические факторы

Холодостойкость, - способность переживать воздействие пониженных температур, имеет очень большое значение в динамике численности и в распространении насекомых.

Температуры, лежащие выше нижнего порога развития и не выходящие за пределы верхнего порога, получили названия эффективных температур; только они могут обеспечить развитие насекомого, т.е. только они обладают способностью вызвать активизацию физиологических процессов и дать надлежащий эффект — вывести насекомое из нулевого состояния развития.²³⁰

Сумма эффективных температур:

$$C = (t - t_1) n,$$

$t - t_1$ - эффективная температура,

n - продолжительность развития в днях .

Влажность среды

Приспособительными механизмами, регулирующими водный обмен у насекомых, являются морфологические, физиологические и экологические адаптации.

Морфологические приспособления: развитие на покровах водонепроницаемой эпикутикулы, образование на теле у ряда тлей, червецов и других насекомых воскового налета или покрова, утолщение кутикулы, строение дыхалец, строение куколок и образование кокона.

Физиологические механизмы регулирования водного баланса тела насекомого:

- отсасывание воды задней кишкой из непереваренных остатков пищи,
- поглощение влаги покровами при контакте с ней,
- поступление влаги в организм с пищей.

Экологические приспособления: - изменения местообитания особи.

По степени требования к влажности среды насекомые делятся на 3 группы:

- крайне влаголюбивых - гигрофилов,
- средне влаголюбивых - мезофилов,
- сухолюбивых - ксерофилов.

3. Гидро-эдафические факторы

Экологические группы пресноводных насекомых

- реофилы (обитатели быстroteкущих вод - личинки некоторых поденок, ручейников),
- лимнофилы (обитатели стоячих и медленно текущих вод - личинки комаров-звонцов).

Экологическая классификация почвообитающих организмов:

геобионты — постоянные обитатели почвы (многие представители подкласса первичнобескрылых,

геофилы — обитающие в почве только в одной из фаз своего развития (фактически относятся все те виды, которые часть своего жизненного цикла проводят в почве — это саранчовые, трипсы, многие жуки (чернотелки, щелкуны, пластинчатоусые и др.), среди бабочек — совки и пр.)

геоксены — временно посещающие почву (могут быть отнесены многие представители отрядов таракановых, клопов, жесткокрылых и др.).

4. Биотические факторы

Специализация видов насекомых на источниках пищи способствовала возникновению разнообразных пищевых режимов:

- *фитофаги* – растительноядные виды
- *зоофаги* – питание за счет животных, делятся на хищников и паразитов
- *сапрофаги* – питание на мертвых разлагающихся растительных остатках
- *некрофаги* – питание трупами животных
- *копрофаги* – потребители навоза или помета

Среди насекомых различают:

- *одноядных* (монофагов) – питаются только каким-либо одним видом или немногими близкими видами,
- *ограниченноядных* (олигофагов) - питаются родственными видами, относящимися к одному или немногим близким семействам,
- *многоядных* (полифагов) – питаются многочисленными видами растений,
- *всеядных* (пантофагов) – питаются разнообразной пищей животного и растительного происхождения.

Литература

- Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 1980.
- Бондаренко Н.В., Глущенко А.Ф. Практикум по общей энтомологии. - СПб : Проспект Науки, 2017.
- Верещагин Б.В. Насекомые. - Кишинев: Штиинца, 1983. Серия «Животный мир Молдавии».
- Захваткин Ю.А., Исаичев В.В. Словарь-справочник энтомолога. 1992.
- Защита растений от вредителей: Уч. пособие/Под ред. В.В. Исаичева. М.: Колос, 2001.
- Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2001.
- Корнелио М.П. Школьный атлас-определитель бабочек. - М.: Просвещение, 1986.
- Мазохин-Поршняков Г.А. и др. Руководство по физиологии органов чувств насекомых. М.: Изд-во МГУ, 1983.
- Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. М.: Мир, 1985.
- Справочник по защите растений / Под ред. Б.М. Литвинова. Харьков: Прапор, 1989.
- Фасулати К.К. Полевое изучение насекомых беспозвоночных.- М.: Высш. шк., 1971
- <https://images.rambler.ru/>.

Учебное издание

Электронный ресурс

ОБЩАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ
в рисунках и схемах

*Методические указания
для самостоятельного изучения дисциплины*

В авторской редакции

В работе использованы фотографии с электронного ресурса <https://images.rambler.ru>