

# **Трахейнодышащие и иглокожие**

Лекция 9

# Вопросы:

- Класс Двупарноногие многоножки, или диплоподы, общая характеристика, представители.
- Класс Губоногие многоножки. Особенности строения. Размножение и развитие.
- Класс Насекомые. Особенности организации насекомых.
- Классификация насекомых, сравнительная характеристика скрыточелюстных и открыточелюстных насекомых.
- Типы питания и строение ротовых аппаратов насекомых.
- Внутреннее строение насекомых и адаптации к наземному образу жизни.
- Отряды Прямокрылые и Полужесткокрылые, особенности строения, практическое значение.
- Отряд Жесткокрылые, основные семейства, представители, роль в природе и значение для человека.
- Отряд Чешуекрылые, основные семейства, представители, практическое значение.
- Отряд Двукрылые, особенности организации и биологии.
- Отряд Перепончатокрылые, особенности организации и биологии. Общественные насекомые.
- Типы размножения и развития насекомых. Биологическое назначение стадий развития насекомых: яйца, личинки, куколки, взрослого насекомого.

Класс Двупарноногие многоножки, или  
диплоподы, общая характеристика,  
представители

- 7000 видов
- На каждом сегменте сложного происхождения имеется по две пары ног
- Голова состоит из акрона и 3 головных сегментов, три туловищных сегмента имеют по 1 паре ног
- Медлительные сапрофаги, реже фитофагии
- Для защиты имеют пахучие железы и пропитанный известью хитиновый покров

# Отряд Julida - кивсяки

**Archispistreptus gigas**



## Класс Губоногие многоножки. Особенности строения. Размножение и развитие

- Chilopoda – 3000  
ВИДОВ ХИЩНЫХ  
МНОГОНОЖЕК
- Убивает первой  
парой  
туловищных  
сегментов -  
*ногочелюстями*



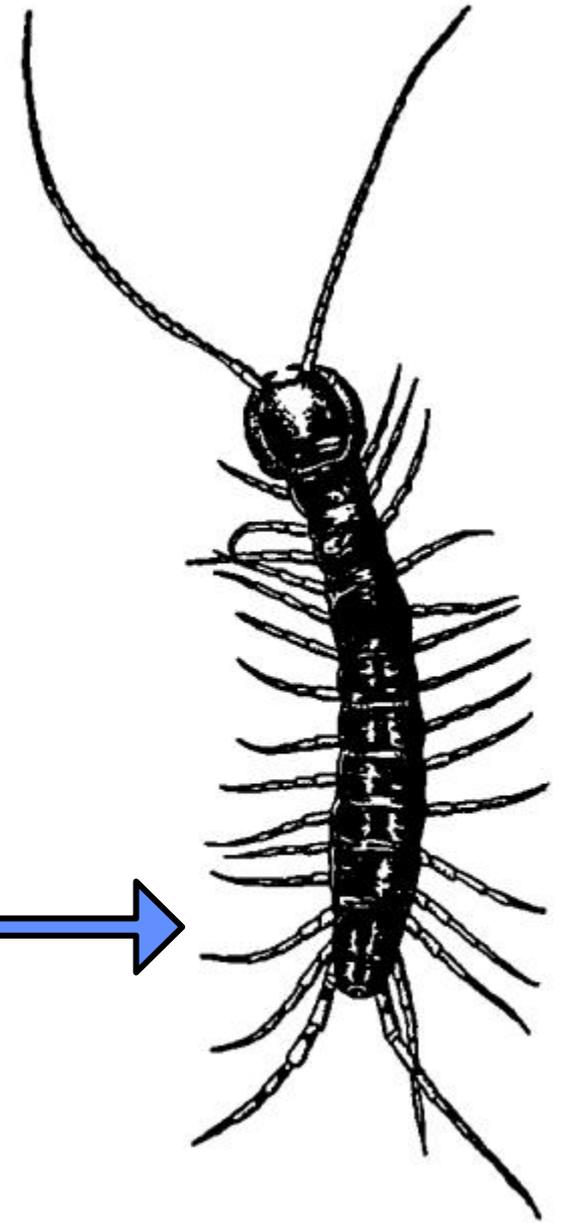
# Отряд Геофилы *Geophilomorpha*

- Имеют длинное желтоватое гибкое тело
- Живут в скважинах почв, норах дождевых червей, которыми питаются
- Некоторые виды приспособились к жизни среди морских водорослей, нападая на моллюсков
- Самец оставляет сперматофор на паутинках в подземных ходах. Самка подбирает его и выдавливает гоновподами семенную жидкость в половые пути
- Проявляет заботу о потомстве



# Отряд Костянки (*Lithobiomorpha*)

- Более 1000 видов
- Отличаются от геофилов более коротким телом и меньшим числом ног – 15 пар.
- напоминают сколопендр, но имеют более длинные ноги
- Для лесов Европейской России обычна **костянка обыкновенная (*Lithobius forficatus*)**.  
Встречается она и в населенных пунктах, в щелях каменных построек.
- 2—3,5 см в длину



## Отряд Сколопендровые (*Scolopendromorpha*)

- Тело состоит из 21 или 23 (редко из 39 или 43) сегментов
- Глаза редуцированы, состоят из 1-4 оцеллиев, или полностью отсутствуют
- Длина от 12 мм (*Cryptops*) до 270 мм (сколопендра гигантская, *Scolopendra gigantea*).
- Тело уплощено, окрашено в разнообразные яркие цвета,
- На голове расположены пара антенн, пара челюстей и две пары максилл.
- Ядовитые железы открываются на концах ногочелюстей
- молодь появляется с полным (взрослым) количеством ног.
- Ведут скрытный образ жизни в полостях почвы, под камнями, брёвнами, хищники.



# Гигантская сколопендра (*Scolopendra gigantea*)

- достигает длины 26 см, водится она на островах Ямайка и Тринидад, на севере и западе Южной Америки.
- Известны случаи нападения гигантской сколопендры на птиц, ящериц, мышей и жаб.
- Особенно ядовитыми являются самки.
- Ошибочно считается, что укус гигантской сколопендры смертелен и для человека.



# Класс Насекомые. Особенности организации насекомых

- Полный жизненный цикл насекомых включает эмбриональное развитие (фаза яйца) и постэмбриональное, сопровождающееся метаморфозом.
- 1 млн видов
- Встречаются повсеместно
- Очень разнообразные формы

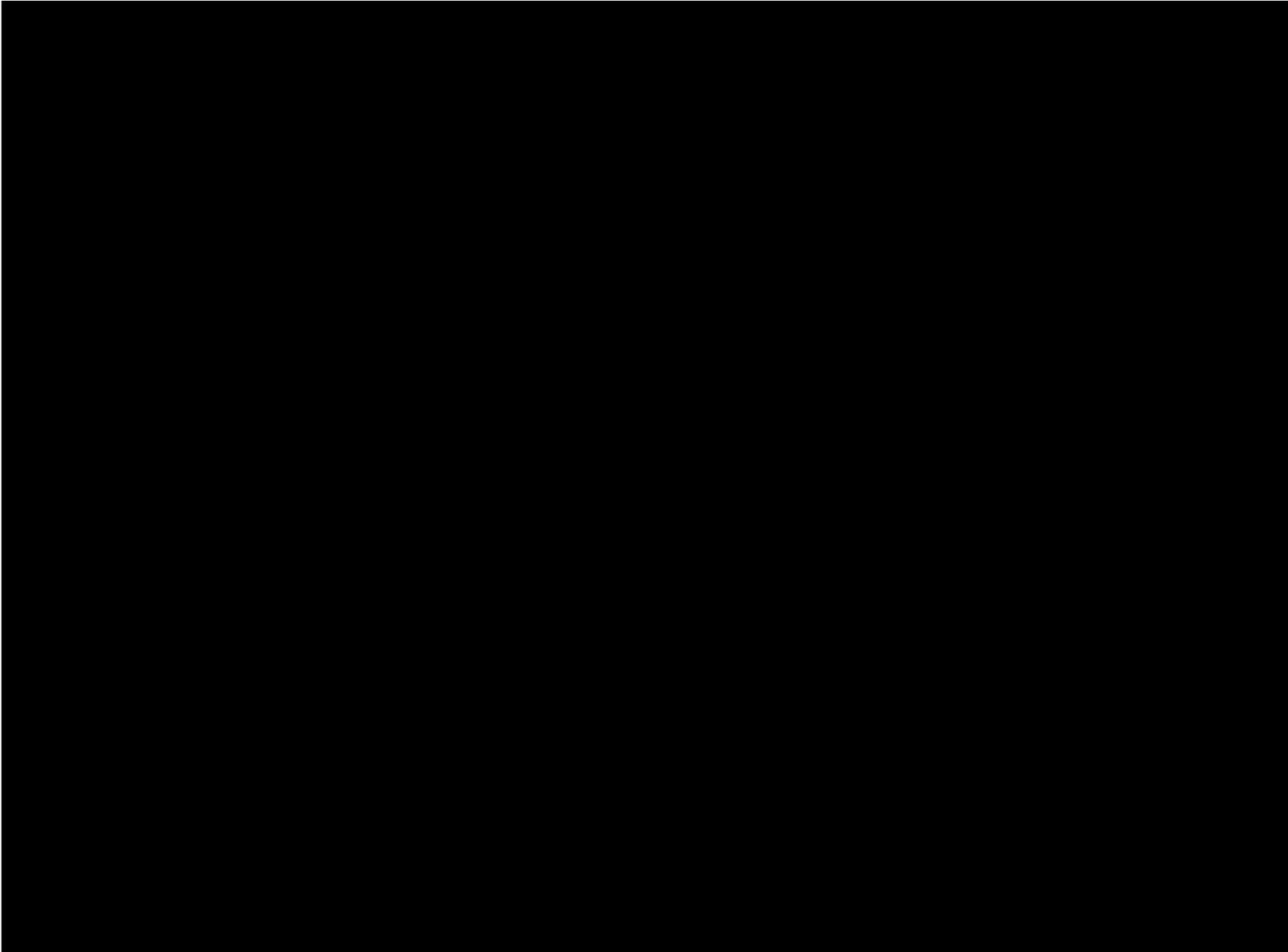
# Происхождение насекомых связано с крупными деревьями



- Большинству присуща способность к полету
- Тело подразделяется на голову, грудь и брюшко
- Голова снабжена усиками, сложными фасеточными глазами, верхними и нижними челюстями
- Грудные сегменты несут три пары ходильных ног и две пары крыльев
- Брюшные сегменты, в количестве 4-11 лишены конечностей

Размеры тела от долей миллиметра до 25  
см; геркулес, голиаф, павлиноглазка





# Покровы тела

- Снаружи тело насекомых укрыто хитиновой кутикулой.
- Ее основу составляет хитин (полисахарид, в состав которого входит азот).
- Затвердеванию кутикулы приводит укрепление ее особыми белками.
- Внешний слой кутикулы является водонепроницаемым

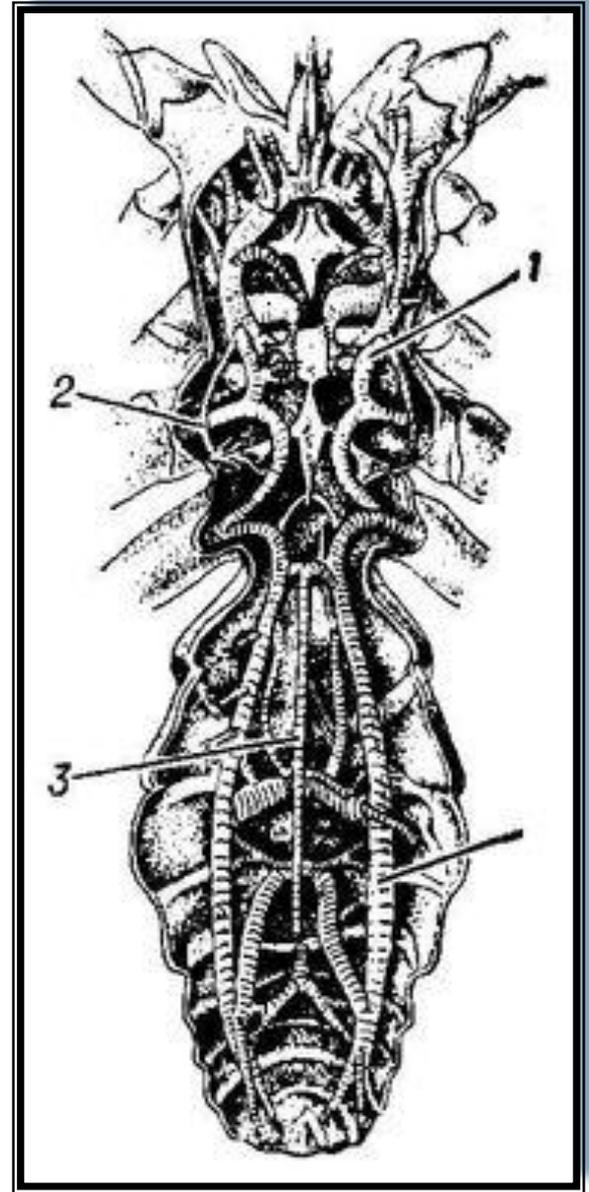
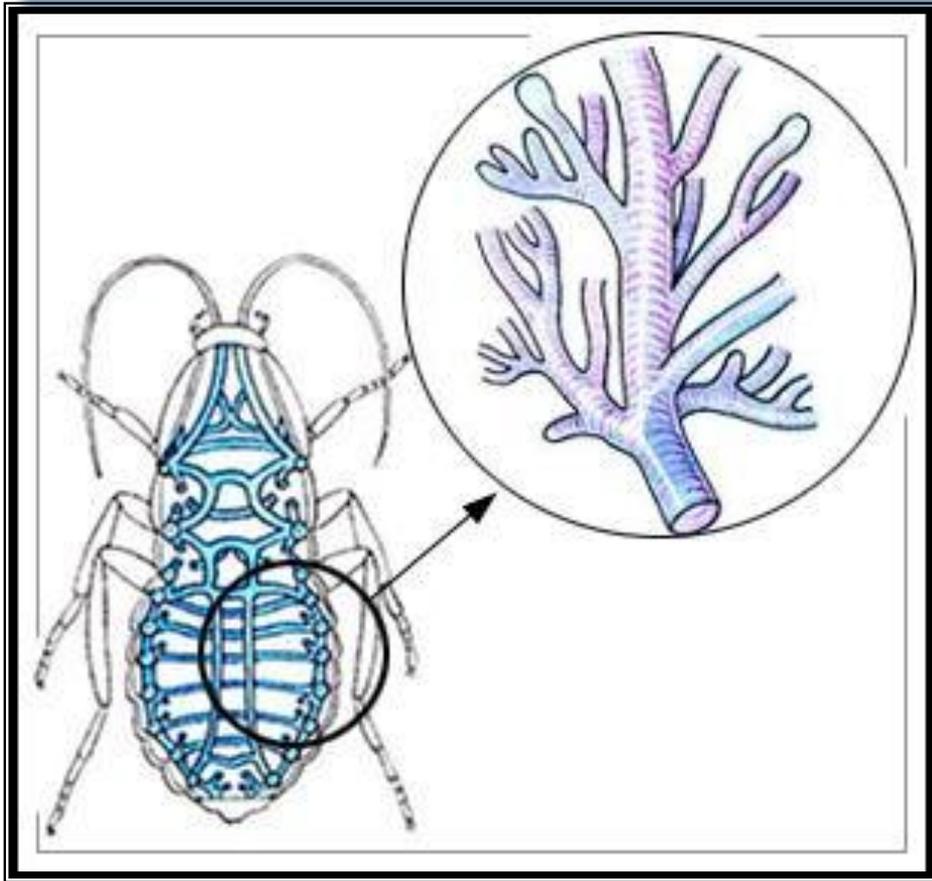
# Пищеварительная система

- включает переднюю, среднюю и заднюю кишки, а также слюнные железы.
- Ротовые аппараты различных типов.
- Передняя кишка может образовывать глотку, зоб или жевательный желудок.
- У растительноядных форм в кишечнике поселяются симбиотические микроорганизмы,

# Дыхание

- осуществляется трахеями.
- У водных форм могут функционировать трахейные жабры - тонкостенные выросты тела, густо пронизаны трахеями

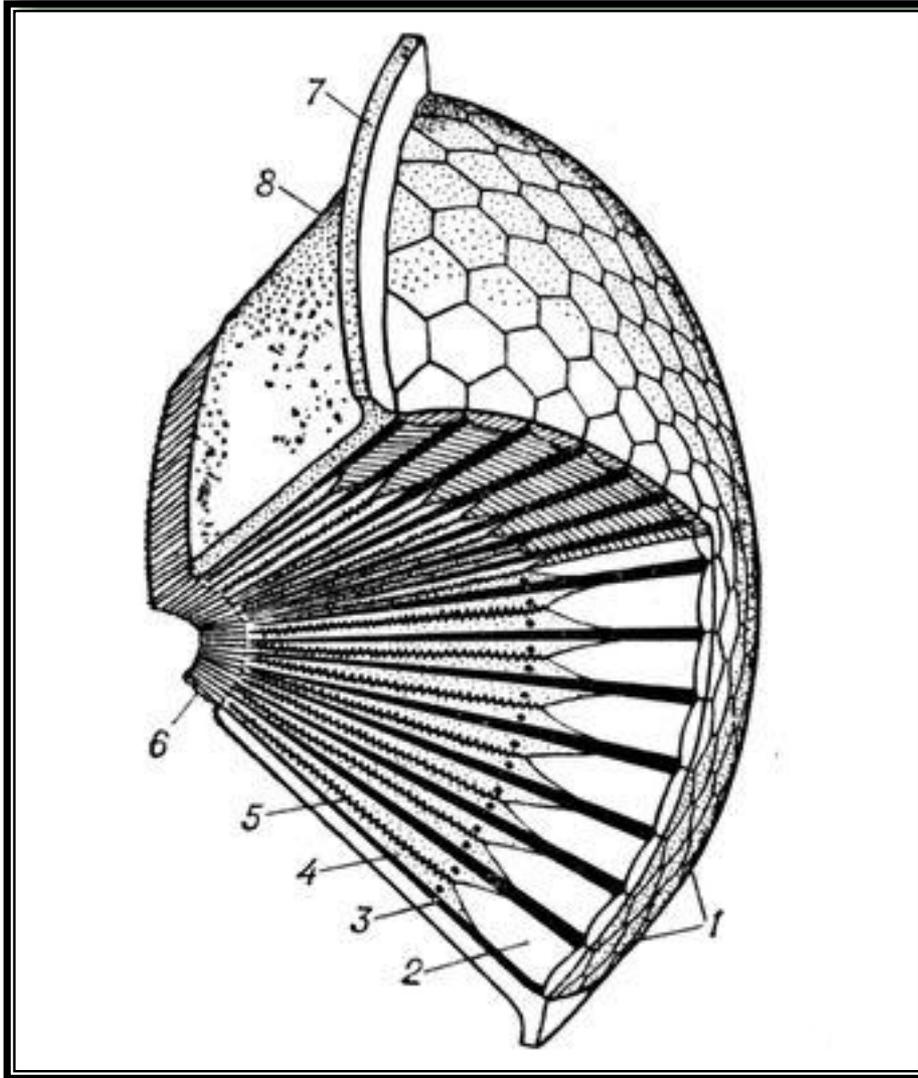
# Трахейная система



# Кровеносная и выделительная системы

- Типичны для всего типа членистоногих
- Кровеносная система хуже развита чем у ракообразных
- Хорошо развиты мальпигиевы сосуды
- В головном мозге имеются грибовидные тела, отвечающие за сложное поведение насекомых
- Органы зрения, слуха, механо- и хеморецепторы

## Фасеточные глаза



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

## Классификация насекомых, сравнительная характеристика скрыточелюстных и открыточелюстных насекомых

- Ectognatha -
- Наиболее распространенный вариант классификации предполагает деление открыточелюстных на два инфракласса: Thysanura и Pterygota.

## Thysanura - щетинохвостковые

- родственны крылатым насекомым, с которыми их сближает строение усиков, или антенн, и сочленения верхних челюстей, или мандибул, с головной капсулой.
- примитивны особенности: длинные членистые церки, наличие парацерка, рудиментарные конечности на брюшных сегментах (втяжными пузырьки и грифельки).

**Сахарная чешуйница –  
*Lepisma saccharina***



# Скрыточелюстные - *Entognatha*

- — класс членистоногих, который вместе с насекомыми составляют подтип или надкласс шестиногих (*Hexapoda*)
- Группа объединяет три резко отличающихся друг от друга отряда (бессяжковые, ногохвостки, двуххвостки),
- ротовые части у этих животных втянуты в головную капсулу - «скрыточелюстные»

# о. Двухвостки Diplura

- 950 видов
- Мелкие 2-5 мм, почвенные шестиногие первичнобескрылые насекомые
- Хищничают, используя церки, как ухвертки, для захвата добычи
- Самец подвешивает сперматофоры в трещинах почвы, а самки собирают их гениталиями



# о. Бессаяжковые - Protura

- 800 видов
- Мелкие 0,5-2 мм бескрылые обитатели почвы и подстилки
- Антенн и глаз нет
- Передние ноги сильно вытянуты и снабжены большим количеством сенсоров, заменяя утраченные усики
- VIII сегмент модифицирован: от него отчленяются еще два ложных сегмента
- Питаются грибами, высасывая мицелий, некоторые хищничают



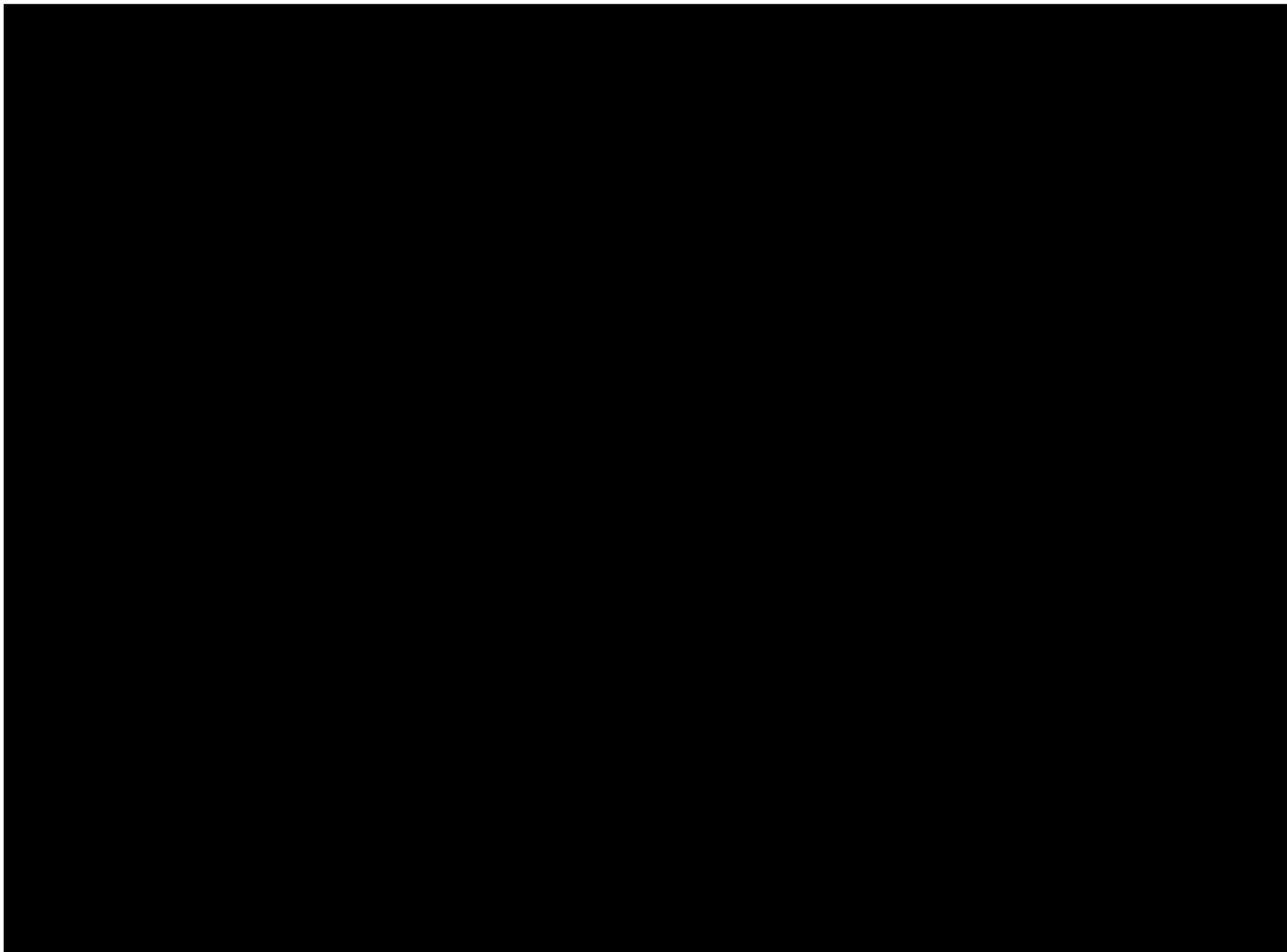
# Отряд Ногохво стки -*Collembola* *a*

- Шестиногие мелкие членистоногие размером 1—5 мм
- Населяют, главным образом, подстилку и почву во всех регионах Земли.
- Также довольно многочисленны и в других местообитаниях, таких как стволы деревьев, лишайники.
- Характерных представителей можно в массе повстречать на поверхности водоёмов (*Podura aquatica*), в траве (*Sminthuridae*), на снегу в горах (*Entomobrya nivalis*),
- на морском берегу, в приливно-отливной зоне
- Спорофаги и зоофаги

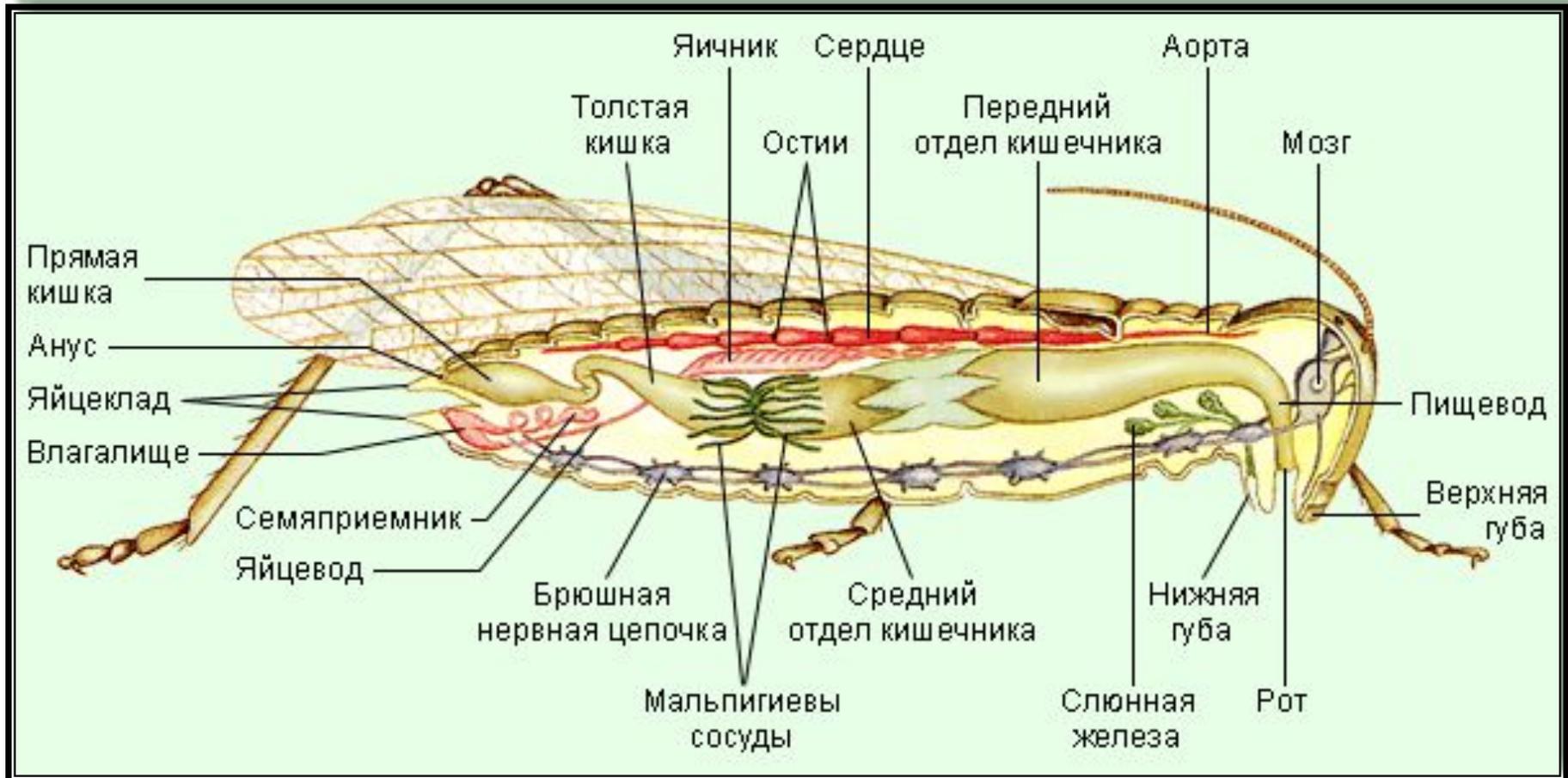


# Типы питания и строение ротовых аппаратов насекомых

- Насекомые могут грызть твердую пищу, сосать жидкую пищу, лакать.
- Соответственно у них развились разнообразные типы ротовых аппаратов:
- Грызущий (таракан), лакающе-грызущий (пчела), лижущий (муха), сосущий (клоп, комар, бабочка)



# Внутреннее строение насекомых и адаптации к наземному образу жизни



## Отряды Прямокрылые и Полужесткокрылые, особенности строения, практическое значение.

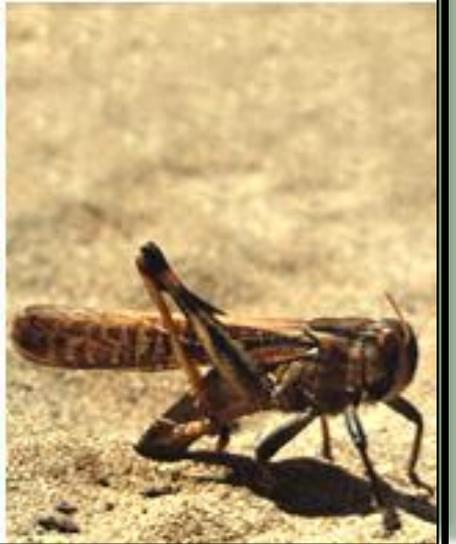
- Hemiptera – клопы, 4000 видов
- Передние крылья наполовину жесткие, задние края перепончатые
- Ротовые органы колюще-сосущие



- **Прямокрылые – Orthoptera**, 20000 видов
- Надкрылья кожистые, задние крылья болеежные, иногда неразвиты
- Опасные вредители сельского хозяйства
- Саранча, медведка



**Гигантская саранча**



# Отряд Жесткокрылые, основные семейства, представители, роль в природе и значение для Человека.

- Coleoptera – жуки
- Передние крылья превращены в жесткие надкрылья
- Задние – перепончатые или недоразвиты
- Превращение полное, куколка открытая
- Ротовой аппарат грызущий





Майский хрущ, Красотел пахучий, Божья коровка,  
Плавунец окаймленный, Жук-олень, Светлячок,  
Колорадский жук, Скарабей священный

# Жужелицы - Carabidae

- Подвижные хищные жуки с бегательными ногами, мощными жвалами
- Более 2000 видов только в России



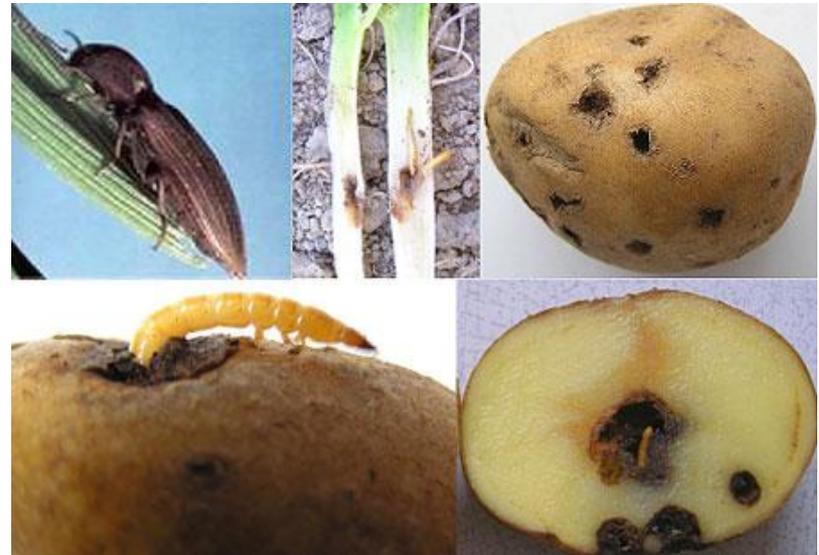
# Пластинчатоусые Scarabaeidae

- Растительноядные жуки с широким телом, и вееровидными или булавовидными усиками



# Щелкуны Elateridae

- Растительноядные, или всеядные жуки с удлинённым телом и особым щелкающим устройством
- Личинки – проволочники
- Много вредителей сельского хозяйства



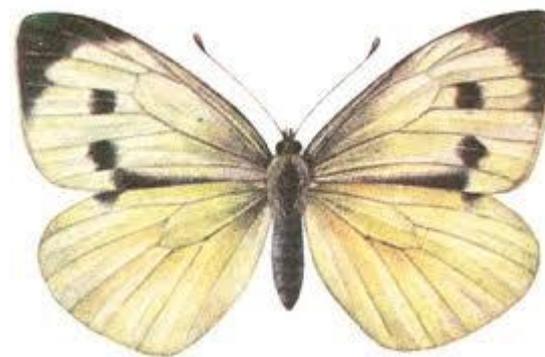
# Долгоносики - Curculionidae

- Растительноядные жуки, у которых голова вытянута в головотрубку
- Летательная способность утрачена
- Живут и питаются в цветах, личинки живут в почве, питаются корешками
- Вредители сельского хозяйства



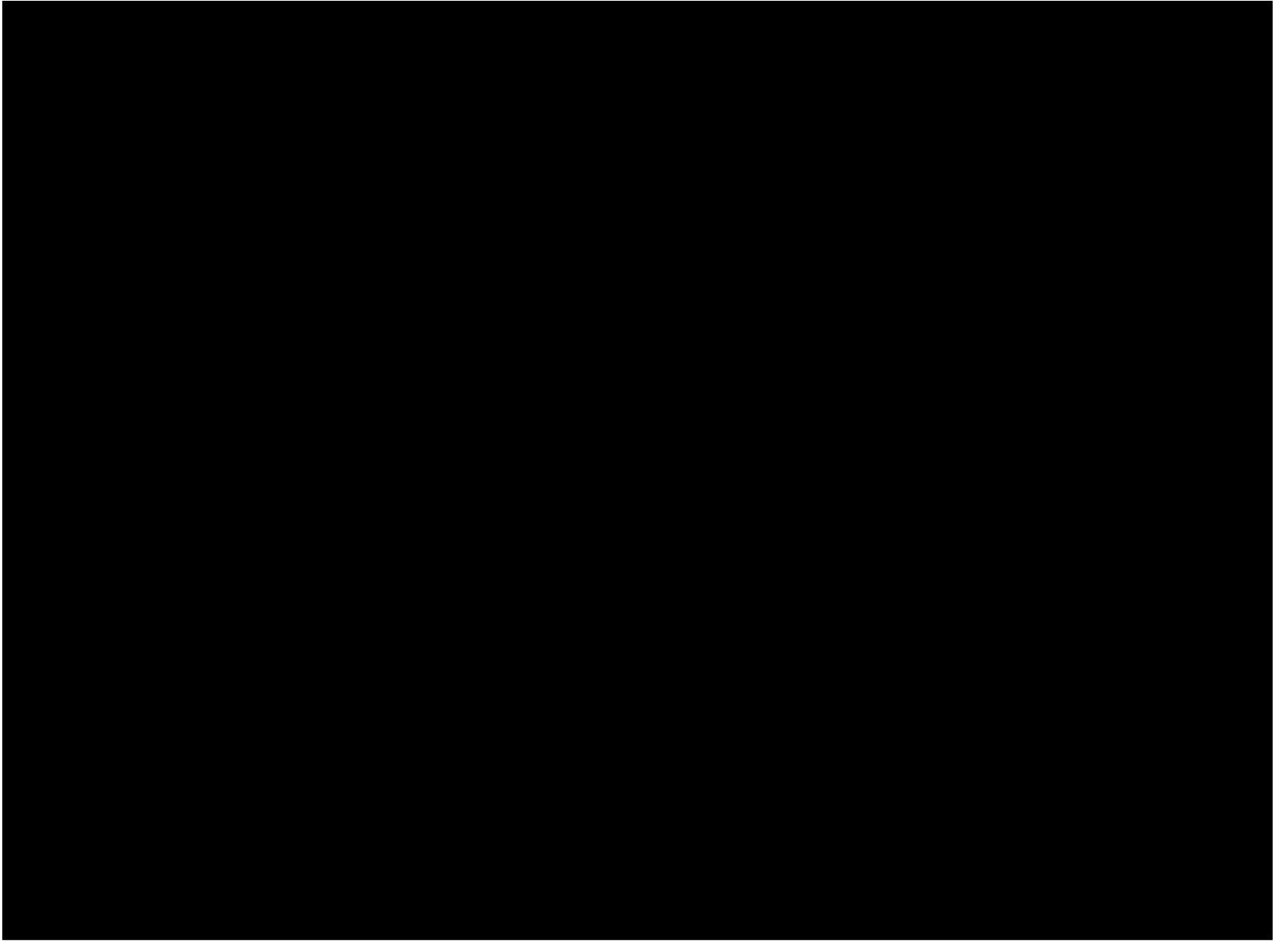
# Отряд Чешуекрылые, основные семейства, представители, практическое значение

- Бабочки – Lepidoptera, 100000 видов
- Четыре перепончатые крыла, покрытые волосками-чешуйками и образующими характерные рисунки
- Ротовые органы сосущие, преобразованы в длинный хоботок
- Превращение полное, личинки называются гусеницами, куколки покрытого типа



- Многие вредят сельскому и лесному хозяйству
- Гусеницы озимых совок подгрызают корни озимых хлебов
- Гусеницы капустной белянки вредит огородным культурам
- Зимняя пяденица объедает почки и листья плодовых деревьев
- Кольчатый коконопряд вредит плодовым деревьям
- Дубовая листовертка вредит дубу
- Ивовый древоточец выгрызает ходы в древесине плодовых деревьев
- Среди бабочек много красивых охраняемых видов





***Morpho achilles***



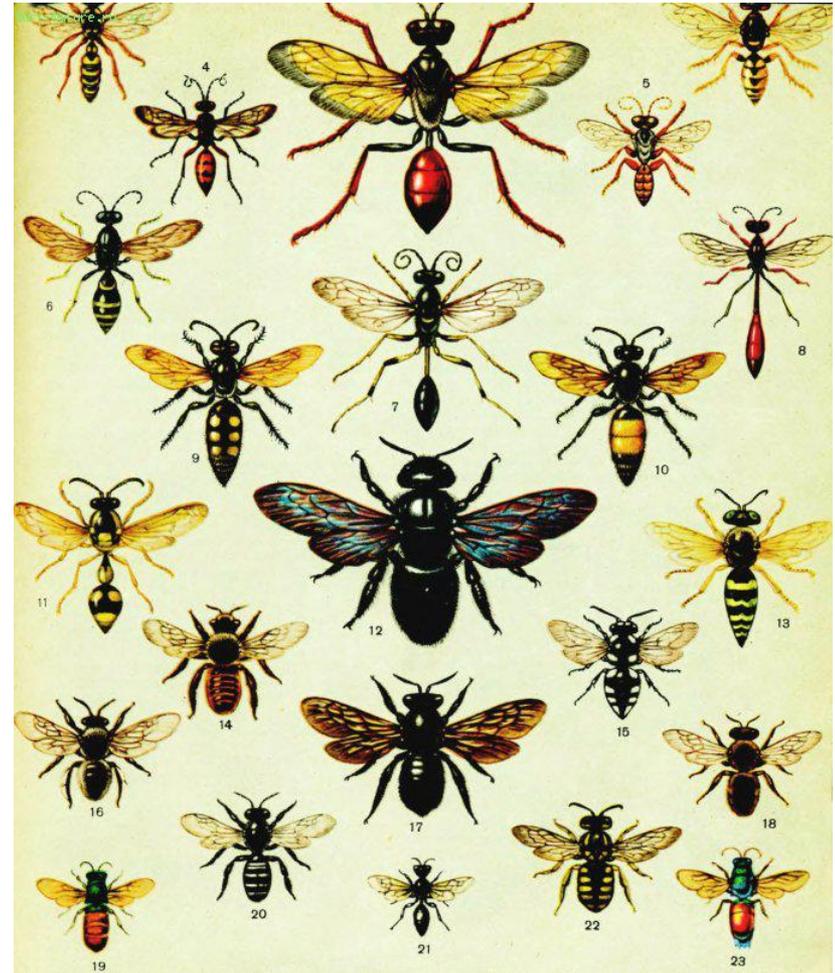
# Отряд Двукрылые, особенности организации и биологии

- Мухи – Diptera
- Самый высокоорганизованный отряд
- Развита одна передняя пара перепончатых прозрачных или окрашенных крыльев
- Задние рудиментарны и превращены в жужжальца
- Ротовые колющие или лижущие
- По строению сяжков подразделяются на длинноусых (комары) и короткоусых (мухи, ктыри)

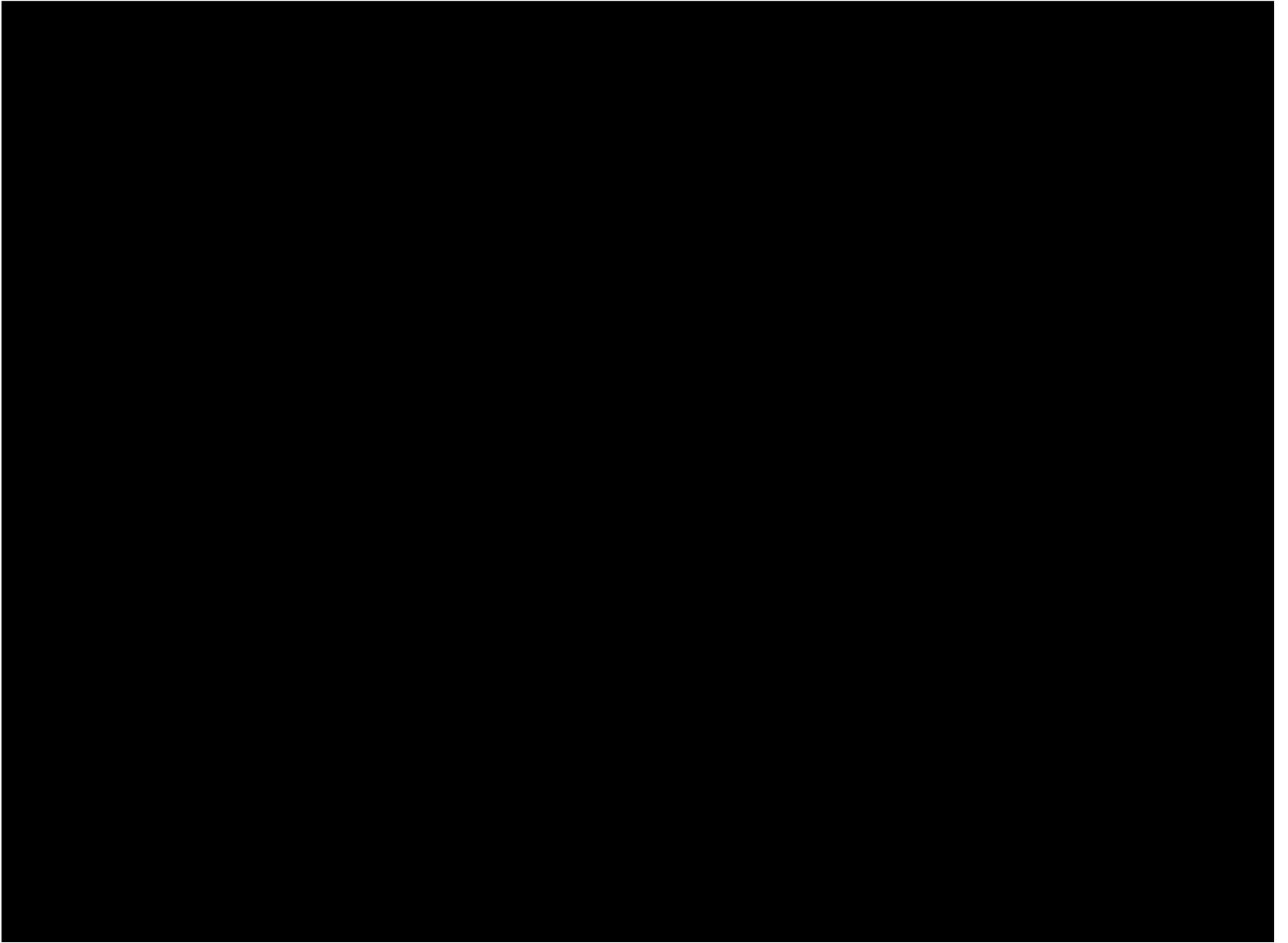


# Отряд Перепончатокрылые, особенности организации и биологии. **Общественные насекомые**

- Крылья перепончатые, прозрачные, как правило две пары
- Задние немного меньше передних и сцеплены с ними в единую пластину
- Ротовые органы лакающего или грызущего типа
- Самки с яйцекладом, преобразующемся у высших форм в жало
- Хищные и растительноядные формы
- Образуют семьи. У общественных перепончатокрылых полиморфизм особей



**Hymenoptera**



**Типы размножения и развития насекомых.  
Биологическое назначение стадий развития  
насекомых: яйца, личинки, куколки, взрослого  
насекомого.**

Эмбриональное развитие  
Постэмбриональное развитие

# Типы развития и многообразие насекомых

- У насекомых размножение осуществляется в основном обоеполым путем. Тли способны к развитию яиц без оплодотворения (партеногенезу). Размножение происходит в три этапа.
- **I. Осеменение**, то есть перенос спермы от самца к самке (у крылатых насекомых это сопровождается спариванием).
- **II. Оплодотворение**, то есть проникновение сперматозоида в яйцеклетку.
- **III. Откладка яиц или отрождение личинок.** Большинство насекомых откладывают яйца, но некоторые из них способны отрождать личинок.

# Типы развития насекомых

с неполным превращением



Яйцо



Личинка



Взрослое насекомое

с полным превращением

Яйцо



Личинка



Куколка



Взрослое насекомое



# ЦИКЛ РАЗВИТИЯ КУЗНЕЧИКА



Кубышка с яйцами

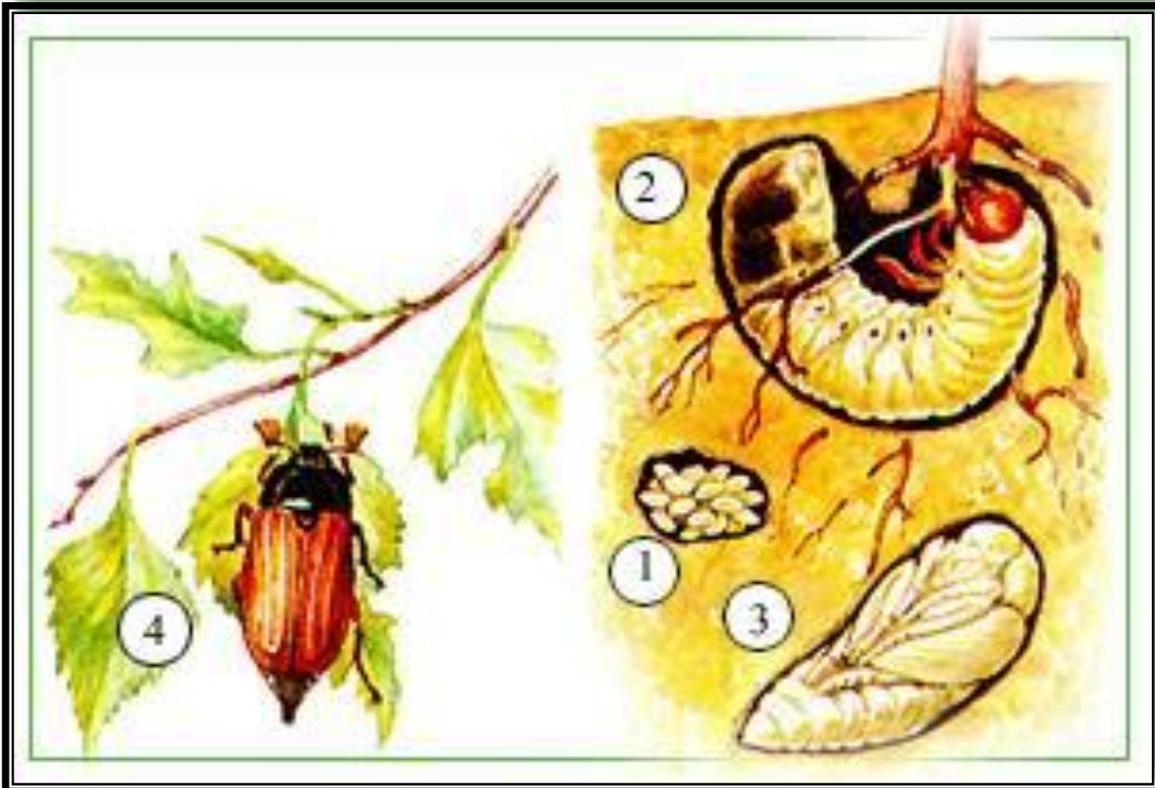
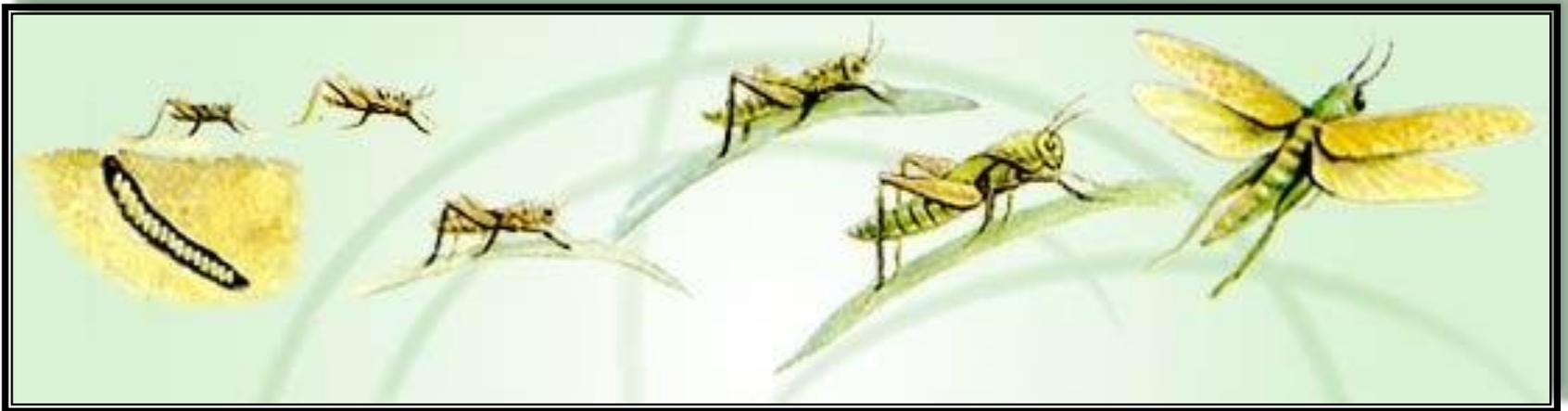
Яйцо

Взрослое насекомое

Л И Ч И Н К И



- При неполном превращении из яйца вылупляется личинка похожая в общих чертах на взрослый организм
- Зачаточное состояние крыльев, недоразвитие вторично-половых признаков, наличие провизорных органов
- Прямокрылые, тараканы, клопы, поденки,



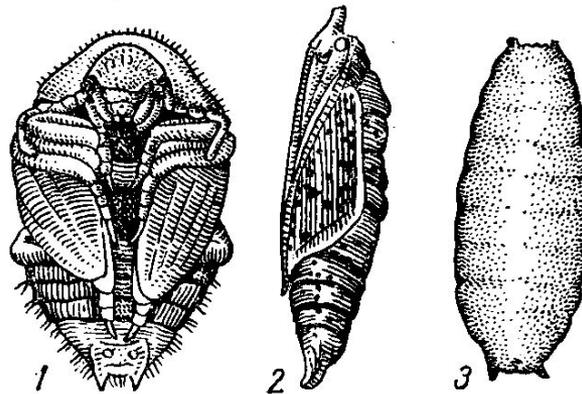
## Метаморфоз насекомых



**53.** Развитие насекомых с полным превращением на примере майского жука.

- У голометаболических насекомых личинка отличается от взрослого животного
- Превращения необходимые для метаморфоза отодвигаются к последней линьке, и они такие коренные, что продолжение питания и др. физиологических отправления становится невозможным

- Различают три типа куколок:
- Свободная куколка жука – у них крылья и другие части как бы прижаты к телу
- У покрытых куколок зачатки крыльев и конечности так тесно приложены и как бы приклеены к туловищу, что заметны лишь в виде контуров
- Неподвижные куколки встречаются у мух





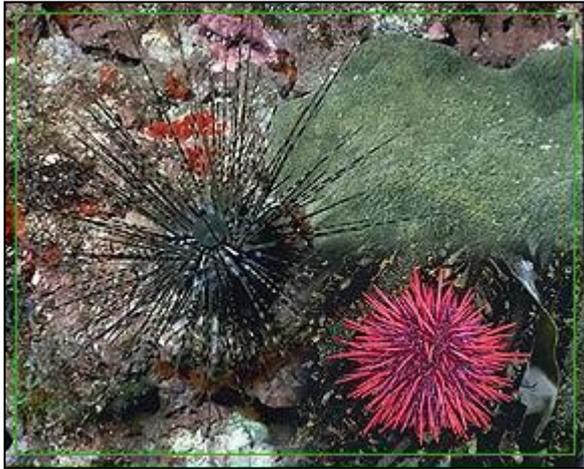
**Муравьиный лев**

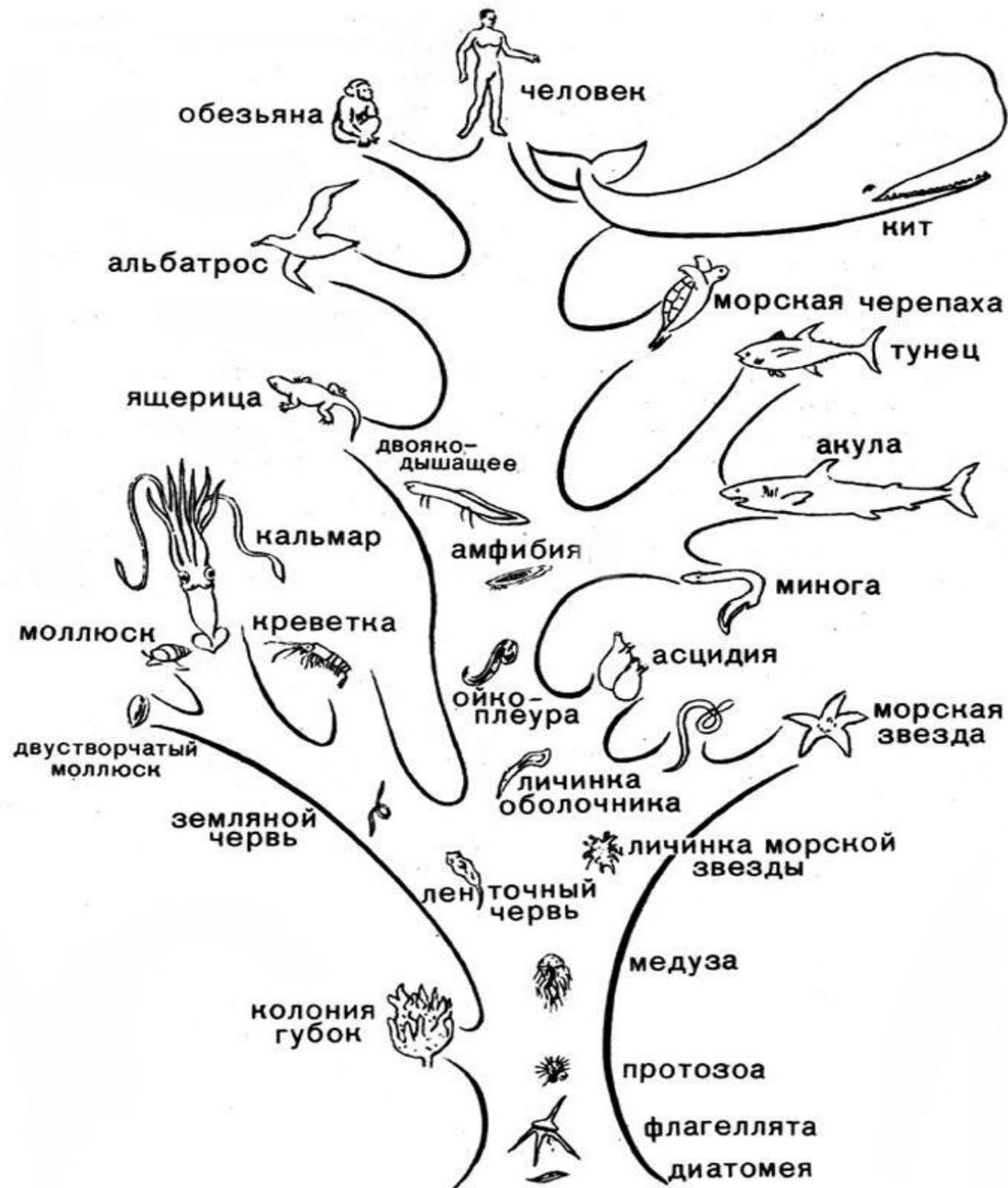


## d. Echinodermata – Иглокожие

### Вопросы:

- Систематика и важнейшие черты организации иглокожих. Строение и функции амбулаторальной системы иглокожих.
- Особенности строения и развития иглокожих на примере морской звезды.





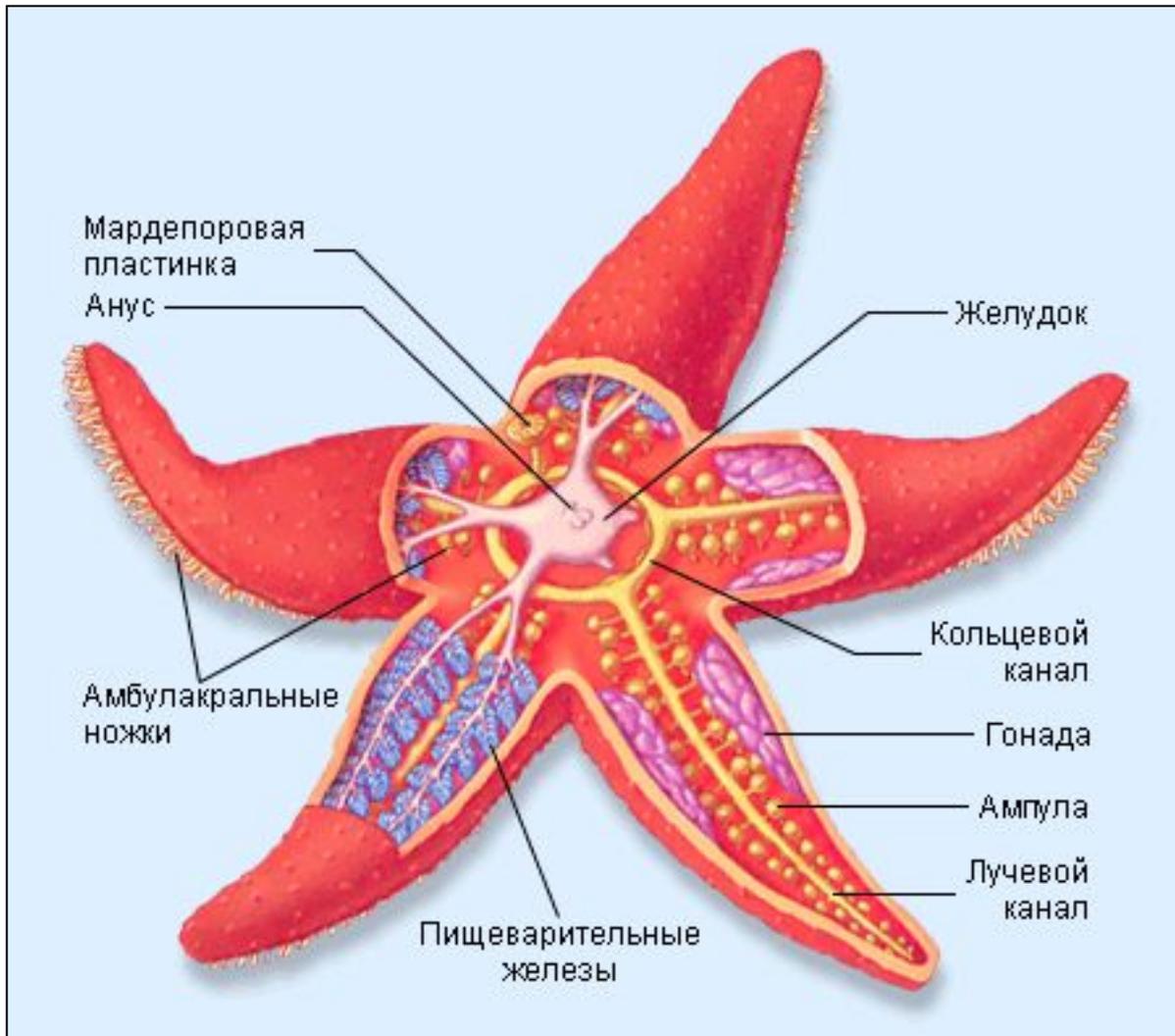
# Систематика и важнейшие черты организации иглокожих

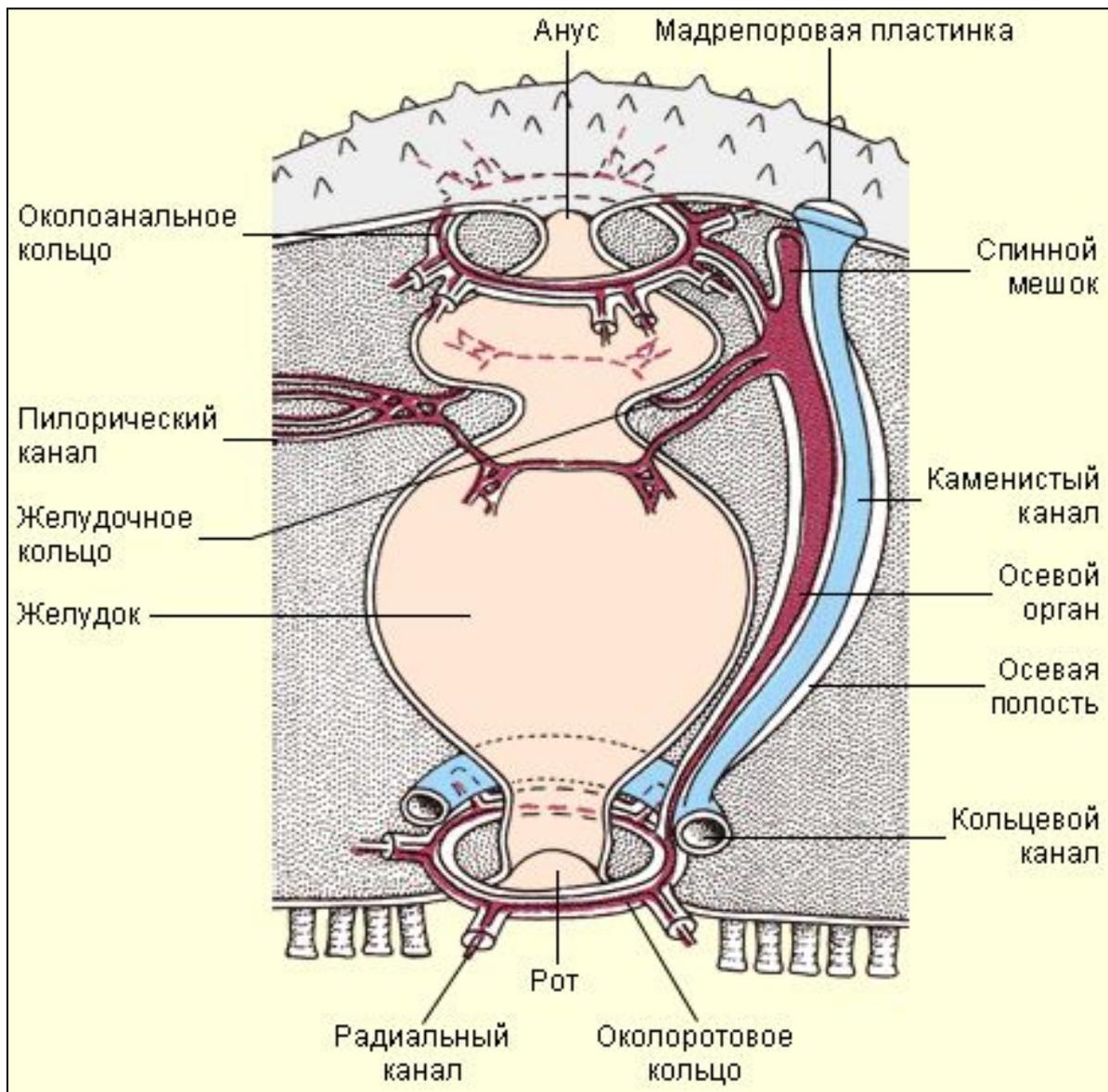
**Иглокожие** – обширная, около 5000 видов, группа морских донных животных, большей частью свободноподвижных, реже прикрепленных ко дну посредством особого стебелька

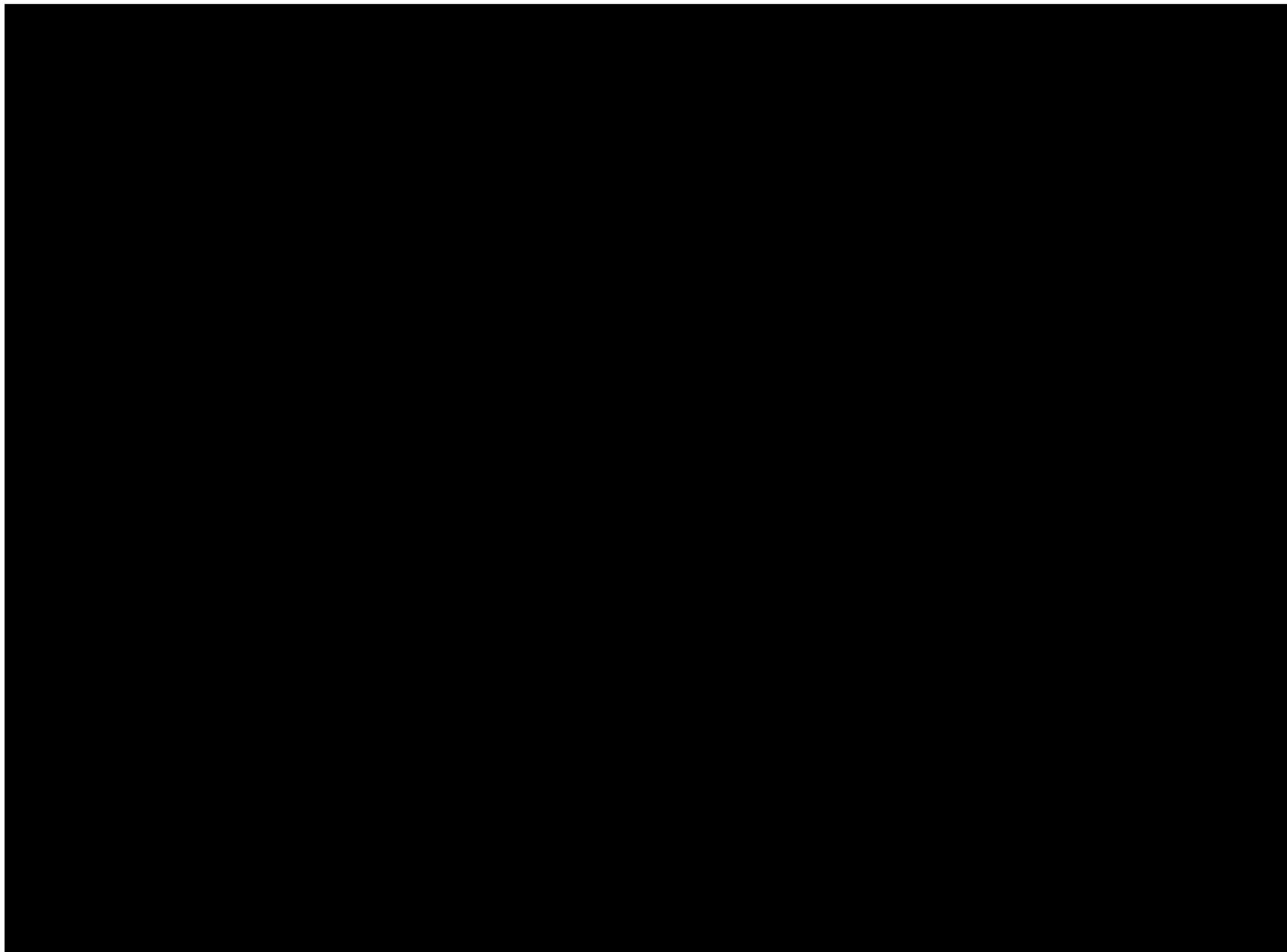


# Характеристика типа

- Вторичная лучевая симметрия. Предки были билатерально-симметричными животными
- Подкожный известковый скелет
- Внутренние органы лежат в целоме, из которого дифференцируется амбулакральная система
- Кровеносная система, слабо развитые органы дыхания, нет специальных органов выделения
- Нервная система примитивна и частично залегает в кожном покрове
- Раздельнополы, яйца испытывают полное радиальное дробление, личинка *диплевула*



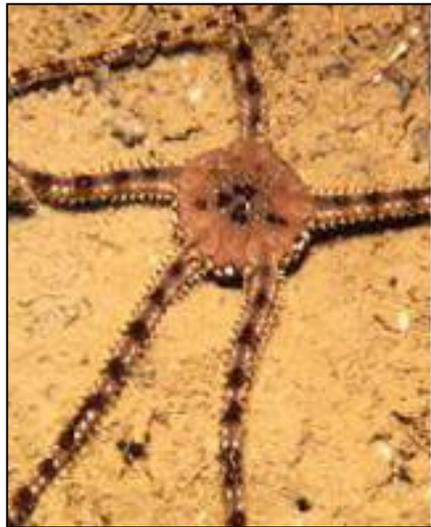




# Иглокожие









Спасибо за внимание