



ЗООЛОГИЯ

Часть 1: Беспозвоночные

Подраздел (Subdivisio) **Spiralia (Protostomia)**

*Вторичная полость
тела - целом*

▶ Phylum **Annelida** 17-20 тыс. в.

Phylum **Pogonophora** 150 в.

Phylum **Echiura** 150 видов

Phylum **Sipuncula** 250 видов

Phylum **Mollusca** 115 тыс. в.

▶ Phylum **Nemertini** 900 видов

Phylum **Lobatocerebrida** 2 в.

▶ Phylum **Plathelminthes** 13 т.в.

Phylum **Orthnectida** 30 видов

Phylum **Dicyemida** 70 видов

Phylum **Gnathostomulida** 100 в.

Phylum **Micrognathozoa** ок. 10 в.

Phylum **Rotifera** ок. 2 тыс. видов

▶ Phylum **Acanthocephala** 800 в.

Phylum **Cycliophora** 2-3 вида

Phylum **Kamptozoa** ок. 100 видов

Phylum **Gastrotricha** ок. 400 в.

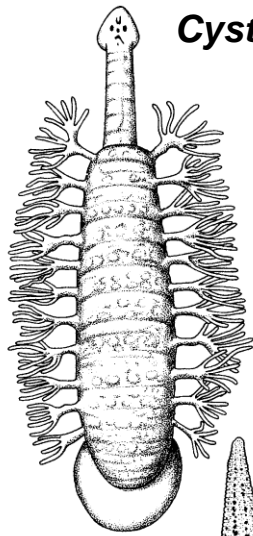
**Класс Oligochaeta Малощетинковые
черви**



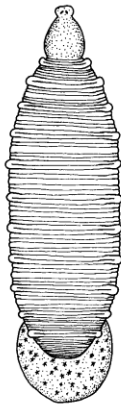
**ВНЕШНИЙ ВИД ОЛИГОХЕТЫ
Lumbricus sp.
(ЗЕМЛЯНОЙ ЧЕРВЬ)**

РАЗНООБРАЗИЕ ВНЕШНЕЙ МОРФОЛОГИИ ПИЯВОК

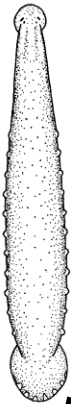
Ozobranthus
sp.



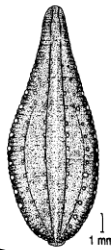
Cystobranthus
sp.



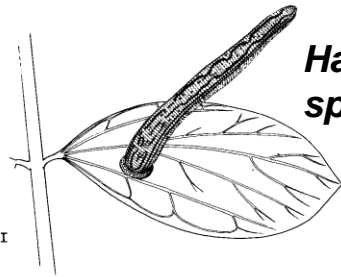
Piscicola sp.



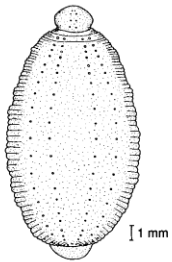
Glossiphonia sp.



Haemadipsa
sp.



Theromyzon
sp.



Erpobdella
punctata

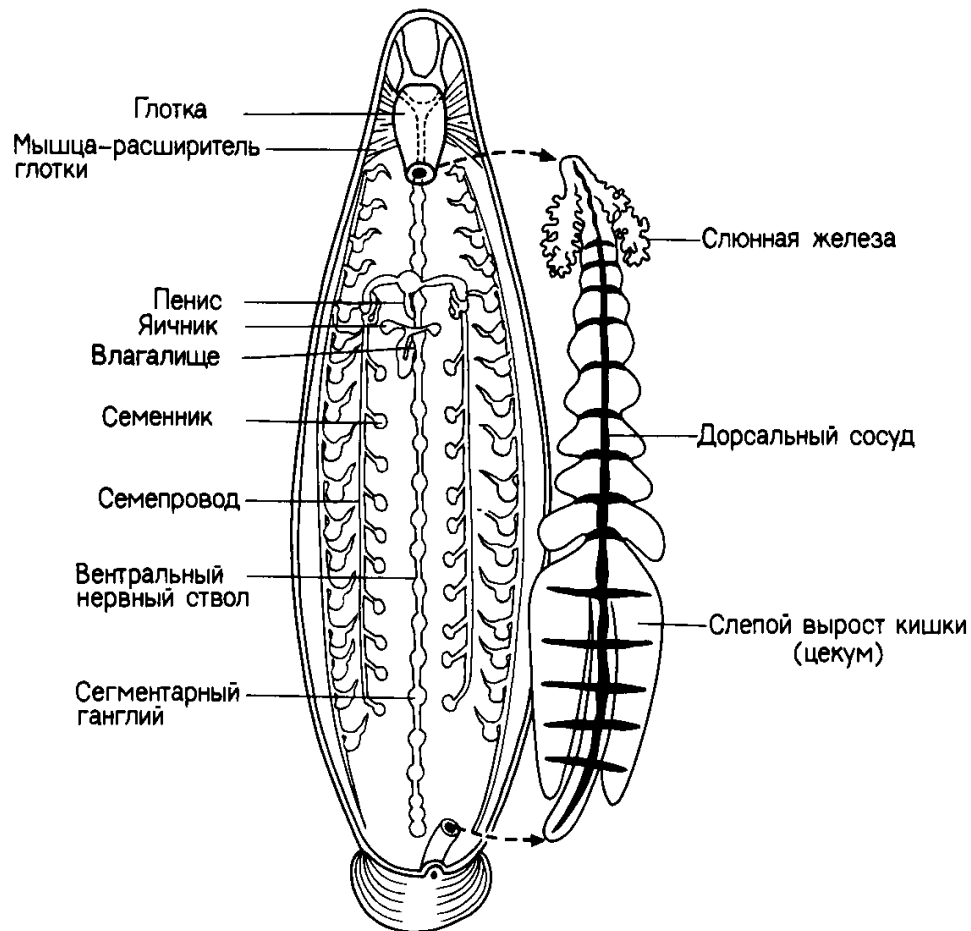


Класс Hirudinea Пиявки



33 СЕГМЕНТА
ЛОЖНАЯ КОЛЬЧАТОСТЬ

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПИЯВКИ *Hirudo medicinalis*



**ПАРЕНХИМА
ЖЕЛУДОК С БОКОВЫМИ КАРМАНАМИ
ГЕРУДИН**

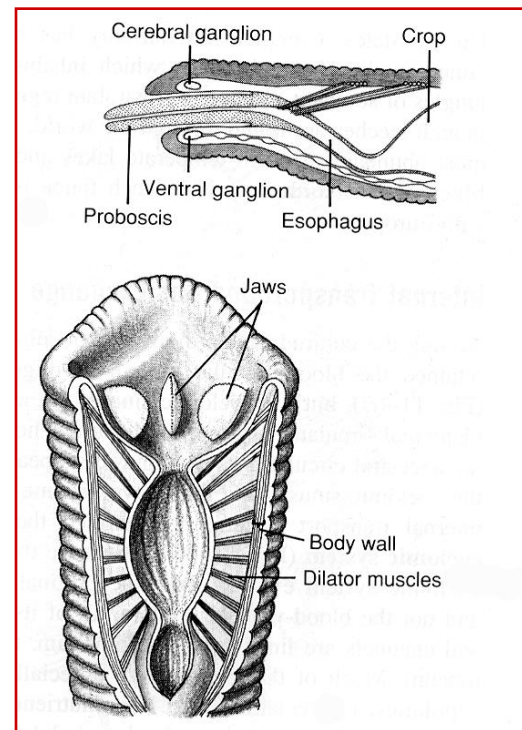


СХЕМА ПОПЕРЕЧНОГО СРЕЗА ПИЯВКИ

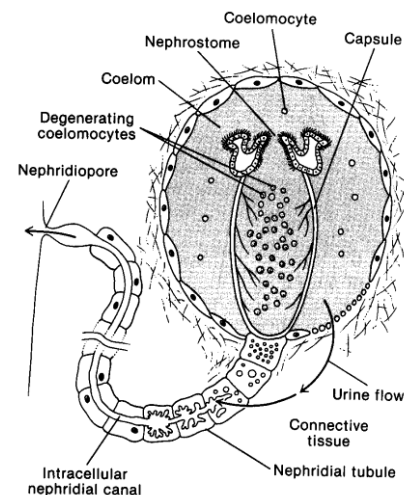
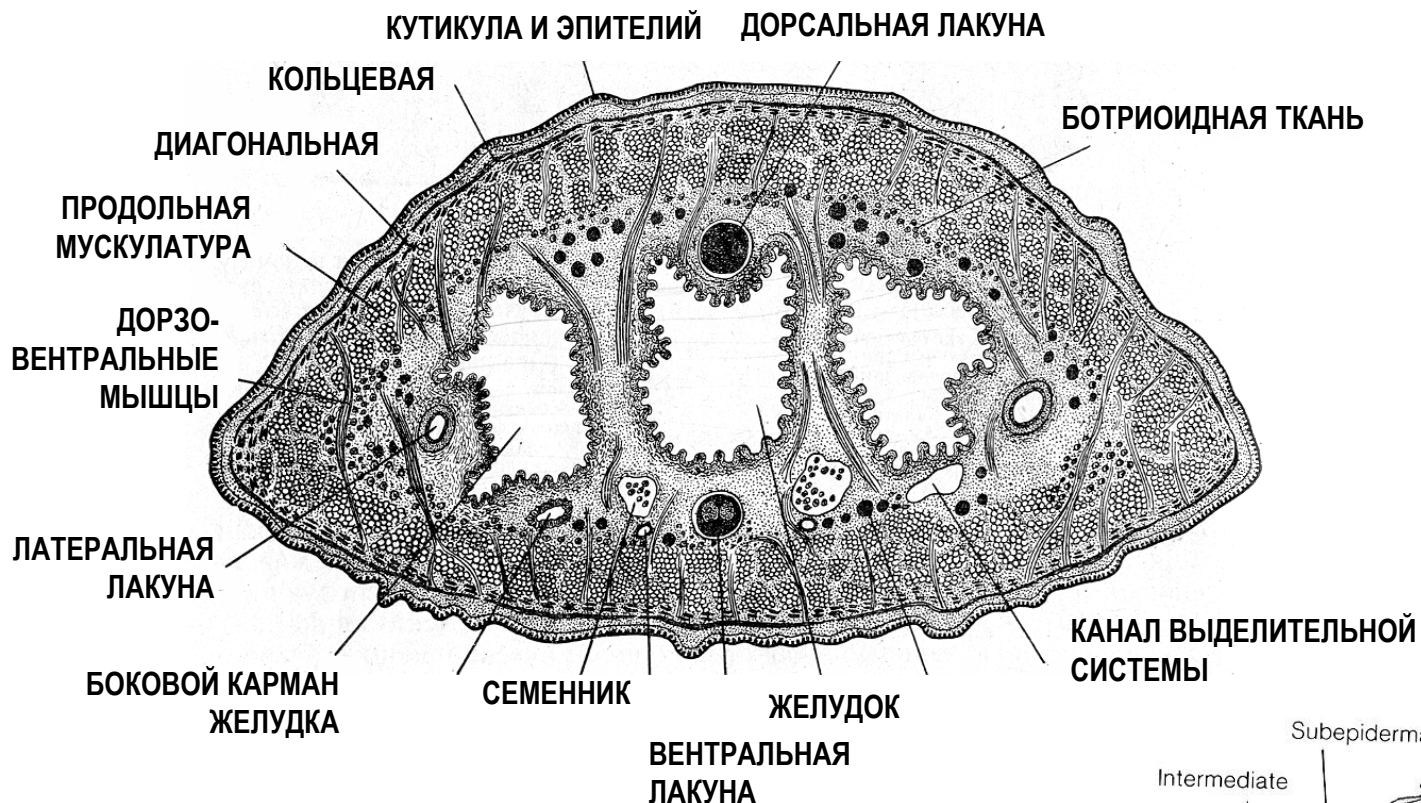
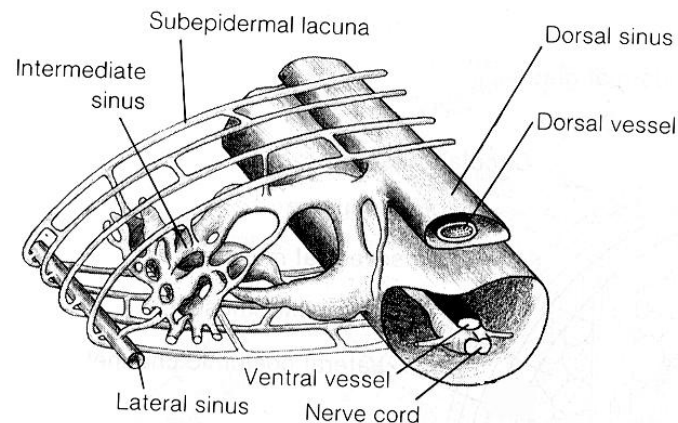


СХЕМА СТРОЕНИЯ МЕТАНЕФРИДИЯ ПИЯВОК

СХЕМА СТРОЕНИЯ ЛАКУНАРНОЙ СИСТЕМЫ ПИЯВОК



БДЕЛЛОТЕРАПИЯ (ГЕРУДОТЕРАПИЯ)



Индия, V век до н.э.
IV век н.э. – экспорт в Рим



XVIII – XIX вв.
- Европа

ДЕЙТЕРОАЛЬБУМОЗА

СКЛЕРОЗ
ГИПЕРТОНΙΑ
ИНСУЛЬТЫ
ФЛЕБИТЫ



**ПИЯВОЧНЫЙ СТИЛЬ В
ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЯХ
ВДОХНОВЛЯЕТ
МОДЕЛЬЕРОВ РАЗНЫХ
СТРАН НАЧИНАЯ С XIX
ВЕКА ПО НАСТОЯЩЕЕ
ВРЕМЯ**



ТАКОЙ ВИД ИМЕЕТ БИОФАБРИКА ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ПИЯВОК



**Малое инновационное предприятие кафедры ООО «КАЗАН
ЮНИВЕСИТИ ГЕРУДО-ЦЕНТР»**

***- Выращивание в промышленном объеме медицинских пиявок, получение
чистого герудина, производство биопрепаратов на его основе (совместно с
КФУ, медучреждениями по герудотерапии и частным бизнесом)***

Подраздел (Subdivisio) **Spiralia (Protostomia)**

*Вторичная полость
тела - целом*

Phylum **Annelida** 17-20 тыс. в.

Phylum **Pogonophora** 150 в.

Phylum **Echiura** 150 видов

Phylum **Sipuncula** 250 видов

Phylum **Mollusca** 115 тыс. в.

Phylum **Nemertini** 900 видов

Phylum **Lobatocerebrida** 2 в.

Phylum **Plathelminthes** 13 т.в.

Phylum **Orthnectida** 30 видов

Phylum **Dicyemida** 70 видов

Phylum **Gnathostomulida** 100 в.

Phylum **Micrognathozoa** ок.10 в.

Phylum **Rotifera** ок. 2 тыс. видов

Phylum **Acanthocephala** 800 в.

Phylum **Cycliophora** 2-3 вида

Phylum **Kamptozoa** ок. 100 видов

Phylum **Gastrotricha** ок. 400 в.

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ КОЛЬЧАТЫХ ЧЕРВЕЙ

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

*КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ
МЕШОК, ПАРАПОДИИ*

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

*ГЛОТКА И ЗАДНЯЯ КИШКА ИЗ
ЭКТОДЕРМЫ, ДИФФЕРЕНЦИРОВКА
ЭНТОДЕРМАЛЬНОГО КИШЕЧНИКА*

ПОЛОВАЯ

*РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ (ПРОСТАЯ) И
ГЕРМАФРОДИТНАЯ
(СЛОЖНОУСТРОЕННАЯ)*

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

*«НЕРВНАЯ ЛЕСТНИЦА» ИЛИ
БРЮШНАЯ НЕРВНАЯ ЦЕПОЧКА,
ГОЛОВНОЙ МОЗГ ИЗ 3 ОТДЕЛОВ*

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

*ПРОТОНЕФРИДИЙ,
МЕТАНЕФРИДИЙ, НЕФРОМИКСИИ*

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

*ЖАБРЫ (НА ПАРАПОДИЯХ,
ПАЛЬПАХ)*

КРОВЕНОСНАЯ

*ЗАМКНУТАЯ, СЕРДЦА НЕТ. У
ПИЯВОК – ЛАКУНАРНАЯ СИСТЕМА*

ПОЛОСТЬ ТЕЛА – ЦЕЛОМ. У ПИЯВОК – ПАРЕНХИМА (ВТОРИЧНО)

Подраздел (Subdivisio) **Spiralia (Protostomia)**

*Вторичная полость
тела - целом*

Phylum **Annelida** 17-20 тыс. в.

Phylum **Pogonophora** 150 в.

Phylum **Echiura** 150 видов

Phylum **Sipuncula** 250 видов

Phylum **Mollusca** 115 тыс. в.

Phylum **Nemertini** 900 видов

Phylum **Lobatocerebrida** 2 в.

Phylum **Plathelminthes** 13 т.в.

Phylum **Orthnectida** 30 видов

Phylum **Dicyemida** 70 видов

Phylum **Gnathostomulida** 100 в.

Phylum **Micrognathozoa** ок.10 в.

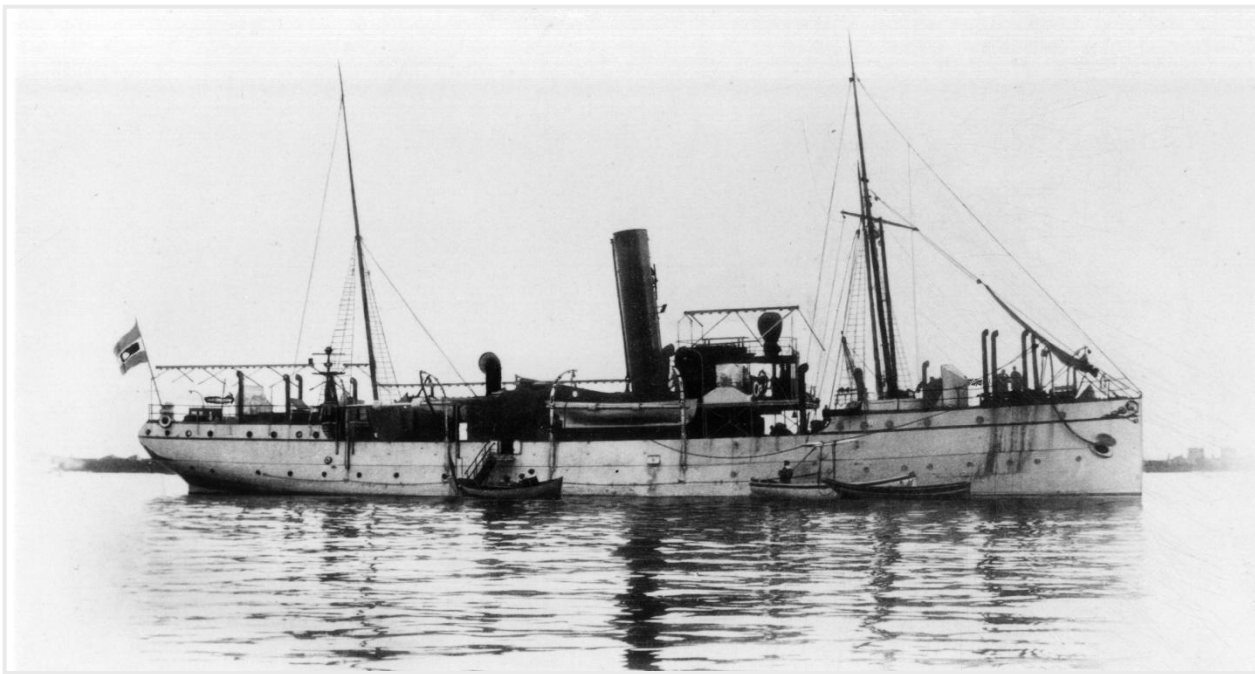
Phylum **Rotifera** ок. 2 тыс. видов

Phylum **Acanthocephala** 800 в.

Phylum **Cycliophora** 2-3 вида

Phylum **Kamptozoa** ок. 100 видов

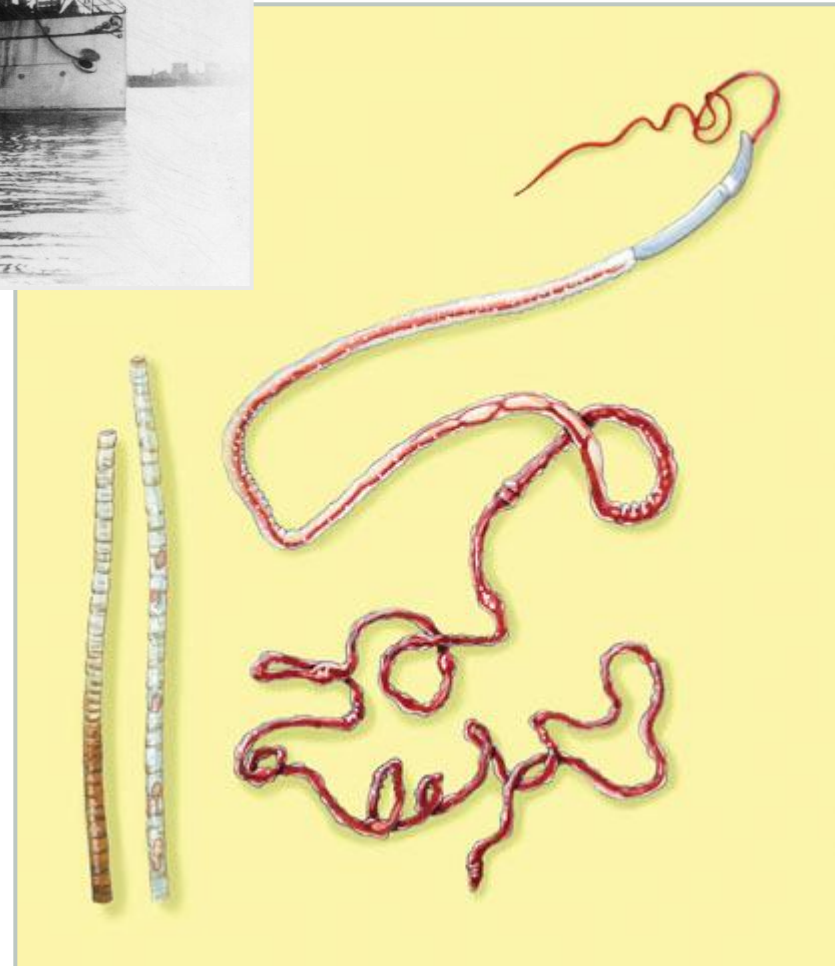
Phylum **Gastrotricha** ок. 400 в.



**«Сибога», 1899
голландское
научное судно,
Индонезия**

**1914 г. - Морис Коллери,
французский ученый,
*Siboglinum***

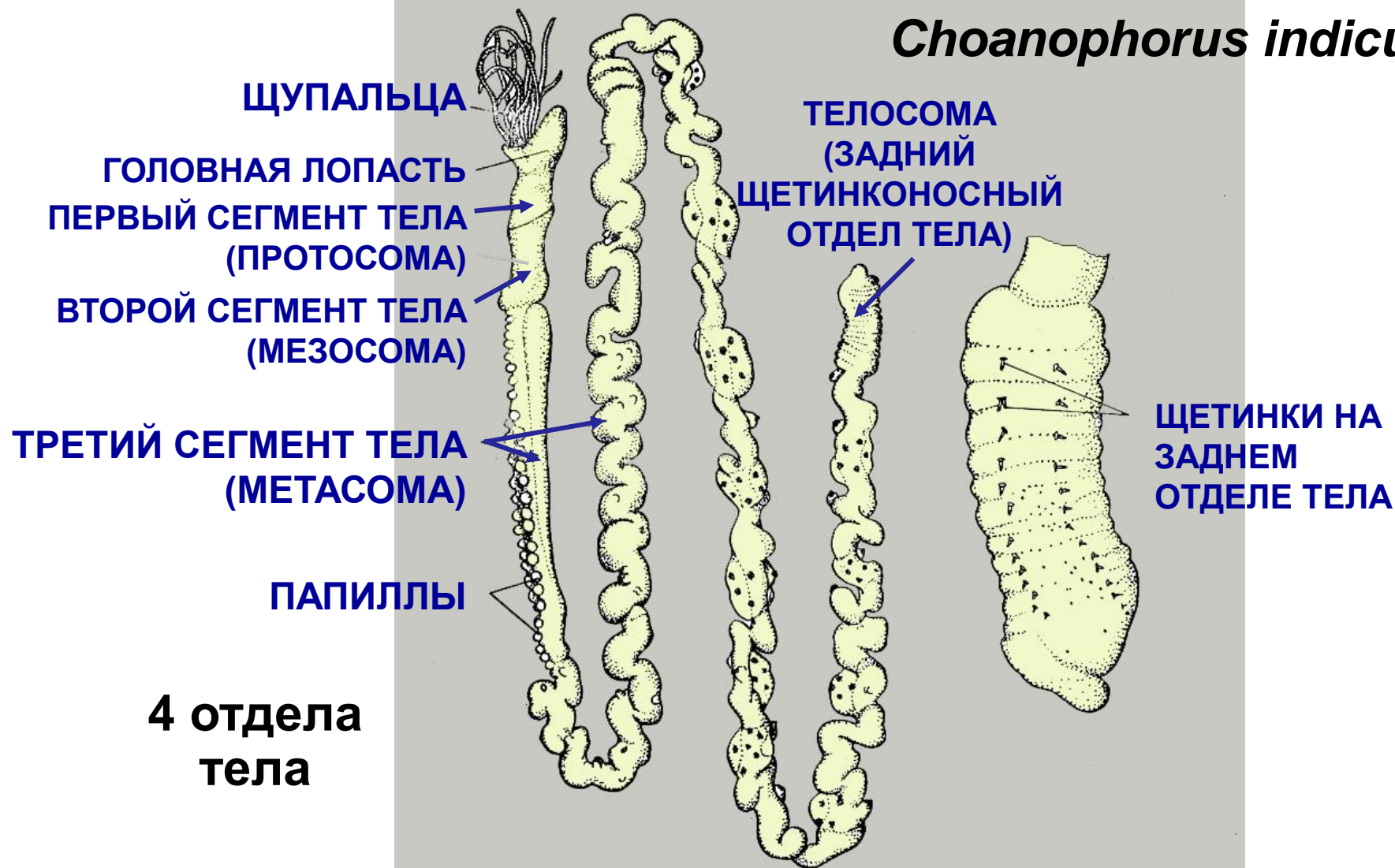
**1937 г. – К. Иогансен,
шведский ученый,
*Pogonophora***



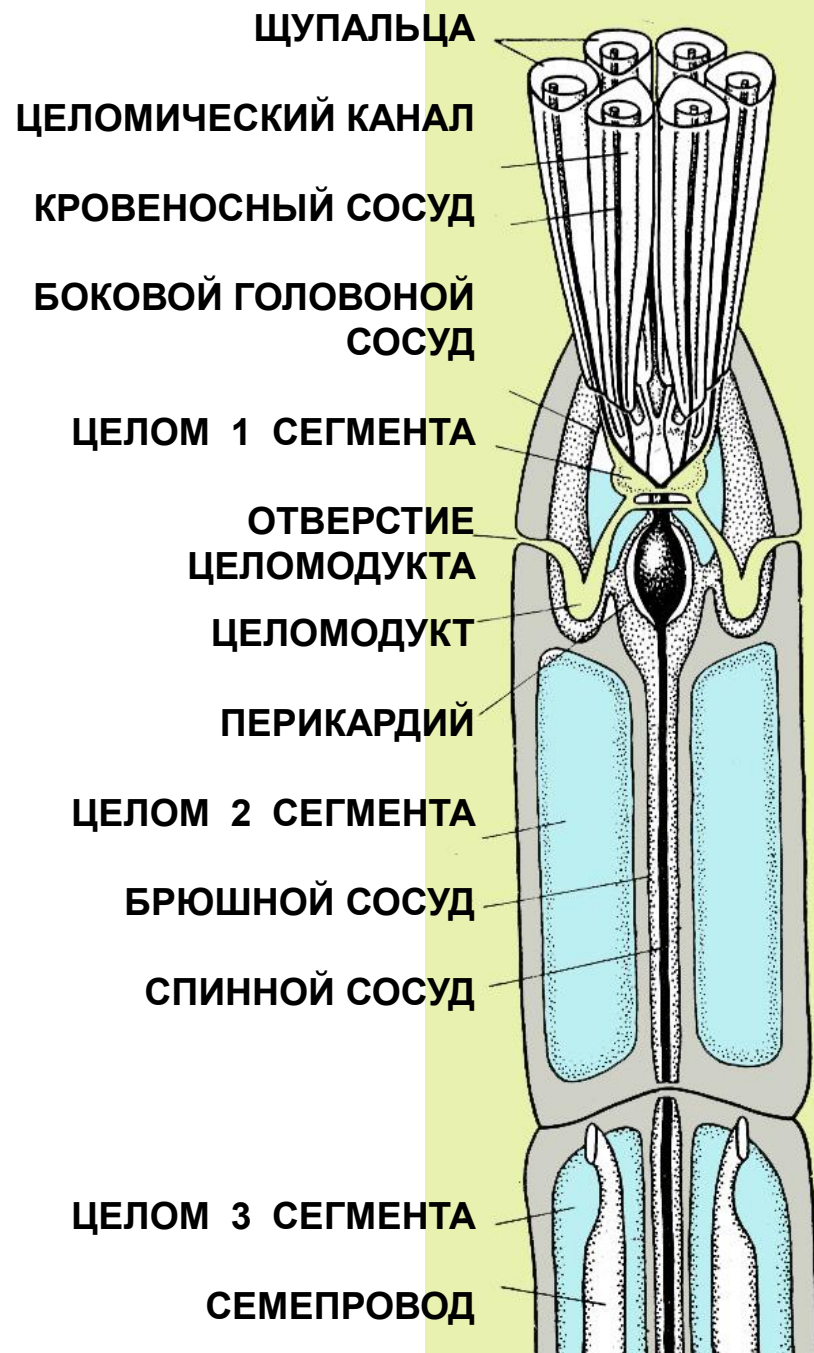
Тип Pogonophora (Brachiata)

По мнению ряда систематиков погонофоры –
кольчатые черви в ранге семейства Siboglinidae

ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ *Choanophorus indicus*

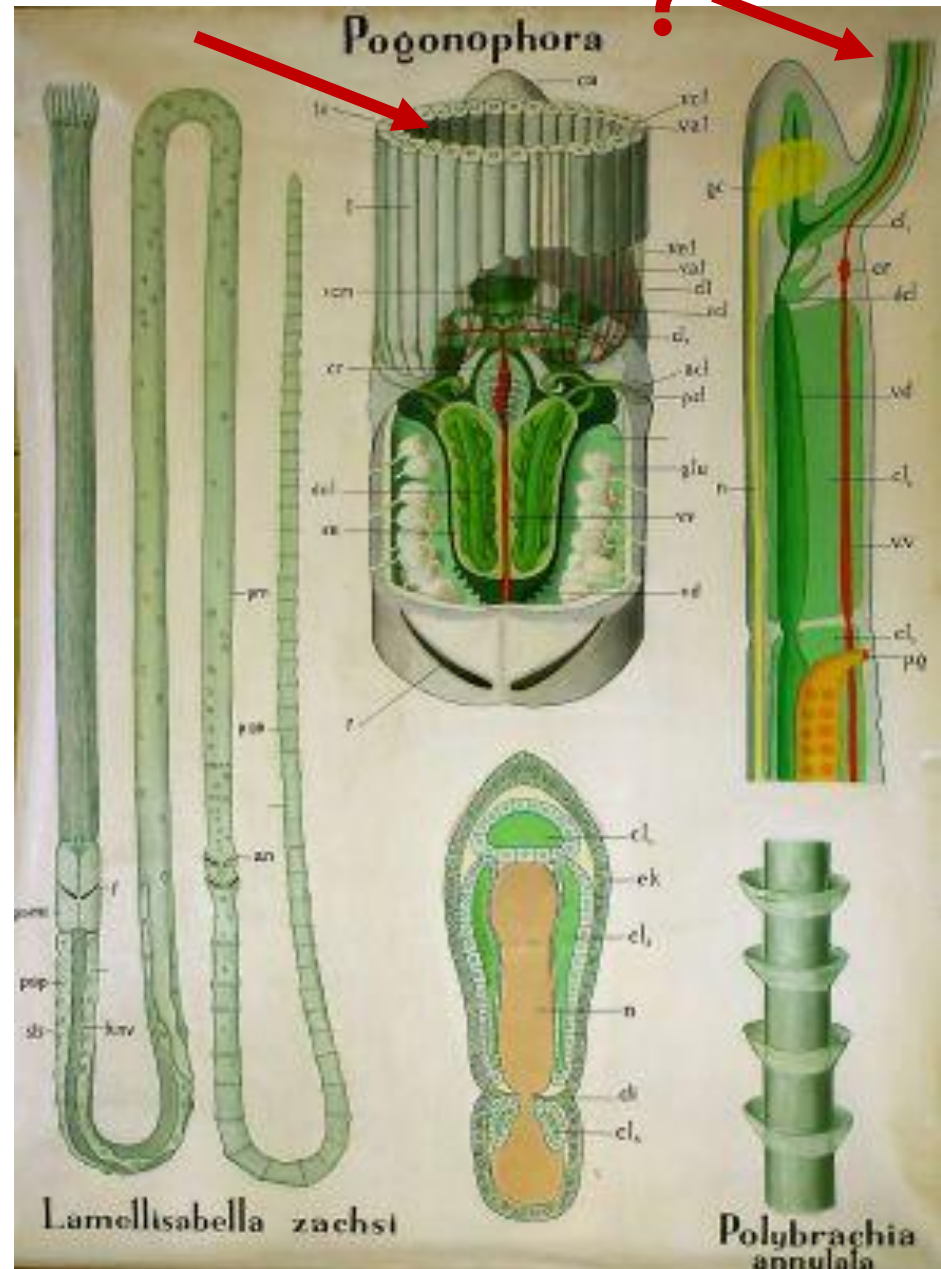


ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПОГОНОФОРЫ



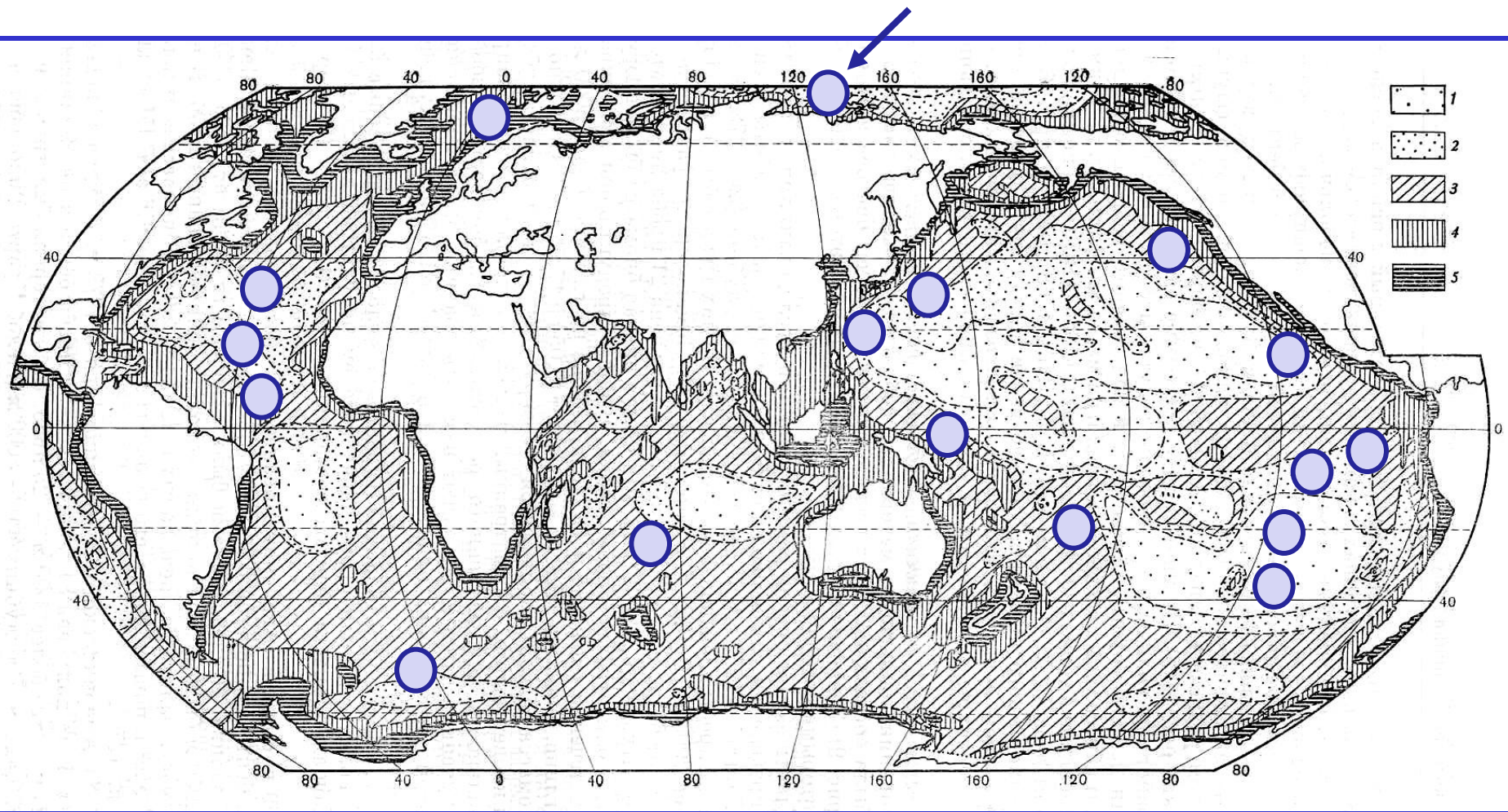
**КАК
ПИТАЮТСЯ
ПОГОНОФОРЫ ?**

**ГИПОТЕЗА О
ПЕРЕВАРИВАНИИ
ПИЩЕВЫХ ОБЪЕКТОВ В
МЕЖЩУПАЛЬЦЕВОМ
ПРОСТРАНСТВЕ**



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМАССЫ ЗООБЕНТОСА (Г/М²) В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

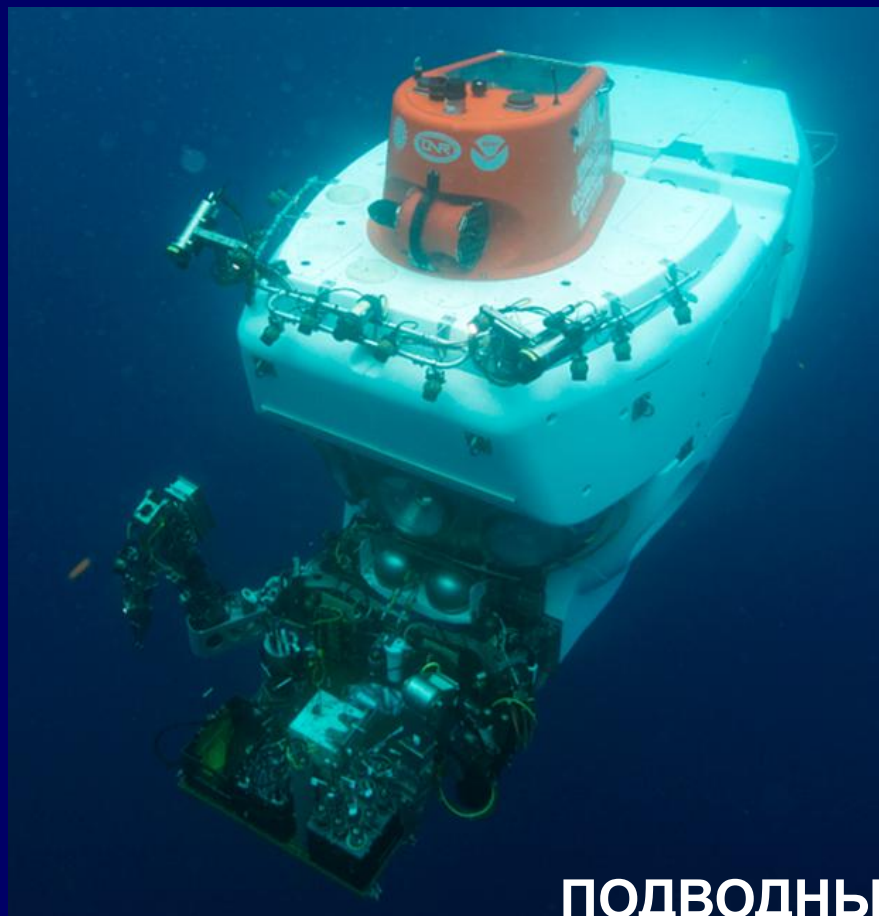
МЕСТА ОБНАРУЖЕНИЯ ПОГОНОФОР



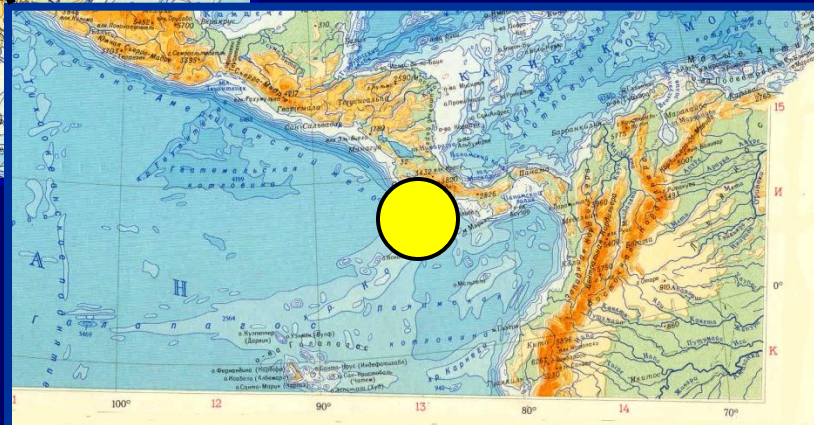
1 - МЕНЕЕ 0,05; 2 - 0,05-0,1; 3 - 0,1-1,0; 4 - 1,0-10; 5 - 10-50 Г/М²



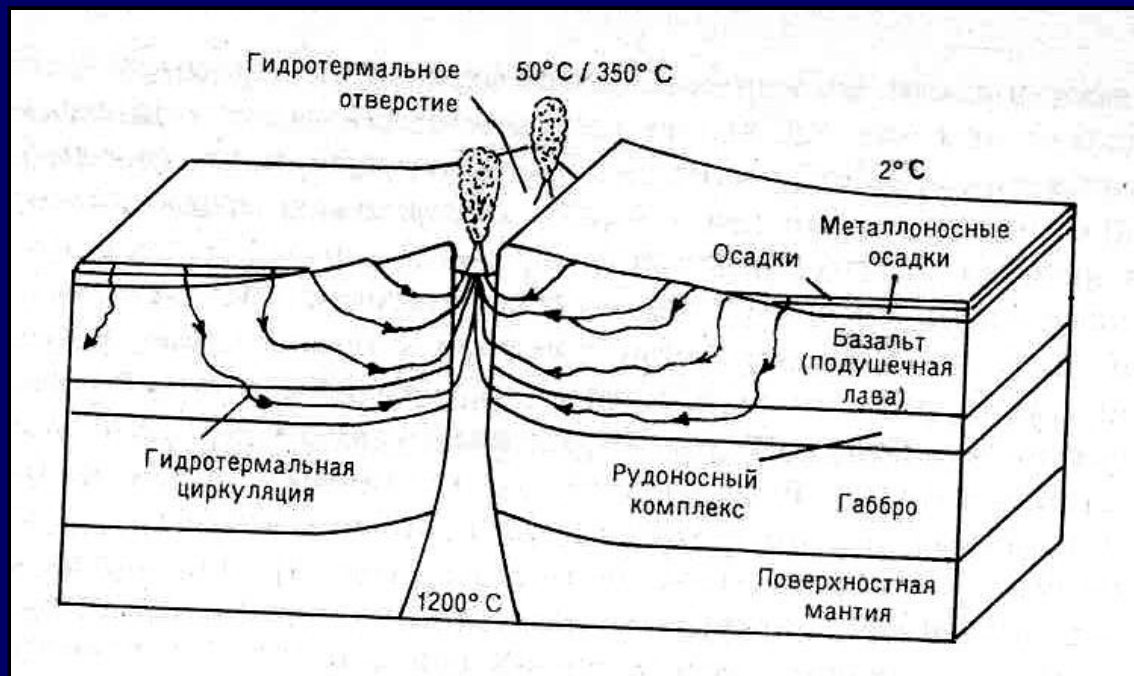
**ГАЛАПАГОССКИЙ
РИФТ**



**ПОДВОДНЫЙ
ОБИТАЕМЫЙ
АППАРАТ
«АЛВИН» (США)**

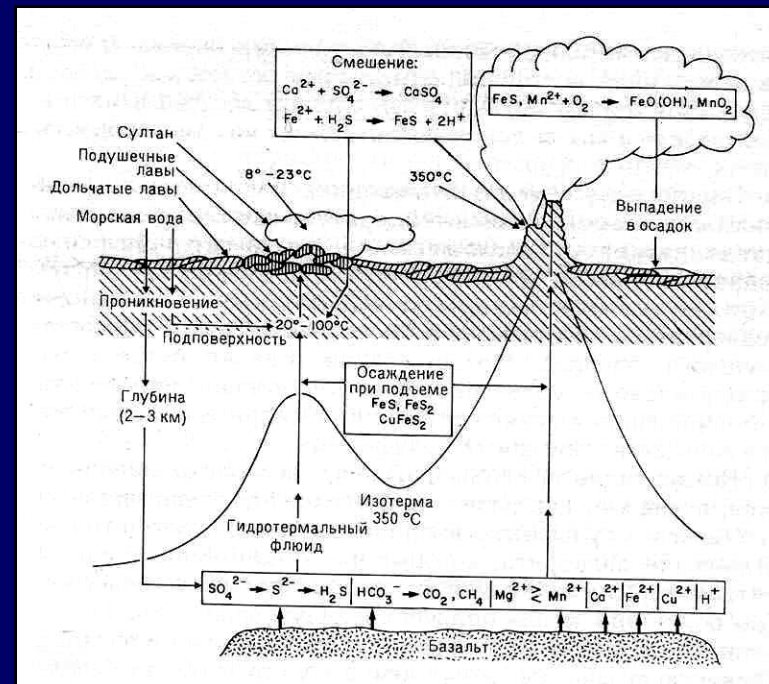


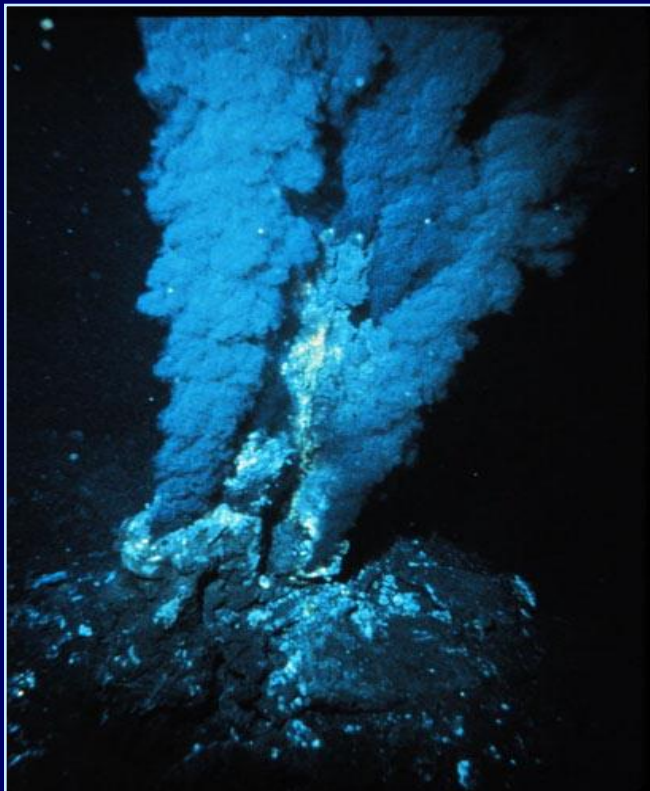
1976 г.



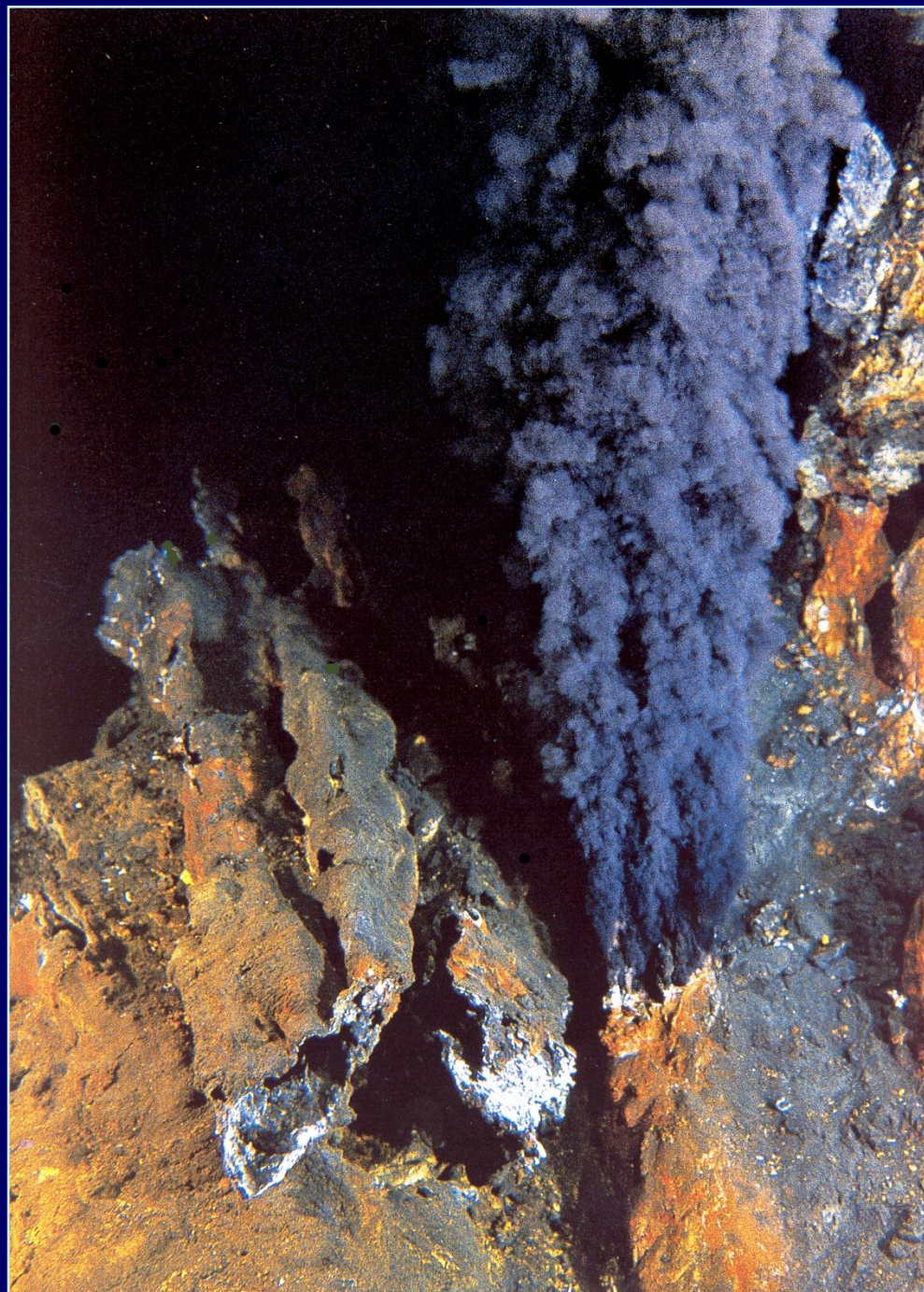
**СХЕМАТИЧЕСКИЙ
РАЗРЕЗ
ЧЕРЕЗ ЗОНУ
АККРЕЦИИ,
ПОКАЗЫВАЮЩИЙ
ПОЪЕМ МАГМЫ И
ГЕОТЕРМАЛЬНУЮ
ЦИРКУЛЯЦИЮ**

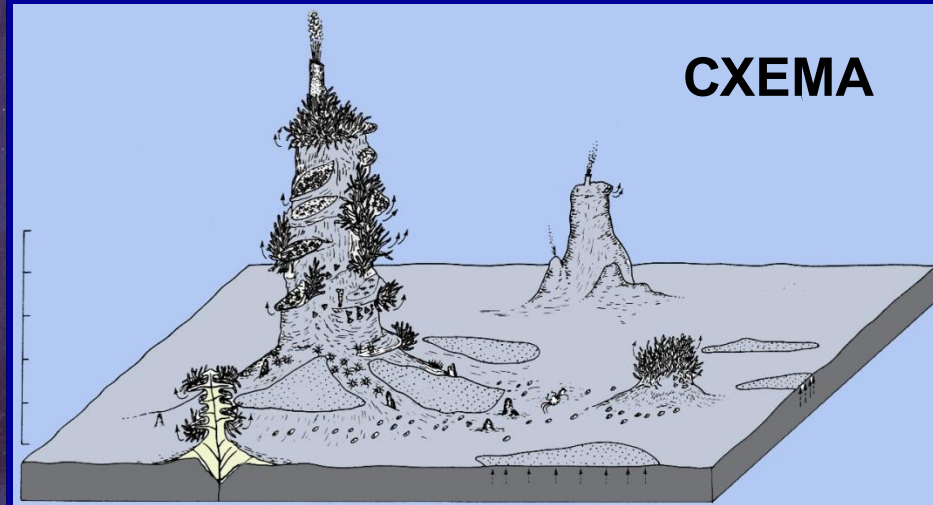
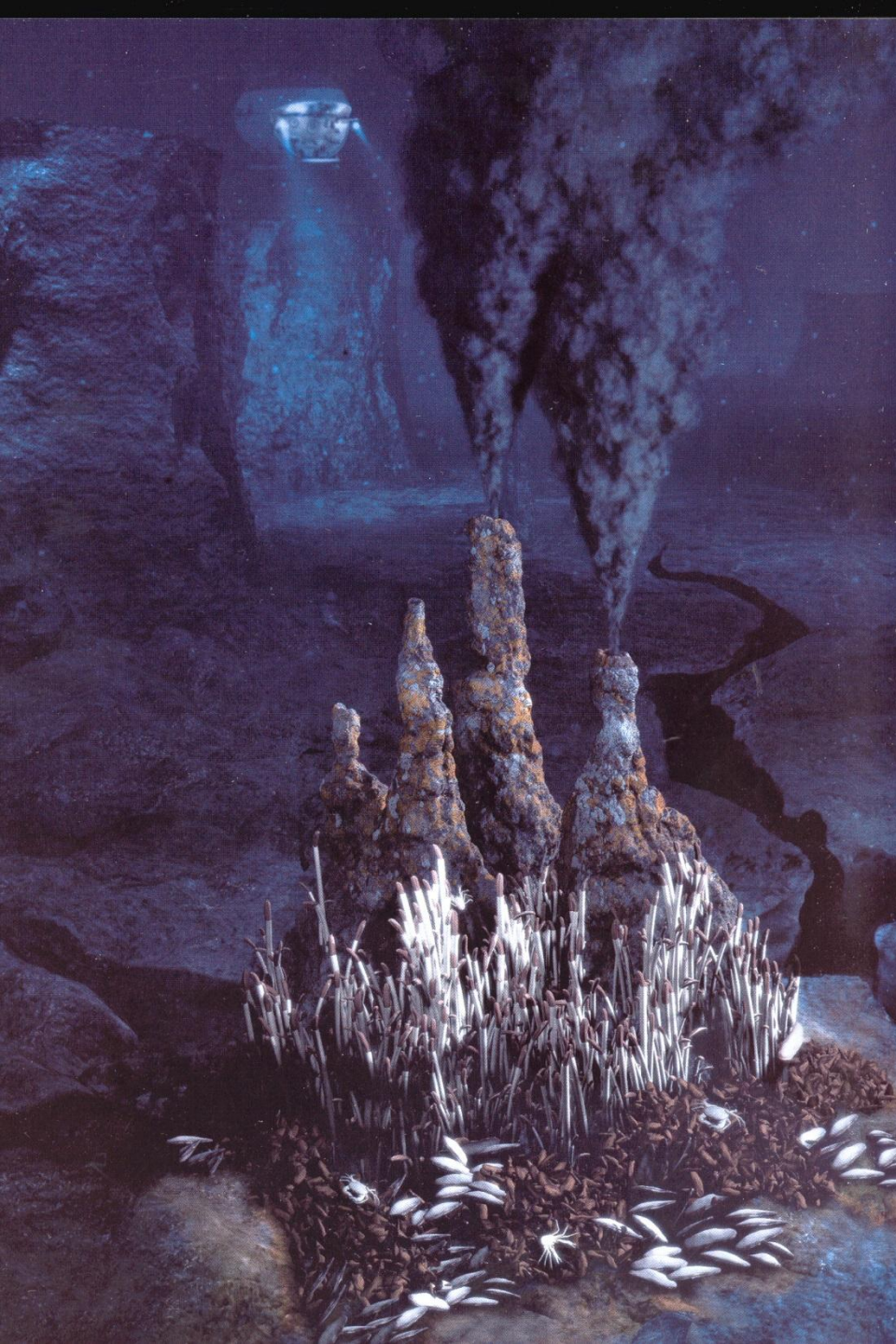
**СХЕМА ХИМИЧЕСКИХ
РЕАКЦИЙ,
ПРОИСХОДЯЩИХ ПРИ
ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ
ЦИРКУЛЯЦИИ И
ОБРАЗОВАНИИ
ФЛЮИДОВ**





**ФОТОГРАФИИ «ЧЕРНОГО
КУРИЛЬЩИКА»
НА ДНЕ КОТЛОВИНЫ
ГУАЙМАС
КАЛИФОРНИЙСКОГО
ЗАЛИВА
(ГЛУБИНА 2150 М)**





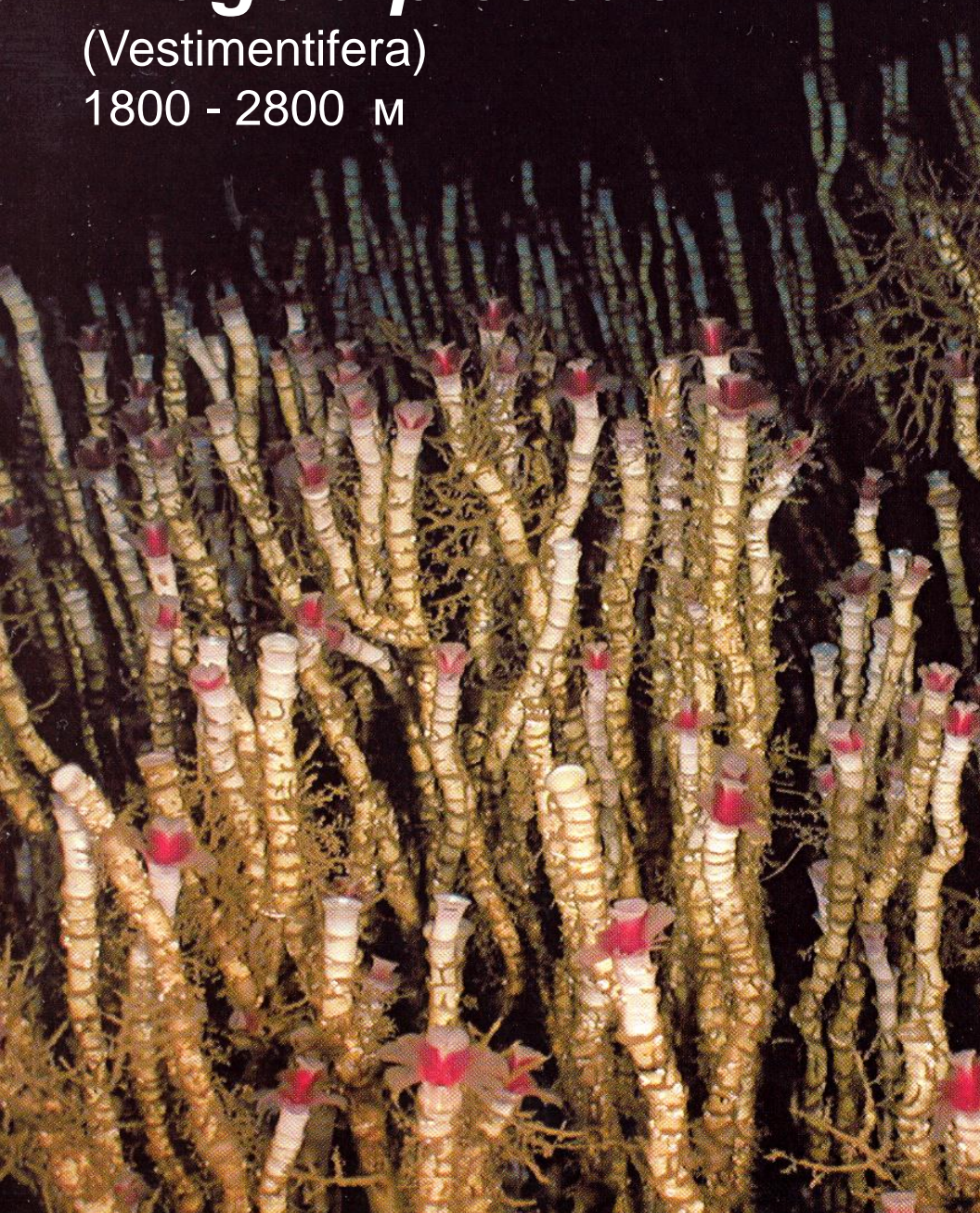
**ОБЩИЙ ВИД
ЛАНДШАФТА В ЗОНЕ
ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ
ИЗЛИЯНИЙ НА ДНЕ
КОТЛОВИНЫ ГУАЙМАС
КАЛИФОРНИЙСКОГО
ЗАЛИВА**

(ГЛУБИНА 2000 М)

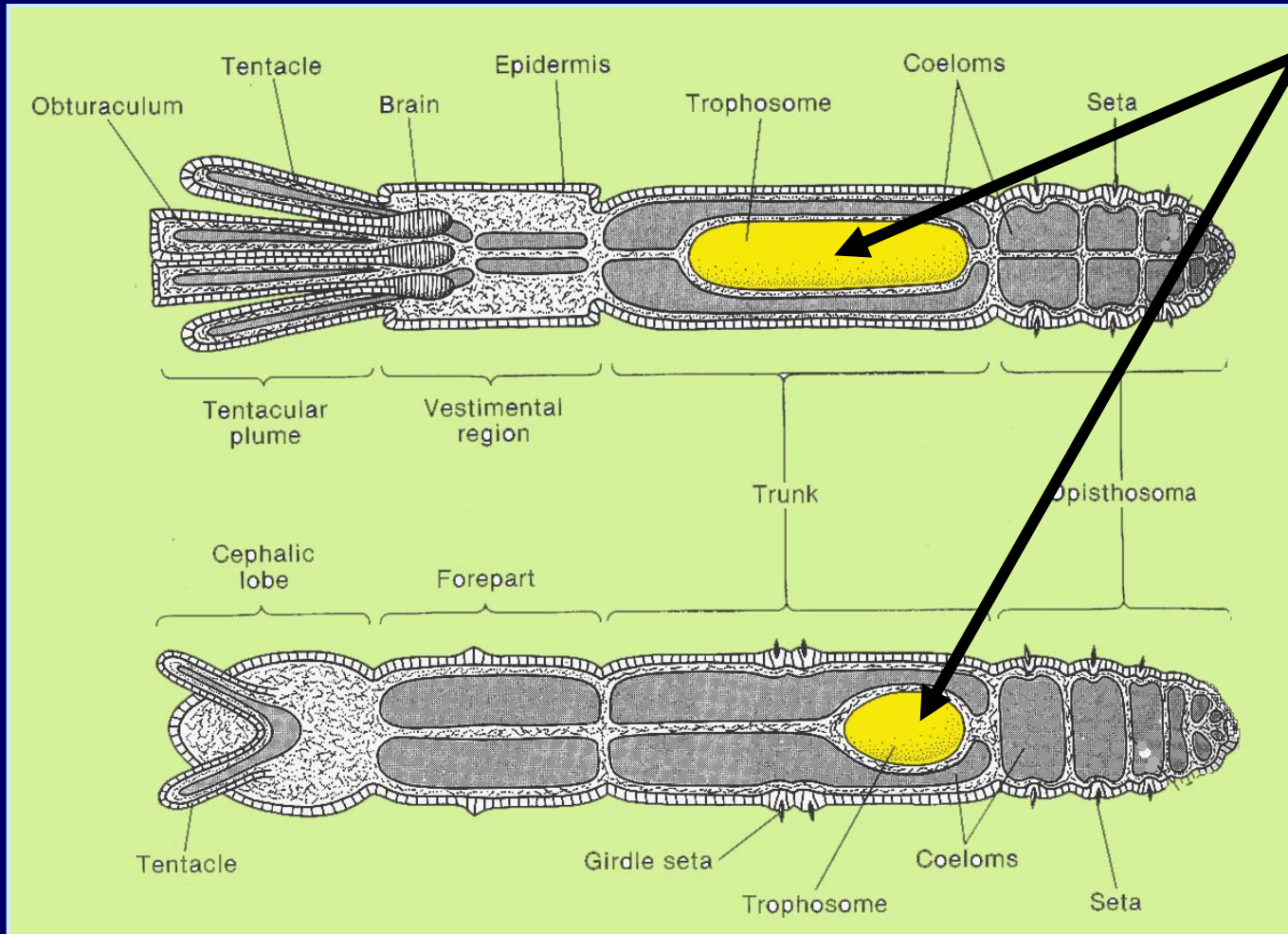
Ridgeia pisceae

(Vestimentifera)

1800 - 2800 m



СООТНОШЕНИЕ ПЛАНОВ ОРГАНИЗАЦИИ Pogonophora И Vestimentifera

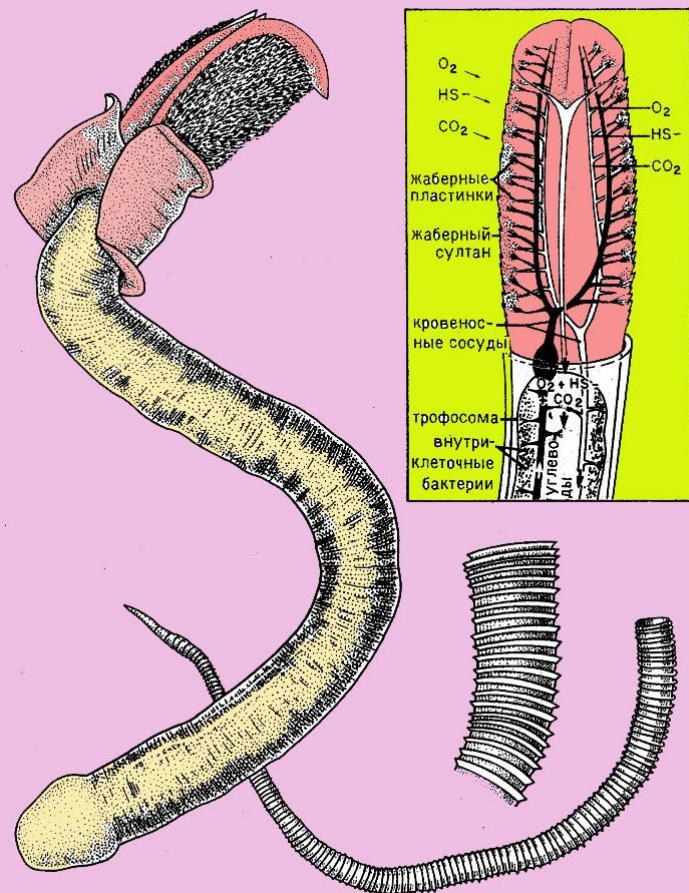


трофосома

**Класс
Obturata**
(Vestimentifera)

**Класс
Perviata**
(Pogonophora)

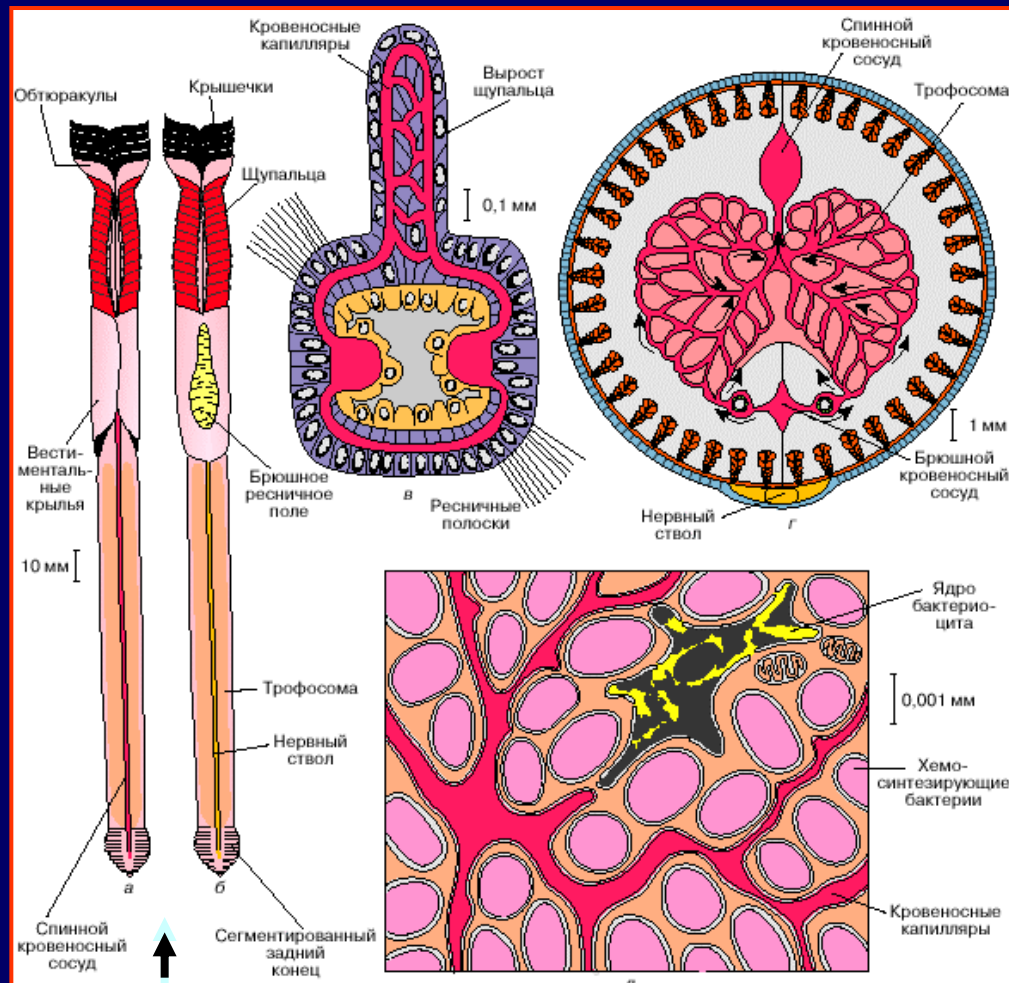
СХЕМА ЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ МЕЖДУ СУЛТАНОМ ЩУПАЛЕЦ И ТРОФОСОМОЙ



Внешний вид вестиментиферы *Ridgeia* со спинной и брюшной сторон

поперечный срез щупальца

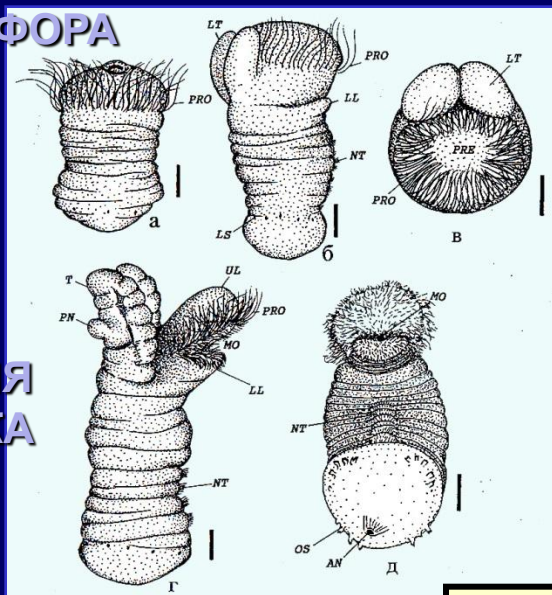
поперечный срез через туловищный отдел



часть клетки-бактериоцита с пронизывающими ее кровеносными капиллярами

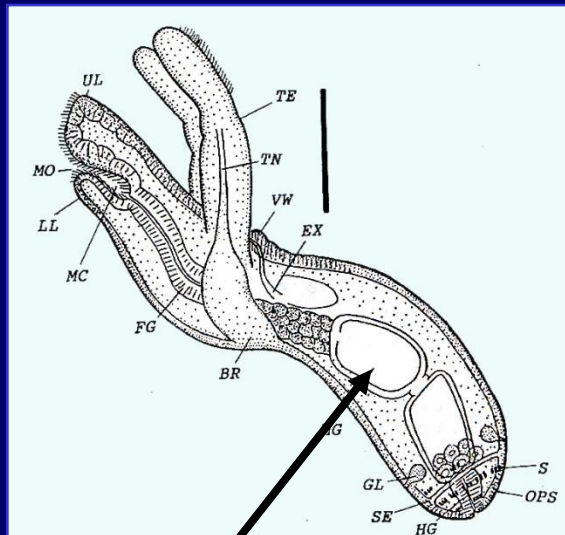
ЛИЧИНОЧНОЕ РАЗВИТИЕ ВЕСТИМЕНТИФЕРЫ *Ridgeia*

ТРОХОФОРА

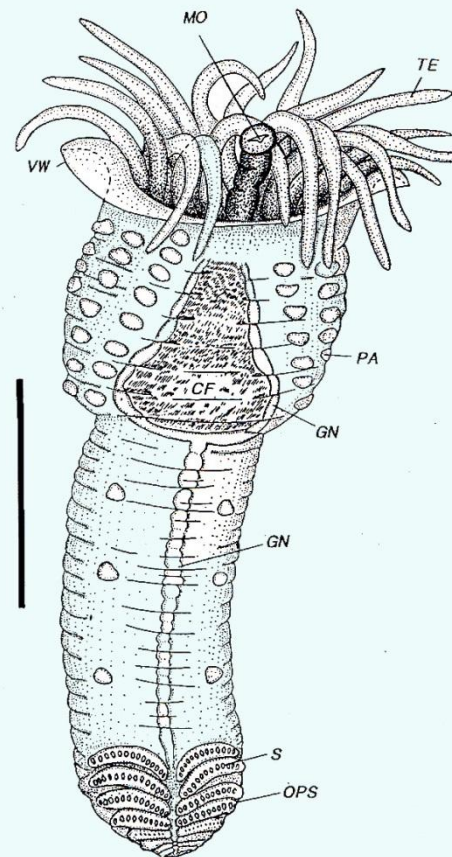
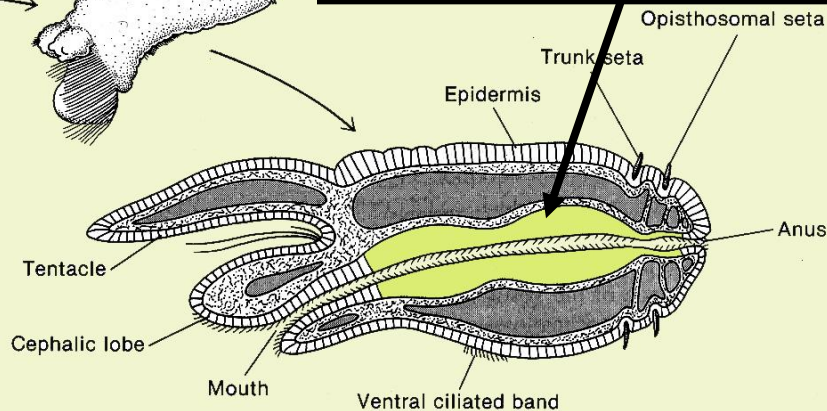
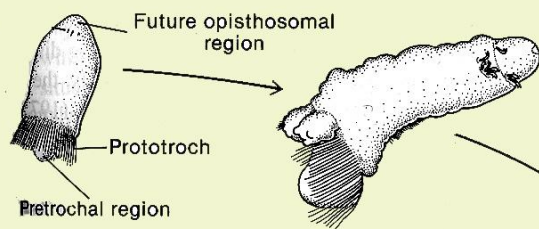


ПОЗДНЯЯ
ЛИЧИНКА

ЮВЕНИЛЬНАЯ
ПОЛЗАЮЩАЯ
ОСОБЬ



ФОРМИРОВАНИЕ ТРОФОСОМЫ НА
МЕСТЕ ДЕГРАДИРУЮЩЕГО КИШЕЧНИКА
ИЗ СТЕВЛОВЫХ КЛЕТОК



МОЛОДАЯ ОСОБЬ,
ИЗВЛЕЧЕННАЯ ИЗ ТРУБКИ

ЛИЧИНОЧНОЕ РАЗВИТИЕ
ПОГОНОФОР

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ ПОГОНОФОР

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

*РЕДУЦИРОВАНА. ПИТАНИЕ ЗА СЧЕТ
ХЕМРЕДУЦИРУЮЩИХ СИМБИОТИ-
ЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ В ТРОФОСОМЕ*

ПОЛОВАЯ

РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

*БРЮШНОЙ НЕРВНЫЙ СТВОЛ И
ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ОРГАН*

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

МЕТАНЕФРИДИЙ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

ЩУПАЛЬЦА

КРОВЕНОСНАЯ

ЗАМКНУТАЯ, СЕРДЦЕ ЕСТЬ

ПОЛОСТЬ ТЕЛА – ЦЕЛОМ

В современной системе Царства Metazoa погонофоры рассматриваются либо как самостоятельный тип (Тип Pogonophora или Brachiata), либо как семейство Siboglinidae в составе типа Annelida

Coelomata / Acoelomata

Целом

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

*Нет
целома*

Phylum **Annelida**

Phylum **Pogonophora**

Phylum **Echiura**

Phylum **Sipuncula**

Phylum **Mollusca**

Phylum **Nemertini**

Phylum **Lobatocerebrida**

Phylum **Xenoturbellida**

Phylum **Plathelminthes**

Phylum **Orthnectida**

Phylum **Dicyemida (Rhombzoa)**

Phylum **Gnathostomulida**

Phylum **Micrognathozoa**

Phylum **Rotifera**

Phylum **Acanthocephala**

Phylum **Cycliophora**

Phylum **Kamptozoa (Entoprocta)**

Phylum **Gastrotricha**



molluscus,
лат – мягкий, орех, гриб



Массивный
тип общей
архитектуры
тела





**Большой
спектр
жизненных
форм**



Летающие кальмары
Ommastrephes bartrami

**Освоили
даже полет
в воздушной
среде**





**Голубая
или бесцветная
кровь
(гемоцианин,
 Cu^{2+})**



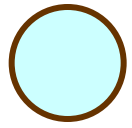
Голожаберный моллюск *Elysia chlorotica*



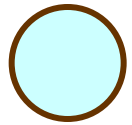
**Элизия –
животное-
растение**
(фотосинтез в
клетках)

Ассимилирует хлоропласты поедаемой водоросли *Vaucheria litorea*, геном содержит гены, обеспечивающие фотосинтез (кодируют белок фотосистемы II). Вероятно этот ген получен элизией в результате горизонтального переноса генов.

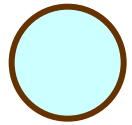
ВЕДУЩИЕ ЧЕРТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТИПА Mollusca



НАЛИЧИЕ БОЛЬШОЙ СКЛАДКИ ПОКРОВОВ,
ОХВАТЫВАЮЩЕЙ ТУЛОВИЩЕ – **МАНТИИ**
(МАНТИЙНАЯ ПОЛОСТЬ, МАНТИЙНЫЙ КОМПЛЕКС ОРГАНОВ)



НАЛИЧИЕ **РАКОВИНЫ**



ДИФФЕРЕНЦИРОВКА ТЕЛА НА ОТДЕЛЫ - **ГОЛОВУ,**
НОГУ И ТУЛОВИЩЕ



ОСНОВНОЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ

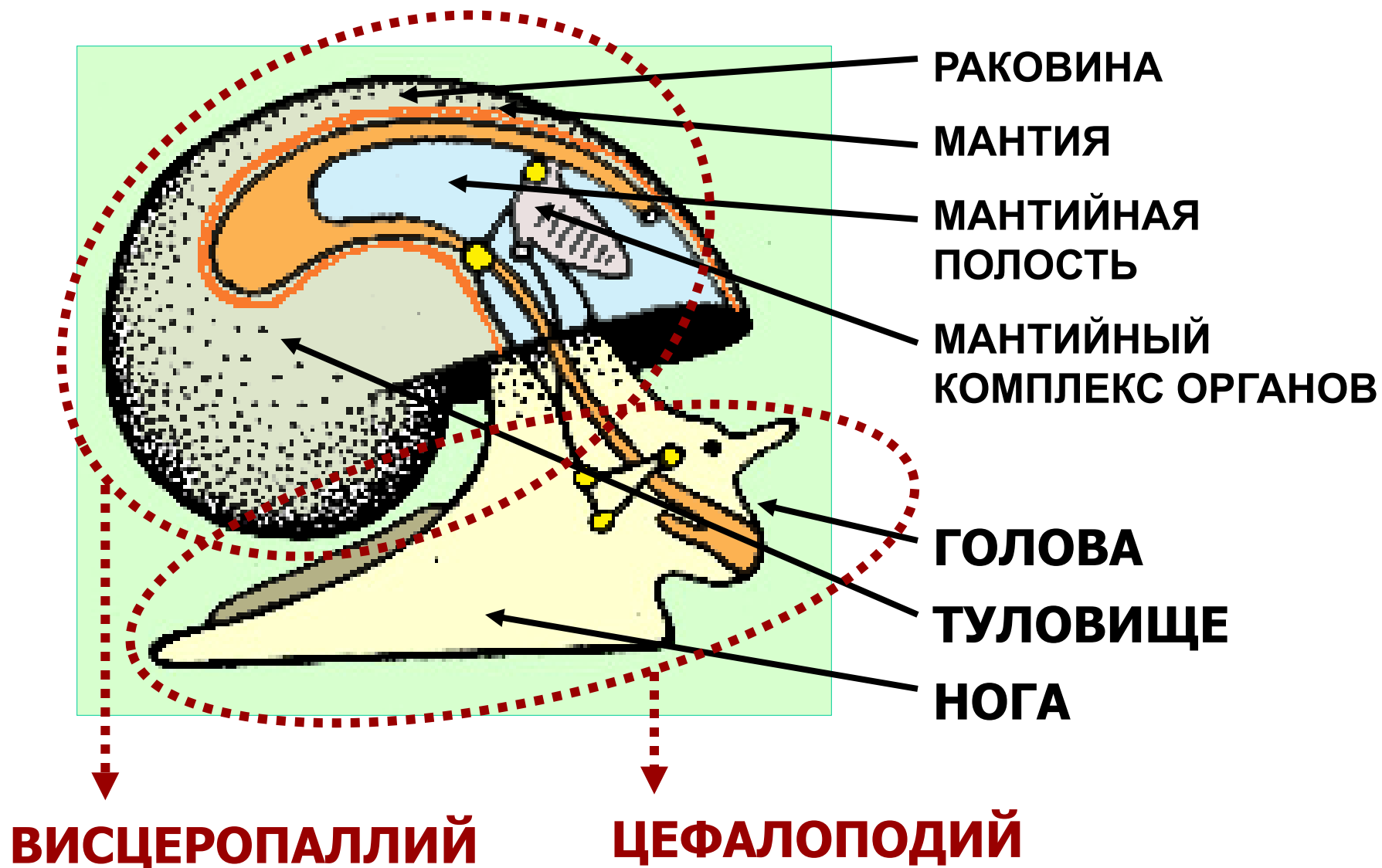


СХЕМА ВНУТРЕННЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ МОЛЛЮСКОВ

МАНТИЯ

МАНТИЙНАЯ ПОЛОСТЬ

МАНТИЙНЫЙ КОМПЛЕКС ОРГАНОВ

РАКОВИНА

ЦЕЛОМ ИЗ ДВУХ ЧАСТЕЙ: ОКОЛОСЕРДЕЧНЫЙ (ПЕРИКАРДИЙ) И ПОЛОВОЙ

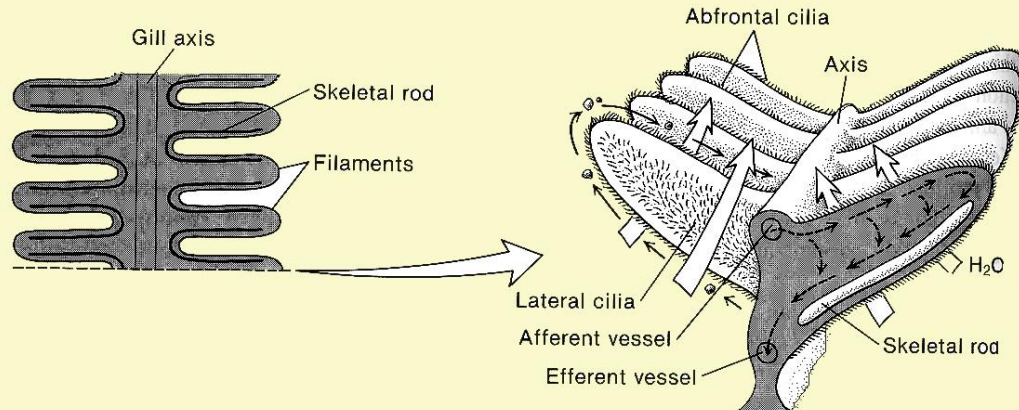
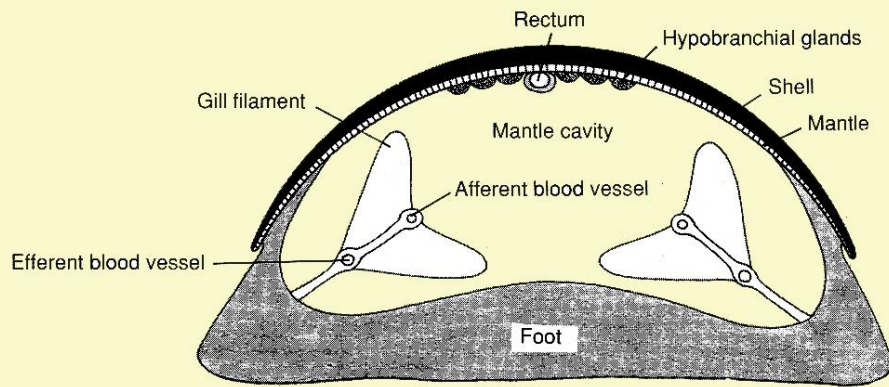
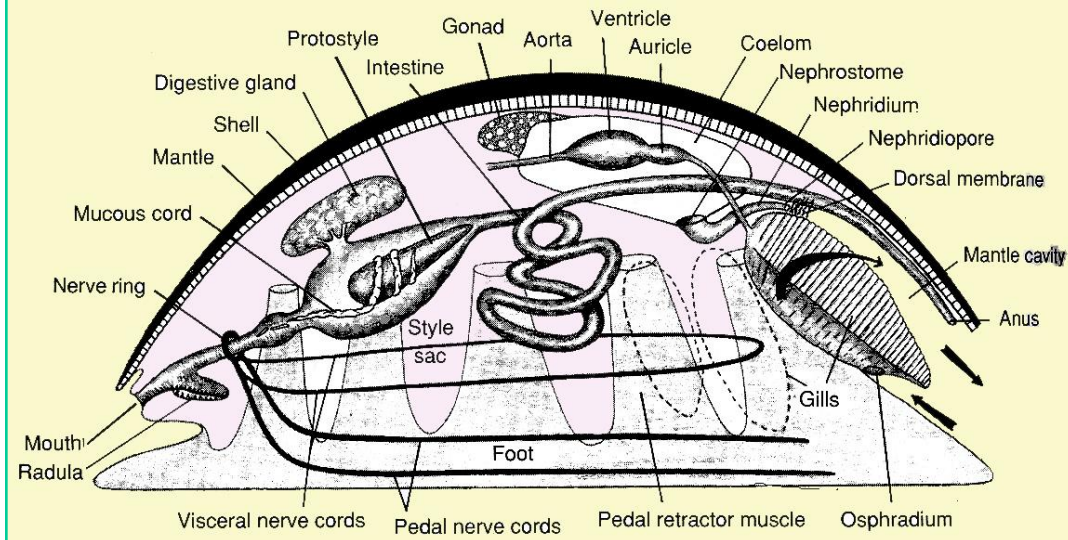


СХЕМА СТРОЕНИЯ КРАЯ МАНТИИ

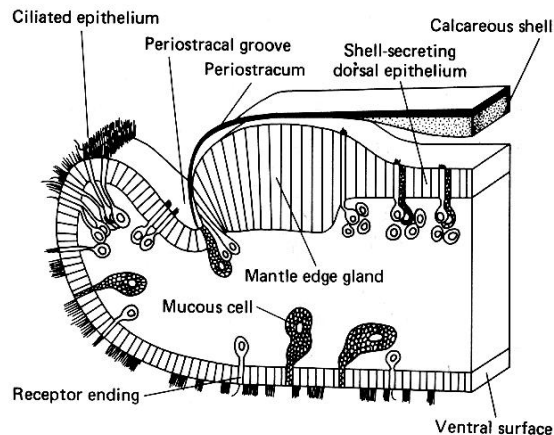
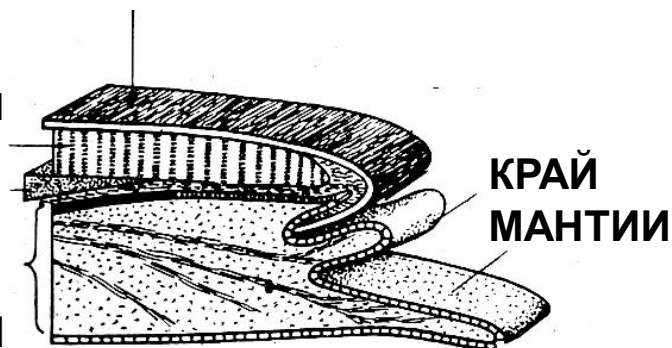


СХЕМА СТРОЕНИЯ СТЕНКИ РАКОВИНЫ

ОСТРАКУМ
(ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ
СЛОЙ)

ГИПОСТРАКУМ
(ПЕРЛАМУТРОВЫЙ
СЛОЙ)

МАНТИЯ



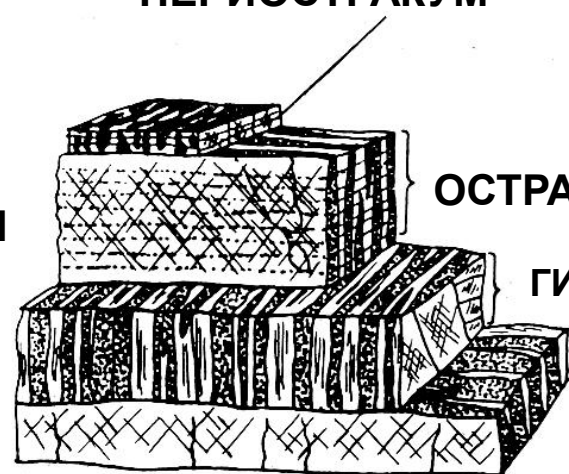
ВНУТРЕННЯЯ ПЕРЛАМУТРОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ РАКОВИНЫ ГАЛИОТИСА



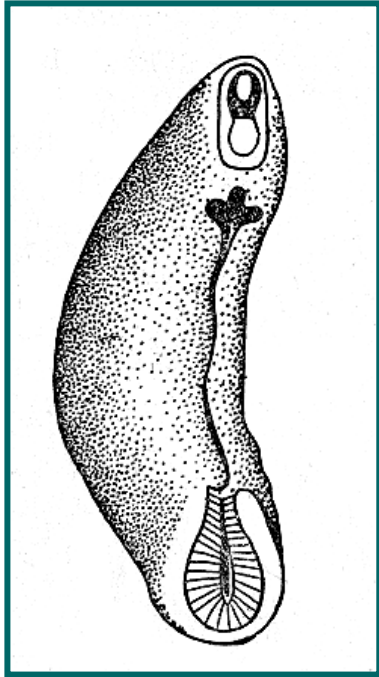
ПЕРИОСТРАКУМ

ОСТРАКУМ

ГИПОСТРАКУМ

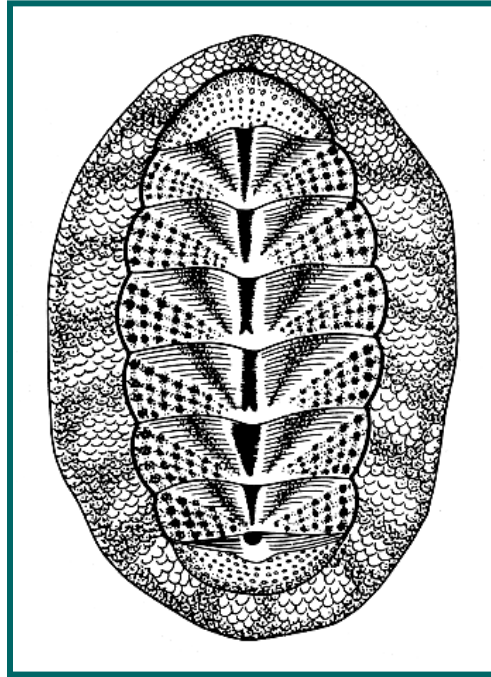


Solenogastres



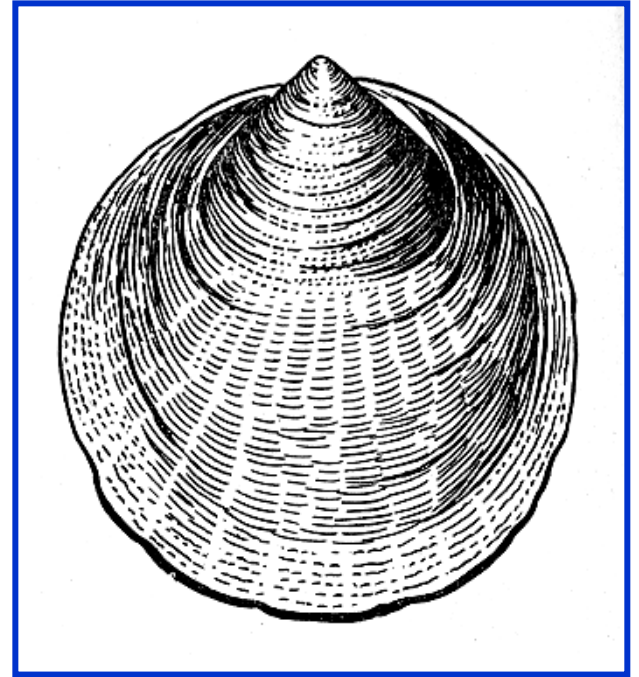
КУТИКУЛА С
ИЗВЕСТКОВЫМИ
СПИКУЛАМИ ИЛИ
ЧЕШУЙКАМИ

Loricata



РАКОВИНА ИЗ ВОСЬМИ
ПЛАСТИН

Monoplacophora



ЦЕЛЬНАЯ РАКОВИНА



УСЛОЖНЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ДОРСАЛЬНОЙ
СТОРОНЕ ТЕЛА У МОЛЛЮСКОВ

**Тип Mollusca -
Мягкотелые**

**Подтип Amphineura -
Боконервные**

**Класс Solenogastres -
Бороздчатобрюхие**

Класс Loricata - Хитоны



ХИТОН



СОЛЕНОГАСТР

**Подтип Conchifera -
Раковинные**

**Класс Monoplacophora -
Моноплакофоры**

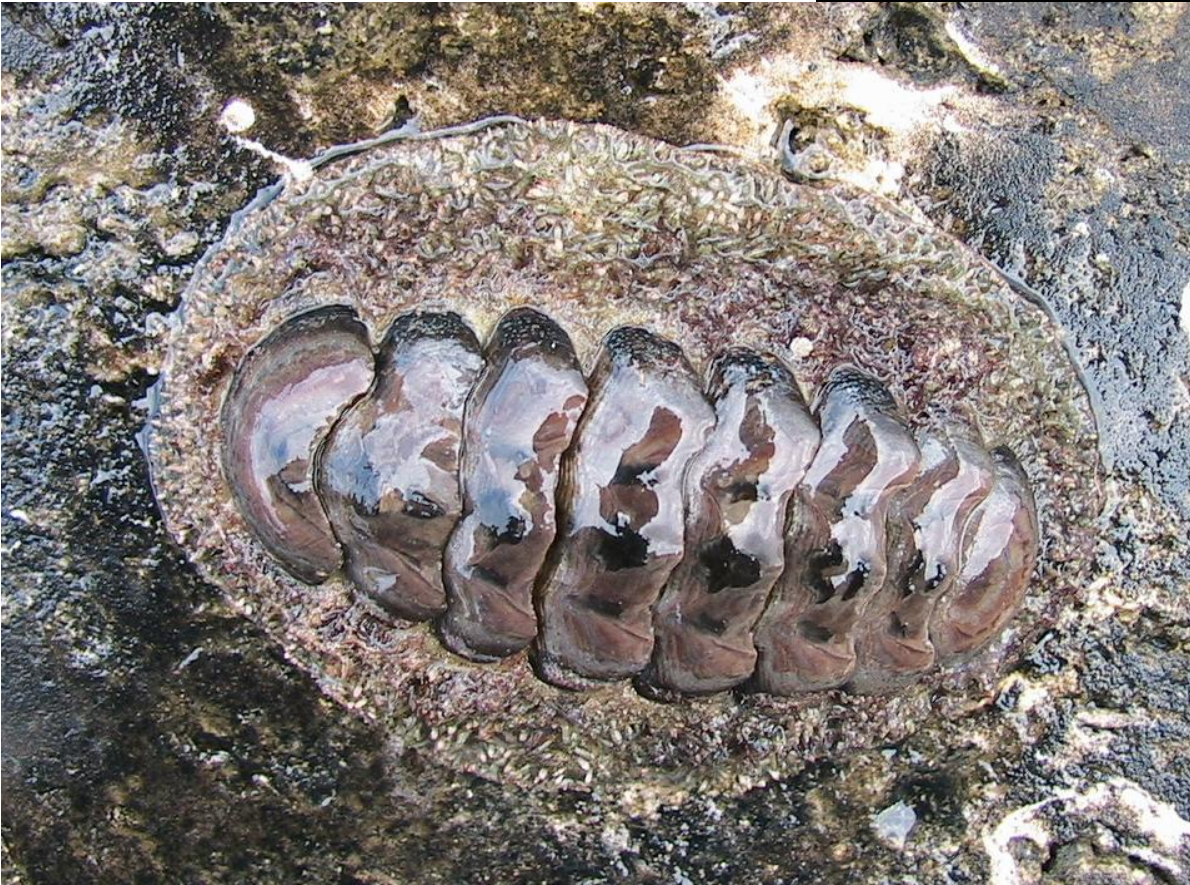
**Класс Gastropoda -
Брюхоногие**

**Класс Bivalvia -
Двустворчатые**

**Класс Scaphopoda -
Лопатоногие**

**Класс Cephalopoda -
Головоногие**

**Класс
Solenogastres -
Бороздчатобрюхие**



**Класс
Loricata - Хитоны**

**Тип Mollusca -
Мягкотелые**

Подтип Amphineura -
Боконервные

Класс Solenogastres -
Бороздчатобрюхие

Класс Loricata - Хитоны

Neopilina galathea НИС «Галатя», 1952



**Подтип Conchifera -
Раковинные**

**Класс Monoplacophora -
Моноплакофоры**

Класс Gastropoda -
Брюхоногие

Класс Bivalvia -
Двустворчатые

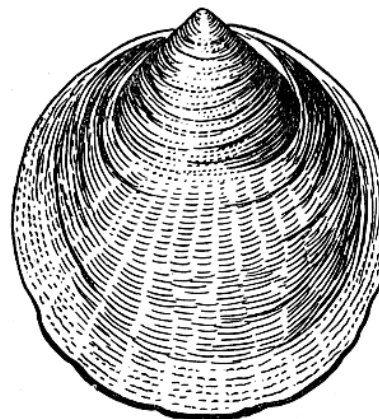
Класс Scaphopoda -
Лопатоногие

Класс Cephalopoda -
Головоногие

Тип Mollusca - Мягкотелые

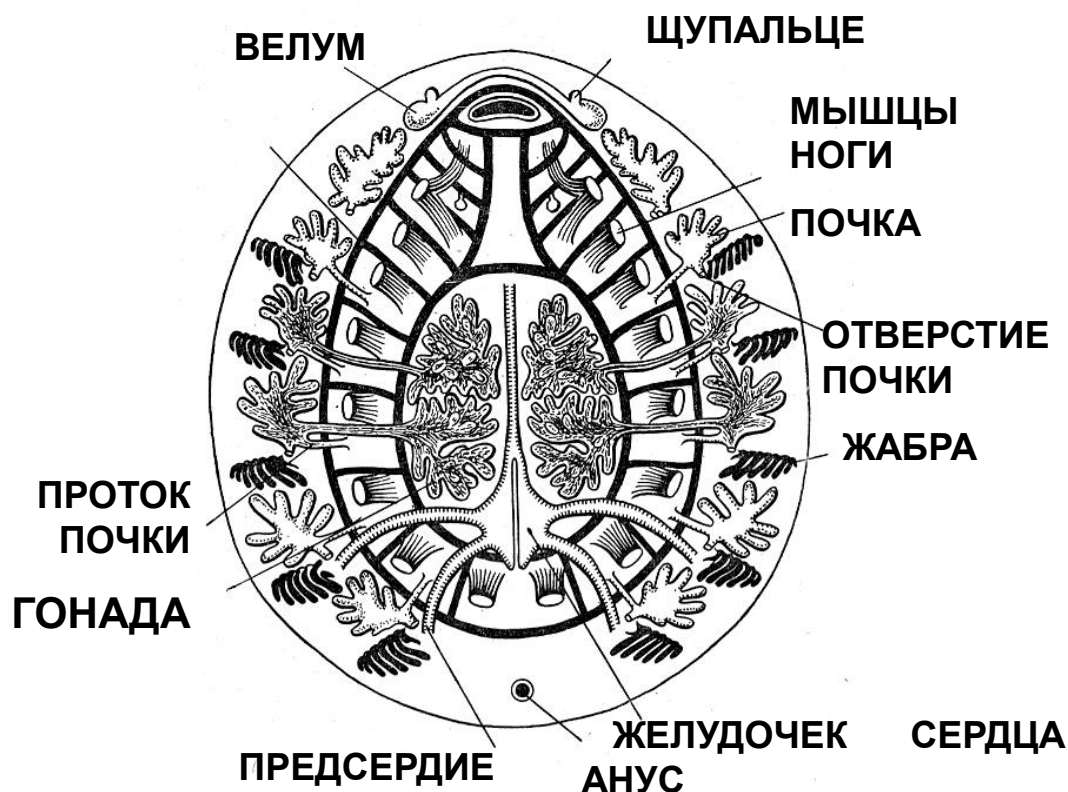
Подтип Conchifera - Раковинные

Класс Monoplacophora -
Моноплакофоры



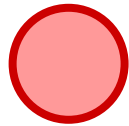
Neopilina galathea
ВИД РАКОВИНЫ СВЕРХУ

СХЕМА ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ

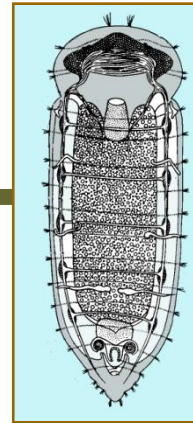


ВЕНТРАЛЬНАЯ СТОРОНА И
МАНТИЙНУЮ ПОЛОСТЬ

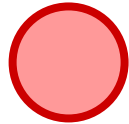
ВЗГЛЯДЫ НА ПРОИСХОЖДЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ



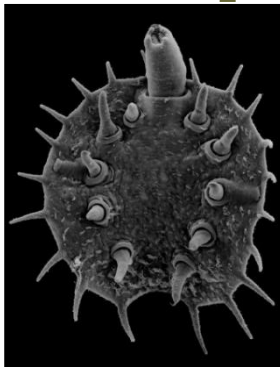
ОТ ОЛИГОМЕРНЫХ
Annelida



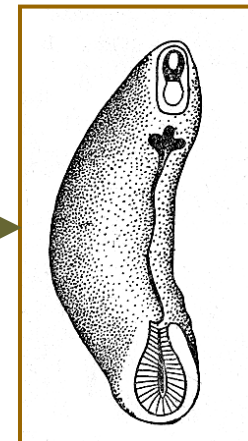
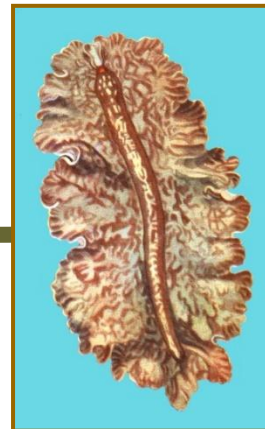
олигомерный
целом
метамерность
в организации
нижних форм
моллюсков
личинка
трохофора



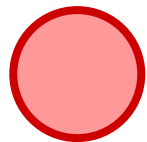
от *Myzostomida*



олигомерный целом
утолщение вентральной части кожно-
мускульного мешка мизостомид («нога»)
личинка трохोфора



двумерный
целом имеет
независимое
происхождение
мерцательный
эпителий у
нижних форм
моллюсков



от *Turbellaria*

**Тип Mollusca -
Мягкотелые**

Подтип Amphineura -
Боконервные

Класс Solenogastres -
Бороздчатобрюхие

Класс Loricata - Хитоны



**Подтип Conchifera -
Раковинные**

▶ Класс Monoplacophora -
Моноплакофоры

▶ Класс Gastropoda -
Брюхоногие

Класс Bivalvia -
Двустворчатые

Класс Scaphopoda -
Лопатоногие

Класс Cephalopoda -
Головоногие

Класс Gastropoda - Брюхоногие

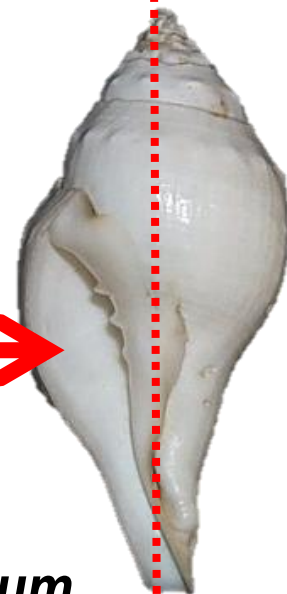
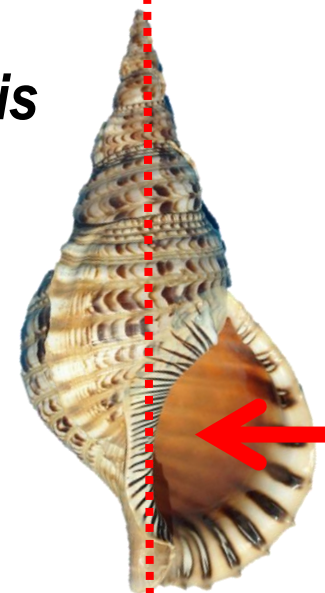
Charonia tritonis

ДЕКСИОТРОПНАЯ
(правозавернутая)

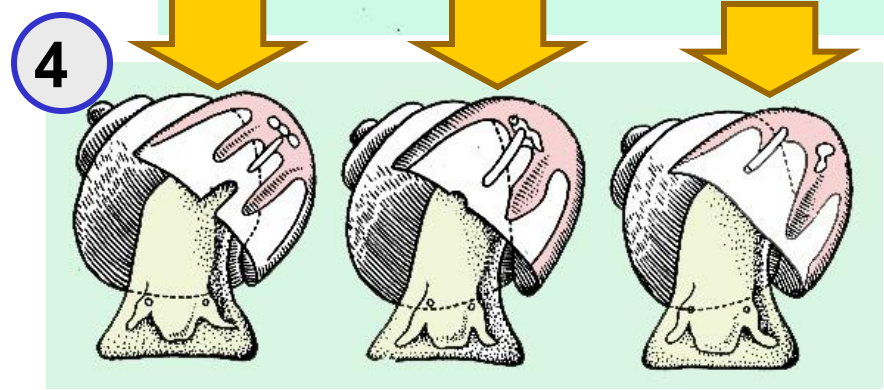
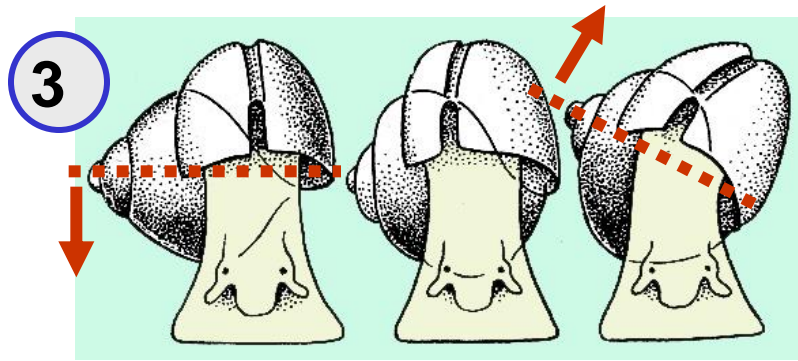
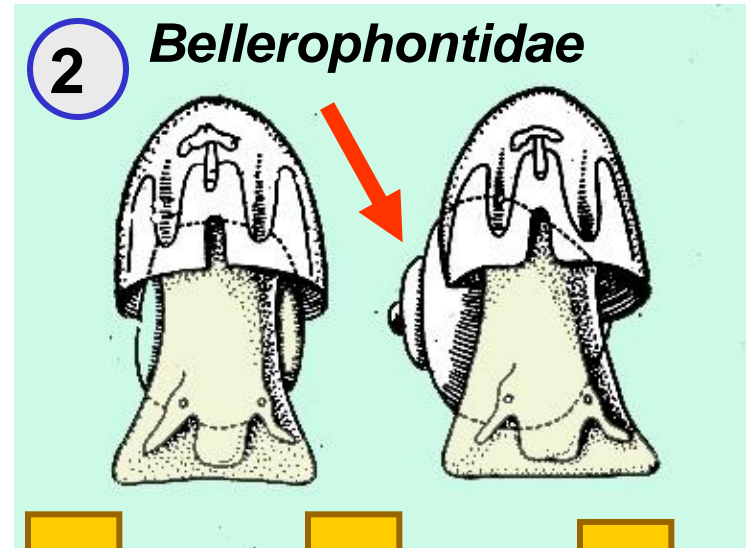
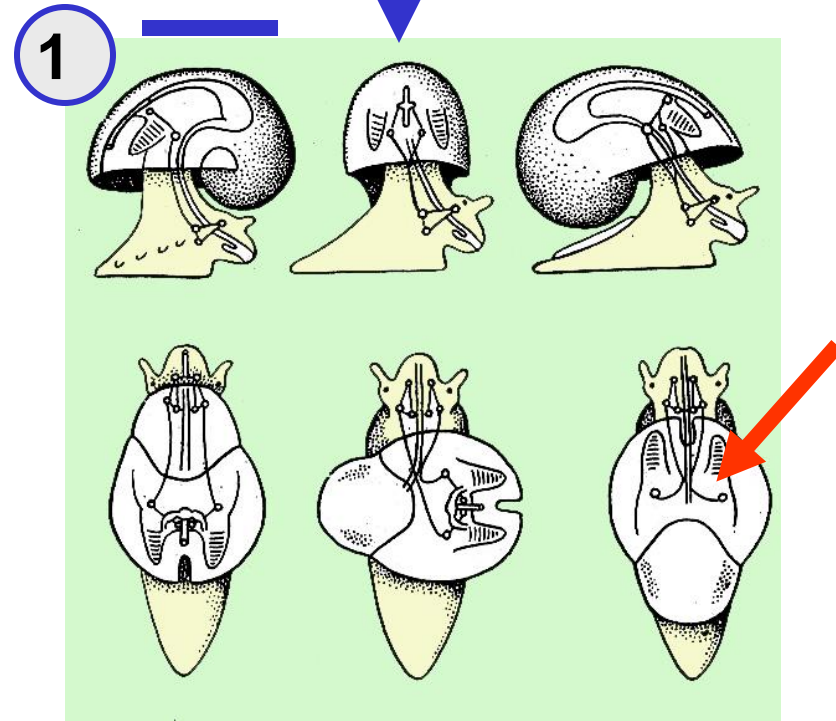
ЛЕЙОТРОПНАЯ
(левозавернутая)

- БОЛЕЕ 110 ТЫС. ВИДОВ
- ТУРБОСПИРАЛЬНАЯ РАКОВИНА
- АССИМЕТРИЧНОСТЬ СТРОЕНИЯ
- ТОРСИЯ НА 180°

Turbinella pyrum



ПРОИСХОЖДЕНИЕ АССИМЕТРИИ У GASTROPODA



ДЕТОРСИЯ

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ТОРСИЯ
ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТОРСИЯ**

**ХИАСТОНЕВРИЯ
РЕДУКЦИЯ ПРАВЫХ ОРГАНОВ**

РАЗВИТИЕ *PATELLA*

ЗАРОДЫШ НА СТАДИИ 128 БЛАСТОМЕРОВ

ПРОТРОХОФОРА

ΤΡΟΧΟΦΟΡΑ

НАЧАЛО МЕТАМОРФОЗА

НОГА

РЕКАПИТУЛЯЦИЯ

РАКОВИНА

ЛИЧИНКА НА СТАДИИ ТОРСИИ

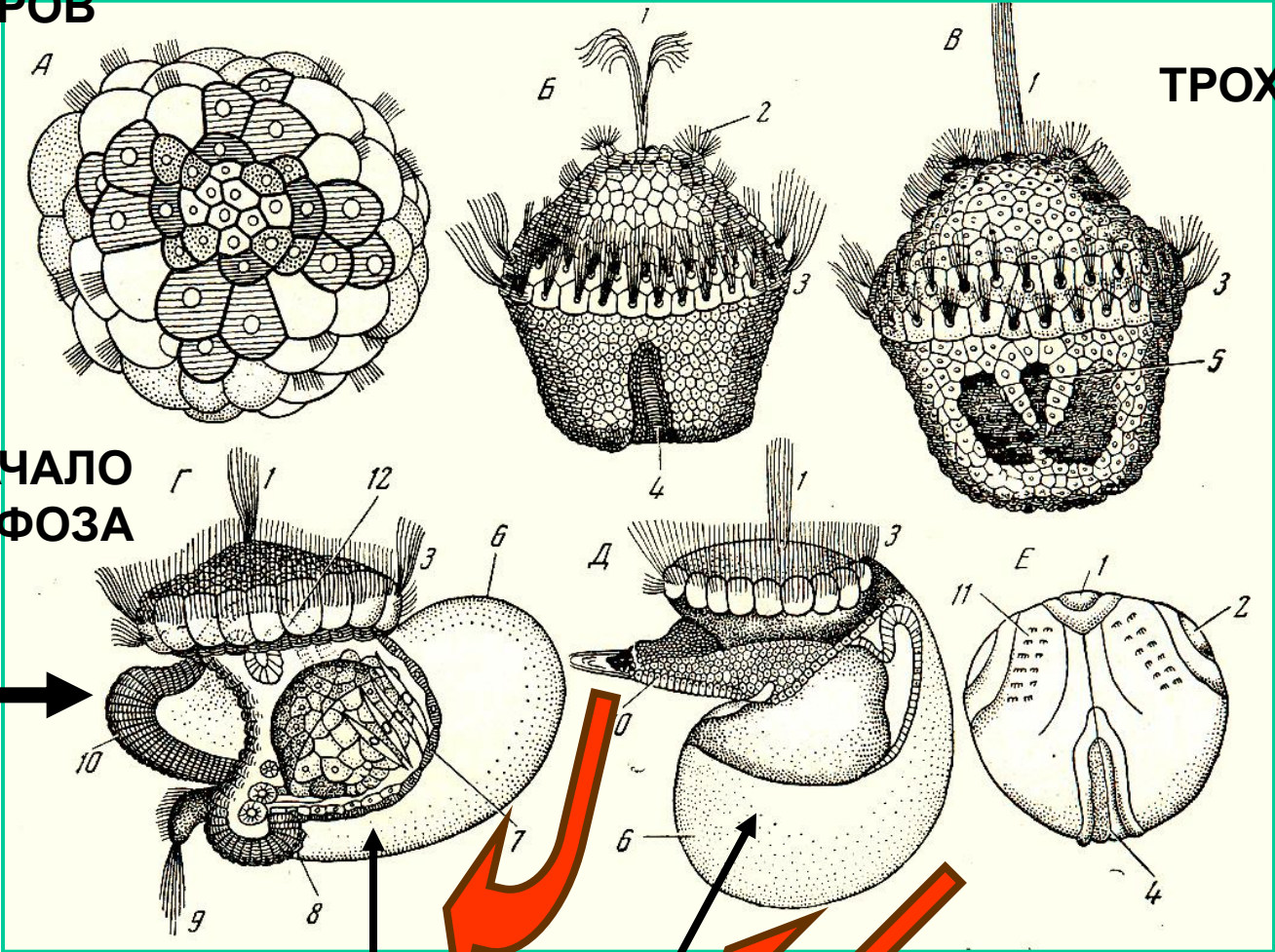




СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕГОЧНОГО БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА

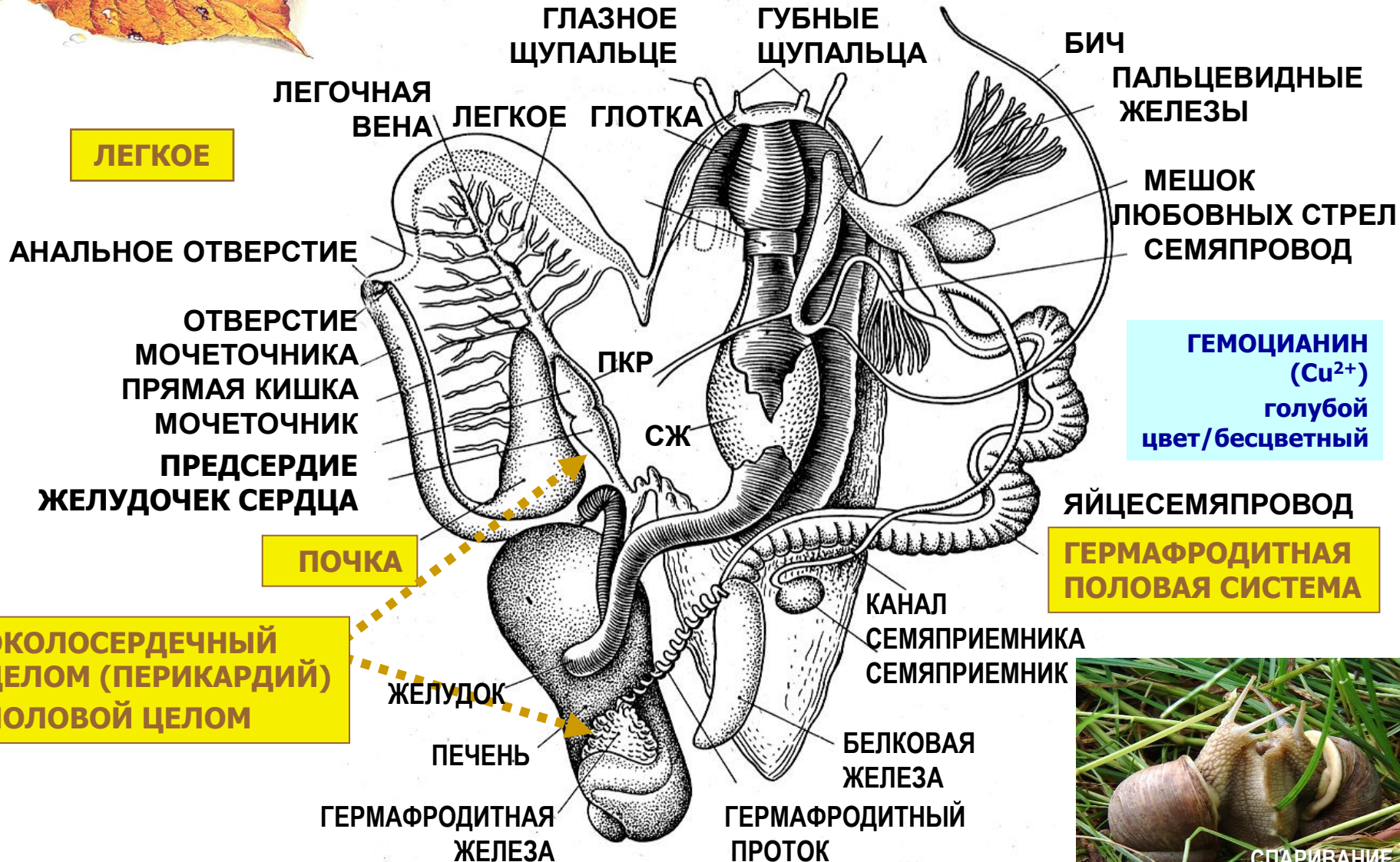
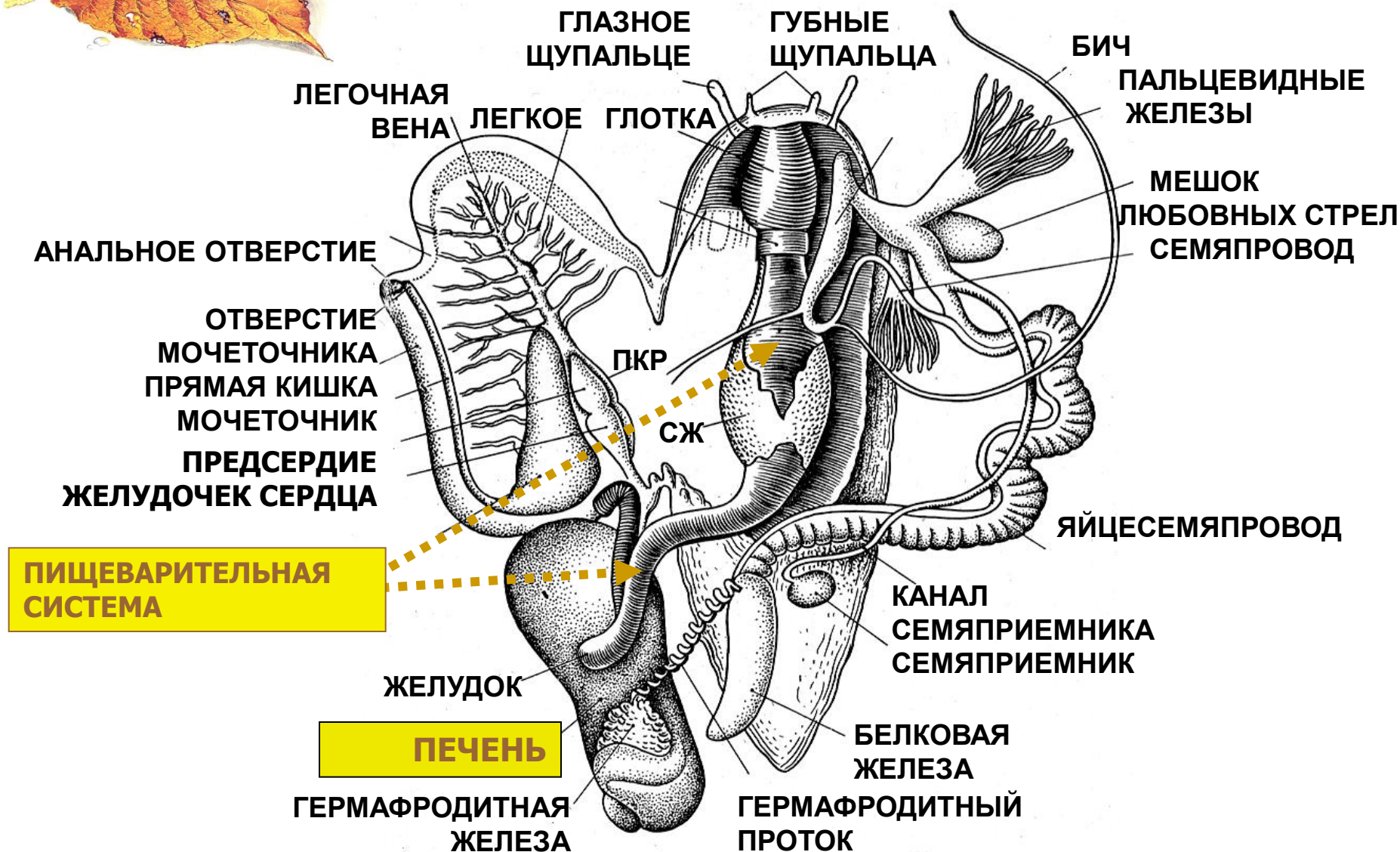


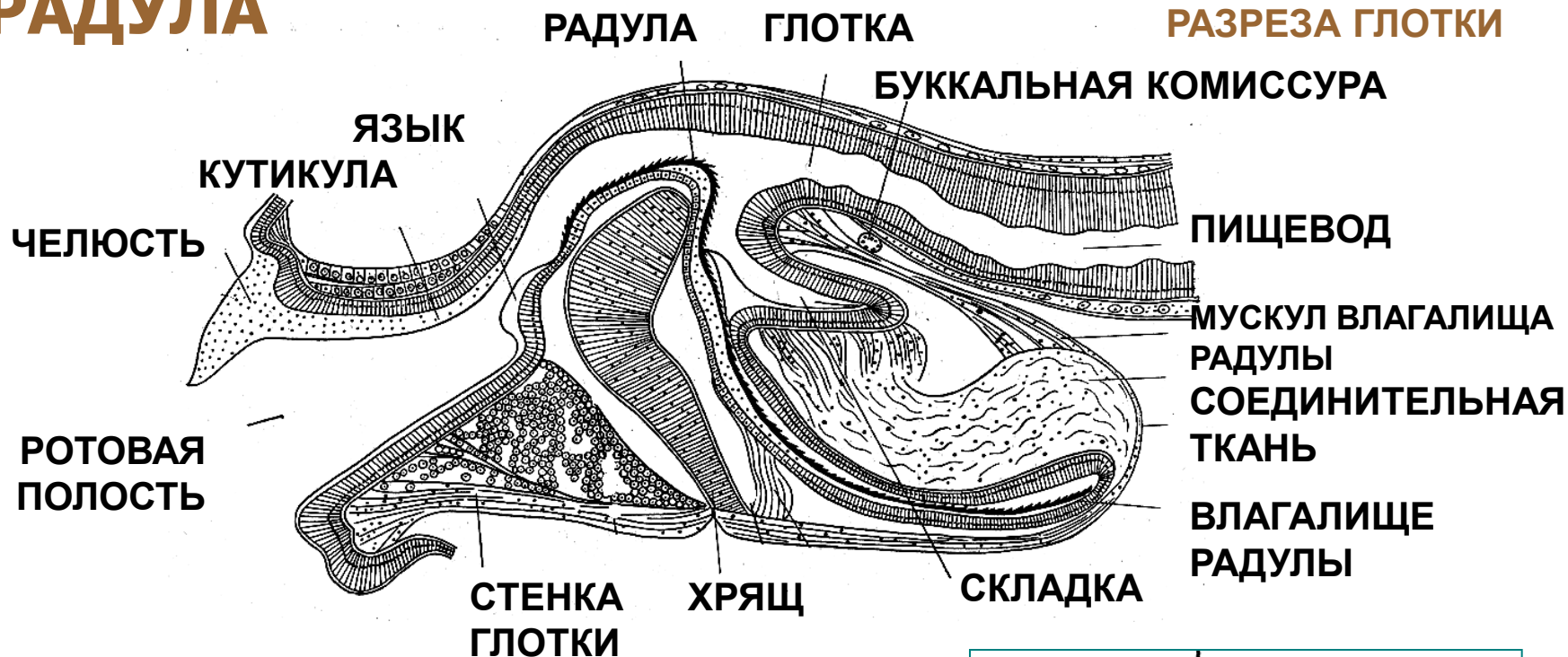


СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕГОЧНОГО БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА



РАДУЛА

СХЕМА ПРОДОЛЬНОГО РАЗРЕЗА ГЛОТКИ



СКАНИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОТОГРАФИИ РАЗНЫХ ТИПОВ РАДУЛ МОЛЛЮСКОВ

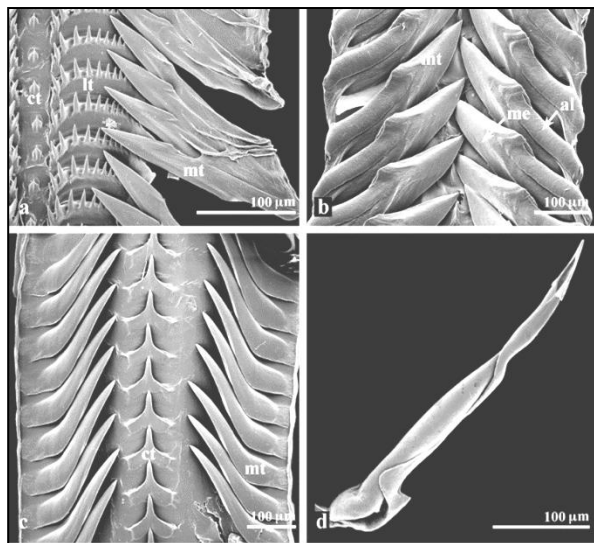
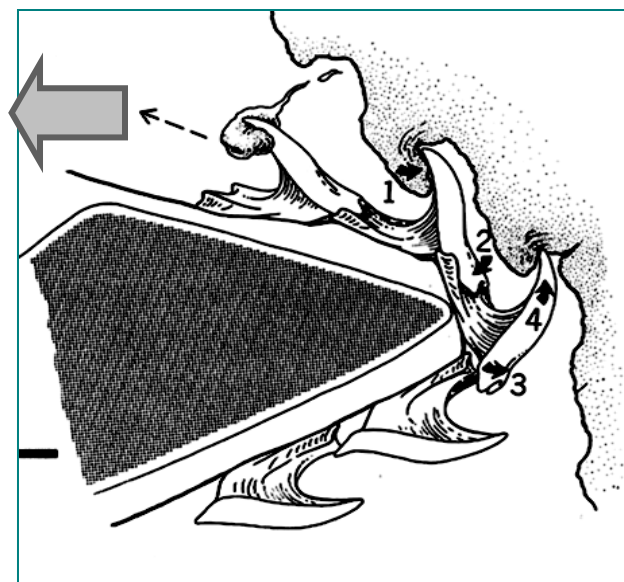


СХЕМА РАБОТЫ РАДУЛЛЯРНОГО АППАРАТА





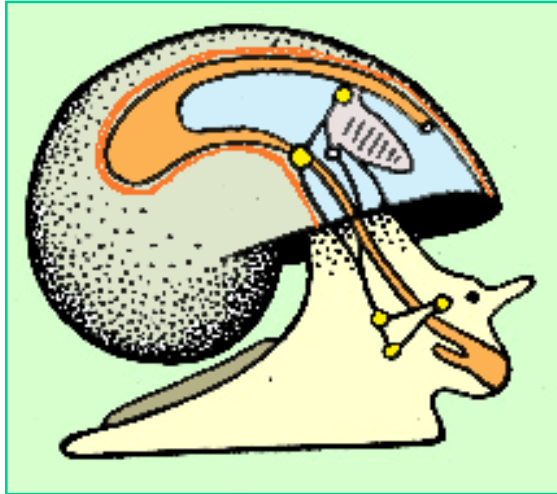
конусы *Conus* sp.
НА ТРОПИЧЕСКОЙ
ЛИТОРАЛИ

Яд конусов -
конотоксины
(пептиды),
быстродействующ
ие нейротоксины

**РАКОВИНЫ КОНУСОВ –
ИЗЫСКАННЫЕ ОБЪЕКТЫ
КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЯ**



СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА



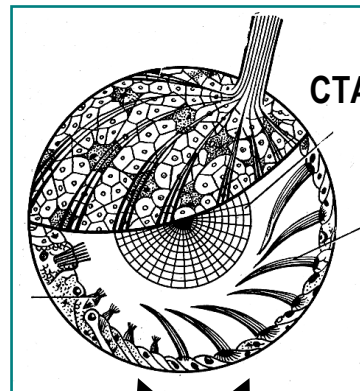
ОБЩИЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ:
РАЗБРОСАННО-УЗЛОВОГО
ТИПА

ПАРНЫЕ ГАНГЛИИ:
ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ
ПЕДАЛЬНЫЕ
ПЛЕВРАЛЬНЫЕ
ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ
ПАРИЕТАЛЬНЫЕ

ОРГАНЫ ЧУВСТВ:

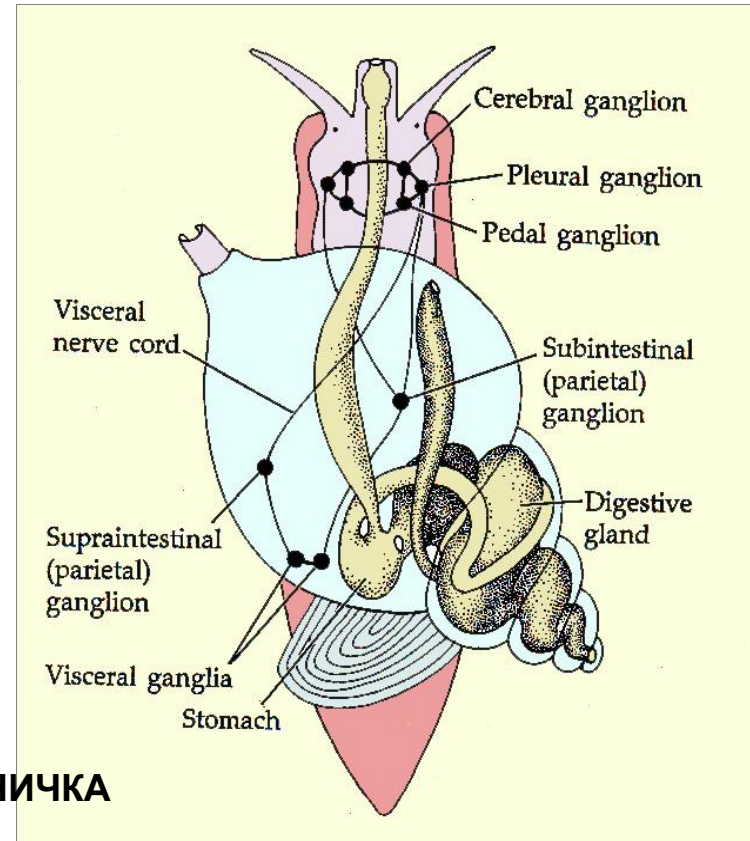
ЩУПАЛЬЦА,
ОСФРАДИИ,
СТАТОЦИСТЫ,
ГЛАЗА

СТРОЕНИЕ
СТАТОЦИСТА



ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ
КЛЕТКИ

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА



**ХИАСТОНЕВРИЯ –
ПЕРЕКРЕЩИВАНИЕ
ПЛЕВРО-ВИСЦЕРАЛЬНЫХ
КОННЕКТИВОВ**

ГОЛОЖАБЕРНЫЕ МООЛЮСКИ
Nudibranchia



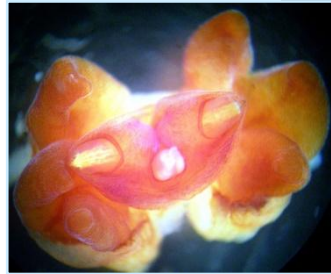
Eolidia sp.

КРЫЛОНОГИЙ
МОЛЛЮСК
Pteropoda



*Limacina
helicina* –
«Морской
чертик»

ВТОРИЧНАЯ УТРАТА
РАКОВИНЫ



ЧЕЛЮСТИ
«АНГЕЛА»

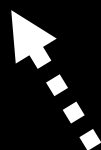


*Clione
limacina* –
«Морской
ангел»

Pteropoda



**ВЫДВИЖЕНИЕ ЧЕЛЮСТНОГО
АППАРАТА**



**УСПЕШНОЕ
ЗАВЕРШЕНИЕ
ОХОТЫ**



**ОХОТА
МОРСКИХ
АНГЕЛОВ НА
МОРСКИХ
ЧЕРТИКОВ**





*Clione
limacina* –
«Морской
ангел»



**«КЛИОН» – учебно-научный катер
Беломорской биостанции КФУ**

**Тип Mollusca -
Мягкотелые**

Подтип Amphineura -
Боконервные

Класс Solenogastres -
Бороздчатобрюхие

Класс Loricata - Хитоны



**Подтип Conchifera -
Раковинные**

▶ Класс Monoplacophora -
Моноплакофоры

▶ Класс Gastropoda -
Брюхоногие

▶ Класс Bivalvia -
Двустворчатые

Класс Scaphopoda -
Лопатоногие

Класс Cephalopoda -
Головоногие

Тип Mollusca - Мягкотелые

Подтип Conchifera - Раковинные



Сифоны

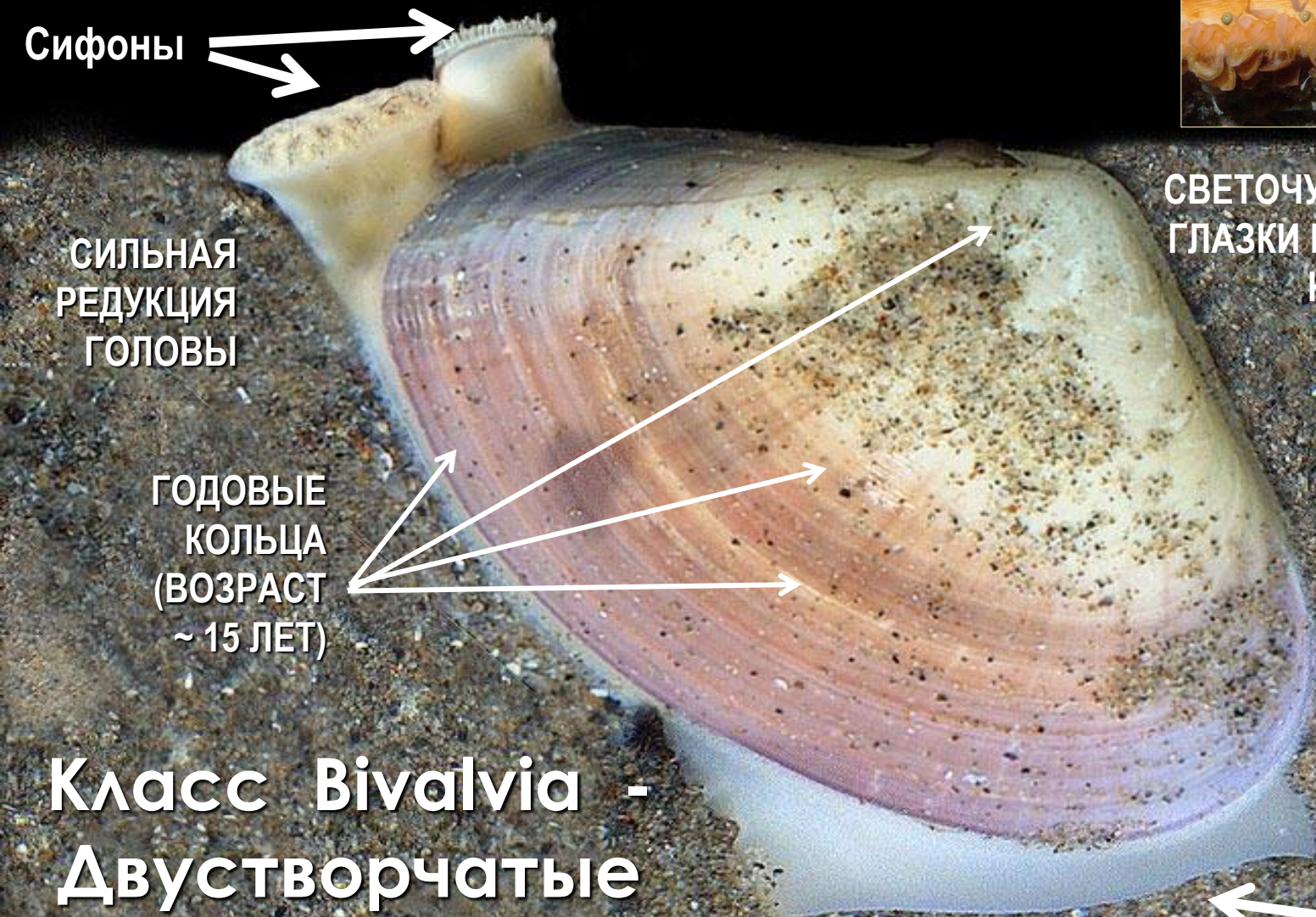
СИЛЬНАЯ
РЕДУКЦИЯ
ГОЛОВЫ

ГODOVЫЕ
КОЛЬЦА
(ВОЗРАСТ
~ 15 ЛЕТ)

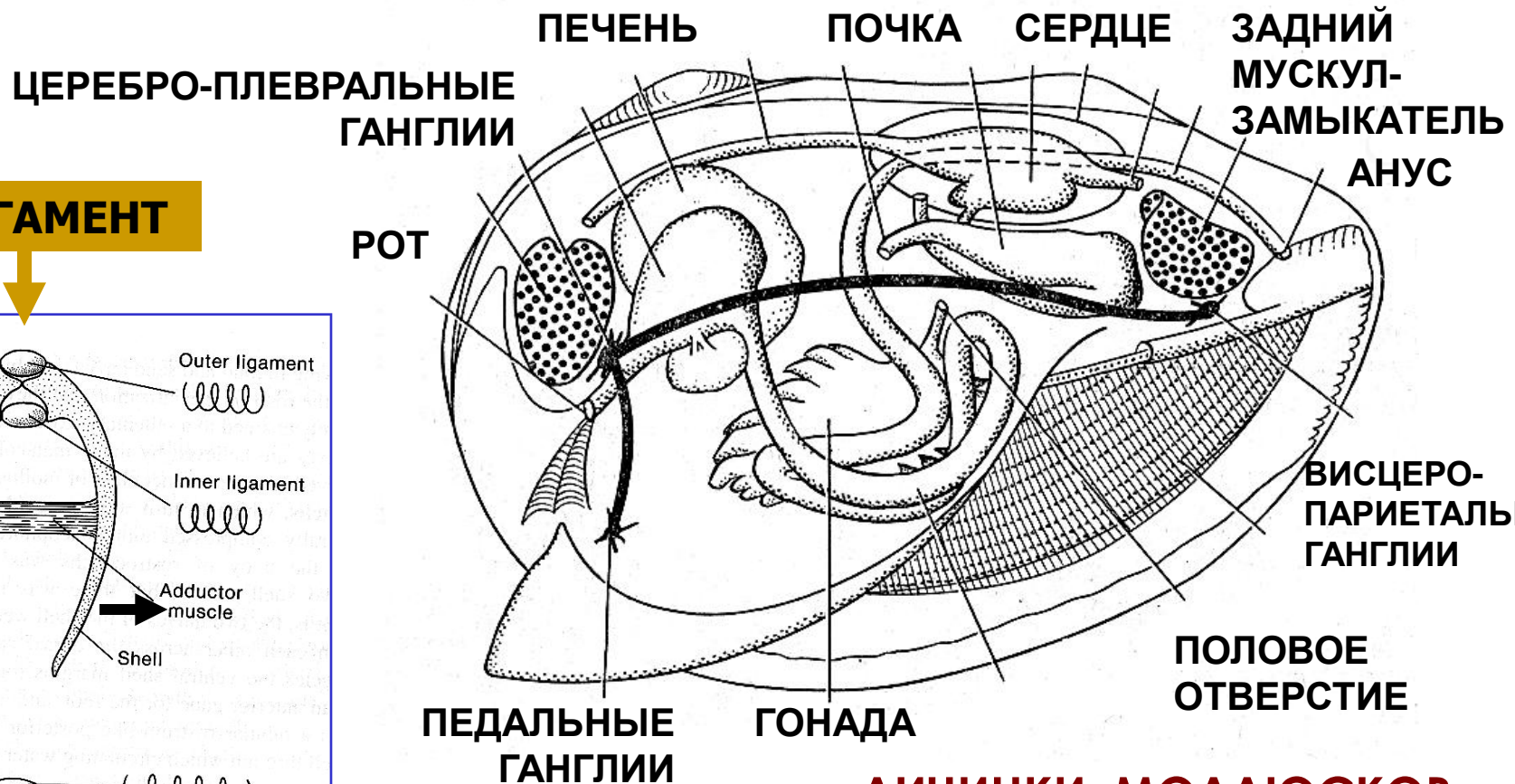
СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ
ГЛАЗКИ И ЩУПАЛЬЦА ПО
КРАЮ МАНТИИ У
ГРЕБЕШКА

Класс Bivalvia -
Двустворчатые

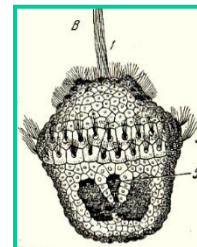
НОГА



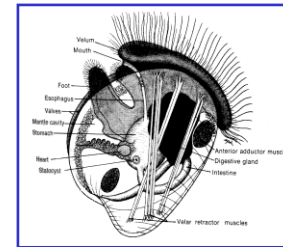
ОРГАНИЗАЦИЯ VIVALVIA



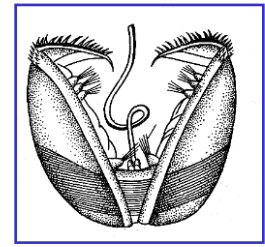
ЛИЧИНКИ МОЛЛЮСКОВ



ТРОХОФОРА



ВЕЛИГЕР



ГЛОХИДИЙ

ДЕЙСТВИЕ МУСКУЛОВ-ЗАМЫКАТЕЛЕЙ (АДДУКТОРОВ) И ЛИГАМЕНТА ПРИ ОТКРЫВАНИИ И ЗАКРЫВАНИИ СТОРОК РАКОВИНЫ

ЖЕМЧУГ У BIVALVIA

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ЖЕМЧУЖИНЫ



«Жемчужина Аллаха»
(«Голова Аллаха»,
Жемчужина Лао Цзы)»

1934 г. диаметр 24 см
вес 6,4 кг \$ 42-93 млн.

«Пуэрто-
Принцесса»

2006 г. вес 34 кг
\$ 100 млн.



*Tridacna
gigas*

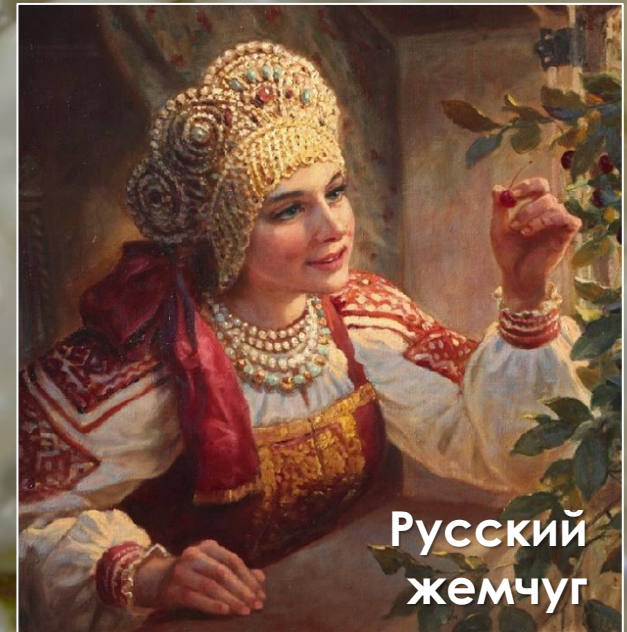
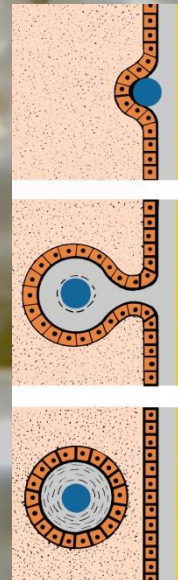


Морская жемчужница
Pinctada margaritifera

Пресноводная жемчужница
Margaritana margaritifera



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ЖЕМЧУГА



Русский
жемчуг

МИДИЯ СЪЕДОБНАЯ
Mytilus edulis



**Общий ежегодный мировой вылов
двустворчатых моллюсков – более
5 млн. т**

ГРЕБЕШОК
Pecten maximus



УСТРИЦА *Ostrea edulis*



*из истории
мореплавания*

**КОРАБЕЛЬНЫЙ
ЧЕРВЬ** *Teredo*



**Тип Mollusca -
Мягкотелые**

Подтип Amphineura -
Боконервные

Класс Solenogastres -
Бороздчатобрюхие

Класс Loricata - Хитоны



**Подтип Conchifera -
Раковинные**

▶ Класс Monoplacophora -
Моноплакофоры

▶ Класс Gastropoda -
Брюхоногие

▶ Класс Bivalvia -
Двустворчатые

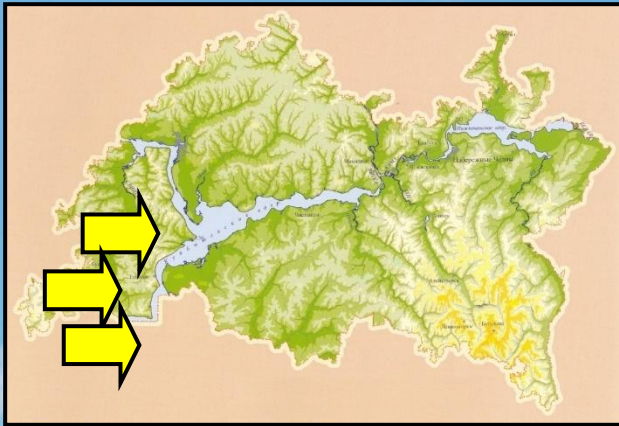
Класс Scaphopoda -
Лопатоногие

▶ Класс Cephalopoda -
Головоногие

Класс *Cephalopoda* - Головоногие

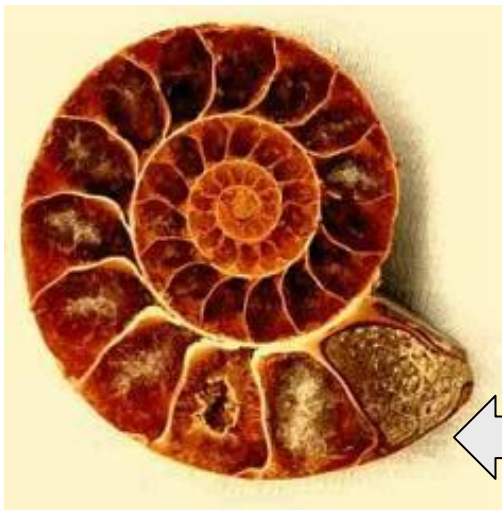
Подкласс *Tetrabranchia*
- Четырехжаберные

Подкласс *Dibranchia*
- Двужаберные



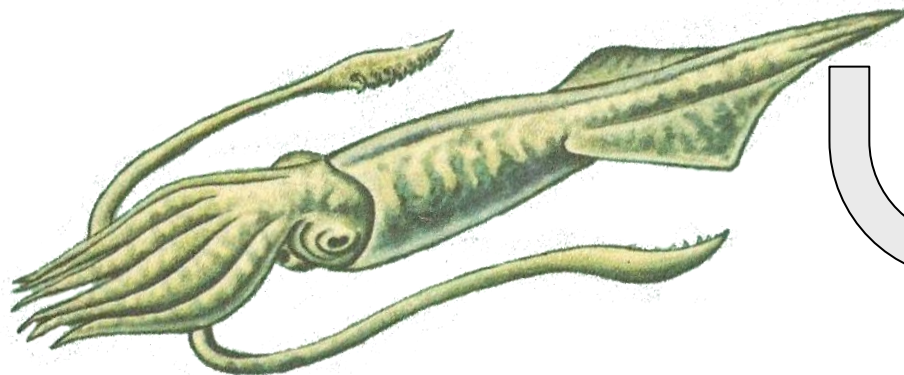
**МНОГОСЛОЙНАЯ СТРУКТУРА
ОТЛОЖЕНИЙ ПРАВОГО БЕРЕГА
ВОЛГИ
НИЖНИЕ СЛОИ – НАИБОЛЕЕ
ДРЕВНИЕ**





ВЫМЕРЛИ В МЕЛОВОЙ
ПЕРИОД МЕЗОЗОЯ

Ammonoidea - Аммониты



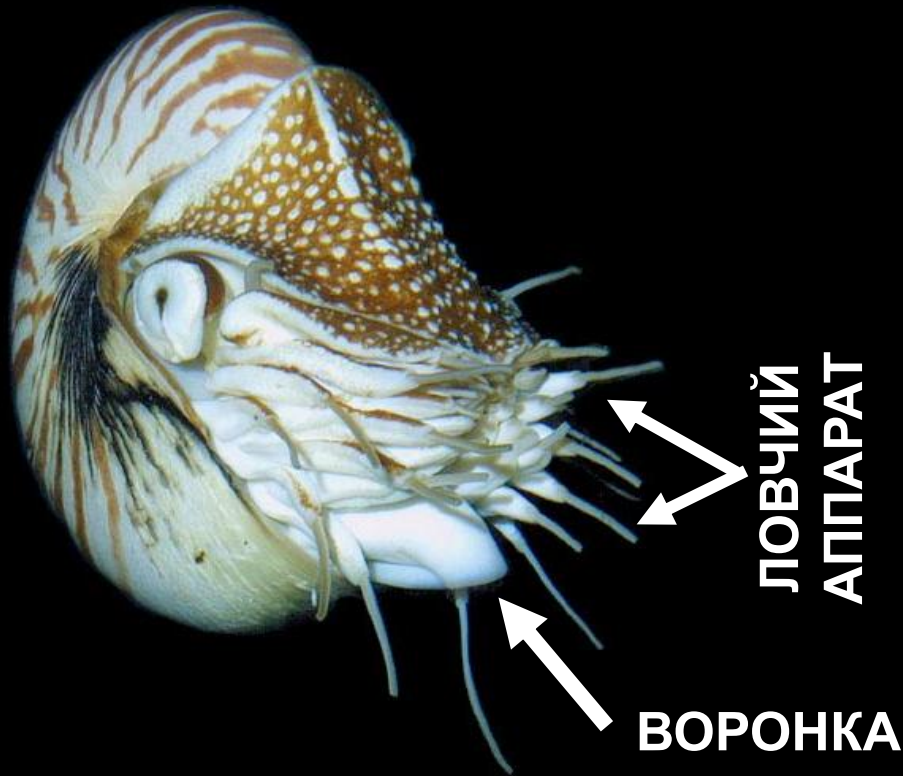
**Belemnites -
Белемниты**



Nautilus pompilius

Класс Cephalopoda
- Головоногие

Подкласс Tetrabranchia
- Четырехжаберные



ЛОВЧИЙ
АППАРАТ

ВОРОНКА

**НОГА =
ЛОВЧИЙ
АППАРАТ +
ВОРОНКА**



ОТВЕРСТИЯ
СИФОНА

ВОЗДУШНЫЕ
КАМЕРЫ

ЖИЛАЯ КАМЕРА

СПИЛ РАКОВИНЫ НАУТИЛУСА

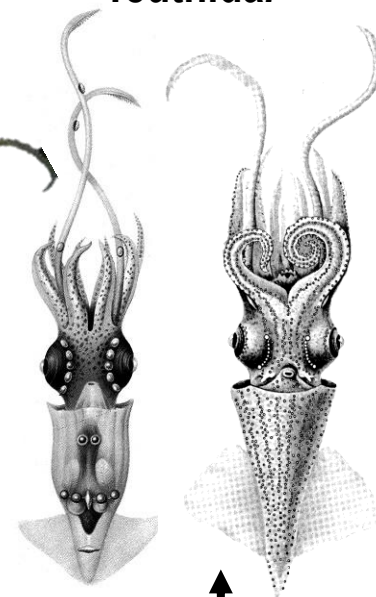
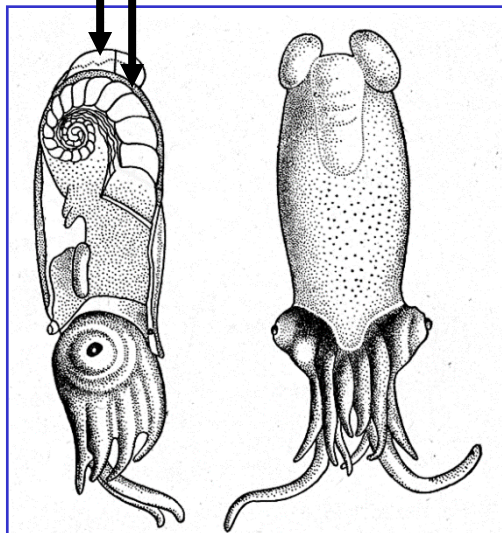


ЭВОЛЮЦИОННАЯ СУДЬБА РАКОВИНЫ У ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

ВНУТРЕННЯЯ
РАКОВИНА
Spirula spirula

ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНАЯ
РЕДУКЦИЯ РАКОВИНЫ
Octopoda.

ГЛАДИУСЫ КАЛЬМАРОВ
Teuthida.



СЕПИОН КАРАКАТИЦЫ
Sepia sp.

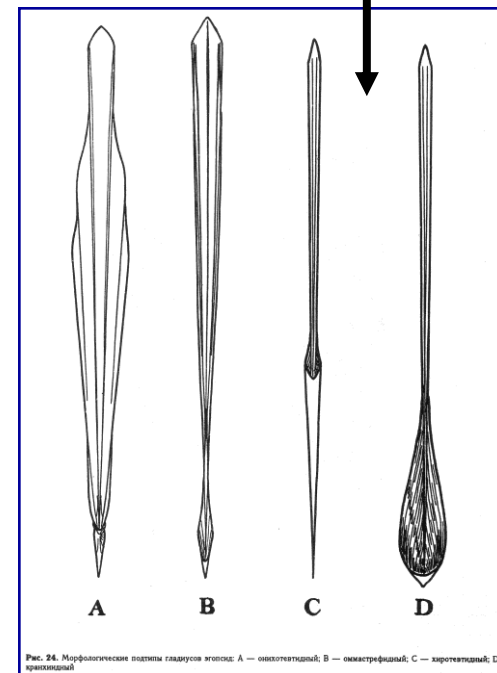


Рис. 24. Морфологические подтипы гладиусов головоногих: А — октокоптитидный; В — октокоптитидный; С — каракатицкий; D — каракатицкий

ХРОМАТОФОРЫ В ПОКРОВАХ ГОЛОВОНОГИХ

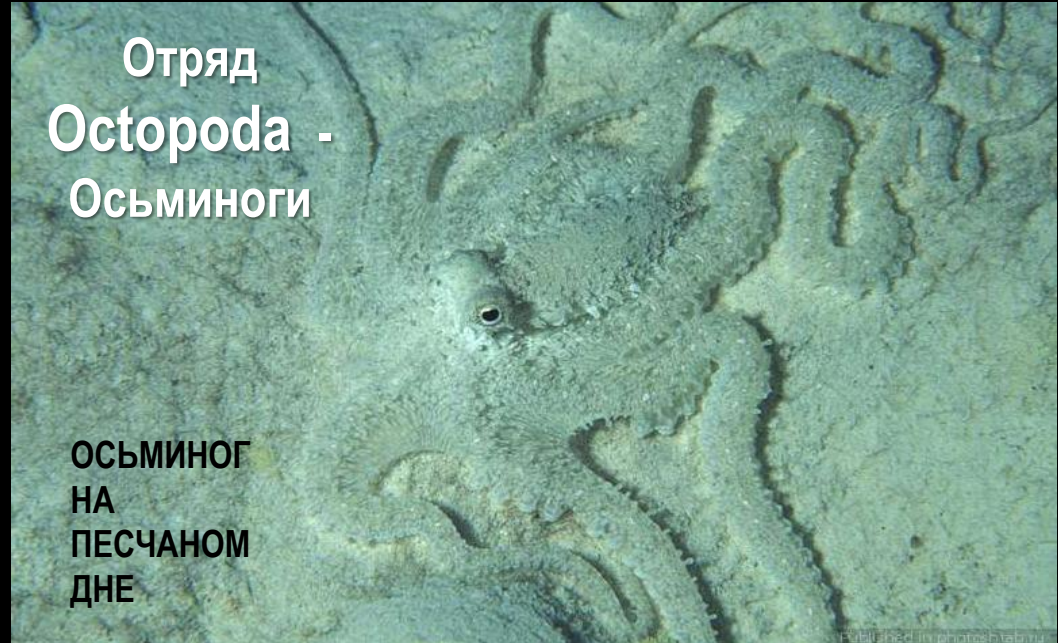


Отряд Teuthida -
Кальмары



«Чудесная
лампа»
*Lycoteuthis
diadema*

Отряд
Ostropoda -
Осьминоги



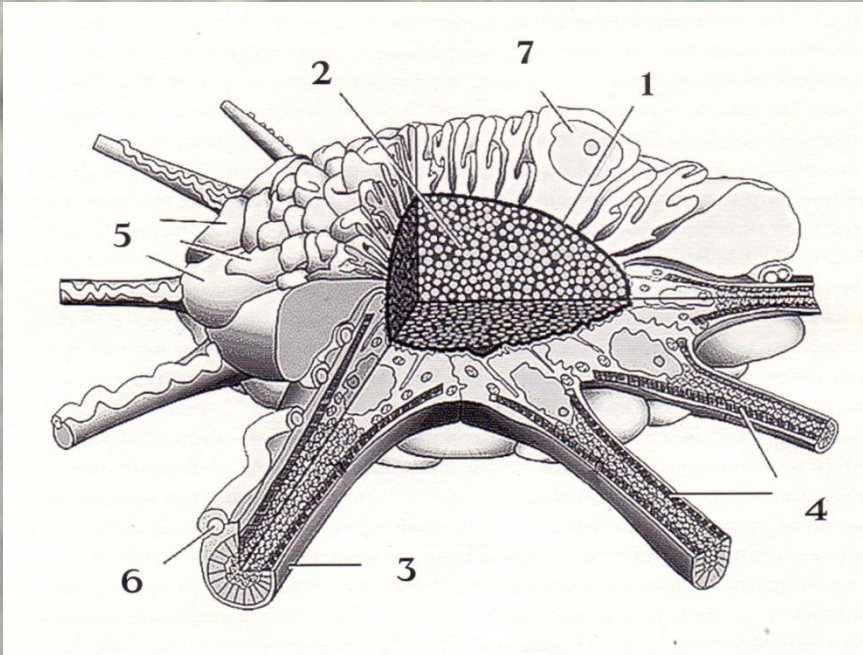
ОСЬМИНОГ
НА
ПЕСЧАНОМ
ДНЕ

Отряд Sepiida
- Каракатицы



КАМУФЛЯЖ
КАРАКАТИЦЫ *Sepia
officinalis*

СТРОЕНИЕ ХРОМАТОФОРА

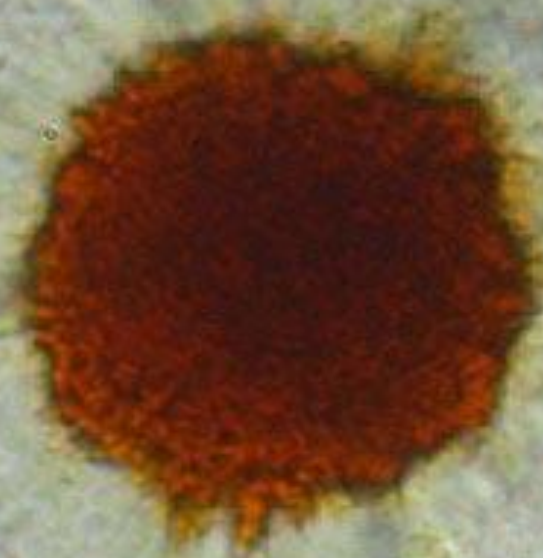


1, 2, 5, 7 – ЦЕНТРАЛЬНАЯ
РАСТЯЖИМАЯ КЛЕТКА С
ПИГМЕНТНЫМИ ГРАНУЛАМИ

3, 4 – МЫШЕЧНАЯ КЛЕТКА С
МЫШЕЧНЫМИ ВОЛОКНАМИ

6 – НЕРВНОЕ ОКОНЧАНИЕ,
ПОДХОДЯЩЕЕ К МЫШЕЧНОЙ
КЛЕТКЕ

ПОКРОВЫ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ



ХРОМАТОФОР



Do you speak cuttlefish?

Not content with being masters of camouflage, cuttlefish have a sophisticated system for talking to one another on the sly, reveals Michael Brooks

Confusing shrimp, wooing females and scaring off predators. It's all in a day's work for *Sepia latimanus*

HOW THE CUTTLEFISH GETS ITS SPOTS

Pigment sacs in the skin, called chromatophores, are under direct neural control and can open or close in the blink of an eye. Iridophores and leucophores both reflect ambient light, and iridophores can produce iridescent colours by changing the spacing between reflecting plates

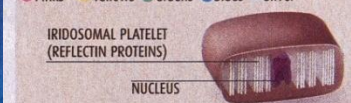
CHROMATOPHORES

Orange-yellow Red-orange Black-brown

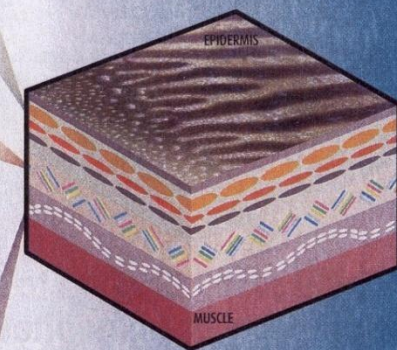
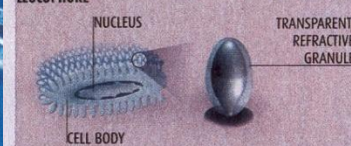


IRIDOPHORE

Pinks Yellows Greens Blues Silver



LEUCOPHORE



SPEAK THE LINGO



DEIMATIC DISPLAY
"Go away/I'm too big to eat"



ZEBRA DISPLAY
To all cuttlefish: "I'm a male"
To males: "Let's fight"



PASSING CLOUD DISPLAY
To prey: "Watch this while I catch you"
To predator: "Look, no cuttlefish here!"



ARM-WAVING DISPLAY
To prey: "Watch this while I catch you"

www.newscientist.com

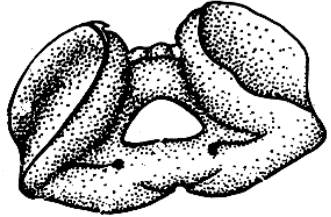
SOURCE: ROGER HARRISON, WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION

А ВЫ ГОВОРите ПО-КАРАКАТИЦКИ?

**ХРОМАТОФОРЫ (ЦВЕТНЫЕ), ИРИДОФОРЫ (ОТРАЖАЮЩИЕ),
ЛЕЙКОФОРЫ (ПРЕЛОМЛЯЮЩИЕ)**

ЗООПСИХОЛОГИЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

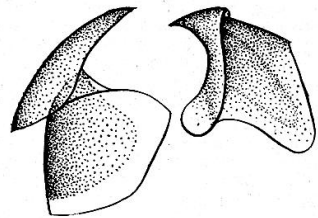


ГОЛОВНАЯ
ХРЯЩЕВАЯ
КАПСУЛА

ГОЛОВА
ГЛАЗ

ВОРОНКА

ТУЛОВИЩЕ



МАНДИБУЛЫ

РОТОВОЙ КОНУС
РУКА

ЩУП.

ЖАБЕРН.
СЕРДЦЕ

ПЛАВНИК

ВОРОНКА

ВОРОНОЧНЫЙ
ХРЯЩ
ЗАДНЯЯ КИШКА
МАНТИЙНЫЙ
ХРЯЩ

ЖАБРА
ЧЕРНИЛЬН.
МЕШОК
ПОЛОВОЕ
ОТВЕРСТИЕ

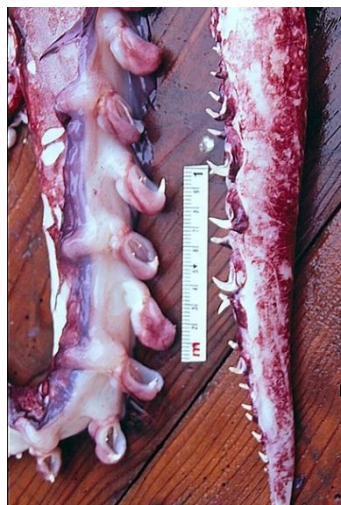
СКО



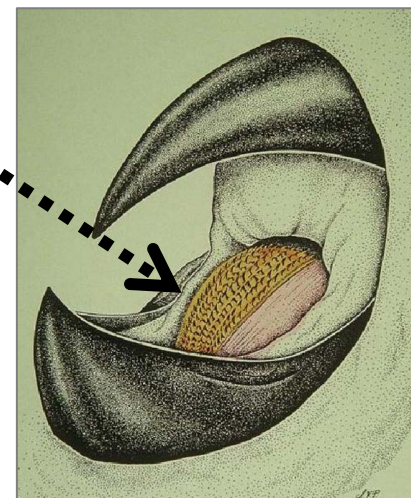
ЛОВЧИЙ АППАРАТ И РОТОВОЙ КОНУС КАЛЬМАРОВ



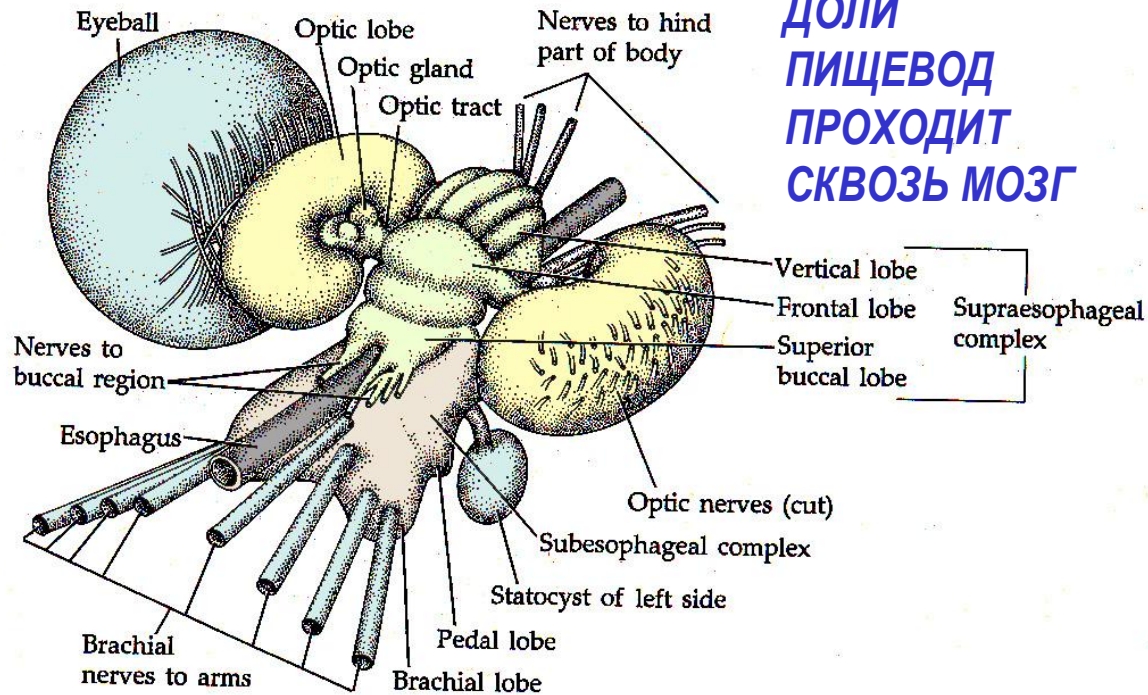
РОГОВЫЕ КОЛЬЦА С
ЗУБЦАМИ И КРЮЧЬЯ



МАНДИБУЛЫ,
РАДУЛА

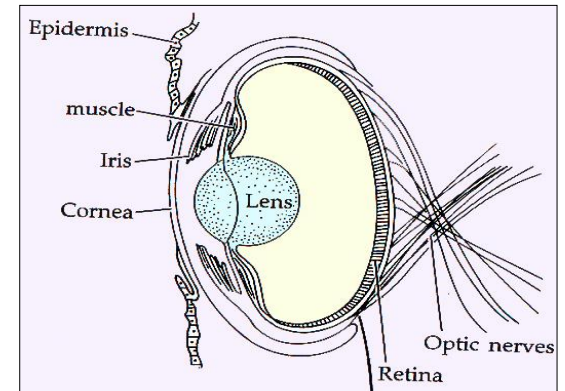
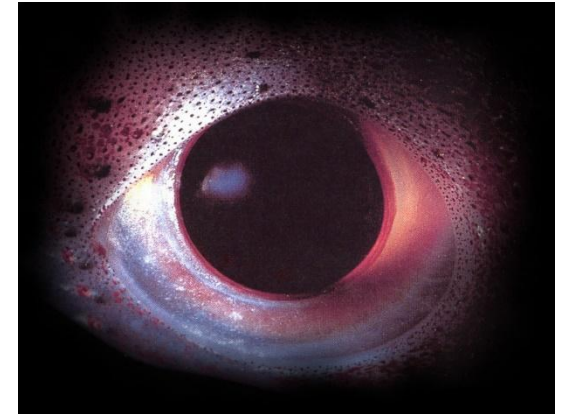


СТРОЕНИЕ ГОЛОВОНОГО МОЗГА ГОЛОВОНОГОГО МОЛЛЮСКА CERIALORODA

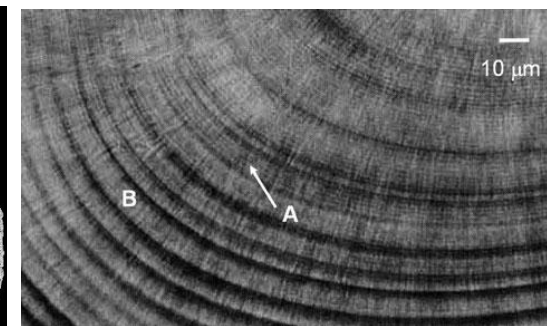
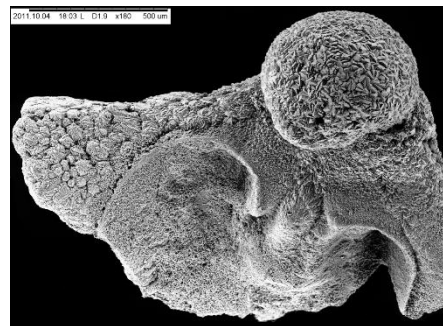


ОПТИЧЕСКИЕ
ДОЛИ
ПИЩЕВОД
ПРОХОДИТ
СКВОЗЬ МОЗГ

СТРОЕНИЕ ГЛАЗА ГОЛОВОНОГОГО МОЛЛЮСКА



СТАТОЛИТЫ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ



СЛОЖНОЕ РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

ПАРНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ У КАЛЬМАРА-
РОМБА *Thysanoteuthis rhombus*
(МОНОГАМНОСТЬ)



КЛАДКА ОСЬМИНОВ

©Brian Mayes 2010



КЛАДКА
КАЛЬМАРОВ

Класс Cephalopoda - Головоногие

Подкласс Dibranchia -
Двужабберные

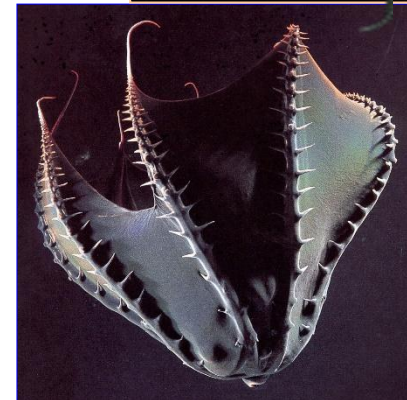
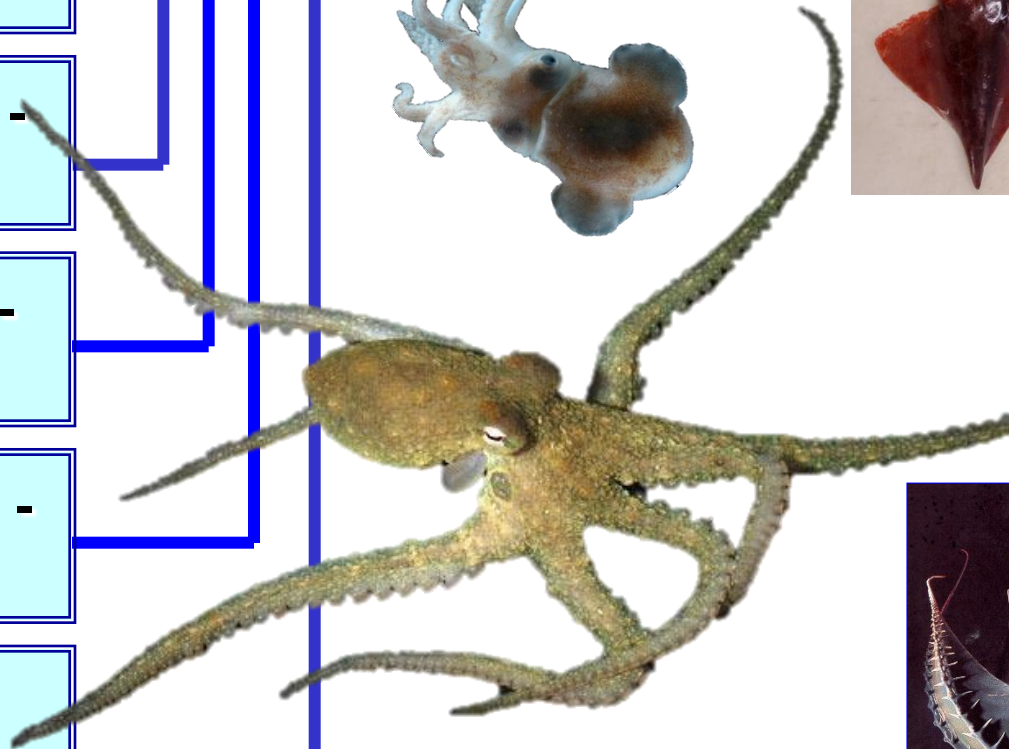
Отряд Sepiida -
Каракатицы

Отряд Sepiolida -
Сепиолиды

Отряд Teuthida -
Кальмары

Отряд Octopoda -
Осьминоги

Отряд
Vampyromorpha -
Вампиры



*Vampyroteuthis
infernalis*

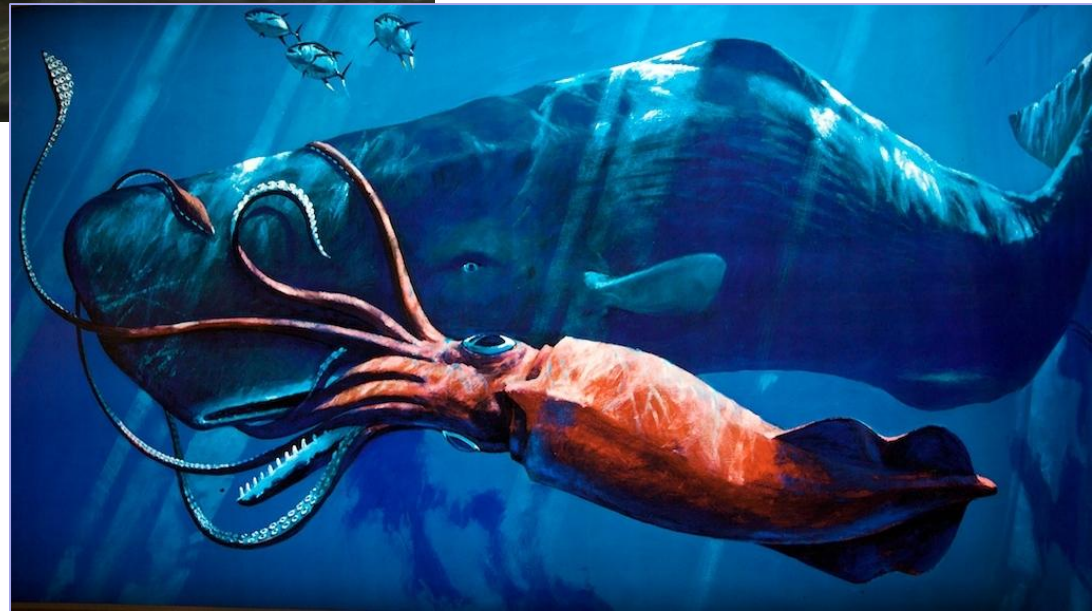


*Гигантский
кракен нападает
на судно*

**Схватка
кашалота с
гигантским
кальмаром
*Architeuthis sp.***

*Из легенд истории
мореплавания*

рисунок



**3 - 5 млн. т.
ежегодно**



**ГЕОГРАФИЯ МИРОВОГО ПРОМЫСЛА
ГОЛОВОНОГИХ**

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Phylum MOLLUSCA

ДВИГАТЕЛЬНАЯ

НОГА

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ

СЛОЖНО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ, ЕСТЬ ПЕЧЕНЬ, ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

ПОЛОВАЯ

РАЗДЕЛЬНОПОЛЫЕ И ГЕРМАФРОДИТНЫЕ ФОРМЫ (У БОЛЬШИНСТВА - СЛОЖНОУСТРОЕННАЯ)

НЕРВНО-СЕНСОРНАЯ

РАЗБРОСАННО-УЗЛОВОГО ТИПА, ГОЛОВНОЙ МОЗГ ИЗ 3 ОТДЕЛОВ, ОПТИЧЕСКИЕ ДОЛИ МОЗГА

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ

ПОЧКИ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ

ЖАБРЫ (КТЕНИДИИ), ЛЕГКОЕ

КРОВЕНОСНАЯ

НЕЗАМКНУТАЯ ИЛИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАМКНУТАЯ, КАМЕРНОЕ СЕРДЦЕ

ЦЕЛОМ – 2 ОТДЕЛА: ОКОЛОСЕРДЕЧНАЯ СУМКА (ПЕРИКАРДИЙ) И ПОЛОВОЙ

Подраздел (Subdivisio) **Spiralia (Protostomia)**

Целом

▶ Phylum **Annelida** 17-20 тыс. в.

▶ Phylum **Pogonophora** 150 в.

Phylum **Echiura** 150 видов

Phylum **Sipuncula** 250 видов

▶ Phylum **Mollusca** 115 тыс. в.

▶ Phylum **Nemertini** 900 видов

Phylum **Lobatocerebrida** 2 в.

▶ Phylum **Plathelminthes** 13 т.в.

Phylum **Orthnectida** 30 видов

Phylum **Dicyemida** 70 видов

Phylum **Gnathostomulida** 100 в.

Phylum **Micrognathozoa** ок.10 в.

Phylum **Rotifera** ок. 2 тыс. видов

Phylum **Acanthocephala** 800 в. ▶

Phylum **Cycliophora** 2-3 вида

Phylum **Kamptozoa** ок. 100 видов

Phylum **Gastrotricha** ок. 400 в.

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

*РАДИАЛЬНАЯ (ЛУЧИСТАЯ)
СИММЕТРИЯ ТЕЛА*

*В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ ЗАКЛАДЫВАЮТСЯ
ДВА ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКА*

Раздел (Divisio) **Diploblastica (Radiata)**

Phylum **Ctenophora**
80-100 видов

Phylum **Cnidaria**
8-10 тыс. видов

*БИЛАТЕРАЛЬНАЯ
(ДВУБОКОВАЯ) СИММЕТРИЯ ТЕЛА*
*В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ ЗАКЛАДЫВАЮТСЯ
ТРИ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКА*

Раздел (Divisio) **Triploblastica (Bilateria)**

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

Раздел (Divisio)
Diploblastica (Radiata)

Раздел (Divisio)
Triploblastica (Bilateria)

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Arthropoda**

Phylum **Onychophora**

Phylum **Tardigrada**

Phylum **Nemata**

Phylum **Nematomorpha**

Phylum **Cephalorhyncha**

Наличие наружной **кутикулы** (мягкой или склеротизированной). Характерна возрастная линька, индуцируемая ювенильным гормоном **экдизоном** (отсюда латинское название таксона) и сопровождаемая сбрасыванием старого кутикулярного покрова – **экзuvia** (отсюда русское название таксона)

Подцарство (Subregnum) **Eumetazoa**

Раздел (Divisio)
Diploblastica (Radiata)

Раздел (Divisio)
Triploblastica (Bilateria)

Subdivisio **Xenacoelomorpha**

Subdivisio **Spiralia (Protostomia)**

Subdivisio **Ecdysozoa**

Subdivisio **Lophophorata**

Subdivisio **Chaetognatha**

Subdivisio **Deuterostomia**

Phylum **Arthropoda**

Phylum **Onychophora**

Phylum **Tardigrada**

Phylum **Nemata**

Phylum **Nematomorpha**

Phylum **Cephalorhyncha**



Phylum **Nemata**

ХВОСТОВОЙ КОНЕЦ

ПЕРЕДНИЙ
КОНЕЦ ТЕЛА

**ВНЕШНИЙ ВИД
НЕМАТОД**

