Институт«Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Дисциплина: ЗООЛОГИЯ

Лекция 5

Тип Иглокожие. Тип Моллюски

Лектор:
Конакова Ирина Александровна

ВОПРОСЫ

1. Тип Моллюски

- Систематика

- Особенности строения и физиологии

- Экологическое значение в экосистемах

2. Тип Иглокожие

- Систематика

- Особенности строения и физиологии

- Экологическое значение в экосистемах



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Тип Моллюски - общая характеристика

- Численность около 150 000 видов
- Обитатели морских, пресноводных и наземных экосистем
- Мягкотелые, несегментированные животные
- Тело состоит из головы, ноги и туловища (висцеральный мешок)
- Наличие мантии и мантийной полости
- Раковина различного строения (или редуцирована)
- Асимметричность внутренних органов (торсион)



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Систематика

Тип Моллюски
Подтип Раковинные
Класс Двустворчатые моллюски (Bivalvia)



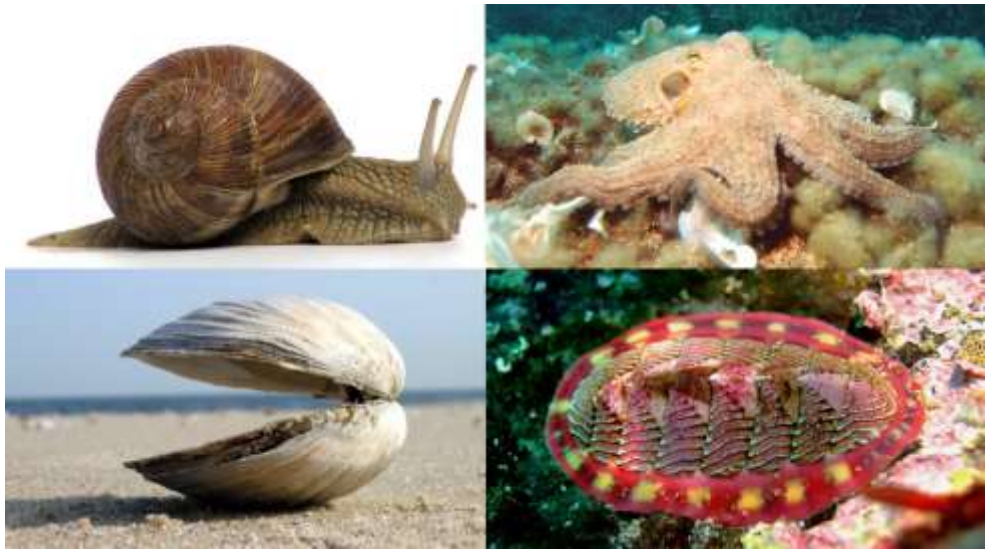
Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda)
Подкласс Переднежаберные (Prosobranchia) – морское ушко
Подкласс Заднежаберные (Opisthobranchia) - морской слизень
Подкласс Легочные (Pulmonata) - ахатины

Класс Головоногие моллюски (Cephalopoda)
Подкласс Наутилиды (Nautiloidea) - наутилус
подкласс Колеоидеи (Coleoidea) – Отряды каракатицы, кальмары и восьминогие

ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Эволюционное положение и происхождение

- Входят в группу Спиральные (Spiralia)
- Произошли от червеобразных предков в кембрийском периоде
- Радиация основных групп в ордовике
- Ключевые эволюционные приобретения:
  - Раковина как защитная структура
  - Мантийная полость для защиты жабр
  - Радула для механической обработки пищи
  - Специализированные органы чувств



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Схема строения типичного моллюска

•Голова с ротовым отверстием и сенсорными органами

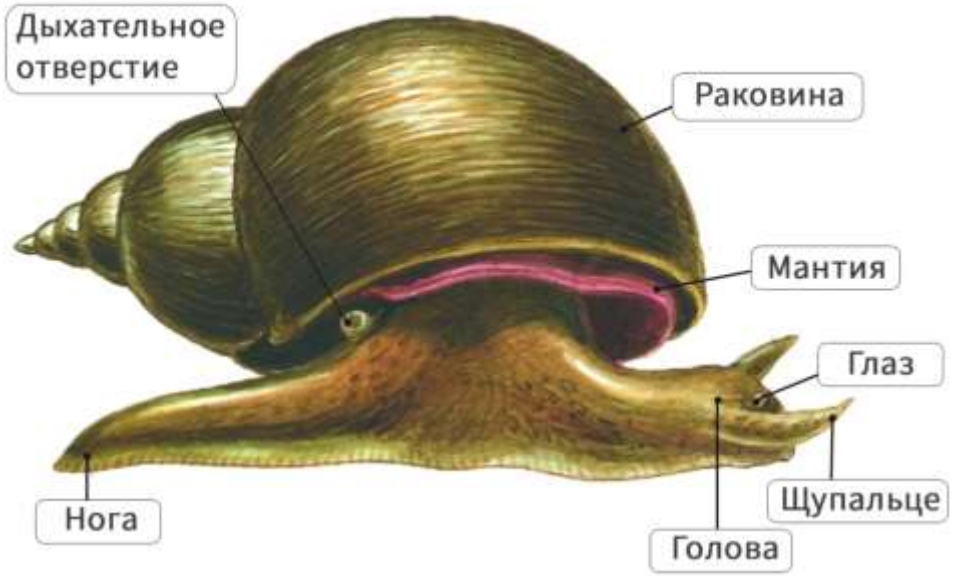
•Нога - мышечный орган движения

•Висцеральный мешок с внутренними органами

•Мантия - кожная складка, покрывающая тело

•Мантийная полость - пространство между мантией и телом

•Раковина - защитная структура, выделяемая мантией



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Общий план внутреннего строения моллюсков

•Пищеварительная система с радулой (у большинства)

•Органы дыхания - ктенидии (жабры) или легкое

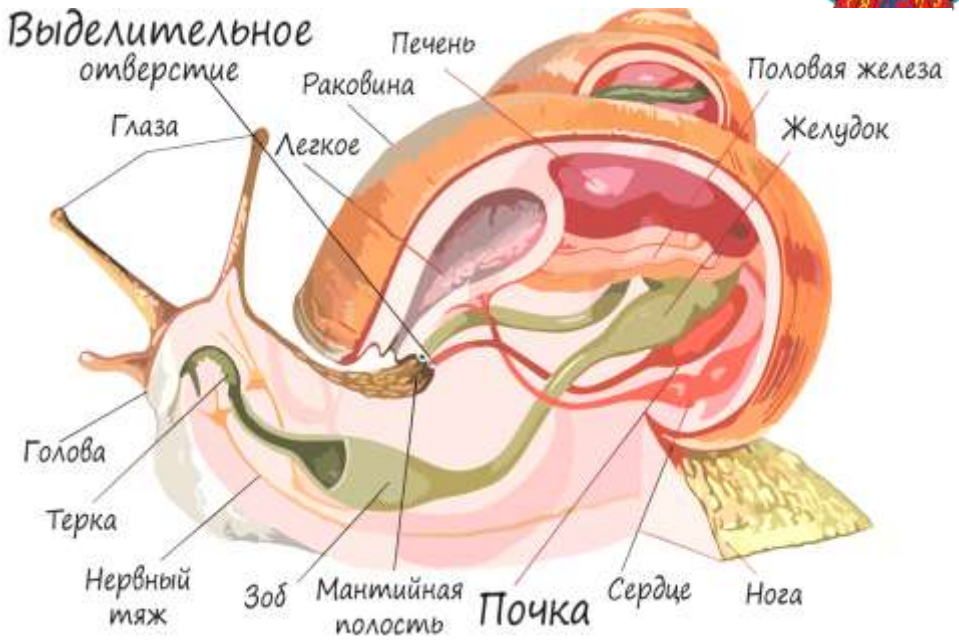
•Незамкнутая кровеносная система

•Выделительная система – почки (открываются воронками в перикардиальную полость)

•Нервная система: ганглиозного типа с нервными стволами

•Органы чувств различной сложности

•Раздельнополые или гермафродиты





ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Особенности покровов и раковины

•Строение кожных покровов: эпителий с ресничками и железами

•Структура раковины:

–Периостракум (органический слой)

–Остракум (призматический слой)

–Гипостракум (перламутровый слой)

•Многообразие форм раковин у разных групп

•Значение раковины для моллюсков

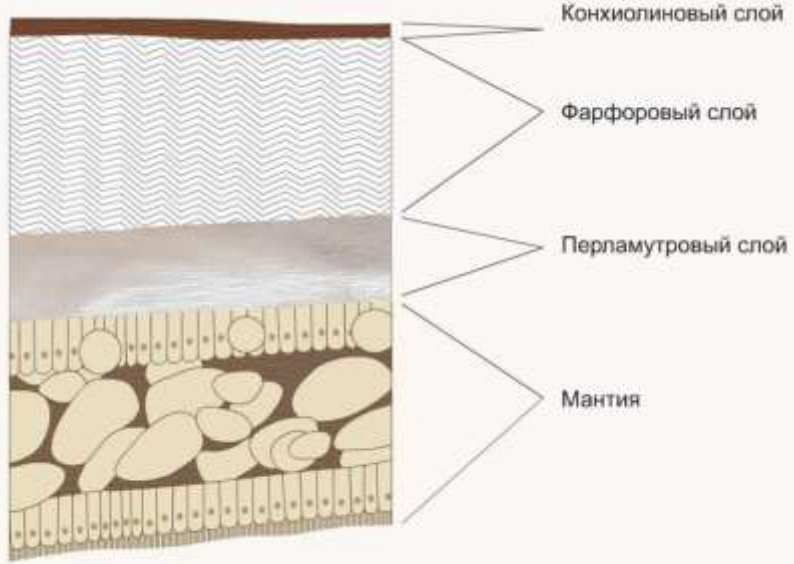


Схема строения раковины моллюсков.



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Брюхоногие моллюски - общая характеристика

- Наиболее многочисленный класс моллюсков (~70 000 видов)
- Асимметрия тела в результате торсиона (перекручивания)
- Цельная спиральная или редуцированная раковина
- Хорошо развитая голова с щупальцами
- Радула - специализированный орган питания
- Разнообразие образа жизни и питания





ВОПРОС ПЕРВЫЙ

•Легочные моллюски (Pulmonata):

–Прудовики (Lymnaeidae) - промежуточные хозяева фасциол

–Катушки (Planorbidae) - промежуточные хозяева шистосом

–Наземные улитки и слизни - промежуточные хозяева дикроцелий

•Переднежаберные (Prosobranchia):

–Битинии (Bithyniidae) - промежуточные хозяева описторхид (Битиния Лича)



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Головоногие моллюски

•Наиболее высокоорганизованные моллюски

•Характерные особенности:

–Редукция или внутреннее положение раковины

–Щупальца (руки) с присосками

–Воронка для реактивного движения

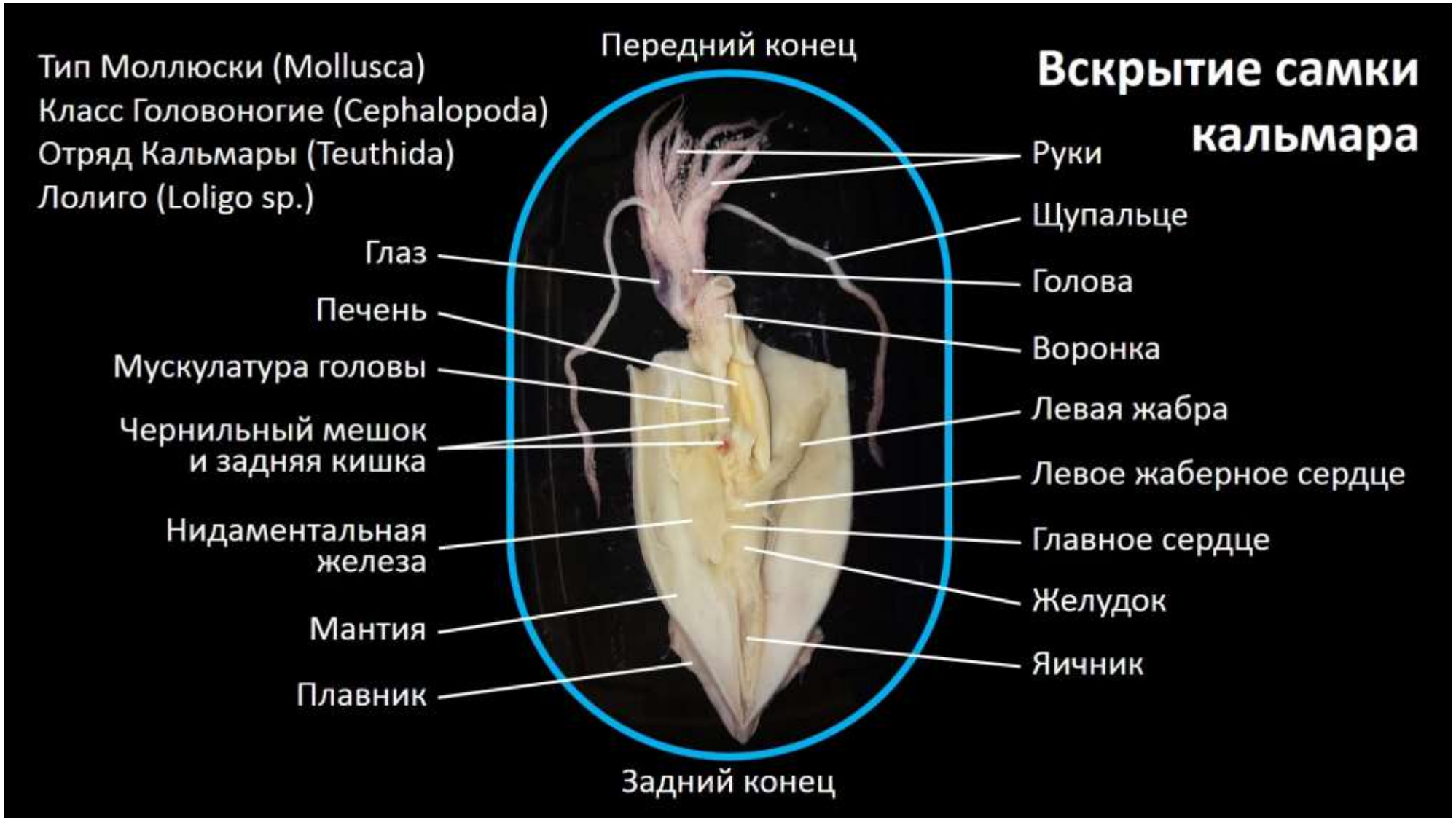
–Замкнутая кровеносная система

–Высокоразвитая нервная система и органы чувств

•Основные группы: осьминоги, кальмары, каракатицы, наутилусы



ВОПРОС ПЕРВЫЙ



ВОПРОС ПЕРВЫЙ

Экологическая роль моллюсков в водных экосистемах

- Фильтраторы, очищающие воду от взвешенных частиц
- Участие в пищевых цепях:

–Консументы 1-го порядка (фитофаги)

–Консументы 2-го порядка (хищники)

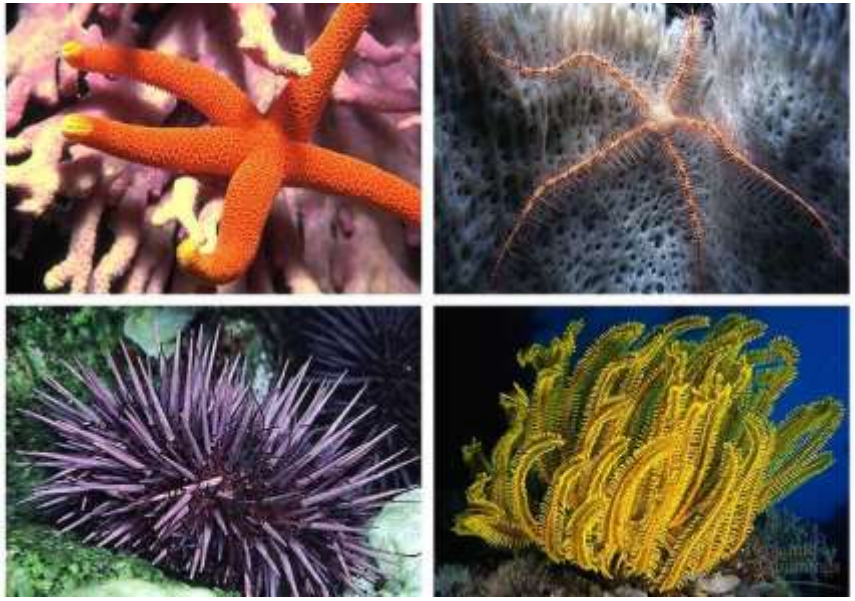
–Детритофаги и редуценты

- Роль в процессах самоочищения водоемов
- Влияние на круговорот веществ
- Формирование биоценозов (рифы, банки)
- Биоиндикаторное значение различных видов

ВОПРОС ВТОРОЙ

Тип Иглокожие (Echinodermata)

- Исключительно морская группа животных
- Около 7000 современных видов
- Древняя группа с уникальными морфологическими и физиологическими адаптациями
- Значение для понимания эволюции хордовых и позвоночных животных
- Практическая важность для ветеринарии: источник БАВ, токсинов, модельные организмы



ВОПРОС ВТОРОЙ

История изучения иглокожих

•Аристотель (IV в. до н.э.) - первые описания морских ежей и морских звезд

•Линней (XVIII в.) - систематизация известных видов

•XIX век - исследования эмбрионального развития и выяснение родства с хордовыми

•XX век - биохимические и молекулярно-генетические исследования

•XXI век - открытие новых биологически активных веществ и их применение в медицине и ветеринарии

•Вклад российских ученых: А.О. Ковалевский, В.Н. Беклемишев, А.В. Иванов, В.А. Стоник

ВОПРОС ВТОРОЙ

Систематическое положение иглокожих

- Царство: Животные (Animalia)
- Подцарство: Многоклеточные (Metazoa)
- Тип: Иглокожие (Echinodermata)
- Современные классы:

–Морские звезды (Asteroidea) - ≈1500 видов

–Морские ежи (Echinoidea) - ≈950 видов

–Голотурии/Морские огурцы (Holothuroidea) - ≈1500 видов

–Офиуры/Змеехвостки (Ophiuroidea) - ≈2000 видов

–Морские лилии (Crinoidea) - ≈650 видов



ВОПРОС ВТОРОЙ

Эволюция иглокожих

- Появление в раннем кембрии (~530 млн лет назад)
- Происхождение от билатерально-симметричных предков
- Переход от билатеральной к радиальной (пятилучевой) симметрии
- Древние вымершие классы: Cystoidea, Blastoidea, Edrioasteroidea
- Эволюционные связи с полухордовыми и хордовыми животными



Ископаемые Офиуры



Ископаемые морские ежи



Ископаемые морские лилии

ВОПРОС ВТОРОЙ

Общие морфологические особенности иглокожих

•Основные характеристики:

–Вторичная радиальная (обычно пятилучевая) симметрия

–Наличие водно-сосудистой (амбулакральной) системы

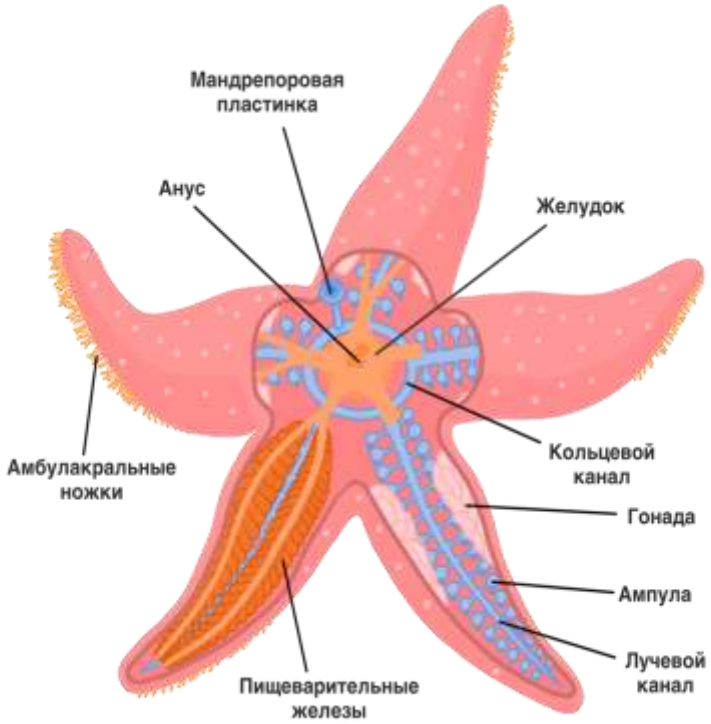
–Известковый эндоскелет из пластинок мезодермального происхождения

–Кожные выросты (иглы, педицеллярии)

–Хорошо развитая целомическая полость

–Отсутствие специализированных органов дыхания и выделения

–Билатеральная симметрия на личиночной стадии



ВОПРОС ВТОРОЙ

Водно-сосудистая (амбулакральная) система

•Строение системы:

–Мадрепоровая пластинка - вход в систему

–Каменистый канал

–Околоротовое кольцо

–Радиальные каналы

–Амбулакральные ножки с ампулами

•Функции:

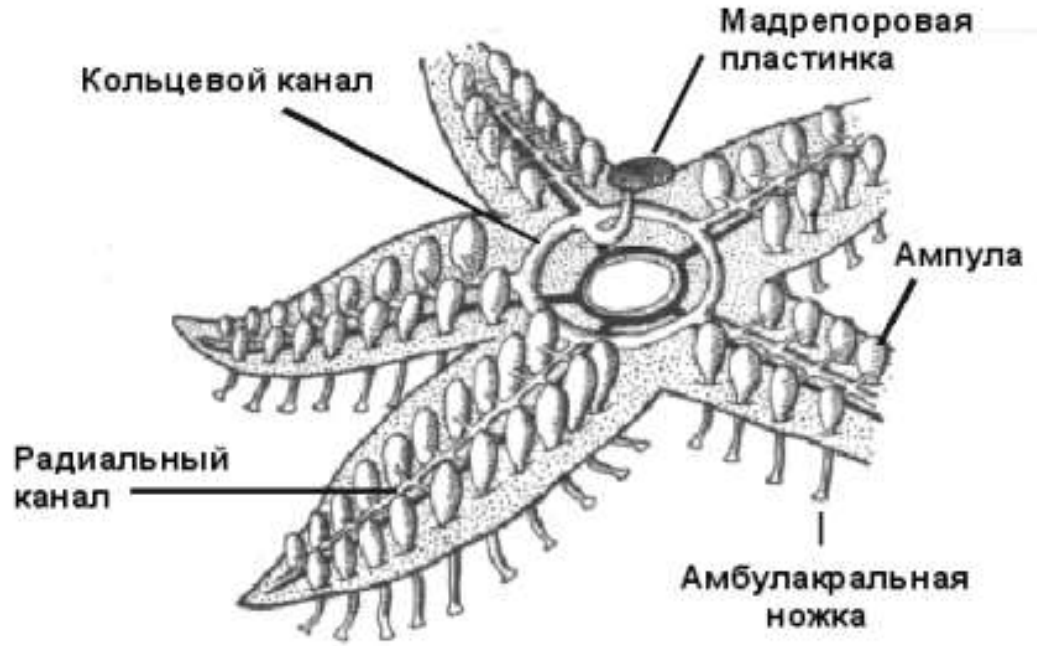
–Локомоция (передвижение)

–Дыхание

–Выделение

–Захват пищи (морские лилии)

–Сенсорная функция



ВОПРОС ВТОРОЙ

Эндоскелет иглокожих

•Происхождение: мезодермальное (в отличие от экзоскелета членистоногих)

•Состав: пластинки из карбоната кальция с небольшим содержанием магния

•Микроструктура: решетчатая (стереомная)

•Функции:

–Опорная

–Защитная

–Точки прикрепления мышц

•Специализированные элементы:

–Иглы

–Педицеллярии (у морских звезд и ежей)

- Якорные структуры (у голотурий)



ВОПРОС ВТОРОЙ

Покровы и производные кожи

1. **Иглы** – выросты скелета, которые могут быть подвижными (у морских ежей) или неподвижными (у некоторых морских звезд).

2.**Педицеллярии** – микроскопические защитные органы, состоящие из стебелька и головки с 2-3 створками.

3.**Сферидии** – модифицированные иглы шаровидной формы, функционирующие как органы равновесия у морских ежей.

4.**Жабры** – тонкостенные кожные выросты, служащие для газообмена.

5.**Папулы** – тонкостенные выпячивания стенки тела, содержащие целомическую жидкость и участвующие в дыхании.



Педицеллярии



ВОПРОС ВТОРОЙ

Пищеварительная система иглокожих

•Разнообразие питания:

–Хищники (морские звезды)

–Растительноядные (морские ежи)

–Детритофаги (голотурии, офиуры)

–Фильтраторы (морские лилии, некоторые голотурии)

•Общий план строения:

–Рот (на оральной стороне)

–Глотка

–Пищевод

–Желудок

–Кишечник

–Анальное отверстие (обычно на аборальной стороне)



ВОПРОС ВТОРОЙ

Кровеносная и дыхательная системы

- Кровеносная система:
  - Незамкнутая
  - Околоротовое гемальное кольцо
  - Радиальные гемальные синусы
  - Осевой орган (сердце)
- Дыхательная функция:
  - Отсутствие специализированных органов дыхания
  - Газообмен через поверхность тела
  - Кожные жабры
  - Водные легкие у голотурий
  - Участие амбулакральной системы в газообмене
- Пигменты: гемоглобин у некоторых голотурий

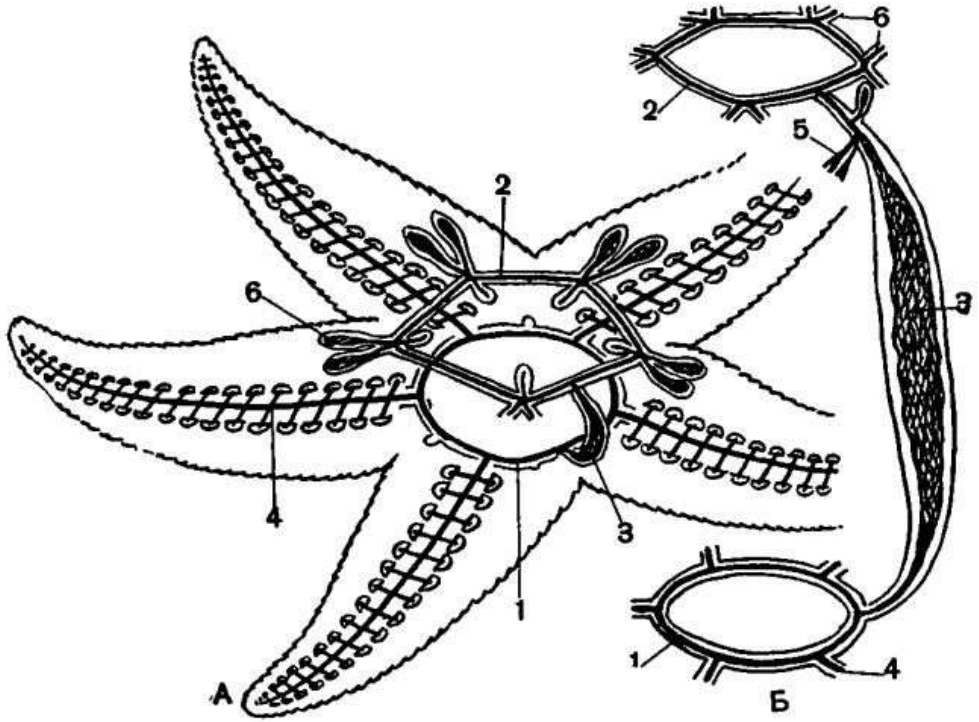
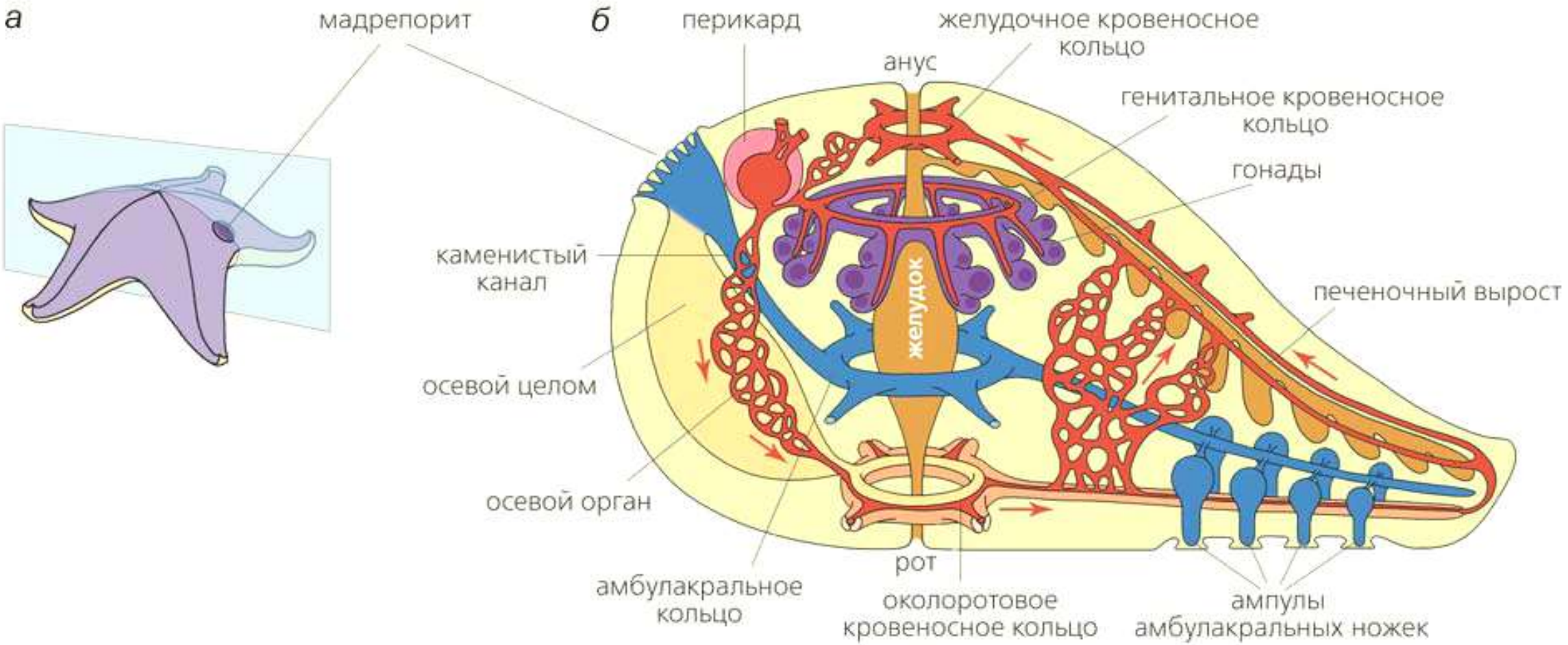


Рис. 126. Кровеносная система морской звезды: *А* — общая схема; *Б* — кольцевые каналы и осевой орган.

1 — ротовой (оральный) кольцевой канал; *2* — аборальный кольцевой канал; *3* — сосуды осевого органа; *4* — радиальные каналы; *5* — сосуды кишечника; *6* — сосуды половых желез.

ВОПРОС ВТОРОЙ



ВОПРОС ВТОРОЙ

Нервная система и органы чувств

•Нервная система:

–Радиального типа

–Околоротовое нервное кольцо

–Радиальные нервные стволы

–Отсутствие выраженной цефализации

•Органы чувств:

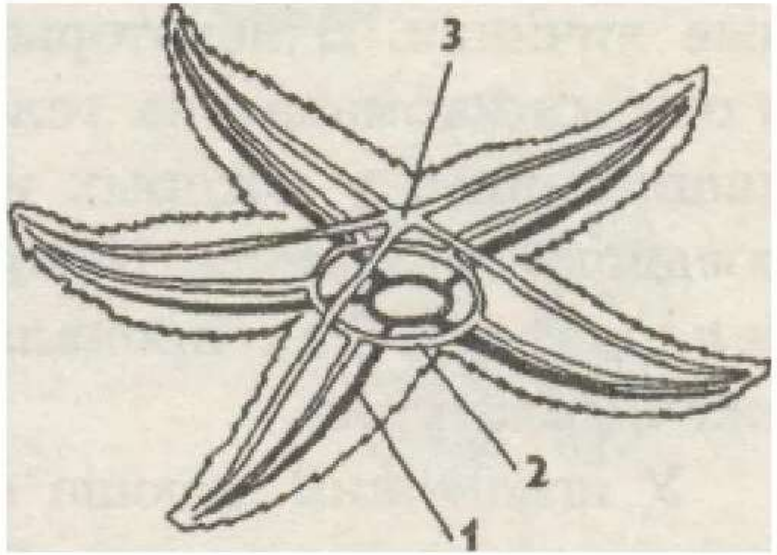
–Фоторецепторы (глазки у морских звезд)

–Механорецепторы

–Хеморецепторы

–Статоцисты (у голотурий)

–Сферидии (органы равновесия у морских ежей)



1 – эктоневральная (околоротовое кольцо и радиальные тяжи) – иннервирует органы движения,
2 – гипоневральная – внутренние органы,
3 – периневрaльная (радиальная) – органы чувств.

•Поведенческие реакции: фототаксис, реакция на химические стимулы, тактильные раздражения

ВОПРОС ВТОРОЙ

Регенеративные способности

–Морские звезды - регенерация лучей и всего тела из одного луча

–Голотурии - эвисцерация (выбрасывание внутренностей) и последующая регенерация

–Офиуры - отбрасывание и регенерация лучей

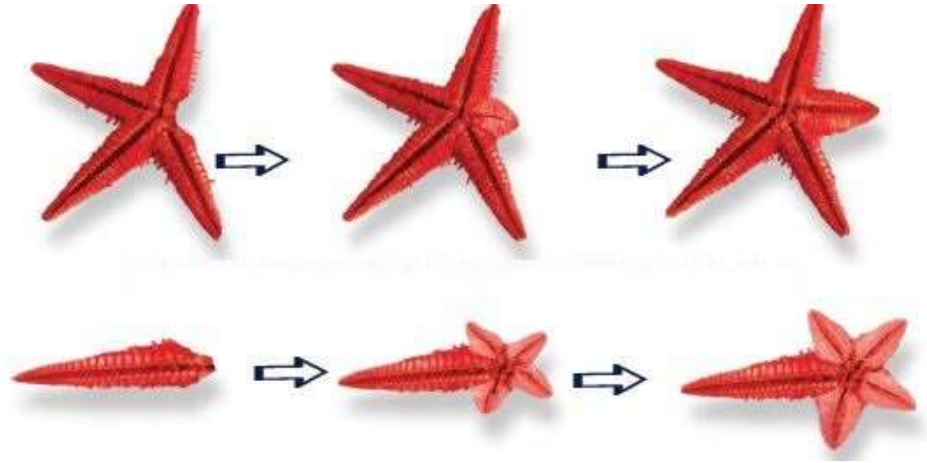
•Клеточные механизмы регенерации:

–Трансдифференцировка клеток

–Активация стволовых клеток

–Дедифференцировка тканей

•Практическое значение: модель для изучения регенерации в биомедицинских исследованиях



ВОПРОС ВТОРОЙ

Экологическая роль иглокожих в морских экосистемах I

- Участие в пищевых цепях:
  - Консументы различных порядков
  - Объекты питания для хищников (рыбы, ракообразные, моллюски)
- Биотурбация донных отложений:
  - Перемешивание верхних слоев грунта
  - Аэрация осадков
  - Минерализация органических веществ
  - Влияние на микрофлору и микрофауну грунтов
- Влияние на круговорот кальция в океане:
  - Скелетные структуры как резервуар кальция
  - Вклад в образование известковых отложений

ВОПРОС ВТОРОЙ

Экологическая роль иглокожих в морских экосистемах II

•Регуляция численности других организмов:

–Контроль популяций моллюсков морскими звездами

–Регуляция обрастаний морскими ежами

–Селективное выедание определенных видов водорослей

•Воздействие на коралловые рифы:

–Биоэрозия кораллового субстрата (морские ежи)

–Хищничество на кораллах (терновый венец)

–Балансирование роста водорослей и кораллов

•Средообразующая деятельность:

–Создание микроместообитаний для других организмов

–Формирование биотопической структуры бентосных сообществ

ВОПРОС ВТОРОЙ

Взаимодействие иглокожих с другими организмами

•Симбиотические взаимоотношения:

–Комменсализм с рыбами (рыбы-клоуны и морские звезды)

–Мутуализм с водорослями (некоторые морские ежи)

–Симбиоз с крабами-горошинками (голотурии)

•Паразитические взаимоотношения:

–Эндопаразитические гастроподы у голотурий и морских звезд

–Паразитические копеподы и изоподы

–Инфекционные заболевания (бактериальные, вирусные, грибковые)

•Конкурентные взаимоотношения:

–Межвидовая конкуренция за пищевые ресурсы

–Конкуренция за пространство и субстрат



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!





ira.konakova@yandex.ru