

Тип членистоногие

класс ракообразные
(речной рак)

класс паукообразные
(паук - крестовик)

класс насекомые
(майский жук)



Систематика

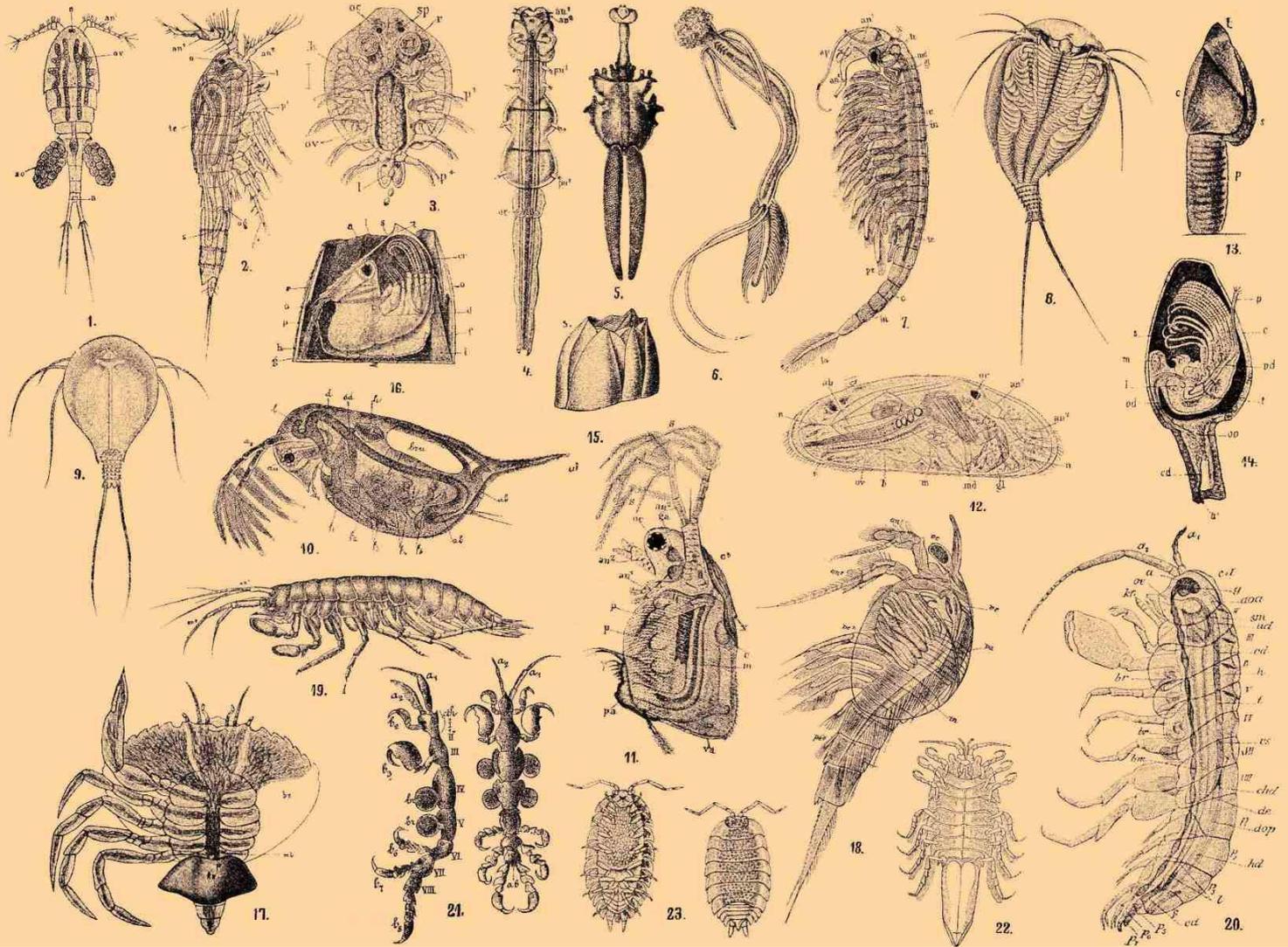
- **Домен:** Эукариоты
- **Царство:** Животные
- **Надтип:** Линяющие
- **Тип:** Членистоногие
- **Подтип:** Жабродышащие
- **Класс:** Ракообразные



Общая характеристика класса

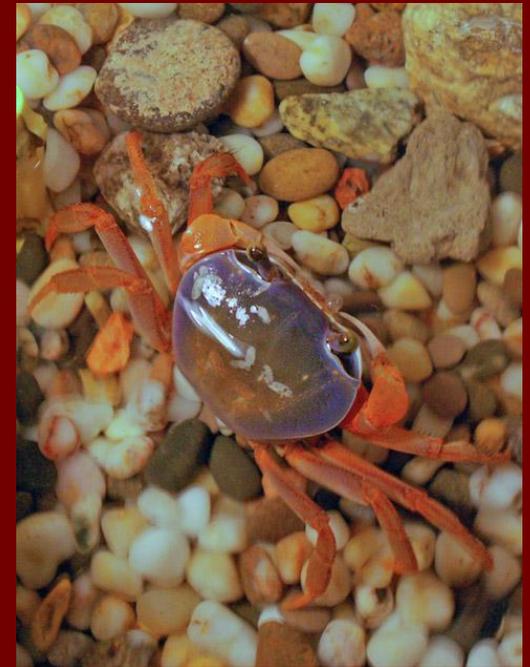
Класс включает более 40 тыс. водных членистоногих, большинство которых обитает в морях, реже в пресных водоемах и лишь немногие из них освоили влажные наземные местообитания. Образ жизни плавающий, ползающий, реже прикрепленный; имеются паразитические формы. Несмотря на различное количество сегментов тела (от 10 до 50) и разнообразие внешней формы, организация ракообразных имеет следующие сходные черты: 1) дыхание с помощью жабр; 2) слияние головного и грудного отделов с образованием головогруды; 3) наличие двух пар усиков, выполняющих осязательную и обонятельную функции, пары сложных, или фасеточных, глаз, и трех пар ротовых конечностей (пара верхних и две пары нижних челюстей, которые захватывают и измельчают пищу); 4) разнообразное строение грудных конечностей, которые выполняют функции удержания и перемещения пищи ко рту, движения организма, дыхания; 5) брюшные конечности служат для плавания, а у самок и для прикрепления оплодотворенных яиц; 6) ракообразные всех возрастных групп линяют, но молодь чаще, чем взрослые.

РАКООБРАЗНЫЕ. I

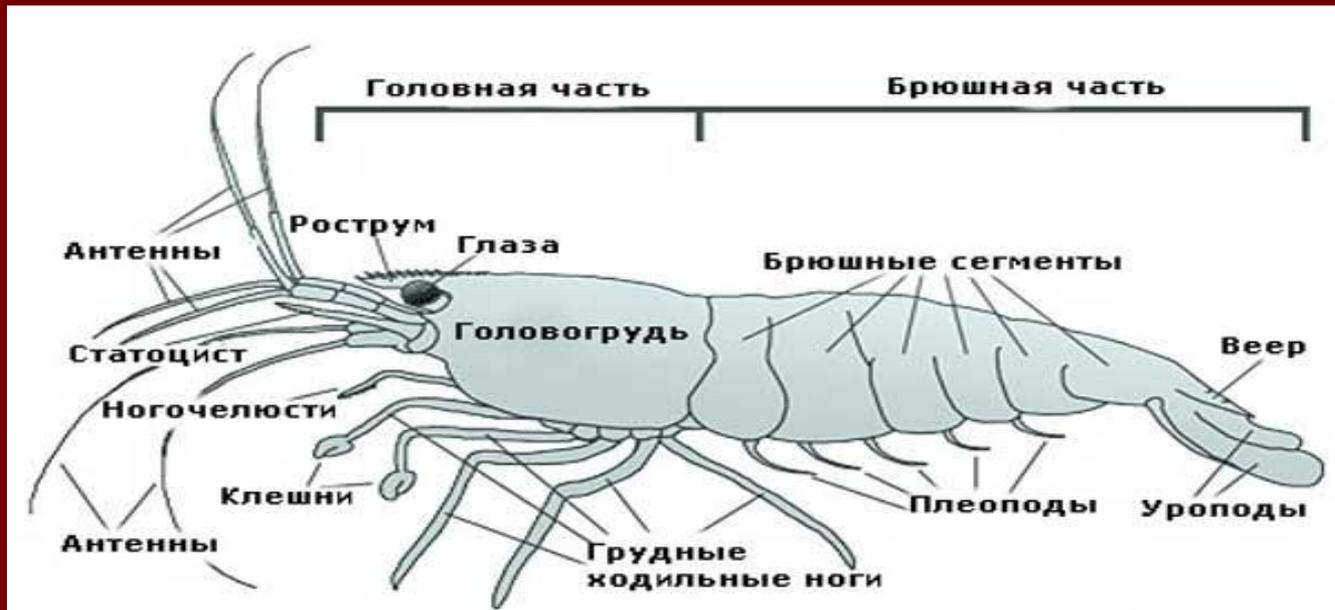


Внешнее строение

- Тело состоит из отдельных сегментов, частично срастающихся друг с другом. Каждый сегмент снабжен парой членистых конечностей, но нередко в процессе эволюции некоторые конечности исчезают. Сегменты тела группируются в три отдела - голову, грудь и брюшко.
- Голова – это слияние головной лопасти и 5 следующих за ней сегментов и снабжена 5 парами придатков - передними и задними антеннами. Обе пары антенн служат в первую очередь органами чувств. Они богаты различными чувствительными щетинками, осуществляющими функции обоняния, осязания и чувства химического состава воды. Жвалы размельчают пищу, челюсти фильтруют пищевые частицы и участвуют в процессе подачи пищи ко рту.

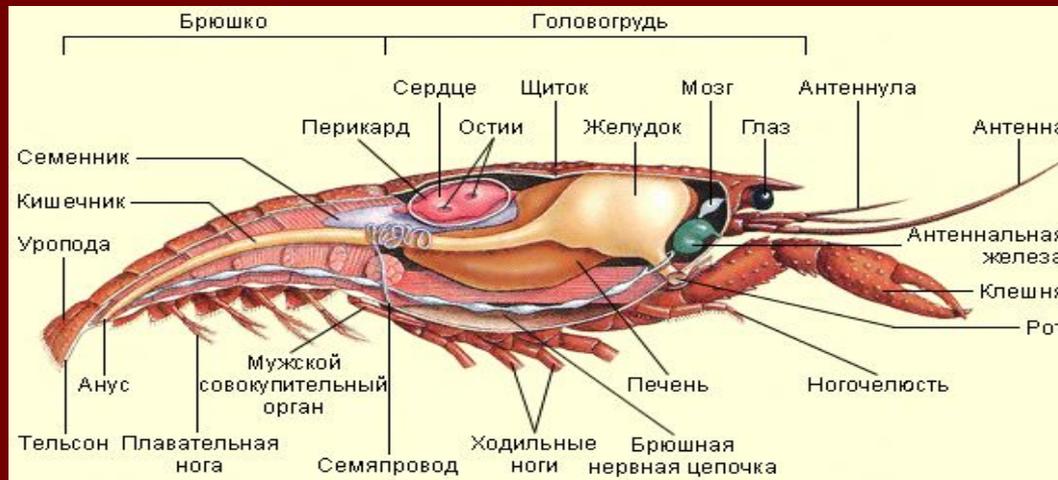


- На голове помещаются также глаза. Обычно у ракообразных есть пара сложных фасеточных глаз. У глубоководных и подземных видов глаза исчезают.
- Грудной и брюшной отделы тела состоят из различного количества сегментов. Нередко один или несколько передних грудных сегментов срастаются с головой и их конечности преобразуются в ногочелюсти, принимающие участие в захватывании пищи.
- Брюшко заканчивается тельсоном.



Мышцы и скелет

- Все тело ракообразных покрыто кожистым, твердым панцирем, представляющим наружный скелет и служащим, помимо защиты внутренних органов, еще для прикрепления мускулов. Панцирь покрывает со всех сторон сегменты, а между отдельными сегментами, т. е. на границе их, находится тонкая, нежная сочленовая кожа, делающая возможным подвижность тела. Панцирь состоит из хитина. На наружных покровах в разных местах тела встречаются различные отростки, шипы, волоски и т. п., представляющие выросты хитинового слоя. Этот панцирь сбрасывается у некоторых ракообразных периодически и заменяется новым, представляя процесс, известный под названием линьки
- Мускулатура хорошо развита и состоит из отдельных мышц или мускульных тяжей с сухожилиями, которые прикрепляются к внутренней стенке наружного скелета или его отросткам или перегородкам. В общем мускулатура очень сложна и чрезвычайно разнообразна у различных представителей. Различают: 1) мышечные соединения между сегментами тела, 2) мускулатуру конечностей, 3) мышцы, соединяющие тело с конечностями. Мышцы ракообразных являются полосатыми и по своему гистологическому строению напоминают поперечно-полосатые мышцы позвоночных животных.



Органы пищеварения.

- Кишечник всех ракообразных состоит из трех отделов передней, средней и задней кишки, различной величины у разных отрядов и снабженных разнообразными придатками. Ротовое отверстие помещается на брюшной стороне и бывает окружено передней и задней губой, представляющими складки кожи, и кроме того челюстями, служащими для измельчения пищи. У некоторых низших вследствие паразитического образа жизни происходит атрофия кишечника, доходящая иногда до полного исчезновения его; у усоногих встречаются разные степени атрофии кишечника, а у корнеголовых кишечник отсутствует даже у личинок.

Кровеносная система.

- Является не в виде замкнутой системы сосудов, а находится в открытом сообщении с полостью тела. У низших членистоногих наполняющая полость тела кровяная жидкость с плавающими в ней амебоидными клетками приводится в движение лишь вследствие сокращения разных частей тела, как, например, кишечника, колеблющихся пластинок и т. п., заменяющих собой отсутствующий центральный орган кровообращения — сердце. Но это явление может быть объяснено только точки зрения регрессивного развития. Поэтому лишенных сердца членистоногих мы встречаем среди микроскопически малых ракообразных (например, веслоногих) тогда как родственные им виды снабжены сердцем. У большинства членистоногих встречается центральный орган кровообращения — сердце, которое располагается на спинной стороне, и имеет вид то короткого продолговатого мешка, то длинного, разделенного на соответствующие отдельным сегментам камеры, так называемого спинного сосуда. Такое сердце встречается у низших ракообразных. От сердца отходит более или менее развитая система артерий.

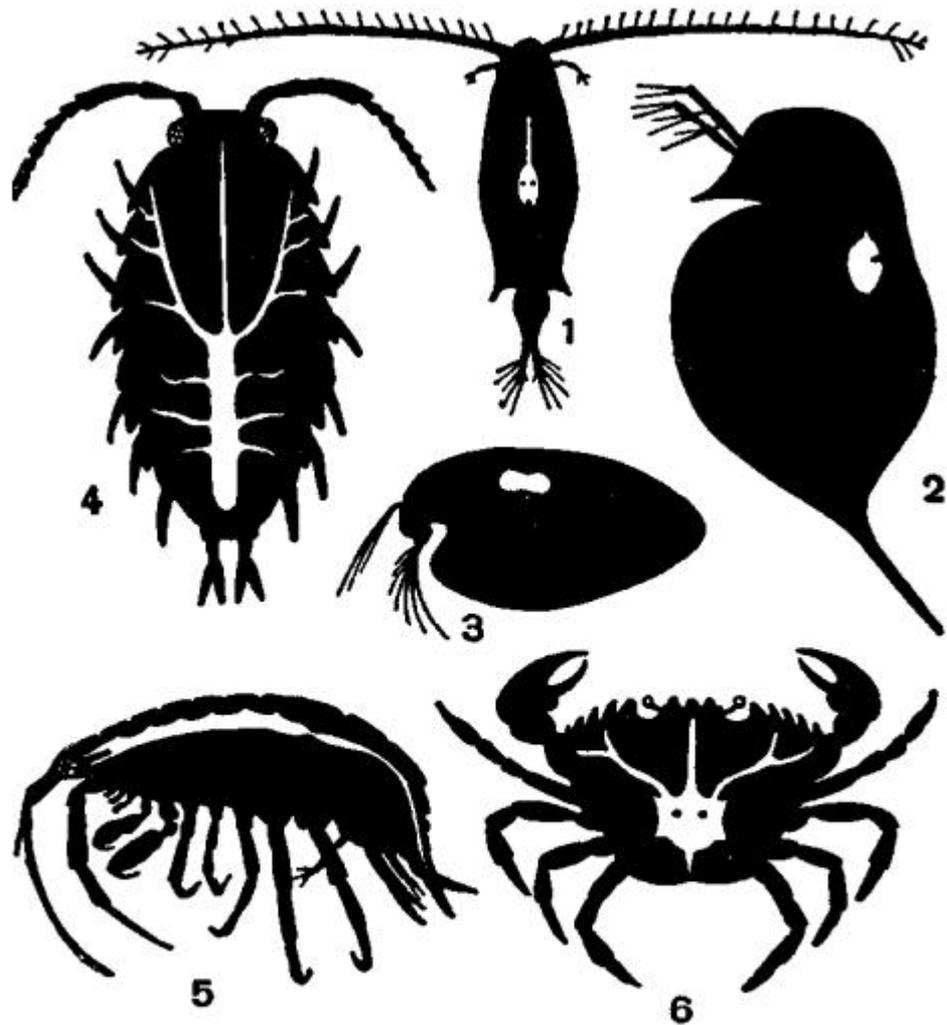


Рис. 189. Кровеносная система разных ракообразных:

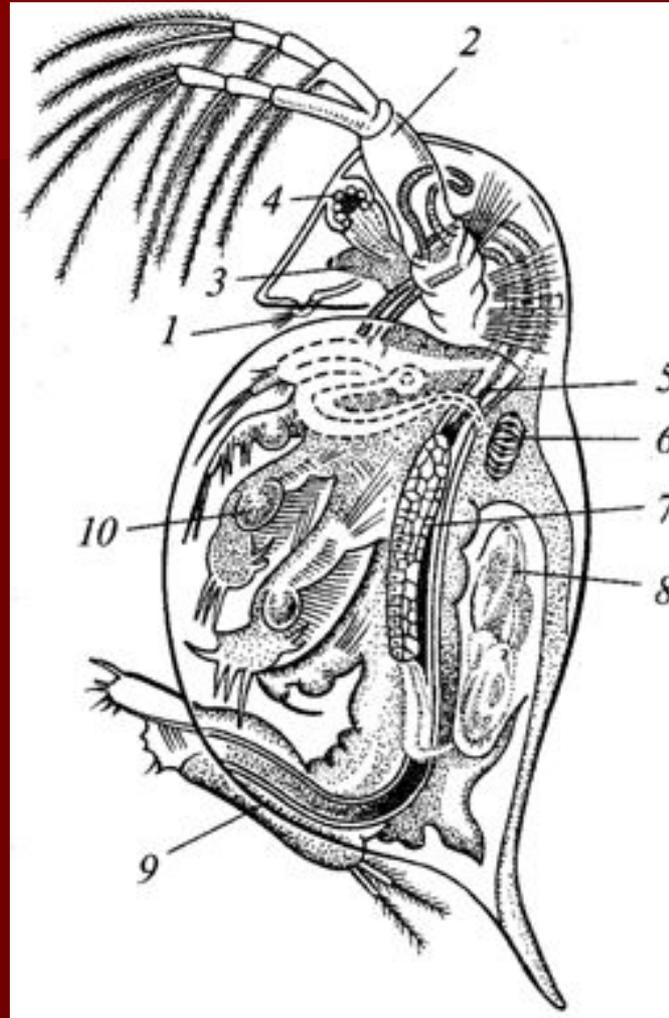
1 — веслоногих; 2 — ветвистоусых; 3 — ракушковых;
 4 — равноногих; 5 — бокоплавов; 6 — десятиногих.

Органы дыхания

Устроены чрезвычайно разнообразно. Это разнообразие находится в зависимости, с одной стороны, от образа жизни (водного и наземного), а с другой — от различной степени развития кровеносной системы. Чем лучше развиты артерии, вены и капилляры, тем больше органы дыхания являются локализованными в известных отделах тела или на известных органах, тогда как при отсутствии кровеносных сосудов или даже и сердца, дыхание является диффузным, т. е. совершается всей поверхностью тела. Последнее мы встречаем у низших ракообразных (например, у веслоногих), имеющих очень тонкие и нежные покровы. У остальных водных ракообразных мы встречаем дифференцированные органы дыхания или жабры. Жабры являются внутри полыми мешками, в которые продолжается полость тела, наполненная кровью, а особенно тонкий наружный покров их делает возможным газовый обмен между кровью и окружающей водой.



Строение дафнии



1 — передняя антенна; 2 — задняя антенна; 3 — науплиальный глазок; 4 — фасеточный глаз; 5 — кишечник; 6 — сердце; 7 — яичник; 8 — эмбрионы в выводковой сумке; 9 — брюшко; 10 — грудная ножка

Органы выделения

- У ракообразных выделительные органы представлены у низших — в виде скорлуповых или раковинных желез, открывающихся наружу у основания второй пары челюстей, а у высших — в виде усиковых или антенальных, открывающихся наружу у основания второй пары усиков.

Размножение

- Почти все ракообразные раздельнополы. Обыкновенно самцы резко отличаются от самок своим внешним видом или размерами. У одних ракообразных самцы крупнее, у других мельче самок.
- Сравнительно редко яйца откладываются прямо в воду. Обычно самка носит их на себе в специальной выводковой камере или прикрепляет их к поверхности тела или к конечностям.

Экономическое значение

- Ракообразные — важный объект промысла, включая добычу креветок, крабов, лангустов, лангустинов, раков, омаров (лобстеров), разнообразных балянусов, включая морскую уточку (или персебеса), который является самым дорогим из деликатесных ракообразных.
- На рыбоводных заводах разводят рачков в качестве корма для рыб. Кроме того, мелкие рачки являются одним из основных видов пищи многих промысловых рыб. Важна роль ракообразных в биологической очистке вод, они представляют одну из самых многочисленных групп биофильтраторов и детритофагов.

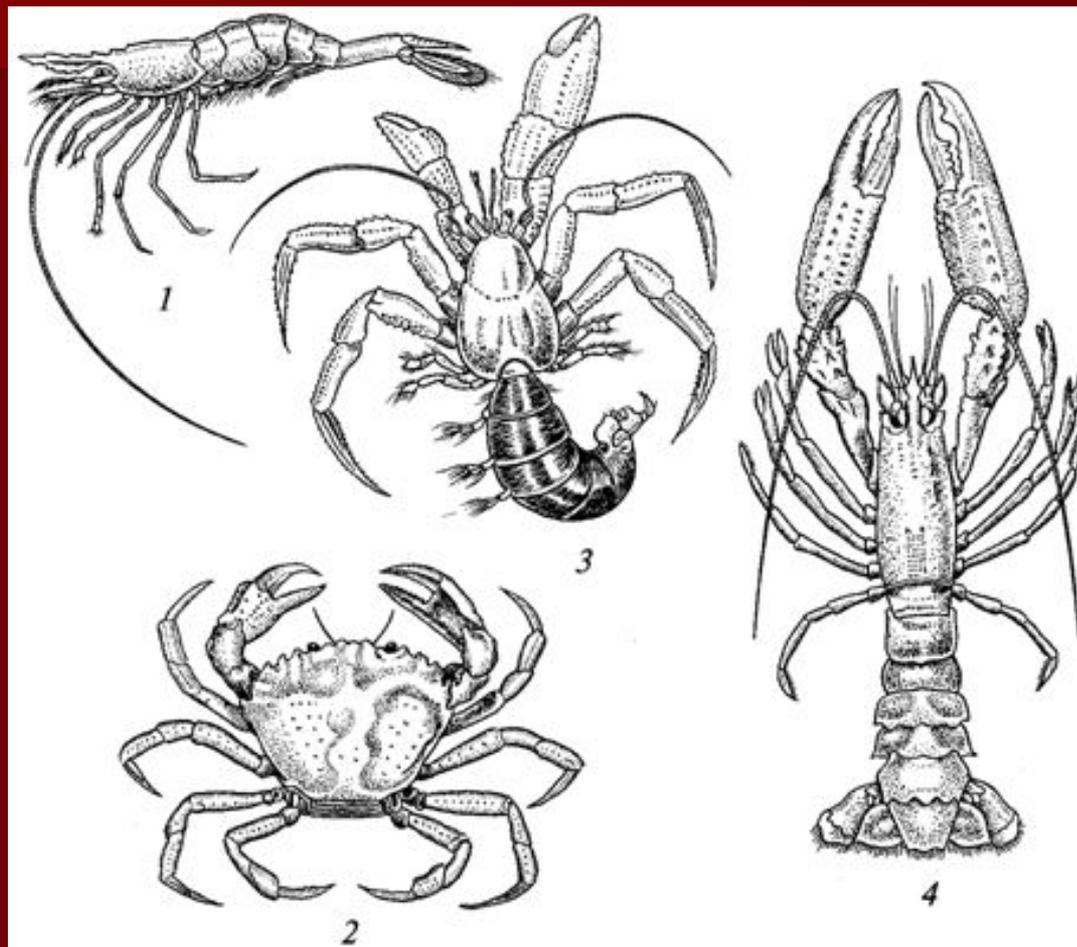
Вредные виды.

В то же время некоторые виды ракообразных тем или иным способом наносят ущерб хозяйству или здоровью людей. Морские желуди и морские уточки мешают судоходству, образуя на днищах судов мощные обрастания. Сверлящие формы, например рак-древоточец, проделывают ходы в деревянных портовых сооружениях и других подводных постройках. Некоторые ракообразные являются в тропиках и на Дальнем Востоке переносчиками болезней человека, а другие, в том числе определенные крабы, речные раки, мокрицы и щитни, вредят растительности, в частности рисовым посевам, или разводимым морским видам.

Роль ракообразных в природе и их практическое значение.

- Ракообразные имеют большое значение в природе и хозяйстве человека. Бесчисленное множество ракообразных, населяющих морские и пресные воды, служит пищей для многих видов рыб, китообразных и других животных. Дафнии, циклопы, диаптому-сы, бокогшавы — прекрасный корм для пресноводных рыб и их дичинок. Многие мелкие ракообразные питаются фильтрационным способом, т. е. отцеживают грудными конечностями пищевую взвесь. Благодаря их пищевой деятельности осветляется природная вода и улучшается ее качество.
- Многие крупные ракообразные являются промысловыми видами, например омары, крабы, лангусты, креветки, речные раки. Морские ракообразные средних размеров используются человеком для приготовления питательной белковой пасты.
- Ряд ракообразных ведет паразитический образ жизни. Такова карповая вошь — кожный паразит карповых рыб. Многие жаб-роногие раки, например щитень, при массовом развитии наносят ощутимый урон молоди рыб, выращиваемой в прудовых хозяйствах. Некоторые виды циклопов являются промежуточным хозяином ленточных червей (лентец широкий).

Представители десятиногих ракообразных



1 — креветка; 2 — краб; 3 — рак-отшельник; 4 — норвежский омар

Креветки (Caridea)

- Эти представители ракообразных в последнее время успешно разводятся многими аквариумистами. Для содержания лучше выбирать виды креветок небольших размеров и, разумеется, пресноводных, если у вас, конечно, не морской аквариум.



- Тело креветки полупрозрачное, снабженное длинными усиками и тремя парами небольших клешней. Оно покрыто панцирем, местами лоскутообразным, местами монолитным. Глаза фасеточные, большие, черные. Креветки могут восстанавливать утраченные или поврежденные конечности.
- Они передвигаются, либо неторопливо перебирая ножками, расположенными на брюшной части, либо делая резкие гребки хвостовой частью. Могут двигаться назад, как и вперед. Как и другие ракообразные, креветки периодически линяют. Самки вынашивают икру на нижней части брюшка. Инкубационный период при температуре 16-18 °C длится около 30 дней, при 22-26 °C - вдвое быстрее.
- В аквариуме креветки совсем не требовательны к условиям содержания. Их устраивает вода комнатной температуры. Им вполне подойдет температура воды в пределах от 24 до 30 °C, кислотность - 7,5-8, 6. Многим видам рекомендуется добавлять в воду специальную минеральную подкормку. Кормить можно мотылем, трубочником, другим живым кормом.

Крабы (Paralithodes)



- Краб пресноводный размером до 10 см по панцирю. Широко распространен по бассейнам рек Средиземного, Черного и Каспийского морей.
- Окраска темно-бурая сверху и светлая снизу. Комфортные условия: жесткость - 10-20°, кислотность - 7-3, температура - 10-22 °С. Воду обязательно аэрировать и фильтровать.
- В аквариуме на грунт положить плоский камень (25-30 см), под которым крабик выроет норку. Аквариум сверху лучше закрыть стеклом. Кормить можно мотылем, трубочником, кусочками рыбы, креветками. Крабиков можно содержать совместно с любыми рыбками, за исключением хищных

Речной рак (*Astacus astacus* Linnaeus)



- Обитает в пресной чистой воде - речках, ручьях и озерах. Тело рака подразделяется на два отдела: массивную головогрудь и более плоское членистое брюшко. Жабры у речного рака расположены в головогрудь в особых жаберных камерах. В конце зимы самка выметывает икринки, которые прикрепляются к ножкам брюшка. Здесь икринки и развиваются. В начале лета из них вылупляются рачата. Первые 10-12 суток жизни они остаются под брюшком у самки, а затем переходят к самостоятельному существованию.

Рак голубой (Procambarus cubensis)

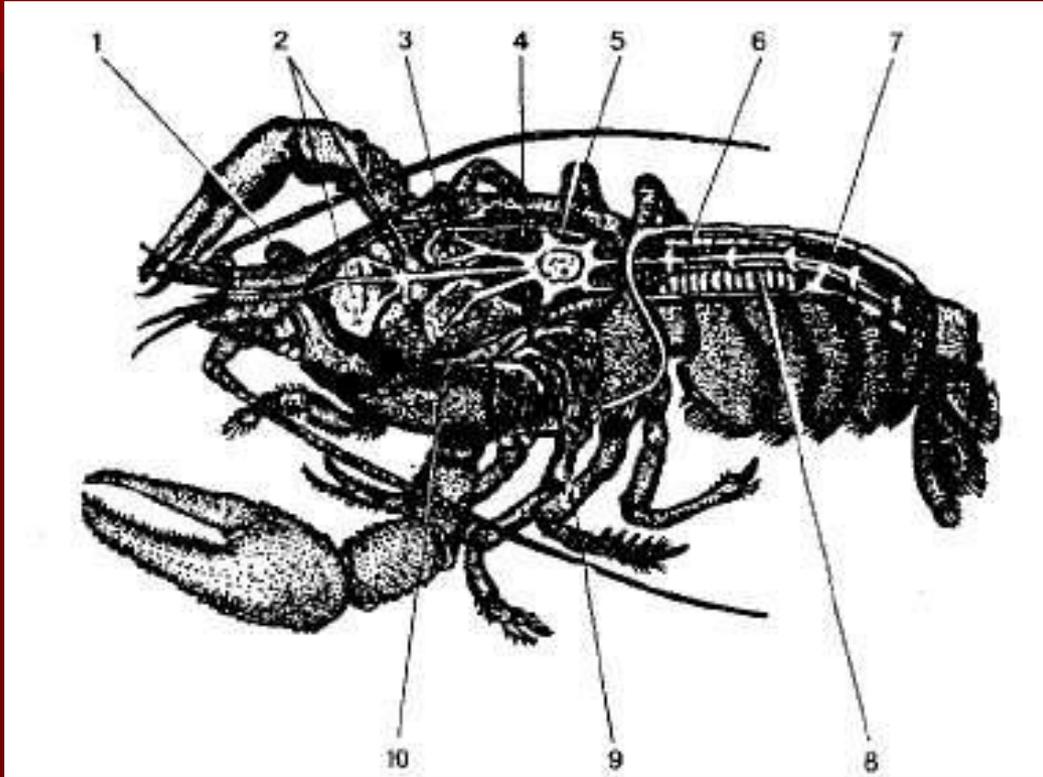


- Его родина - Куба.
- Его размер меньше, чем нашего рака; окрашен в красивый голубовато-серый цвет. У самцов голубого рака клешни длиннее, чем у самок.
- Оптимальные условия: температура - 24-26 °С, pH - 7,5-8,5, жесткость - 8-12°. Для нормальной жизнедеятельности в грунте аквариума обязательно должен быть песок, который раки используют в качестве указателя направления силы тяжести.
- В аквариуме рака голубого можно содержать с любыми мирнолюбивыми рыбками, за исключением ведущих донный образ жизни, например, сомиков.
- Икра вынашивается самками на брюшной части. По мере созревания она становится зеленоватой. После вылупления рачата висят на матери еще 7-8 дней, а потом постепенно покидают ее.

Представитель. Речной рак

- Речной рак — характерный представитель класса Ракообразные. Живет в пресных слабопроточных водоемах. Активен в сумеречное и ночное время. Раки всеядны: поедают растительную пищу, живую и мертвую добычу. Достигая значительных размеров (15 см и более) и обладая хорошими вкусовыми качествами, рак является ценным промысловым объектом.

Внешнее строение



- Тело речного рака состоит из 18 сегментов, объединенных в головогрудь и брюшко (рис. 1). Оно покрыто толстым слоем хитиновой кутикулы, укрепленной отложениями извести. Самый верхний воскоподобный слой кутикулы, препятствующий у наземных членистоногих испарению воды из тела, у ракообразных отсутствует, что объясняет их обитание исключительно в водной или околотоводной среде.

Рис. 1. Строение речного рака: 1 — глаз; 2 — желудок; 3 — кровеносный сосуд, несущий кровь к голове; 4 — яичник; 5 — сердце; 6 — кровеносный сосуд брюшка; 7 — часть брюшной нервной цепочки; 8 — мышцы брюшка; 9 — жабры; 10 — пищеварительная железа.

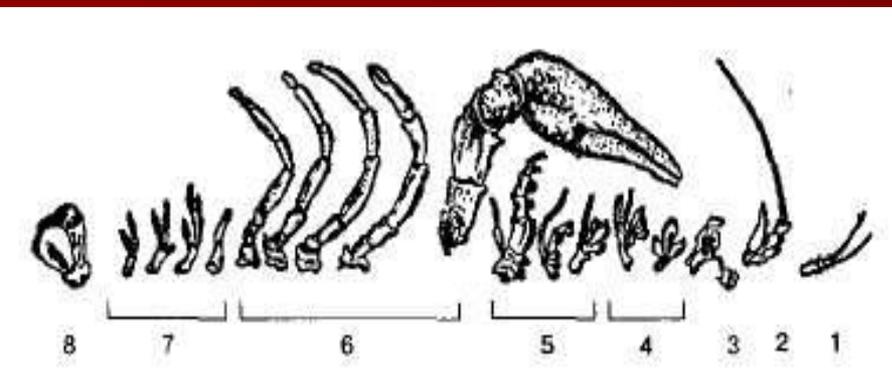
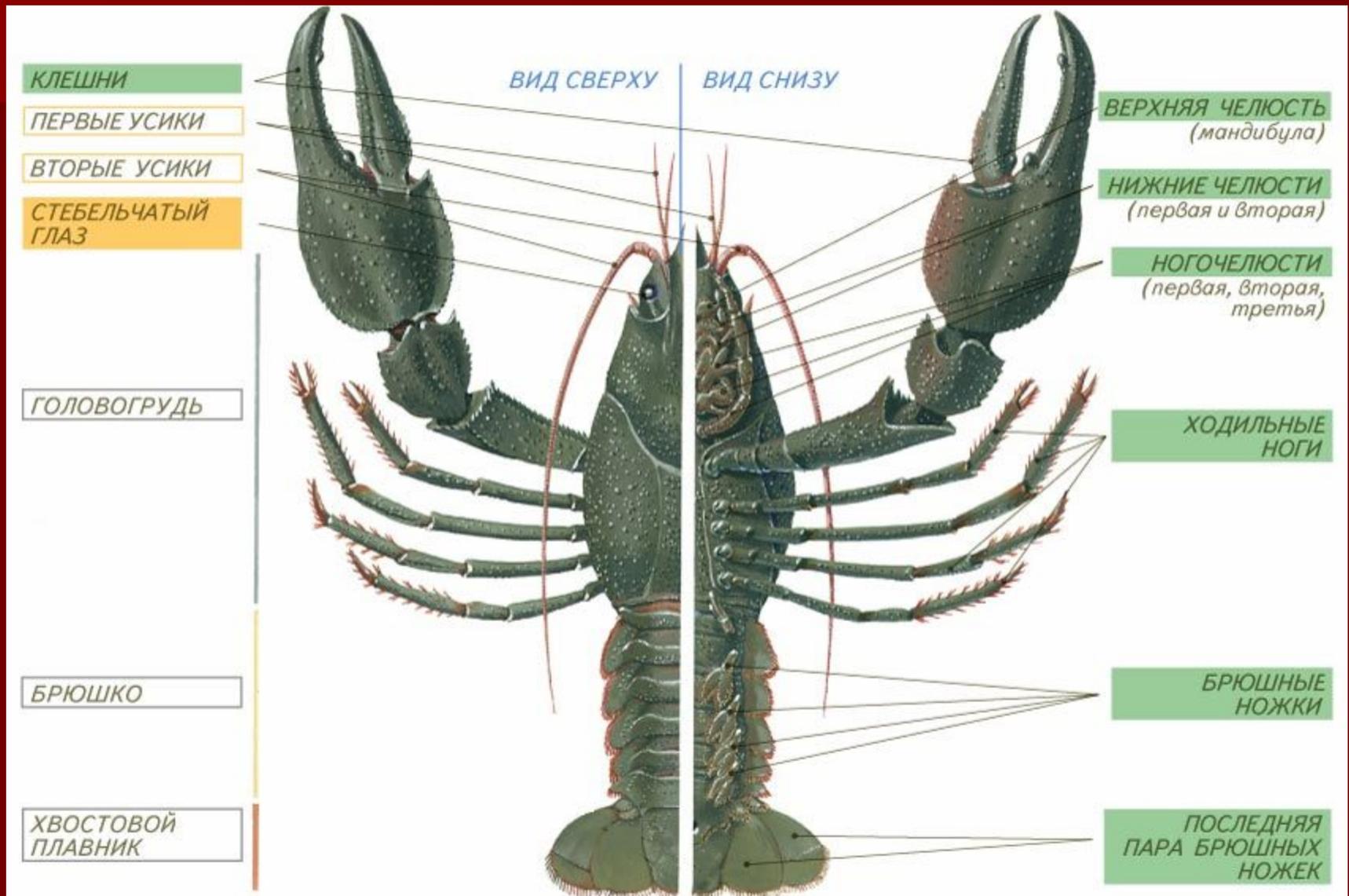


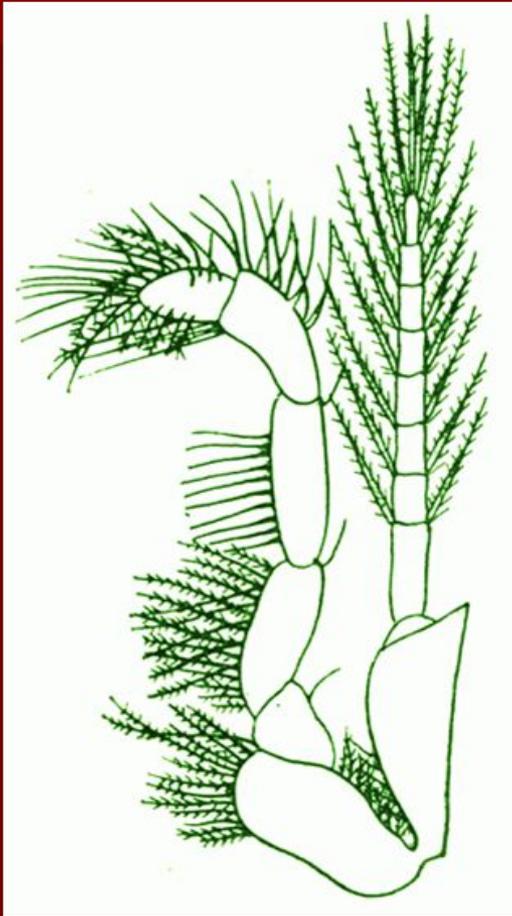
Рис.2. Конечности речного рака: 1 — короткий усик; 2— длинный усик; 3 — верхние челюсти; 4 — нижние челюсти; 5 — ногочелюсти; 6 — ходильные ноги; 7—брюшные конечности; 8—хвостовой плавник.

Голова состоит из головной лопасти, несущей пару усиков — антеннул (усики первые), и четырех сегментов, на каждом из которых имеются парные преобразованные конечности: антенны (усики вторые), верхние челюсти и первые и вторые нижние челюсти (рис. 2). Грудной отдел образован восемью сегментами, несущими три пары ногочелюстей и пять пар ходильных конечностей. Членистое подвижное брюшко имеет шесть сегментов, на каждом из которых находится по паре плавательных конечностей. У самцов первая и вторая пара брюшных конечностей длинная, желобовидная и используется как совокупительный орган. У самки первая пара конечностей сильно укорочена. Заканчивается брюшко хвостовым плавником, образованным шестой парой широких пластинчатых конечностей и хвостовой лопастью.

ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ РЕЧНОГО РАКА

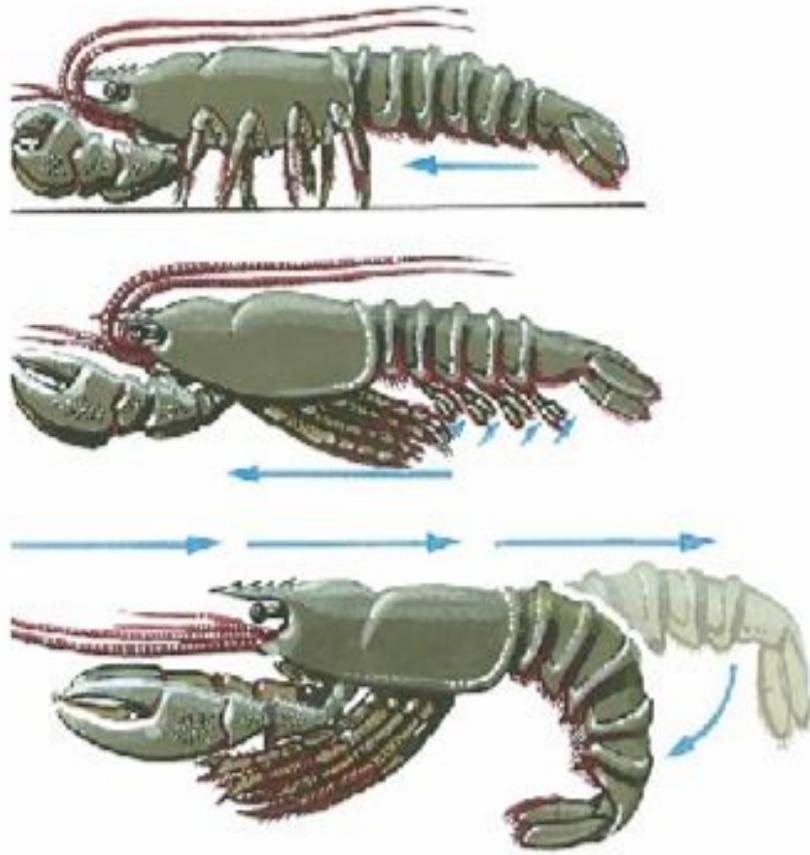


СТРОЕНИЕ КОНЕЧНОСТЕЙ РАКООБРАЗНЫХ



- Конечности состоят из отдельных члеников.
- Хитиновый покров на стыке соседних члеников развит гораздо слабее, что позволяет конечностям изгибаться в разных направлениях.

ДВИЖЕНИЕ РАКООБРАЗНЫХ



Рак – донное животное. Нормально он двигается по дну на ходильных ногах головой вперед.

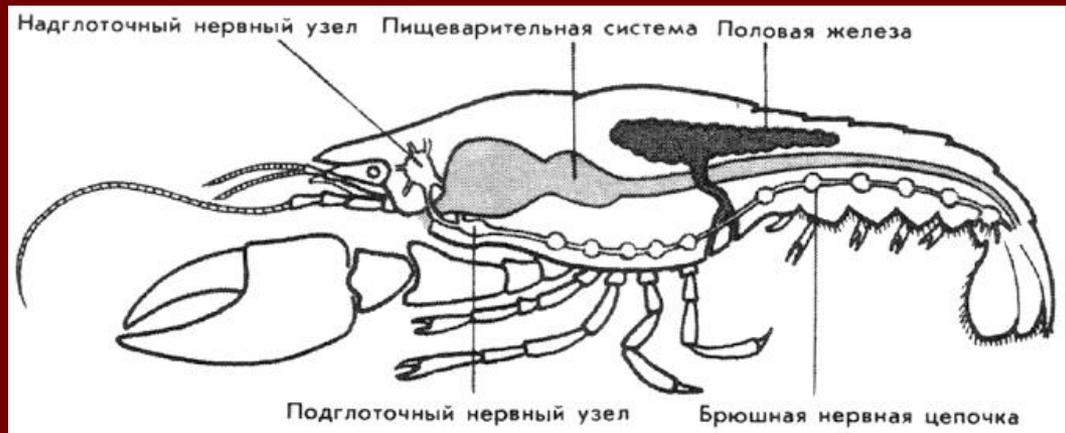
С помощью плавательных ножек плавает в толще воды, головой вперед.

Но стоит его напугать, как он делает резкий взмах хвостовым плавником под себя и быстрыми толчками уплывает задом наперед (пятится).

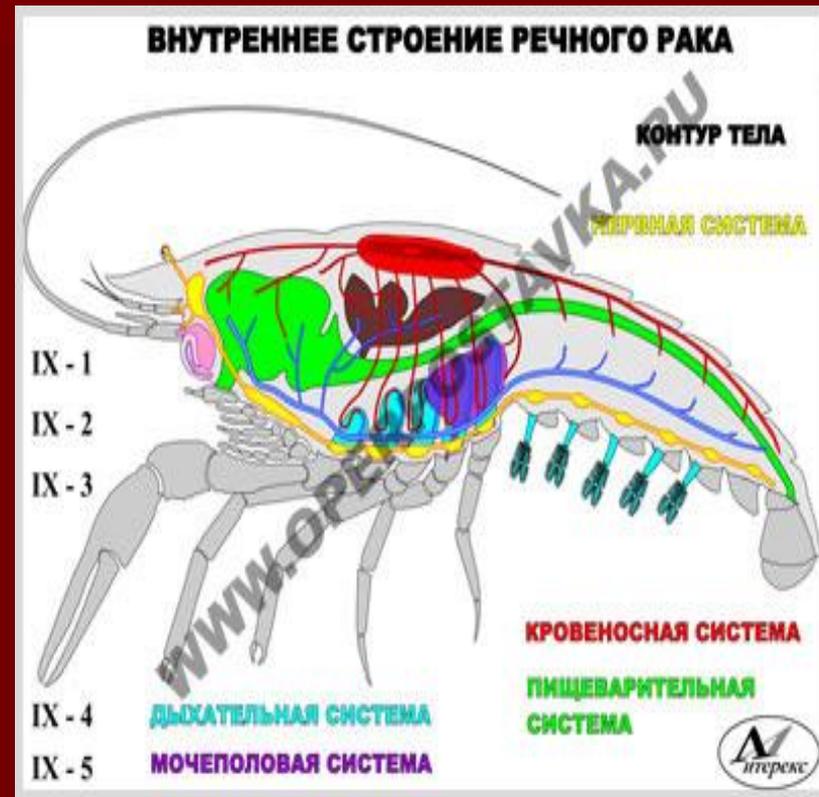
Внутреннее строение

- Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, расположенным на нижней стороне головы. Через него измельченная ротовыми конечностями пища через короткую глотку и пищевод проходит в желудок, состоящий из двух отделов — жевательного и цедильного. На внутренних стенках жевательного отдела желудка находятся хитиновые зубцы, при помощи которых пища перетирается. Через щетинки цедильного отдела пищевая кашка процеживается, и ее жидкая часть поступает в среднюю кишку и пищеварительную железу («печень»), где переваривается и всасывается. Задняя кишка в виде прямой трубки расположена в брюшке речного рака и открывается анальным отверстием на его конце.

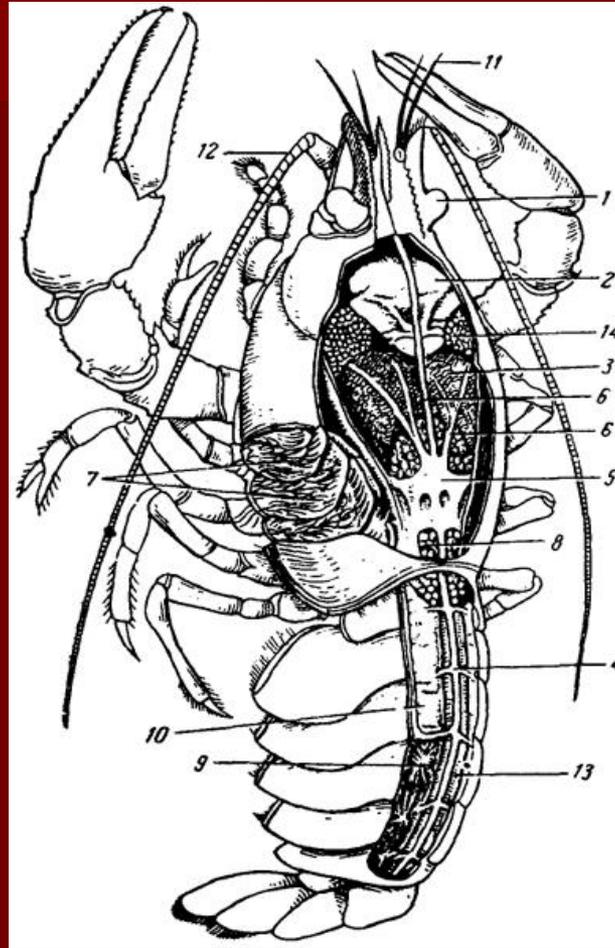
■ Жабры у речного рака представляют собой тонкостенные перистые выросты кожных покровов грудных конечностей и боковых стенок грудной части туловища. Расположены они по бокам груди в жаберной полости, прикрываемой головогрудным панцирем. Циркуляция воды в жаберной полости обеспечивается движением особого отростка второй пары нижних челюстей (200 раз в минуту).



- Кровеносная система типична для всех членистоногих — незамкнутая с компактным сердцем в виде пятиугольного мешочка на спинной стороне головогруди.
- Продукты обмена веществ удаляются через органы выделения — парные зеленые железы, лежащие у основания головы и открывающиеся наружу у основания усиков. По своему строению железы напоминают видоизмененные метанефридии, выносящие продукты обмена из полости тела.



Вскрытый речной рак



1 - глаз; 2 - желудок; 3 - печень; 4 - верхняя артерия брюшка; 5 - сердце; 6 - передние артерии; 7 - жабры; 8 - яичник; 9 - брюшная нервная цепочка; 10 - мышцы брюшка; 11 - антенулы; 12 - антенны; 13 - задняя кишка; 14 - мышцы мандибул.

- Глаза у рака сложные. Они состоят из большого числа отдельных глазков, или фасеток, отделенных друг от друга тонкими прослойками пигмента. Зрение мозаичное, так как каждая фасетка видит лишь часть предмета. Глаза расположены на подвижных стебельках. Подвижность глаза возмещает неподвижность головы. Органами осязания являются длинные усы — антенны, а органами обоняния — короткие усы — антеннулы. У основания коротких усиков расположен орган равновесия.
- В конце зимы самки откладывают оплодотворенные яйца на брюшные конечности. В начале лета из яиц выводятся рачата, которые еще долго находятся под защитой самки, прячась на ее брюшке с нижней стороны. Молодые раки интенсивно растут и несколько раз в году линяют, у взрослых линька бывает лишь раз в году. Затем у рака образуется мягкий хитин. Спустя некоторое время он пропитывается известью, затвердевает и рост рака прекращается до следующей линьки.

