

НОВЫЕ ГРУППЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

В. В. МАЛАХОВ

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

NEWLY DISCOVERED GROUPS OF INVERTEBRATES

V. V. MALAKHOV

The recently discovered groups of invertebrates are described. Trichoplax, a primitive metazoan, lacks nerve system, musculature, mouth and intestine. Its genome is the smallest among all multicellular organisms. Loriciferans inhabit the interstitial spaces in between sediment particles. Cave-dwelling crustacea remipediae have the additional pair of limbs called preantennae. Cyclophorae are small metazoans that live on the mouth limbs of lobsters. Gutless echinoderms, "sea daisies", reside on sunken wood.

Рассказано о недавно открытых группах беспозвоночных животных. Примитивный многоклеточный организм Трихоплакс не имеет нервной системы, мускулатуры, рта и кишечника. Его геном самый маленький среди всех многоклеточных. Лорициферы обитают в промежутках между частицами грунта. Пещерные ракообразные ремипедии имеют дополнительную пару конечностей – предантенны. Циклиофоры, мельчайшие многоклеточные, родственные мшанкам, обитают на ротовых конечностях омаров. Бескишечные иглокожие – морские маргаритки обитают на затопленной древесине.

www.issep.rssi.ru

Зоология беспозвоночных принадлежит к числу бурно развивающихся областей биологии. Одна из причин этого – все увеличивающийся темп описаний новых видов, родов, семейств беспозвоночных. Более того, каждые три-четыре года зоологи находят и описывают группы беспозвоночных даже столь высокого таксономического ранга, как тип, подтип, класс или подкласс. К сожалению, частота выхода в свет новых изданий зоологических учебников сильно отстает от темпа зоологических открытий, и о них редко упоминают в университетских курсах зоологии.

ПРИМИТИВНЫЙ МНОГОКЛЕТОЧНЫЙ ОРГАНИЗМ ТРИХОПЛАКС

Трихоплакс – это единственная из новых групп животных высокого таксономического ранга (для него установлен новый тип Пластинчатых – Placozoa), о котором говорится в последнем издании учебника для университетов В.А. Догеля “Зоология беспозвоночных”, вышедшего в 1981 году.

Первые Трихоплакс был обнаружен австрийским зоологом Ф. Шульце еще в 1883 году. Осматривая стенки морского аквариума в г. Граце, ученый увидел на них загадочные организмы в виде плоских беловатых лепешечек диаметром 1–2 мм, меняющих свою форму подобно амебам (рис. 1, а). Изучив строение этих существ, Ф. Шульце установил, что это многоклеточные организмы в виде пластинки, с обеих сторон покрытой жгутиками. Отсюда и название этих организмов, данное Ф. Шульце, – Трихоплакс (Trichoplax, от греч. trichos – волос, plakos – плоский). Ни рта, ни кишечника, ни нервной системы, ни мускулатуры у Трихоплакса не оказалось.

В 1907 году произошло событие, роковым образом отразившееся на судьбе открытия Ф. Шульце. Известный специалист по кишечнорастворимым немецкий зоолог Т. Крумбах обнаружил Трихоплакса в исследовательском морском аквариуме в тот момент, когда приступили к размножению содержащиеся там медузы Элеутерия. Из этого совпадения он сделал вывод, что Трихоплакс не самостоятельный вид живых существ, а просто aberrantная личинка медузы Элеутерия.

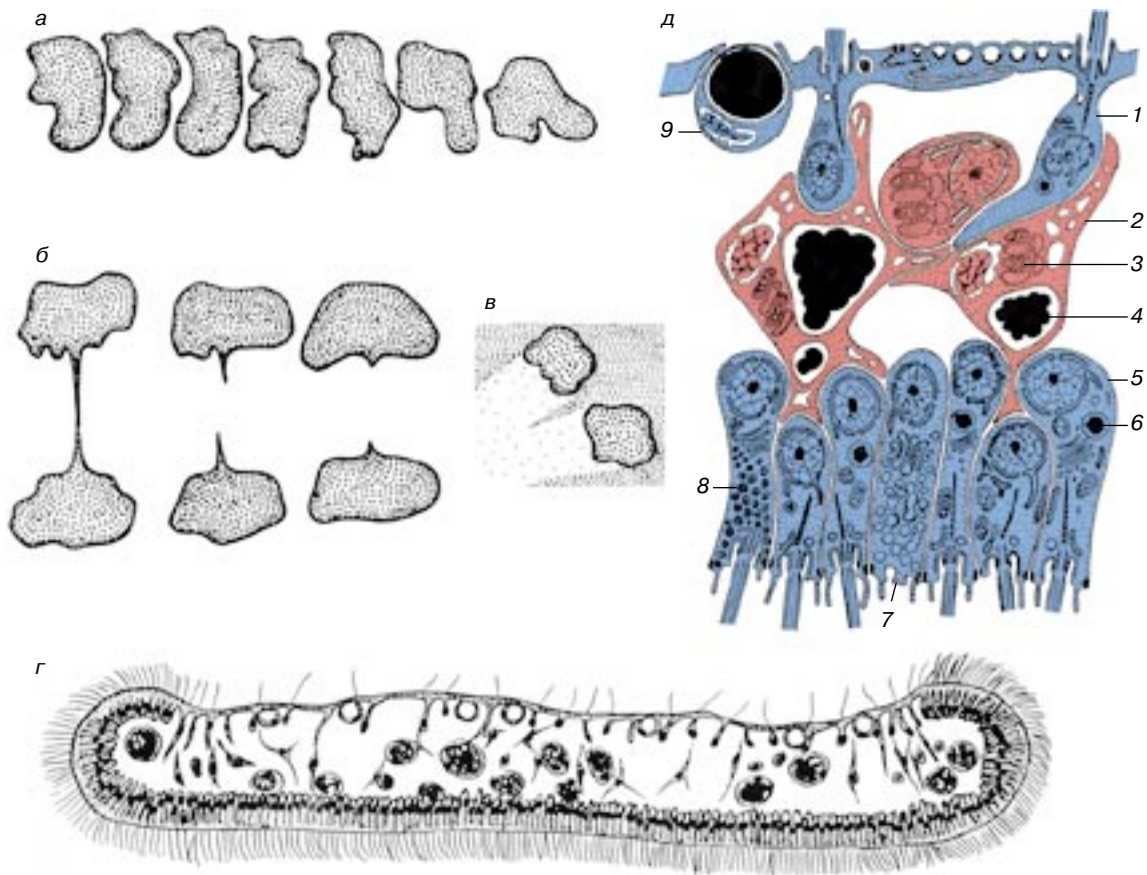


Рис. 1. Прimitивный многоклеточный организм Трихоплакс: а – изменение формы тела (через промежутки 10 мин); б – деление; в – дорожки, образующиеся в культуре цианобактерий за пасущимися Трихоплаксами; г – поперечный срез пластинки Трихоплакса в световом микроскопе; д – строение Трихоплакса по данным электронной микроскопии: 1 – клетки спинного слоя, 2 – отростки волокнистых клеток, 3 – митохондриальный комплекс, 4 – крупные пищеварительные вакуоли в волокнистых клетках, 5 – клетки брюшного слоя, 6 – мелкие пищеварительные вакуоли в эпителиальных клетках, 7 – слизистая клетка, 8 – железистая клетка, 9 – клетка с “блестящим шаром”

Благодаря большому авторитету Т. Крумбаха его мнение было не критически воспринято современниками как доказанный факт.

Так считалось вплоть до середины 70-х годов XX столетия, когда немецкий зоолог К. Грелл обнаружил, что Трихоплакс способен к половому размножению и, следовательно, является самостоятельным организмом. После этого Трихоплакс стали интенсивно исследовать с применением цитологических и даже молекулярно-биологических методов, в том числе и в нашей стране.

Трихоплакс представляет собой пластинку неправильной формы, толщина которой от 20 до 40 мкм и диаметром 5–6 мм. Тело Трихоплакса состоит из одного слоя жгутиковых клеток, окружающих внутреннюю полость, в которой помещаются отросчатые клетки (рис. 1, г). На стороне, обращенной к субстрату (условно

называемой брюшной), эти клетки высокие колбовидные, а на противоположной (условно называемой спинной) – уплощенные. Среди брюшных клеток встречаются железистые клетки, заполненные секреторными вакуолями, а среди спинных – клетки с крупными включениями, “блестящими шарами”.

Во внутренней полости располагаются отросчатые клетки (их часто называют волокнистыми). Они имеют многочисленные отростки, образующие трехмерную сеть. Отростки контактируют друг с другом и с клетками брюшного и спинного слоев. В отростках этих клеток электронно-микроскопическими и иммуноцитохимическими методами обнаружены актиновые филаменты, которые в клетках эукариотных организмов ответственны за клеточную подвижность. Наличие таких филаментов позволяет предполагать, что благодаря

сокращению отростков волокнистых клеток Трихоплакс амебоидно меняет свою форму. Волокнистые клетки содержат крупные вакуоли, внутри которых находятся так называемые бурые тела – крупные пищеварительные вакуоли (рис. 1, *д*).

Волокнистые клетки – это наиболее специализированные клеточные элементы Трихоплакса. Они содержат специфические органеллы – митохондриальные комплексы, представляющие собой скопление крупных митохондрий. Клетки спинного и брюшного слоев имеют нормальный диплоидный набор хромосом (2n), в волокнистых клетках ядра тетраплоидны (4n). Общее количество ДНК в гаплоидном наборе хромосом Трихоплакса всего 0,08 пг, что соответствует общей длине ДНК гаплоидного набора хромосом в 12 мм. Это самое маленькое значение среди всех многоклеточных животных. Оно всего в 10 раз больше, чем в геноме одной бактериальной клетки кишечной палочки, и примерно в сто раз меньше, чем в гаплоидном наборе человека.

Питание Трихоплакса долгое время было предметом дискуссий. Ясность в этот вопрос внесли исследования немецких ученых Рутмана и Вендерота, выполненные в 1986 году. Использования меченных изотопами пищевых объектов показали, что Трихоплакс питается двумя способами. Первый состоит в том, что ползущий трихоплакс выделяет из клеток брюшного слоя пищеварительные ферменты, лизирующие мелкие одноклеточные водоросли на поверхности субстрата. Клетки брюшного слоя фагоцитируют продукты лизиса. При наблюдении за живыми Трихоплаксами хорошо видны светлые дорожки лизированных микроскопических водорослей позади пасущихся Трихоплаксов (рис. 1, *е*).

Второй способ – заглатывание целых клеток. В опытах с питанием Трихоплакса дрожжевыми клетками (они хорошо опознаются на электронно-микроскопическом уровне) показано, что биением жгутов клеток, расположенных по краю пластинки, Трихоплакс забрасывает дрожжевые клетки на спинную сторону. Там через промежутки между клетками спинного слоя их захватывают отростки волокнистых клеток. Так пищевые частицы оказываются в пищеварительных вакуолях внутри волокнистых клеток.

Обычно Трихоплакс размножается бесполом путем. Еще Ф. Шульце отметил, что Трихоплакс способен размножаться путем деления надвое (рис. 1, *б*). Другой способ размножения – почкование бродяжек, то есть округлых телец диаметром около 44–50 мкм, содержащих все типы клеток Трихоплакса. Бродяжки формируются по краю пластинки Трихопласта там, где соприкасаются друг с другом клетки спинного и брюшного слоев.

Половое размножение Трихоплакса – редкое явление. Его наблюдали только в стареющих культурах. Были прослежены развитие половых клеток, оплодотворение и ранние стадии эмбрионального развития (до стадии примерно 128 бластомеров), но дальнейшие этапы развития пока остаются неизвестными. Неизвестно также, как выглядит личинка Трихоплакса и есть ли она вообще. Таким образом, жизненный цикл Трихоплакса все еще не прослежен до конца.

Поскольку Трихоплакс – свободноживущий организм, маловероятно, чтобы отсутствие нервной системы, мускулатуры и кишечника было результатом упрощения. Скорее это первичные черты, свидетельствующие о глубокой примитивности его организации. Проведенные недавно молекулярно-биологические исследования показали, что последовательность нуклеотидов в рибосомальной РНК Трихоплакса сближает его с примитивными многоклеточными – губками и кишечнополостными. Таким образом, вполне возможно, что Трихоплакс близок к предкам многоклеточных животных.

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ПАНЦИРНЫЕ ОРГАНИЗМЫ – ЛОРИЦИФЕРЫ

Немецкий зоолог Р. Пагенштегер в вышедшей в 1875 году “Общей зоологии” писал, что Черви стали группой, в которую помещают все, что не нашло себе места в зоологической системе. 125 лет развития зоологии не прошли даром, и в современных руководствах тип Черви отсутствует. Но от той зоологической “свалки”, которую когда-то представлял собой тип Черви, долгое время сохранялся остаток – тип Первичнополостных червей (*Aschelminthes*). В эту группу включают очень разнородные группы свободноживущих и паразитических организмов: нематод, волосатиков, гастротрих, коловраток, скребней, киноринх, приапулид. Общим признаком этих животных является то, что между органами у них имеются промежутки, заполненные жидкостью, – первичная полость тела. Исследования тонкого строения различных первичнополостных червей, проведенные в последние годы с использованием электронного микроскопа, показали, что и так называемая первичная полость тела у разных первичнополостных червей устроена неодинаково. Все это означает, что первичнополостные черви – это не естественная, то есть связанная общим происхождением, группа, а искусственное собрание неродственных друг другу организмов.

Многие зоологи пытались вычленили внутри первичнополостных червей группы организмов, для которых характерно единство анатомического плана строения. Прогресс в этой области был достигнут после открытия в 1983 году новой группы организмов –

лорицифер (Loricifera, от лат. *lorica* – кожаный панцирь и греч. *phoros* – нести).

Чсть открытия лорицифер принадлежит датскому зоологу Р. Кристенсену, который нашел их первого представителя (*Nanaloricus mysticus*) на глубине около 20 м, ныряя у стен старинного королевского замка Эльсинор (в нем, в частности, происходит действие шекспировской трагедии “Гамлет”). В последующие годы богатая фауна лорицифер была найдена на глубинах нескольких сот метров, а самые глубоководные представители этого класса обитают до глубины 7 тыс. метров.

Лорициферы – мелкие животные, длина тела которых не превышает 0,5 мм. Тело лорицифер разделяется на хобот и туловище. Туловище заключено в пластинчатый кутикулярный панцирь – лорику (рис. 2). Хоботный отдел (интроверт) разделяют на ротовой конус, вооруженный направленными вперед стилетами, среднюю часть с длинными чувствительными придатками – скалидами и шейную область. На вершине ротового конуса расположен рот, а на заднем конце лорики – анус. В хоботном отделе залегает околоротовое нервное кольцо, от которого отходит брюшной нервный ствол.

Лорициферы обитают в промежутках между частицами морского грунта, то есть принадлежат к так называемой интерстициальной фауне (от лат. *interstitium* – промежуток). Они периодически выворачивают и вворачивают хоботный отдел, которым цепляются за части

цы грунта. Лорициферы нападают на мелких ракообразных, прокалывая их покровы и высасывая содержимое тела жертв.

Как многие другие мелкие организмы, лорициферы малоплодовиты. Самка откладывает только одно яйцо, которое по размерам лишь примерно в два раза меньше взрослого животного. Вышедшая из яйца личинка отличается от взрослых размерами и меньшим числом придатков. В процессе роста личинка несколько раз линяет, сбрасывая старую кутикулу.

Лорициферы были первоначально описаны как новый тип животного царства. Однако оказалось, что по своей организации они близки к личинкам давно известных морских беспозвоночных – приапулид. Предполагают, что лорициферы произошли от личинок древних приапулид, ставших половозрелыми. Поэтому правильнее рассматривать их не как отдельный тип, а как класс, родственный приапулидам.

Открытие лорицифер стимулировало разделение бывшего типа первичнополостных червей на несколько самостоятельных типов. Всех первичнополостных червей, имеющих во взрослом или личиночном состоянии хобот, стали рассматривать как членов отдельного типа Головохоботных червей – Cephalorhyncha. Другие классы беспозвоночных, которые ранее включали в состав первичнополостных червей, теперь группируют таким образом: нематоды и гастротрихи объединяют в

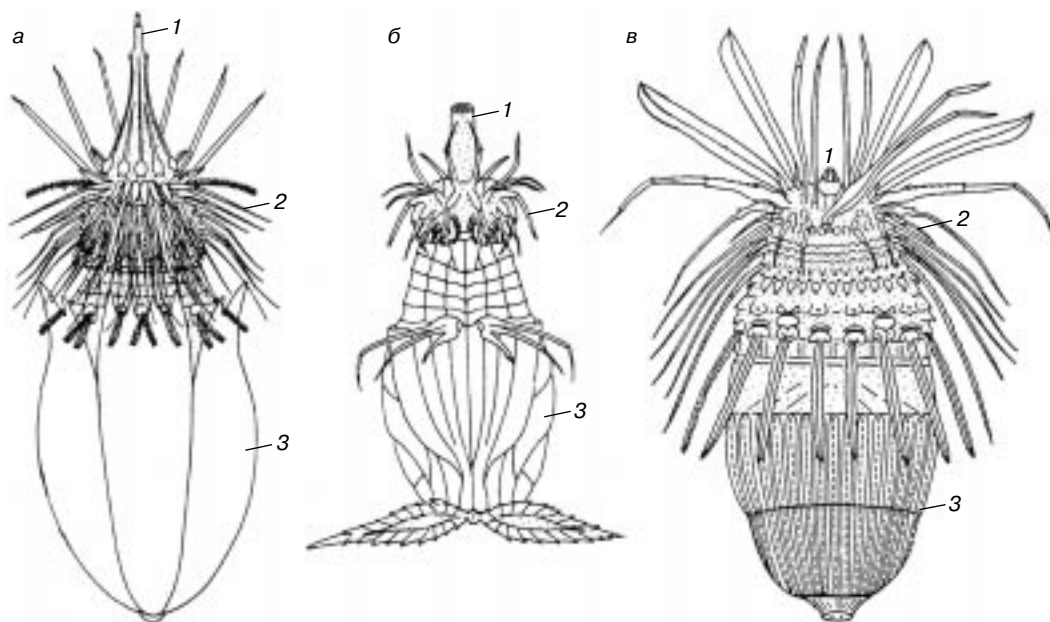


Рис. 2. Представители класса лорицифер: а – единственный мелководный вид *Nanaloricus mysticus*, б – его личинка, в – один из глубоководных видов – *Rugiloricus cauliculus*; 1 – ротовой конус, 2 – скалиды хобота, 3 – туловищный панцирь – лорики

тип Круглых червей (Nemathelminthes), а коловратки и скребни образуют два самостоятельных типа Rotifera и Acanthocephala, содержащих по одному классу каждый.

ПЕЩЕРНЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ – РЕМИПЕДИИ

Членистоногие – самый большой тип животного царства, включающий около 1,5 млн видов. Различные вопросы строения, развития и систематики членистоногих изучают тысячи биологов. Тем не менее далеко не все вопросы анатомической организации членистоногих разрешены в настоящее время. Один из таких вопросов – число сегментов в составе головы членистоногих.

Как известно, тело членистоногих состоит из отдельных сегментов-члеников. Так же построены и кольчатые черви, которые рассматриваются как предковая группа по отношению к членистоногим. Сходно устроены у членистоногих и кольчатых червей кровеносная и нервная системы. Однако в отличие от кольчатых червей у членистоногих имеется голова, состоя-

щая из нескольких слившихся сегментов. Зоологи до сих пор ведут оживленные споры по вопросу о том, сколько же сегментов вошло в состав головы членистоногих.

В эмбриональном развитии членистоногих есть следы включения в состав головного мозга ганглиев трех пар сегментов. Так, например, на ранних этапах эмбрионального развития в мозгу ракообразных можно выделить непарный зачаток теменного нервного центра (возможный гомолог надглоточного ганглия кольчатых червей), впереди которого расположены зачатки зрительных долей мозга, а сзади – три пары нервных центров: прото-, дейто- и тритоцеребрум (рис. 3, б). Зачаток ротового отверстия членистоногих расположен между тритоцеребрумом и первой парой ганглиев брюшной нервной цепочки. У ракообразных с дейтоцеребрумом связана первая пара усиков (антенн), а с тритоцеребрумом – вторая. Все последующие конечности получают иннервацию уже от ганглиев брюшной нервной цепочки. У насекомых имеется только первая пара антенн, иннервируемая от дейтоцеребрума, а конечности, связанные с дейтоцеребрумом,

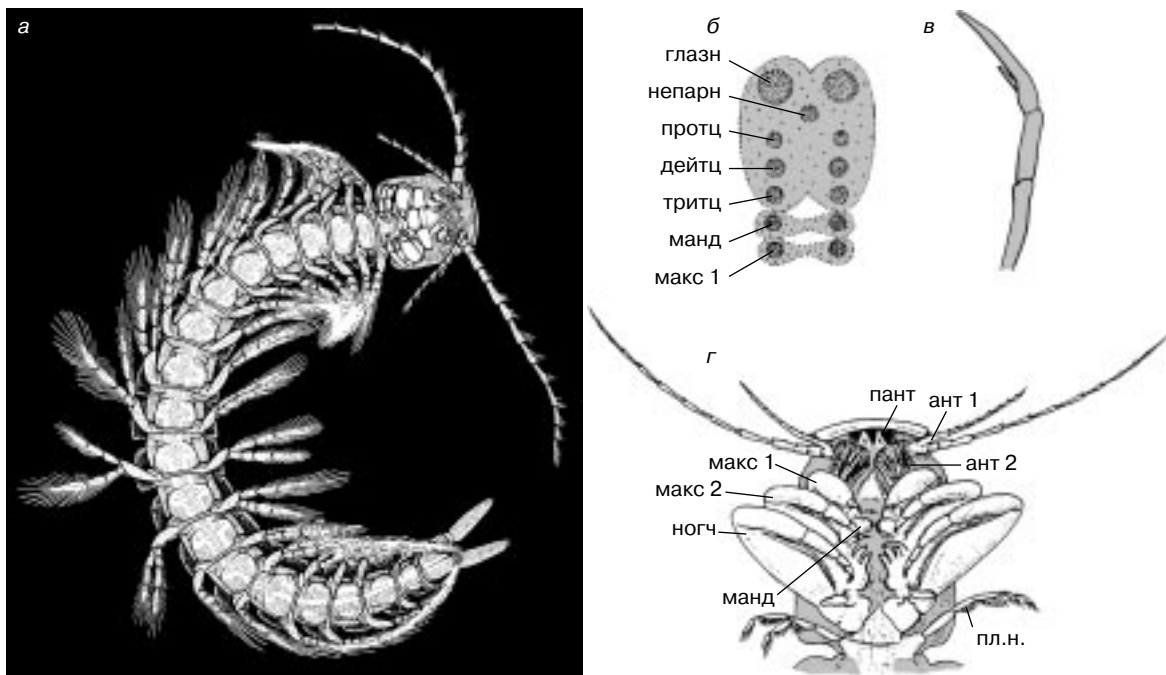


Рис. 3. Пещерные ракообразные – ремипедии: а – внешний вид первого обнаруженного вида ремипедий *Speleonectes ondinae* (по: Schram, Yager, 1986), б – развитие мозгового ганглия ракообразных, в – предантенна *Godzillus robustus*, г – строение головного конца ремипедий с брюшной стороны. ант1 – первая пара антенн, ант 2 – вторая пара антенн, глазн – зачаток глазных долей мозга, дейтц – зачаток дейтоцеребрума, манд – мандибула, макс 1 – первая пара максилл, макс 2 – вторая пара максилл, непарн – непарный зачаток, ногч – ногочелюсти, пант – предантенны, пл.н. – первая пара плавательных ножек, протц – зачаток протоцеребрума, тритц – зачаток тритоцеребрума

представлены лишь существующими в эмбриональном развитии рудиментами. У паукообразных самая передняя пара конечностей — хелицеры получают иннервацию от тритоцеребрума (при этом дейтоцеребрум сильно уменьшен или редуцирован). Все последующие конечности у хелицеровых получают иннервацию от брюшной нервной цепочки.

Эмбрионы многоножек и насекомых, а также низших ракообразных имеют одну пару мезодермальных сегментов (сомитов) впереди от сегмента первой пары антенн. У паукообразных, как и следовало ожидать, впереди хелицер есть две пары мезодермальных сомитов, одна из которых соответствует первой паре антенн, а другая (самая передняя) — предантеннам.

Вплоть до начала 80-х годов XX века не были известны какие-либо членистоногие, у которых были бы найдены конечности, соответствующие протоцеребруму. Лишь в эмбриональном развитии многоножек были описаны рудиментарные бугорки — предантенны. Поэтому и наши представления о том, что в состав головы членистоногих входит предантеннальный сегмент, основывались гипотетическими.

В 1981 году Джил Ягер, биолог и храбрая женщина-аквалангист, сумела проникнуть в своеобразные анхиолиновые пещеры на Багамских островах. Эти пещеры в верхних горизонтах заполнены пресной водой, а в нижних — морской. В нижних горизонтах на глубине около 30 м в полной темноте и при очень низком содержании кислорода обитает своеобразная пещерная фауна, в составе которой обнаружены неизвестные ранее ракообразные. Внешне они напоминали кольчатых червей, так как их длинное (до 45 мм) тело состояло из большого числа сегментов, снабженных одинаковыми гребными ножками (рис. 3, а). Эти организмы получили название *Remipedia* (от лат. *remigium* — весла, *pedis* — ноги).

Голова ремипедий несет набор придатков, вполне типичный для ракообразных: две пары антенн, верхние челюсти (мандибулы) и две пары нижних челюстей. Однако впереди передней пары антенн у ремипедий имеется еще одна пара конечностей — небольшие двучленистые предантенны (рис. 3, в, г). Вероятно, эти рудиментарные конечности выполняют функцию органов чувств.

Дальнейшие исследования подводных пещер на островах и побережье Карибского моря показали, что ремипедии — обязательный компонент фауны этих биотопов. К 1991 году подкласс *Remipedia* насчитывал уже девять видов, объединяемых в два семейства. Все они обитатели морских пещер, нападающие на других мелких ракообразных.

Находка ремипедий — единственной группы членистоногих, имеющих во взрослом состоянии предан-

тенны, подтверждает теоретические построения сравнительных анатомов о вхождении в состав головы членистоногих предантеннального сегмента.

ЦИКЛИОФОРЫ — МИНИАТЮРНЫЕ НАХЛЕБНИКИ ОМАРОВ

Датчанин Р. Кристенсен имеет среди зоологов неофициальное, но очень почетное звание — открыватель новых типов. Помимо упоминавшихся выше лорицифер в 1995 году Р. Кристенсен вместе с другим датским зоологом — П. Функом нашел еще одну группу ранее неизвестных организмов, которой также придал ранг нового типа животного царства. Эти мельчайшие существа живут на околоротовых придатках норвежских омаров и питаются остатками пищи этих крупных ракообразных. Название новой группы — *Cycliophora* происходит от греческих слов *cyclion* (кружок или колесико) и *phagos* (нести). Это сидячие организмы несут на переднем конце воронку, окруженную кольцом ресничек, а на заднем — прикрепительный диск (рис. 4, а). Максимальные размеры тела — от воронки до прикрепительного диска — около 350 мкм. Пищеварительный тракт циклиофор имеет U-образную форму: рот расположен внутри ресничной воронки, а анус — рядом с ее основанием. В промежутке между ртом и анусом располагается нервный ганглий.

В настоящее время известен только один вид циклиофор — *Symbion pandora*, но очевидно, что число видов в этой группе возрастет в самое ближайшее время. Единственный известный вид имеет сложный жизненный цикл, включающий бесполое и половое размножение. Внутри питающейся бесполой особи путем внутреннего почкования формируются личинки, которые покидают материнскую особь, оседают на того же хозяина и превращаются в новые бесполое особи. Многократное повторение циклов бесполого размножения приводит к тому, что кутикула околоротовых придатков омара покрыта сплошными зарослями циклиофор.

Как известно, омары периодически линяют. Сбрасывание старой кутикулы грозит поселившимся на ней циклиофорам гибелью от голода, ведь сами они пищу не добывают, а питаются как нахлебники омара. Циклиофоры чувствуют приближение линьки (по-видимому, реагируя на выделение гормонов линьки нервной системой хозяина). Внутри бесполой особи выплываются самцы и самки. Мелкие (всего около 80 мкм) самцы покидают материнскую особь и разыскивают других бесполой особей, внутри которых развиваются самки. Самцы прикрепляются к покровам бесполой особи и поджидают, когда внутри нее сформируется готовая к оплодотворению самка (рис. 4, а). Самцы лишены пищеварительной системы и питаются за счет запасов, полученных от матери, но зато обладают двумя

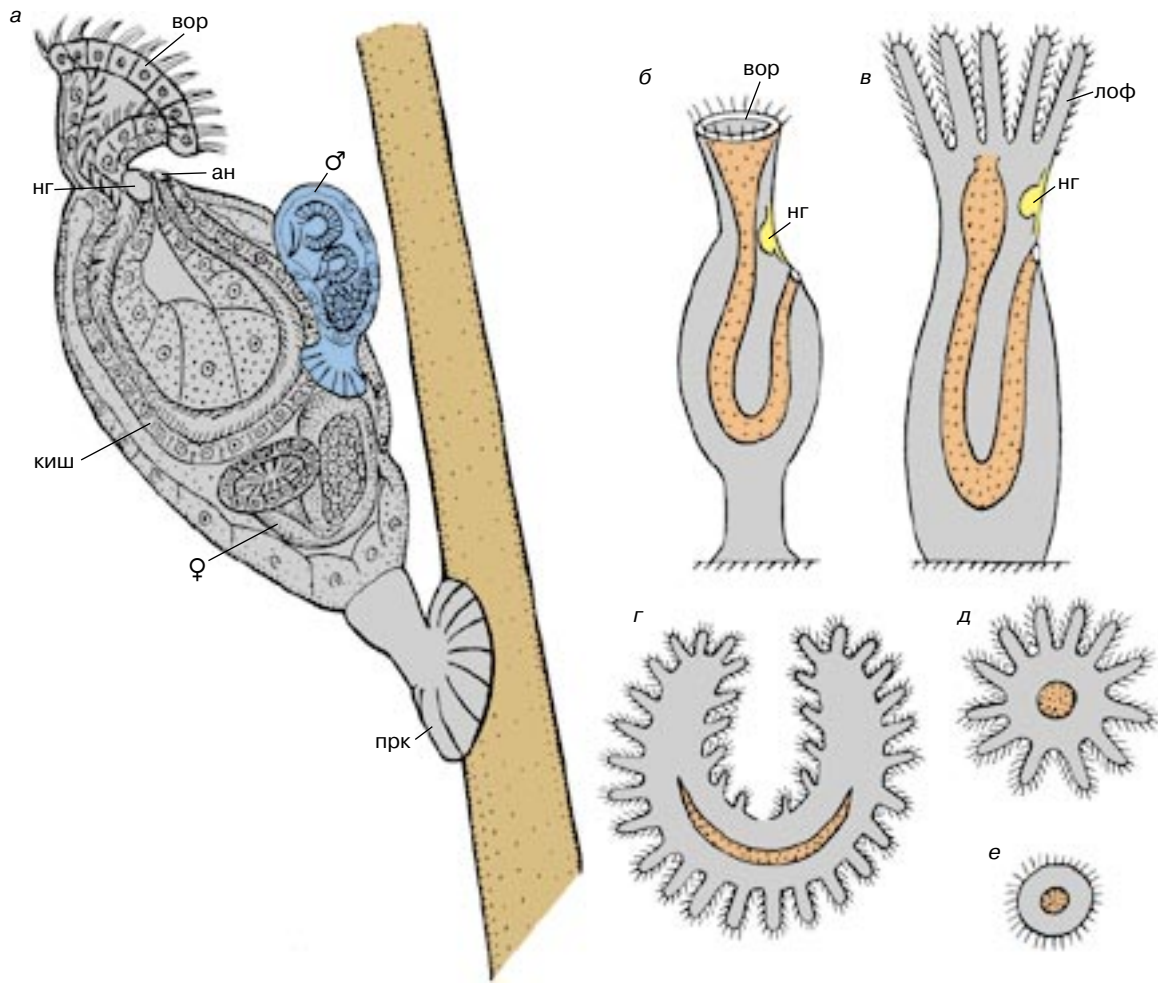


Рис. 4. Циклифоры – миниатюрные нахлебники омаров: *а* – внешний вид бесполой особи с прикрепленным к ней самцом (по: Funch, Kristensen, 1995), *б* – план строения циклифоры, *в* – план строения голоротой мшанки, *г* – лофофор покрыторотых мшанок, *д* – лофофор голоротых мшанок, *е* – лофофор циклифор, ан – анус, вор – ротовая воронка, киш – кишка, лоф – лофофор, нг – нервный ганглий, прк – прикрепительный диск, ♀ – развивающаяся почка самки, ♂ – самец, прикрепившийся к бесполой особи в ожидании самки

семенными мешками и двумя совокупительными органами.

Оплодотворенные самки покидают материнскую особь и оседают на того же хозяина. Они не питаются, но внутри них из оплодотворенного яйца развивается личинка, которая активно плавает, ползает и разыскивает нового хозяина. Найдя нового омара, личинка прикрепляется к нему и превращается в бесполоую особь.

Как указано выше, первооткрыватель циклифор Р. Кристенсен рассматривал их как новый тип животного царства, однако уже в первой публикации, посвященной этой группе животных, указал на их близость к мшанкам (Bryozoa). Мшанки – морские и пресновод-

ные организмы, обычно образующие колонии, состоящие из сотен и тысяч особей. Эти колонии прикреплены к различным подводным субстратам, иногда и к живым организмам (ракообразным, моллюскам) и имеют вид корок, наростов или кустиков. Отдельные особи колонии мшанок малы, не более 1 мм. Так же как циклифоры, мшанки имеют U-образный кишечник, а нервный ганглий лежит между ртом и анусом (рис. 4, *в*). Мшанки – фильтраторы, питающиеся мельчайшими организмами, добываемыми из толщи воды с помощью системы ресничных щупалец вокруг рта – лофофора. У примитивных (так называемых покрыторотых) мшанок лофофор представляет собой подковообразную

структуру, внутри которой располагается щелевидный рот (рис. 4, д).

У круглоротых мшанок, особи совсем мелкие, менее 0,5 мм, лофофор представляет собой просто венчик шупалец вокруг круглого рта (рис. 4, д). Нетрудно видеть, что по плану строения циклиофоры соответствуют мшанкам (рис. 4, б). Лофофор циклиофор еще более упрощен, чем у круглоротых мшанок, и представлен круговым венчиком ресничек (рис. 4, е).

Мшанки сами демонстрируют упрощение организации. Эти мелкие организмы лишены кровеносной системы. У покрыторотых мшанок полость тела разделена на отделы, а у круглоротых перегородки между отделами утрачены. Циклиофоры настолько малы, что для полости тела просто нет места, и органы тесно прижаты друг к другу. Циклиофор можно представить как миниатюрных одиночных мшанок, упрощенных в связи с комменсальным образом жизни. В этом случае правильнее рассматривать их как новый класс внутри типа мшанок.

МОРСКИЕ МАРГАРИТКИ – БЕСКИШЕЧНЫЕ ИГЛОКОЖИЕ, ЖИВУЩИЕ НА ЗАТОПЛЕННОЙ ДРЕВЕСИНЕ

Новая Зеландия богата лесами, занимающими значительную часть территории этого архипелага. Многочисленные реки выносят упавшие в воду деревья в океан. Постепенно вода пропитывает древесину, и деревья опускаются на дно. Вокруг Новой Зеландии на глубинах в сотни и тысячи метров лежит множество затонувших бревен. Их медленно разрушают бактерии и некоторые морские беспозвоночные.

В разложении утонувшей древесины участвуют представители нового класса иглокожих – Concentricyclusoidea (от греч. *concentrum* – концентрический и *cyclus* – окружность). Эти организмы впервые были найдены на затонувших бревнах в 1986 году на глубинах нескольких сот метров новозеландскими биологами А. Бэйкером, Ф. Роувом и Х. Кларком. Представители этого класса имеют уплощенное дисковидное тело с многочисленными краевыми иглами, придающими животному сходство с цветком дикой маргаритки. Вот почему новому классу помимо официального латинизированного названия дано и обиходное – “морские маргаритки” (английское название “sea daisies”) по аналогии с обиходными названиями других классов иглокожих: морские лилии, морские бутоны, морские огурцы. В настоящее время известны два вида морских маргариток: *Xyloplax medusififormis* и *X. turnerae*. Размеры морских маргариток составляют менее 1 см.

Морские маргаритки не имеют лучей. Все известные до настоящего времени иглокожие имеют пять ра-

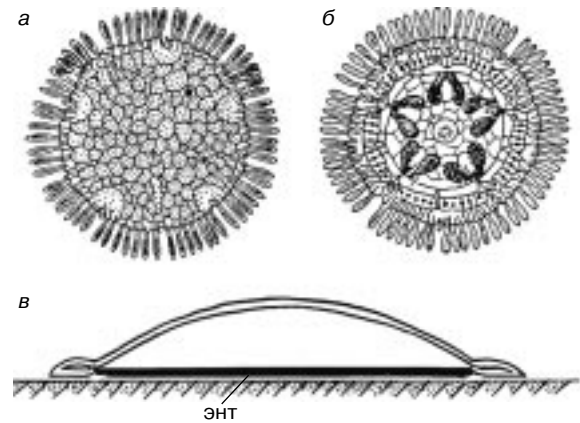


Рис. 5. Морские маргаритки: а – *Xyloplax medusififormis*, вид сверху, б – то же, вид снизу (через прозрачную энтодермальную мембрану просвечивают пять пар гонад), в – схема положения морских маргариток на субстрате, энт – энтодермальная мембрана (по: Rowe et al., 1988)

диальных каналов водно-сосудистой системы, вдоль которых расположены так называемые амбулякральные ножки – выросты тела с присосками на концах. Морские маргаритки – единственный класс иглокожих, у которых радиальных каналов нет, а амбулякральные ножки располагаются по краю дисковидного тела. Кишечник морских маргариток частично или полностью редуцирован. У одного из видов – *X. medusififormis* рот и кишечник отсутствуют, а вся обращенная к субстрату поверхность представляет собой тонкую перепонку, образованную энтодермальным эпителием. У другого вида – *X. turnerae* имеется рот, ведущий в неглубокий мешковидный желудок, но кишечник и анус отсутствуют.

Морские маргаритки лишь одна из групп бескишечных морских беспозвоночных, обнаруженных в последние годы. Самый яркий пример – это погонофоры и вестиментиферы, а также бескишечные двусторчатые моллюски-солемииды. Известны бескишечные представители круглых и малощетинковых червей. Все эти бескишечные беспозвоночные питаются за счет симбиотических хемосинтезирующих бактерий, живущих внутри специальных органов животных. У морских маргариток нет специальных органов для культивирования бактерий. Обычно морские маргаритки тесно прижимаются к поверхности гниющей древесины энтодермальной перепонкой или ртом. Их питание происходит за счет всасывания низкомолекулярных органических веществ – продуктов бактериального разложения древесины.

Положение морских маргариток в системе иглокожих пока не вполне ясно. Большинство исследовавших

их зоологов предполагают, что морские маргаритки происходят от морских звезд, утративших нормально развитый кишечник в связи с питанием продуктами бактериального распада затонувшей древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малахов В.В. Загадочные группы морских беспозвоночных. М.: Изд-во МГУ, 1990. 144 с.
2. Funch P., Kristensen R.M. Cycliophora is a New Phylum with Affinities to Entoprocta and Ectoprocta // Nature. 1995. Vol. 378, № 14. P. 711–714.
3. Адрианов А.В., Малахов В.В., Юшин В.В. Лорициферы – новый таксон беспозвоночных животных // Биология моря. 1989. № 2. С. 70–72.
4. Yager J. Remipedia, a New Class of Crustacea from a Marine Cave in Bahamas // J. Crustacean Biol. 1981. Vol. 1. P. 328–333.

5. Rowe F.W., Baker A.N., Clark H.E.S. The Morphology, Development, and Taxonomic Status of *Xyloplax* Baker, Rowe, and Clark 1986 (Echinodermata, Concentricycloidea) with Description of a New Species // Proc. Roy. Soc. London. Ser. B. 1988. Vol. 233. P. 431–459.

Рецензент статьи Ю.П. Алтухов

* * *

Владимир Васильевич Малахов, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и сравнительной анатомии беспозвоночных МГУ, член-корреспондент РАН. Область научных интересов – строение и развитие морских беспозвоночных. Автор 150 научных работ.