

ПРИРОДА

№ 12, 2002 г.

Сапожников Ф.В.

Деревья диатомового мира

© “Природа”

Использование и распространение этого материала
в коммерческих целях
возможно лишь с разрешения редакции



Сетевая образовательная библиотека “VIVOS VOCO!”
(грант РФФИ 00-07-90172)

vivovoco.nns.ru
vivovoco.rsl.ru
vivovoco.usu.ru
www.ibmh.msk.su/vivovoco

Деревья диатомового мира

Ф.В.Сапожников

Институт океанологии им.П.П.Ширшова РАН
Москва

Явление конвергенции широко распространено в окружающем нас мире: совершенно не родственные организмы в одинаковых условиях обитания становятся внешне похожими. Например, красные, бурые и зеленые водоросли, развивающиеся на постоянно омываемых прибоем скалах, имеют сходную морфологию вегетативных органов, позволяющую им успешно существовать под непрерывными ударами волн. Многие колониальные гидроидные полипы и мшанки внешне весьма похожи как друг на друга, так и на известковые красные водоросли.

Однако все упомянутые организмы — многоклеточные, их тела состоят из многих сотен и тысяч клеток. Возможно ли образование конвергентных форм между одноклеточным и многоклеточным существами? Оказывается, возможно! Так, обитающие

на скалах в тропических морях красная водоросль *Gracilaria damaecornis* и зеленая водоросль *Codium fragile* внешне во многом сходны, хотя слоевище первого соткано из огромного количества сцепленных между собою клеток, а тело второго состоит всего из одной многоядерной, обильно разветвленной клетки. Не менее удивительно сходство других водорослей — многоклеточной красной *Gelidium robustum* и одноклеточной зеленой *Bryopsis hypnoides*. Более того, макроструктуры могут образовывать и микроскопически малые одноклеточные организмы, например некоторые диатомовые водоросли. Структура, морфологически напоминающая слоевища макроводорослей, формируется в результате объединения в колонию отдельных, во многом независимых друг от друга клеток, причем каждая из них имеет собственный кремневый панцирь. Причины возникновения макроколоний у диатомей те

же, что у других многоклеточных водорослей, образующих ветвящиеся слоевища: в частности, стремление захватить как можно большее пространство при наиболее рациональном его использовании [1]. Ведь чем обильнее ветвление и чем тоньше ветви, тем интенсивнее контакт клеток с водой. Для одноклеточных водорослей образование колонии позволяет клеткам приподняться над грунтом и не сильно затенять друг друга при фотосинтезе. В колониях диатомей клетки не соединяются между собой напрямую. Основа колонии — обычно прозрачный полимерный матрикс, например система разветвленных тяжей, на концах которых веерами расположены вегетативные клетки. Таковы колонии видов рода *Licmophora*. Среди них особенно примечательны макроколонии *L. flabellata*, достигающие почти сантиметровой высоты (размер одной клетки — до 30 мкм). Во время массового развития этого

© Ф.В.Сапожников



Codium fragile



Gracilaria damaecornis

Пример конвергенции одноклеточной зеленой (слева) и многоклеточной красной водорослей.

Здесь и далее фото А.О.Вершинина



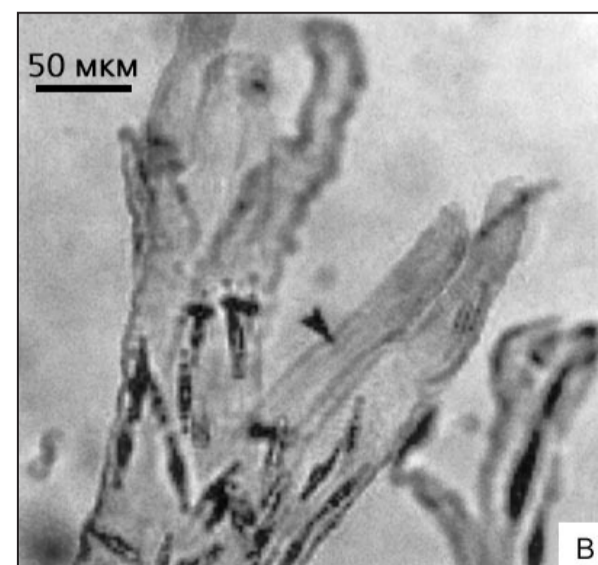
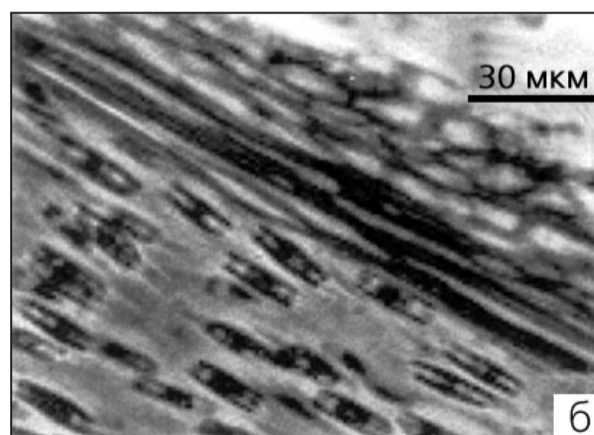
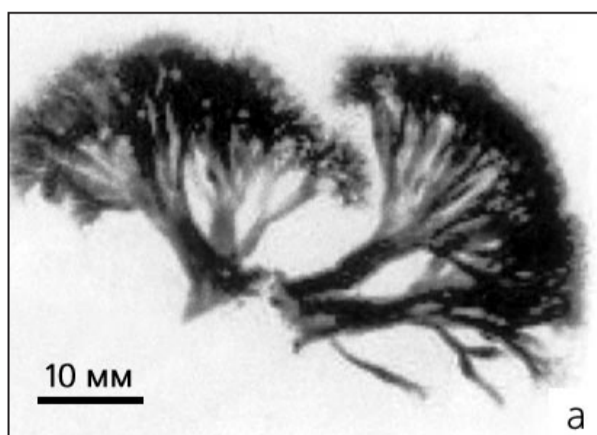
Фрагменты макроколоний диатомеи *Licmophora flabellata*. Хорошо виден полимерный матрикс колонии.

вида на мелководьях Черного моря поверхность камней покрывается сплошным рыжеватым «мехом». Временами, особенно зимой, если на море штиль и вода прозрачна, непрерывная полоса густого ликмофорового оброста протягивается по галечным участкам прибрежных мелководий от Новороссийска до Туапсе.

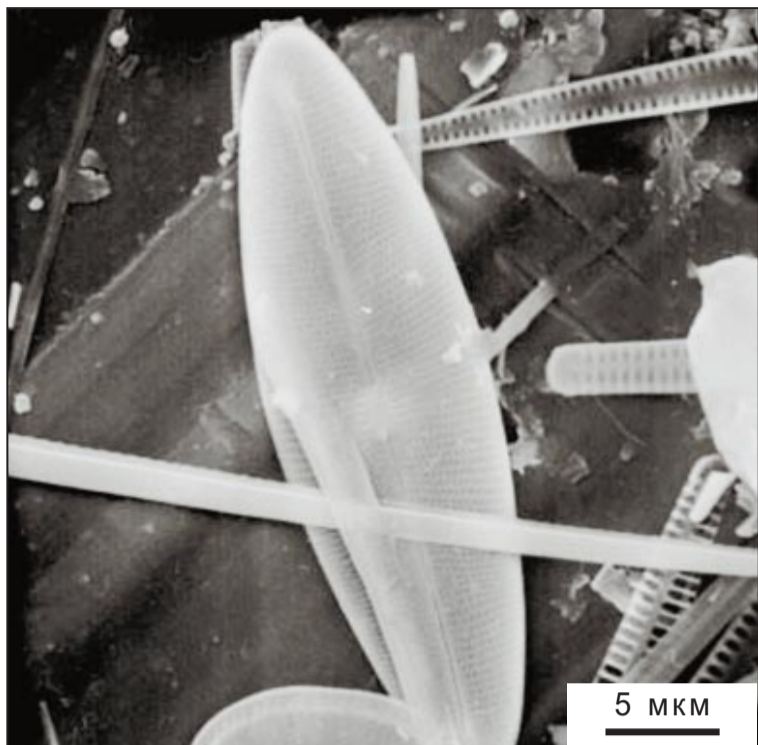
Другой способ образования колоний у диатомей — формирование прозрачных трубок, внутри которых

находятся клетки. Отдельные клетки диатомей могут либо располагаться последовательно друг за другом (как у *Navicula*), либо во много параллельных рядов (у *Berkeleya*). Обычно такие трубчатые колонии ветвятся не очень обильно, но у видов рода *Berkeleya* отмечены разветвленные макроколонии высотой до 1.5 см (*B.micans*) и даже до 3 см (*B.hyalina*). В летне-осенние месяцы *B.micans* образует тонкий розоватый «мех», по-

крывающий трещины на отшлифованных прибоем скалах, например на Черноморском побережье Кавказа. Его колонии забираются выше других водорослей — туда, куда долетают только брызги прибоя, и живут, орошаемые сбегавшей по трещинам водой. Плотные полимерные трубки, хорошо удерживающие на поверхности воду, защищают клетки от прямых солнечных лучей и пересыхания. *B.hyalina* был первоначально обнару-



Макроколония диатомеи *Berkeleya hyalina*. а — внешний вид макроструктуры, б — расположение клеток внутри полимерных трубок, в — концевые веточки колонии.



Отдельная клетка диатомеи *Parlibellus berkeleya* и древовидная колония, которая была обнаружена на поверхности створки мидии на глубине 30 м близ побережья Таманского п-ова.

жен на побережье Того (Западная Африка) в виде отдельных клеток, поэтому настоящей находкой для науки стали не известные ранее его древовидные макроколониции, найденные в ноябре 1976 г. на плоских камнях приливо-отливной зоны побережья Сан-Диего (Южная Калифорния). Колониции этого вида образуют крупные, хорошо заметные пятна на поверхности камней. Многие «деревца» напоминают сильно уменьшенные в размерах баобабы до 30 мм высотой [2]. Колониции способны развиваться на любом твердом субстрате, в том числе на створках мидий.

Особенно интересная находка была сделана в Черном море 28 июня 2002 г. в ходе 50-го рейса научно-исследовательского судна «Акванавт». Пробы донного грунта отбирали дночерпателем «Океан-0.1» неподалеку от побережья Таманского п-ова. При подъеме очередной пробы, состоявшей в основном из битых раковин двустворчатых моллюсков (мидий, устриц, гребешков), мы обнаружили древовидные образования красно-бурого цвета высотой до 15 мм, произраставшие на внешней по-

верхности раковины мидии *Mytilus galloprovincialis*. По результатам микроскопического исследования, проведенного автором этих строк и студенткой биологического факультета МГУ Н.Митяевой, это были водоросли, однако не красные и не бурые, столь обычные в Черном море, а именно диатомовые, точнее *Parlibellus berkeleya*. Первые колониции подняли с глубины 30 м, а затем мы нашли их и на меньших глубинах — 20—25 м, что необычно для этого вида диатомей. Как правило, слабо ветвящиеся, трубчатые колониции парлибеллуса с расположенными в один ряд клетками весьма обильны в зоне прибоя, где обитают на поверхности камней и покровах животных, реже они поселяются на глубинах 13—15 м [3]. Напротив, обнаруженные нами макроструктуры имеют отчетливый кустистый облик с обильным регулярным ветвлением, а клетки расположены многочисленными рядами, идущими вдоль стенок полимерных трубок. Только самые тонкие концевые веточки несут по два ряда клеток. Образование такой макроколониции на нехарактерных для *P. berke-*

leya больших глубинах может быть обусловлено необходимостью подняться над тонким слоем наилка, покрывающего раковины. Освещенность в придонном слое довольно слаба, а клетки в колонициях несут хроматофоры, т.е. активно фотосинтезируют. Регулярное расположение ветвей способствует равномерному проникновению света к поверхности отдельных клеток диатомей.

Приятно и неожиданно было обнаружить такие красивые «деревца» одноклеточных водорослей в, казалось бы, изученном-переизученном Черном море. ■

Литература

1. Хайлов К.М., Празукин А.В., Ковардаков С.А., и др. Функциональная морфология морских многоклеточных водорослей. Киев, 1992.
2. Chastain R.A., Stewart J.G. // Phycologia. 1985. V.24. №1. P.83—92.
3. Прошкина-Лавренко А.И. Диатомовые водоросли бентоса Черного моря. М.; Л., 1963.