



# Экосистема Мирового океана

## Экосистемы пелагиали

д.б.н. К.Н. Кособокова  
Институт океанологии РАН  
Москва

# Голубая планета Земля: планета Океан



- Водой покрыто более 70% поверхности Земли;
- Все океаны и моря сообщаются, и вода в них находится в постоянном движении. Океанская среда непрерывна, в ней отсутствуют границы;
- Поэтому мы говорим о морях и океанах как о едином Мировом океане;
- Считается, что жизнь зародилась в Океане, в толще его вод, и ее зарождение было **крупнейшим событием в истории нашей планеты**

90% всей массы живого на нашей планете (биомассы) – обитает в океане, это 160 000 видов животных и 10 000 видов растений

# Экосистема Мирового океана

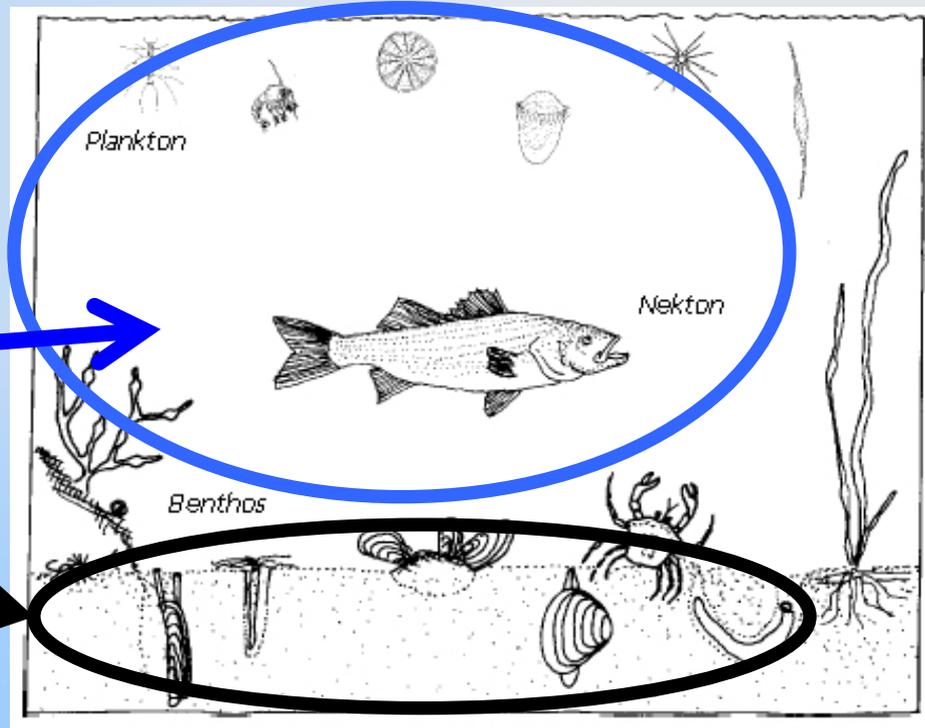
- Экосистемой называют единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и неживые компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии
- Экосистема Мирового океана - одна из самых больших экосистем (94% гидросферы)

# Жизнь в океане можно найти везде, на всех его глубинах, в толще вод и на дне



**Планктон и нектон**  
- это обитатели толщи вод

**Бентос** - это обитатели дна



# ПЕЛАГИАЛЬ

- от греч. πέλαγος (pélagos) - «открытое море» - толща воды океанов, морей и озёр как среда обитания организмов;
- Пелагическая зона в водоемах противопоставляется донной зоне (бентали) и придонной зоне, находящийся непосредственно над дном моря;
- Пелагиаль простирается от поверхности океана почти до дна;
- В Мировом океане пелагиаль занимает 1,37 млрд. км<sup>3</sup> и глубины до 11 км

# Основные вопросы, которые будут рассмотрены:

1. Пелагиаль как среда обитания. Условия жизни организмов в пелагиали океана;
2. Обитатели пелагиали. Планктон и нектон. Приспособления к жизни в толще воды;
3. Трофическая структура (пищевые связи организмов) экосистем пелагиали;
4. Вертикальная зональность пелагиали. Фотическая и афотическая зона;
5. Климатические зоны и сезонные явления в пелагических сообществах разных климатических зон;
6. Методы сбора и изучения обитателей пелагиали

# 1. Каковы условия жизни в пелагиали?

- **Температура:** живые существа в океане обитают в более узком диапазоне температур, чем сухопутные: не ниже  $-2^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- [Сухопутные (наземные) организмы встречаются при температурах от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ]
- **Давление:** с каждыми 10 м давление в воде возрастает на 1 атм. На предельных глубинах океана давление достигает 1100 атм;
- **Освещенность:** свет проникает только в поверхностные слои океана до глубин 100-200 м, вся остальная толща вод пребывает во **тьме**;
- **Солевой состав:** морская вода богата солями, в 1 л растворено 35 г солей, ее плотность выше плотности пресной воды, что поддерживает организмы на плаву;
- **Другие важные свойства морской воды:** высокая теплопроводность (в 24 раза выше, чем у воздуха), малая сжимаемость, перемешиваемость

## 2. Обитатели пелагиали

# Самое мощное сообщество - планктон

планктон (греч.) = «блуждающий», «парящий»

Одноклеточные или многоклеточные организмы, не способные противостоять движению вод и пассивно перемещающиеся под действием течений;

Имеют широкий диапазон размеров от десятых долей **микрона** (вирусы) до нескольких **метров** (медузы);

Состав планктона:

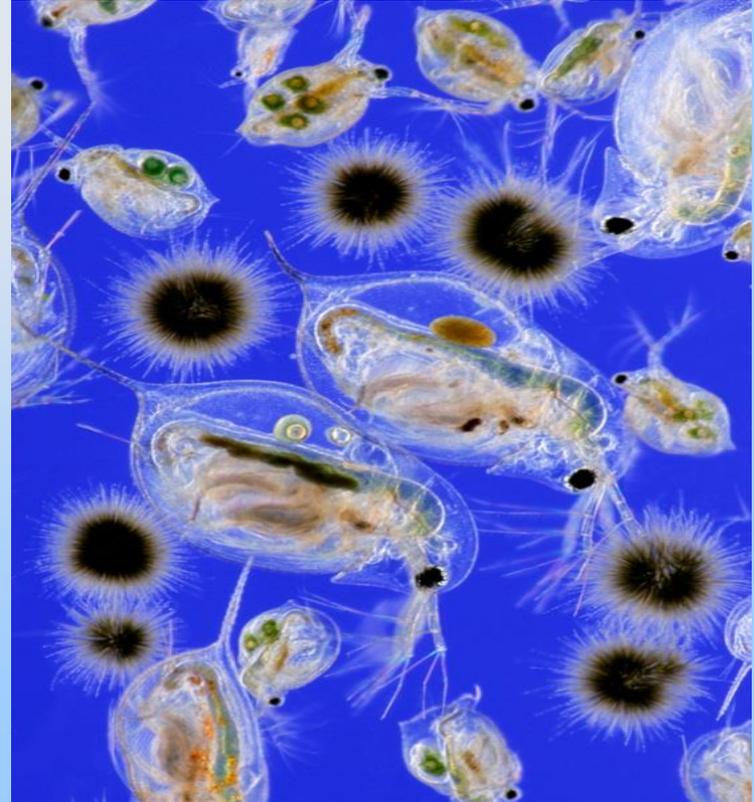
Фитопланктон - растительный планктон (микроводоросли);

Зоопланктон - животный планктон;

Микопланктон - планктонные грибы;

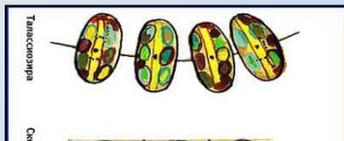
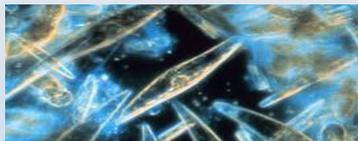
Бактериопланктон - планктонные бактерии;

Виропланктон - вирусы в планктоне



# Фитопланктон - одноклеточные водоросли, несущие хлорофилл, или колонии таких клеток Размер обычно 5-200 микрон

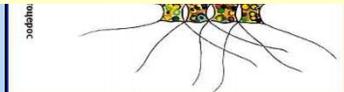
Диатомовые водоросли,  
панцирь из кремния



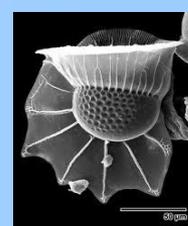
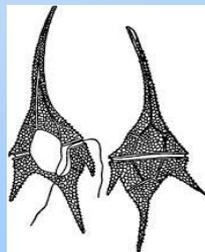
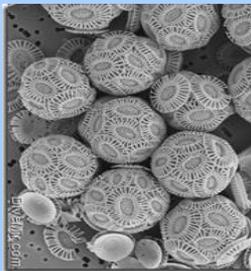
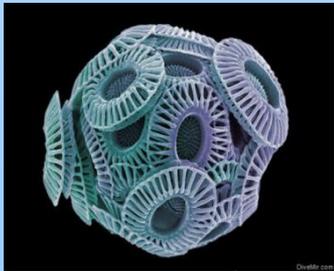
Жгутиковые водоросли  
Голые жгутиконосцы



Все это организмы, способные к фотосинтезу, т.е.  
созданию первичного органического вещества



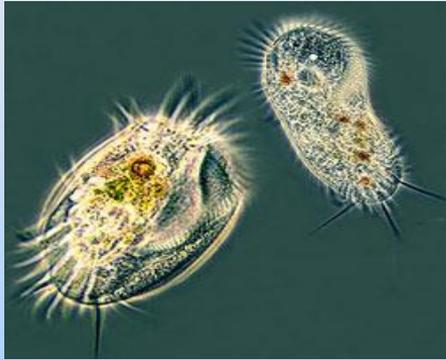
Кокколиты - имеют известковый панцирь



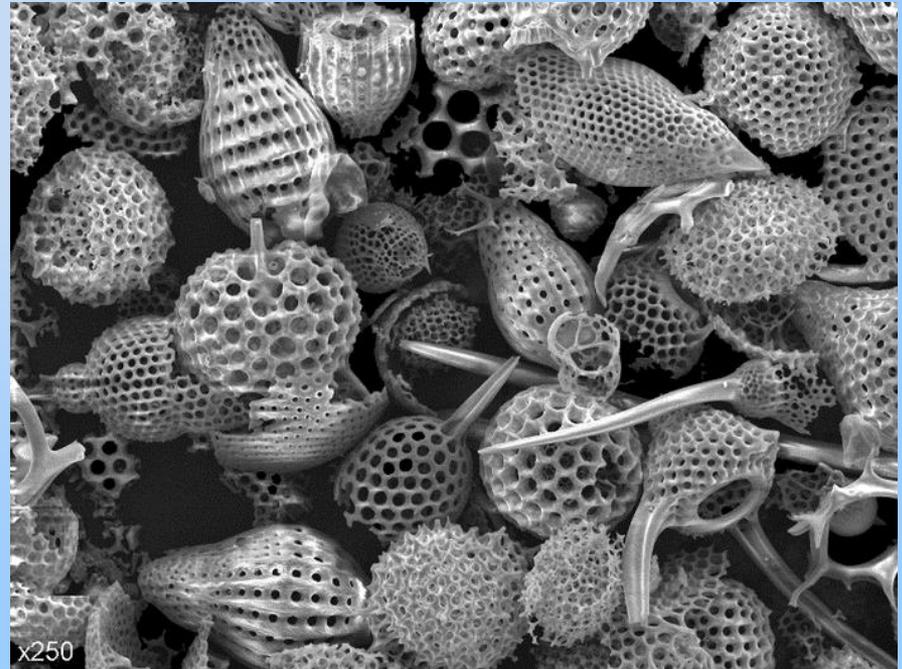
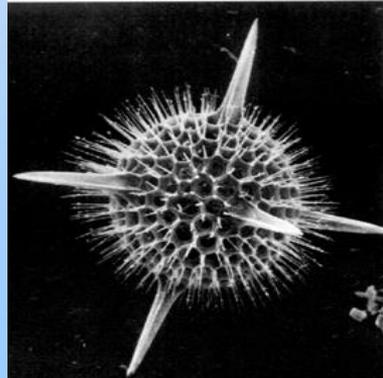
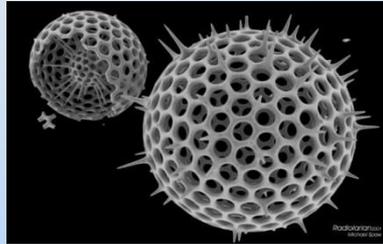
# Зоопланктон – животный планктон

## Планктонные одноклеточные Простейшие

Радиолярии – одноклеточные с внешним скелетом



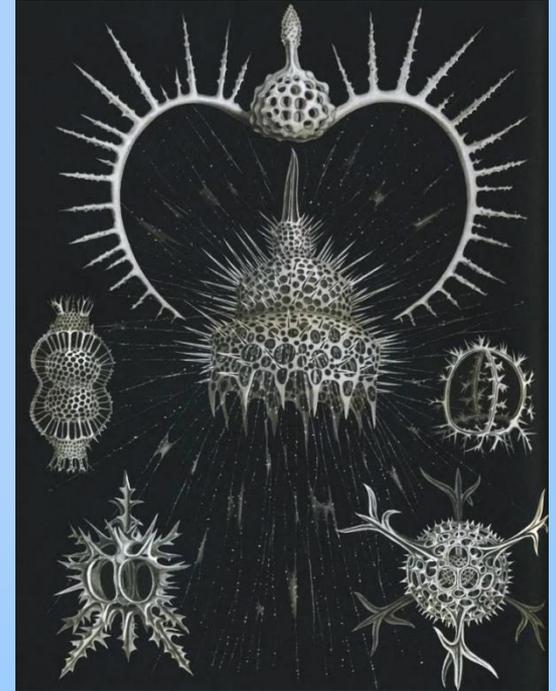
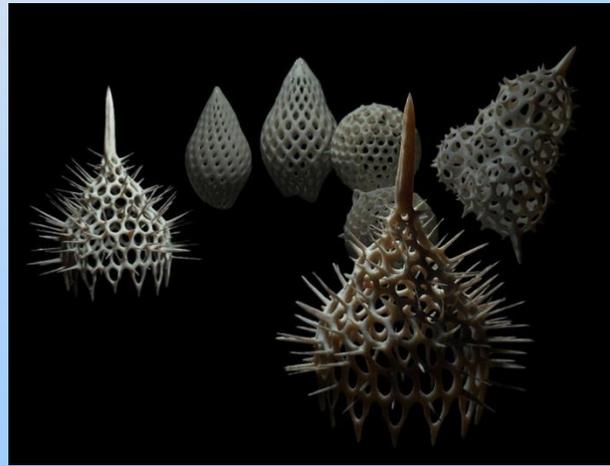
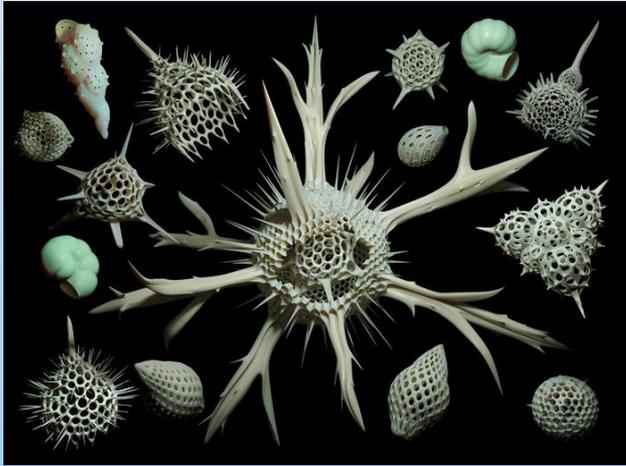
Инфузории:  
голые  
одиначные  
клетки



# Зоопланктон – животный планктон

## Планктонные Радиолярии

Внешний скелет из диоксида кремния или из сернокислого стронция



# Зоопланктон

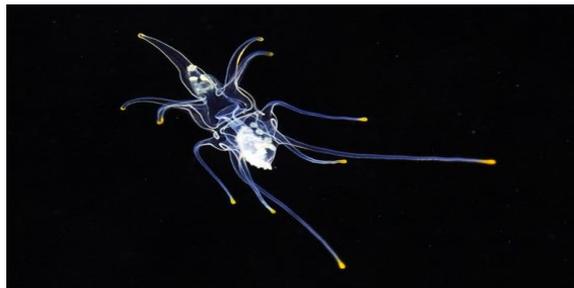
## Пелагические моллюски

Морской ангел



Морской  
черт

## Личинки донных животных

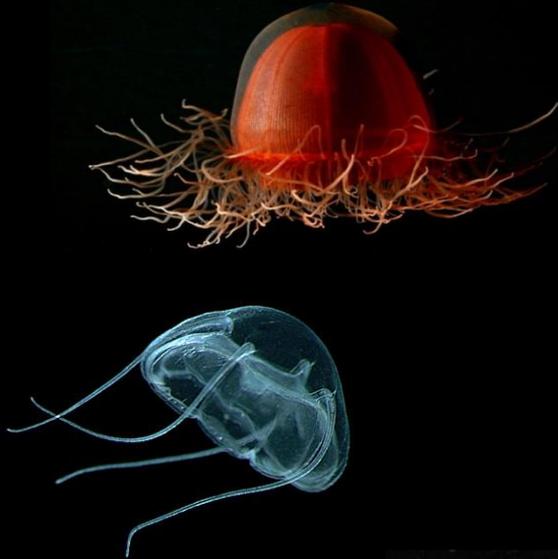


## Пелагические черви

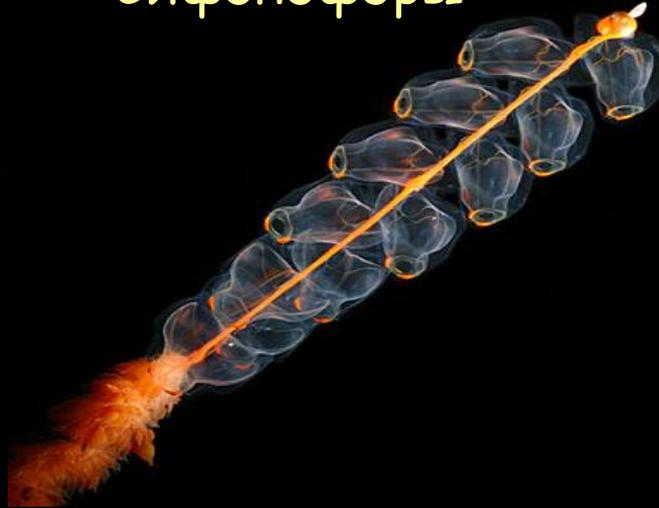


# «Желетельный» планктон

Медузы



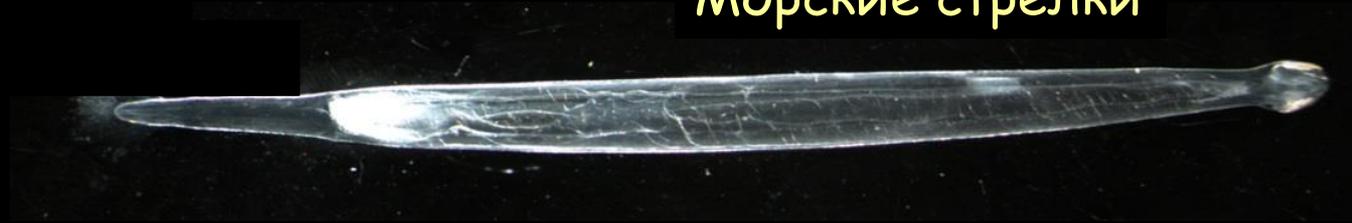
Сифонофоры



Гребневики



Морские стрелки



# Планктонные ракообразные



Гигантские медузы диаметром  $>2$  м и весом более 200 кг,  
заполонившие в начале 2000-х воды у побережья Японии  
- тоже планктон



# Приспособления к жизни в пелагиали

## Механизмы, обеспечивающие плавучесть:

- **Малый размер**, за счет этого увеличивается удельная поверхность организма;
- **Выросты**, щетинки, соединение клеток в цепочки (фитопланктон), - за счет этого также достигается увеличение площади поверхности тела;
- **Ткани, насыщенные водой** или студенистые - уменьшение остаточного веса за счет обводнения тканей до 90 и даже 98% от массы тела;
- **Жировые включения**;
- **Воздушные пузыри и газовые включения** у планктона и плавательный пузырь рыб;
- **Уменьшение толщины раковин** и уменьшение в них доли извести и кремния по сравнению с сородичами, живущими на дне;
- **Движение** с помощью **ресничек, жгутов**, «вёсла», реактивное движение за счет выталкивания воды из тела, плавники рыб, головоногих моллюсков и др.;

## Спасение от врагов:

- **Прозрачное** тело, невидимое на просвет снизу, или темно окрашенная спинная сторона, что делает объект невидимым сверху;
- **Биолюминесценция** и светящиеся органы - ослепление жертв и врагов, приманивание жертв

# Обитатели пелагиали: Нектон

Nektos (греч.) = «плавающий»

Группа организмов, **активно** передвигающихся в толще воды;

Нектон  
объединяет

- кальмаров,
- морских черепах





# Нектон: Пелагические рыбы



# Нектон: морские млекопитающие



# Движители нектона

- Мощный хвост. У рыб хвост поставлен вертикально, у китообразных - горизонтально;
- Мощное изгибание тела при плавании - киты, дельфины, морские змеи;
- Реактивное плавание у кальмаров;
- Весельные движения ласт - тюлени, черепахи

# Другие приспособления

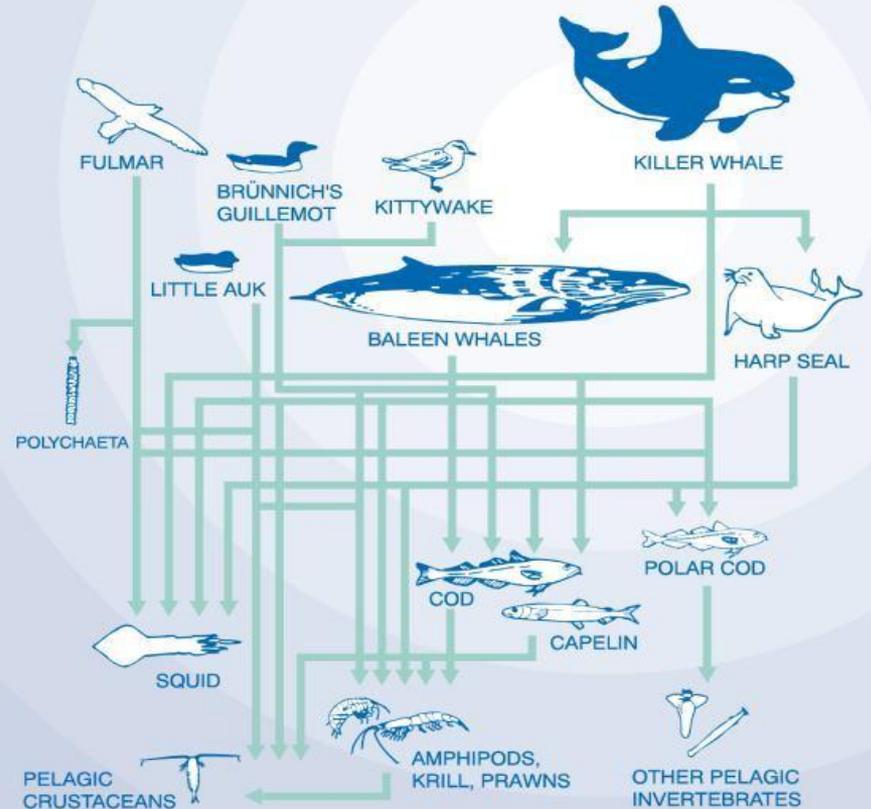
- Торпедообразная форма тела;
- Гладкая поверхность тела;
- Обилие подкожного жира - уменьшение удельного веса;
- Обводнение тела - компенсация давления за счет несжимаемости жидкости;
- Плавательные пузыри у рыб

### 3. «Трофическая сеть» (пищевая сеть) в пелагиали

Все живые организмы в пелагиали связаны между собой

Важнейшие связи в экосистеме – пищевые (трофические)

### Трофические связи в арктической пелагиали



# Пищевая цепь (сеть) океанической пелагиали



**Фитопланктон - автотрофы** (зеленые растения) - организмы, способные к фотосинтезу, т.е. созданию первичного органического вещества;

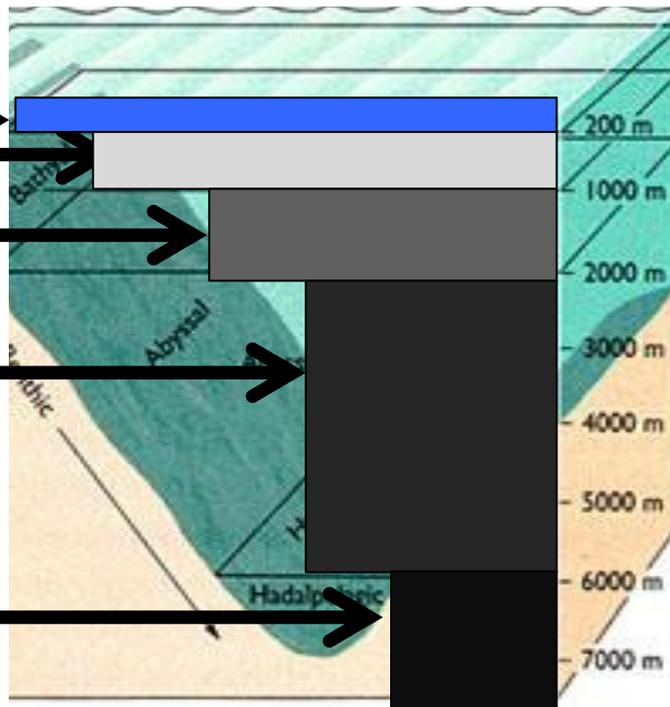
**Гетеротрофы** (животные, бактерии, грибы) - организмы, не способные к фотосинтезу и питающиеся готовыми органическими веществами.

- В результате фотосинтеза живые растительные клетки с помощью хлорофилла при наличии света создают простые сахара и крахмалы.
- Т.о. солнечный свет дает энергию первичной биологической продукции.
- Во время фотосинтеза растение потребляет из воды углекислый газ, минеральные соли и выделяет кислород.
- В результате фотосинтеза растительность земного шара ежегодно образует более 100 млрд. тонн органического веществ. Около половины этого количества приходится на долю фотосинтеза растений морей и океанов.

# 4. Вертикальная зональность пелагиали

## Классификация зон в зависимости от глубины

Эпипелагиаль	0-200 м
Мезопелагиаль	200-1000 м
Батипелагиаль	1000-2000 м
Абиссопелагиаль	2000-6000 м
Ультраабиссаль	>6000 м



# Свет: поверхность и глубины



0-100 м  
«Освещенная»  
Фотическая  
зона

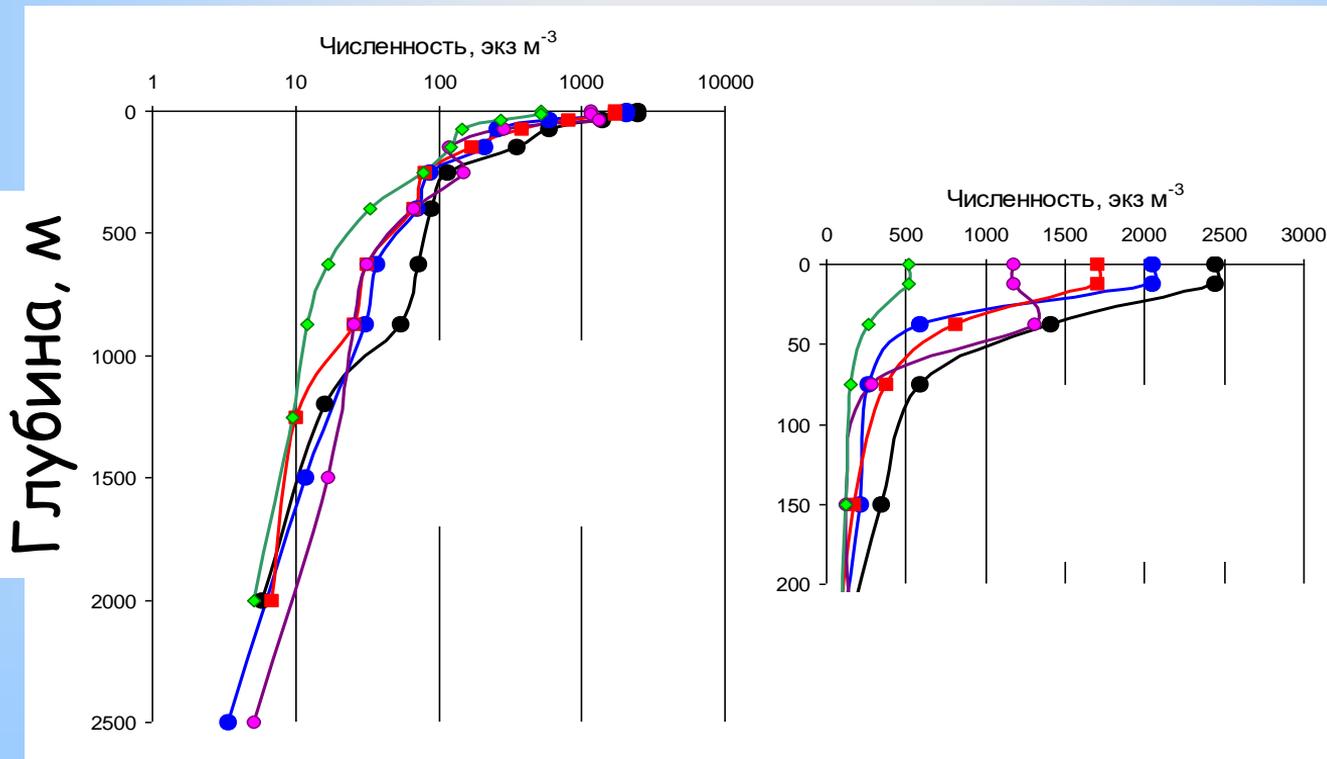
Поверхностная зона  
2.5% объема океана:  
**31% всей биомассы**



Энергетически вся жизнь глубин океана обращена к поверхностной зоне и зависит от поступающего из нее вещества и энергии

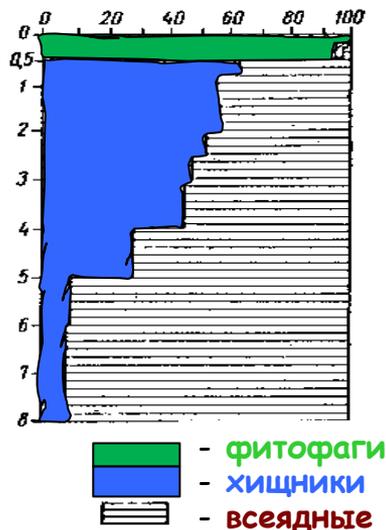


# Распределение численности планктона на разных глубинах (Арктика)



# Трофические группы планктона на разных глубинах океана

Вклад разных трофических групп в биомассу зоопланктона в умеренных районах Тихого океана

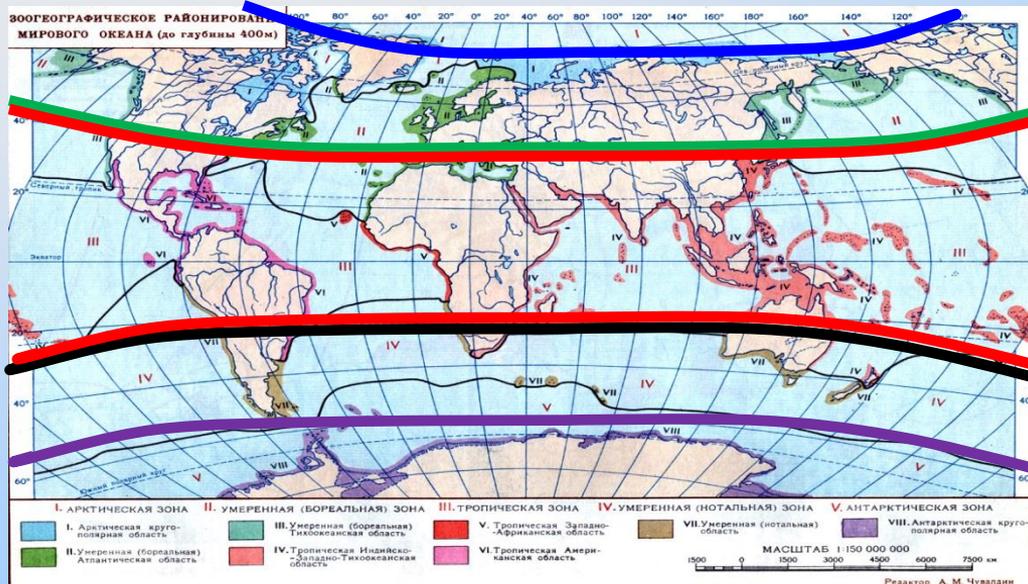


## Трофические группы:

- 1) **Фитофаги** питаются фитопланктоном, т.е. используют первичное органическое вещество;
- 2) **Хищники** поедают других животных;
- 3) **Всеядные** организмы питаются отходами жизнедеятельности, трупами умерших организмов и прочими органическими частицами, но могут и хищничать;

Т.о., первичное органическое вещество, создаваемое в поверхностных слоях океана в процессе фотосинтеза планктонными водорослями, затем **многokrаtно** используется в пищевых цепях океана

# 5. Широтная зональность пелагиали - зависимость от широтной (климатической) зональности



Состав обитателей океана до глубин 500-1000м различается в зависимости от климата на разных широтах.

Обычно выделяют 5 биogeографических зон, связанных с температурой воды на поверхности: арктическая, северная умеренная (бореальная), тропическая, южная умеренная (нотальная) и антарктическая.

В каждой зоне свое население и свои характерные представители.

Наибольшее разнообразие видов наблюдается в теплых (тропических) водах. В холодноводных районах их число уменьшается по направлению к полюсам

# Биологические сезоны в пелагиали разных широт

- В тропической области вегетация (рост) фитопланктона возможна круглогодично, и количество планктона в течение года меняется мало;
- В умеренных и высоких широтах из-за сезонных изменений поступления солнечной радиации в течение года, ее количества не всегда достаточно для фотосинтеза. По этой причине обилие фитопланктона в разные сезоны резко колеблется;
- Исходя из соотношения количества и состава фито- и зоопланктона в таких районах выделяют «биологические сезоны»

# Биологические сезоны в Арктике

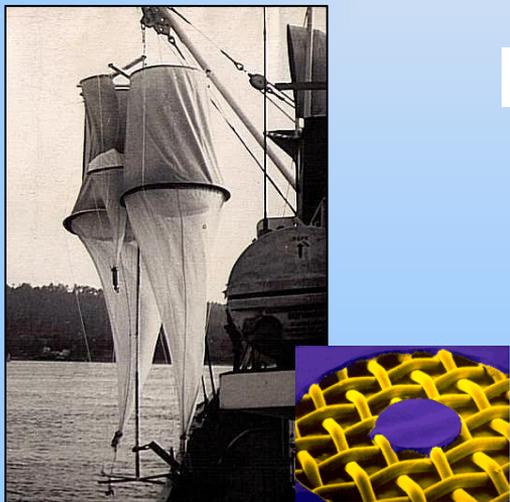
Полярная ночь, сплошной  
ледовый покров - 9 мес.

## 6. Методы: как изучать обитателей пелагиали и собирать их?

Методов и орудий сбора пелагических организмов много, но ни один из них не может считаться абсолютно идеальным

Планктон - разнообразные сети, замыкающиеся сосуды, тралы;  
Дистанционно управляемые видеосистемы, фотографирующие объекты с высоким разрешением

Планктонные сети



Батометры



Дистанционно управляемые видеосистемы





# Новый вид планктонных медуз, открытый благодаря дистанционно управляемым видеосистемам и пробоотборникам



# Старомодные «качественные» методы

Зоопланктон или нектон?



# Свечение (биолюминесценция) – одно из прекрасных явлений жизни на нашей планете

Свещающиеся медузы на берегу  
Японии



Свещающийся планктон на пляже  
о. Вааху (Мальдивы)



# Биолюминесценция в море

- Свет возникает в море только в живых организмах - в клетках животных и растений или в их выделениях;
- Светятся бактерии, водоросли (панцирные жгутиконосцы), простейшие (радиолярии) многоклеточные организмы - медузы, гребневники, черви, рачки-копеподы и ракушковые рачки, головоногие (кальмары), морские рыбы;
- Биолюминесценция возникает в ходе химической реакции;
- Вышедшие из моря группы организмов - земноводные, рептилии, птицы, млекопитающие - потеряли способность к биолюминесценции

# Светящиеся обитатели пелагиали

Глуководные рыбы-удильщики



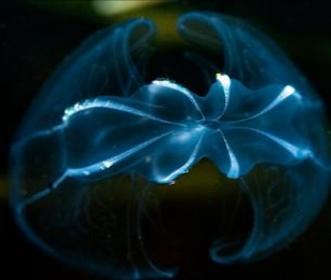
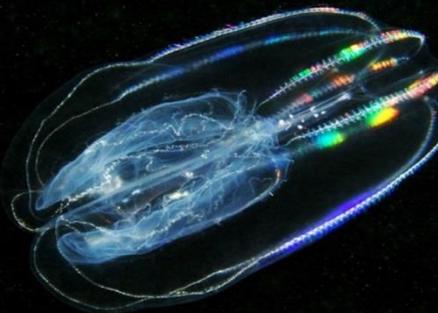
кальмары



ракушковые рачки



гребневики



# Берег Белого моря, Беломорская биостанция МГУ



# Своящийся рачок Метридия в Белом море

*Metridia longa*



# Биологическая структура океана. Жизнь на дне моря.



**А.Б.Цетлин**

**За оставшееся время я постараюсь  
рассказать:**

- **Кто живет на дне океана**
- **Как животные и растения живут на дне океана.**
- **Как малоподвижные или совсем неподвижные животные заселяют сотни тысяч километров донных равнин.**
- **Как люди используют растения и животных, обитающих на дне океана.**

# Бентос: Кто живет на дне ?

Животные - ЗООБЕНТОС

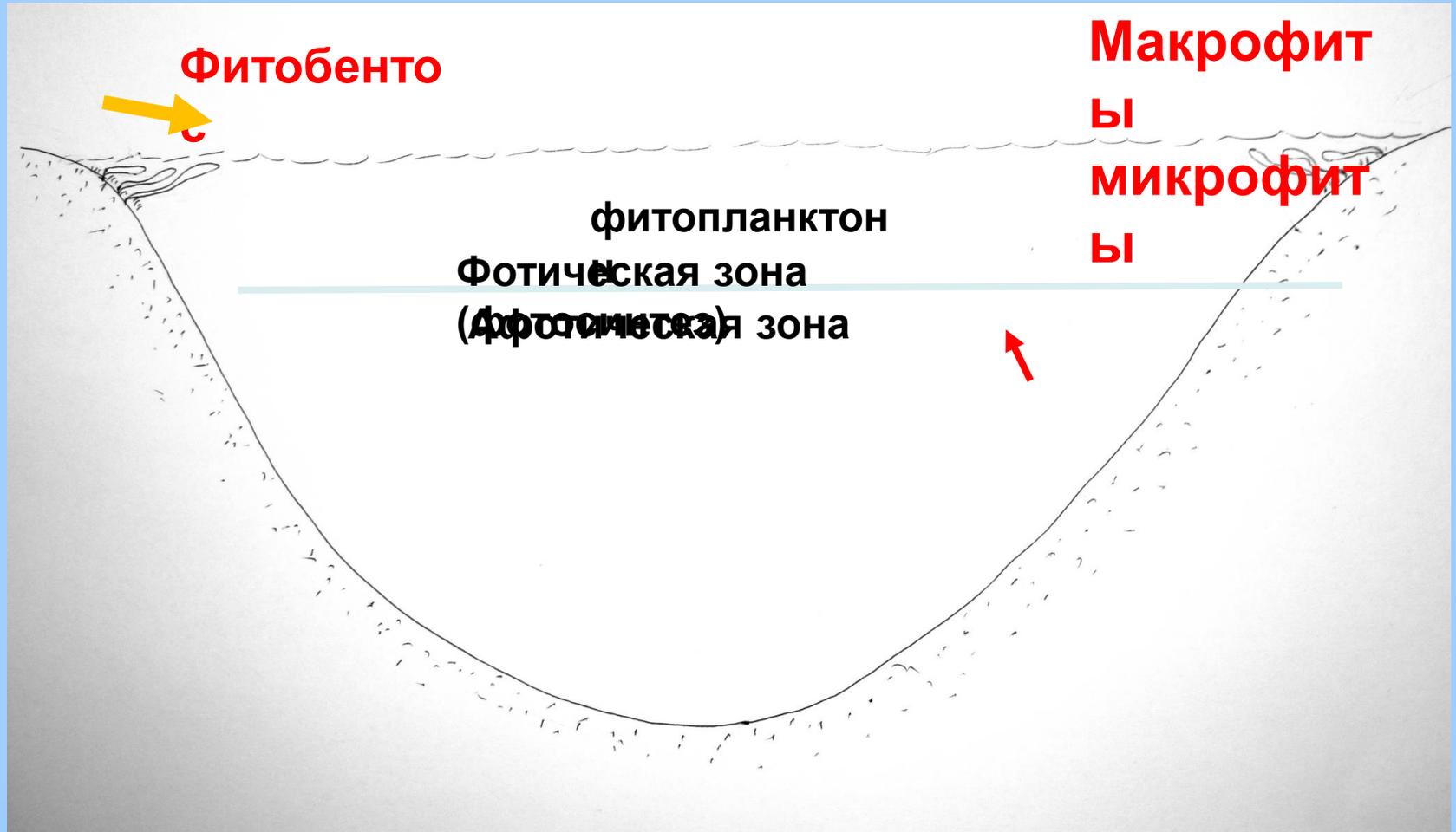
Растения - ФИТОБЕНТОС

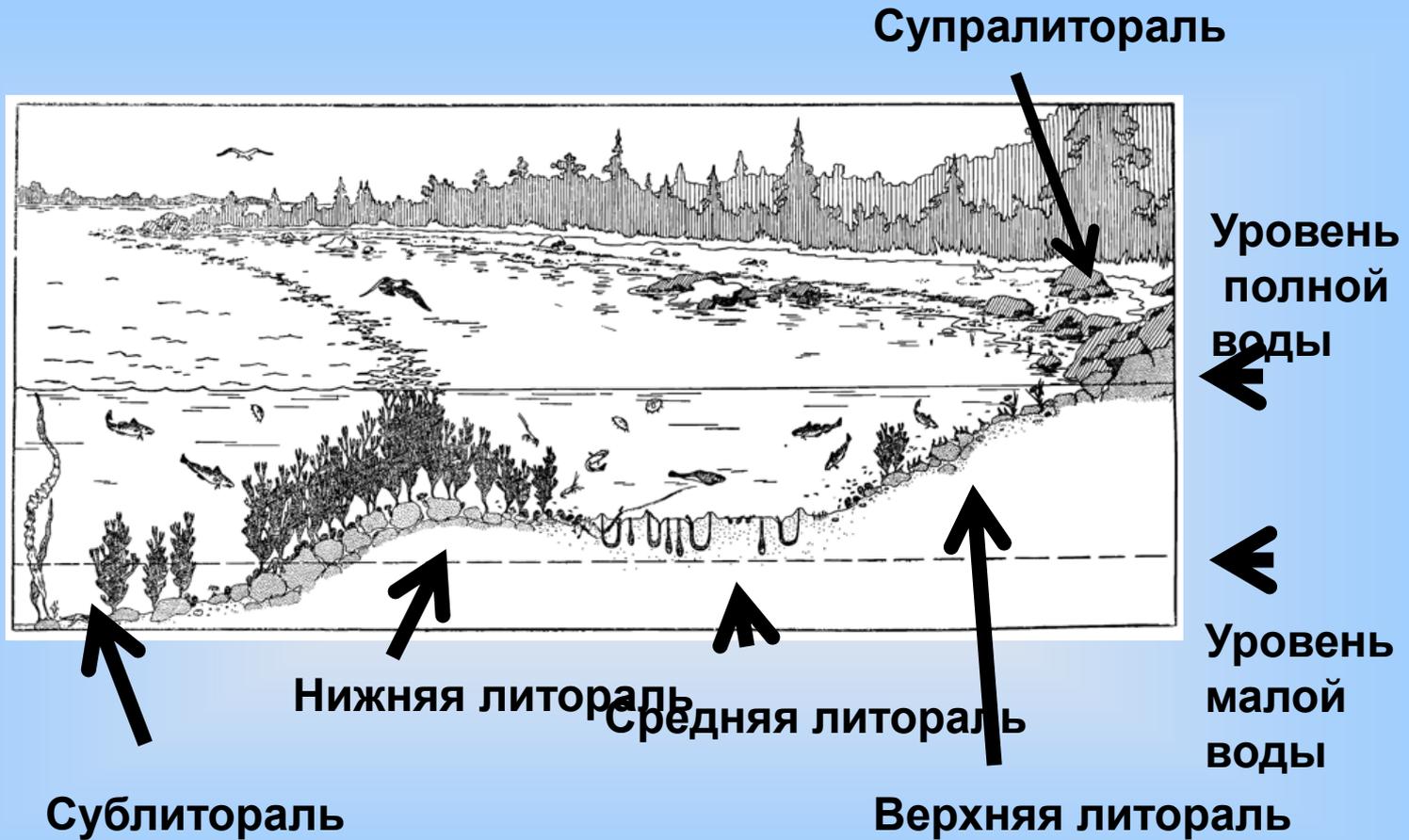


# Фитобентос растения, живущие в море



# Фотическая и афотическая зоны в океане





## Зональность литорали сублиторали

# Нижний горизонт литорали

Пояс бурых водорослей  
(фукусов)



Сублитораль Фитобентос:

Леса моря - *Macrocystis*  
*pyrrifera*



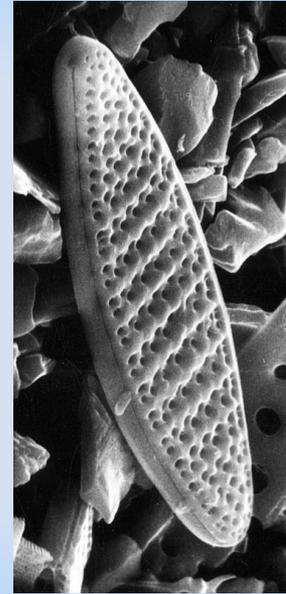
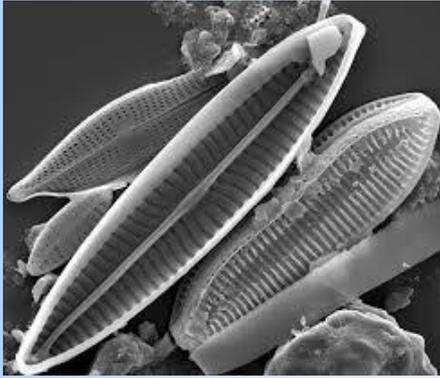


**Каланы ( морские выдры)  
питаются беспозвоночными**

**Леса моря, макроцистис**

# Фитобентос – микрофитобентос

Диатомовые водоросли раковин  
0,25 - 0,1 мм



Диатомовые водоросли в песке

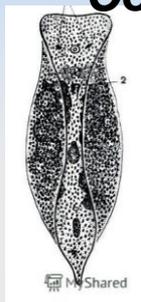
Донные диатомовые,  
которые поднялись из  
толщи грунта на

# Микрофитобентос - симбионты фотосинтетики

Кишечнополостные с  
симбиотическимим одноклеточными  
Зелеными водорослями



лы



Ресничные черви с симбиотическим  
одноклеточными зеленым водорос  
*Convoluta viridis*, *Convoluta roscoffe*  
*Convoluta ivanovi*



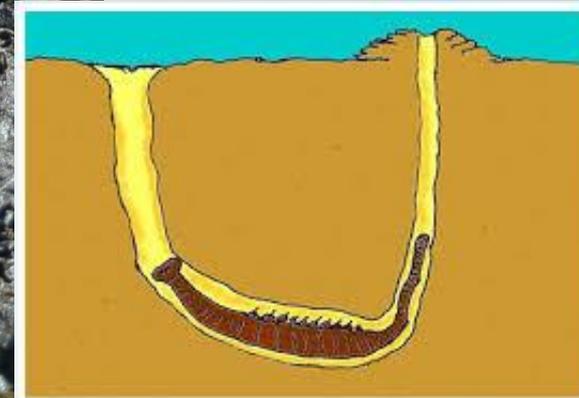
Более 25 000 симбионтов в одном

**Зообентос: литораль – зона осушки, богатая жизнью**





**Кольчатый  
червь, пескожил,  
*Arenicola marina*:  
Лучшая наживка  
для ловли  
морской рыбы**



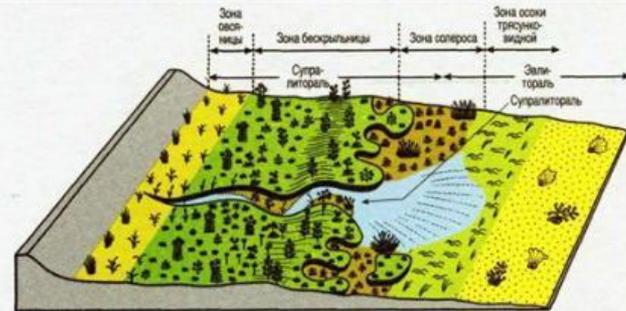


## Ватты Северного моря



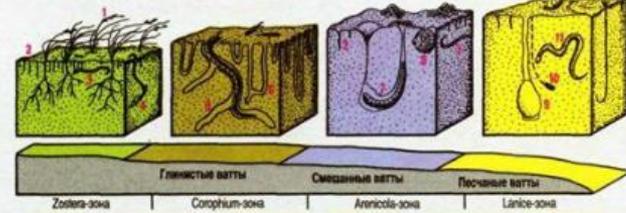


# Ватты



- |                          |                            |                             |   |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|
| <i>Juncus gerardi</i>    | <i>Aster tripolium</i>     | <i>Suaeda maritima</i>      | <i>Enteromorpha linza</i> (i. cupressina) |
| <i>Festuca rubra</i>     | <i>Salicornia herbacea</i> | <i>Statice limonium</i>     | <i>Zostera nana</i>                       |
| <i>Aster maritima</i>    | <i>Triglochin maritima</i> | <i>Puccinella maritima</i>  | <i>Ulva lactuca</i>                       |
| <i>Plantago maritima</i> | <i>Atriplex litorea</i>    | <i>Spartina townsendii</i>  | <i>Fucus vesiculosus</i>                  |
| <i>Cochlearia danica</i> | <i>Artemisia vulgaris</i>  | <i>Obione portulacoides</i> | Дiatомовые водоросли                      |
|                          |                            |                             | Рагушечник                                |

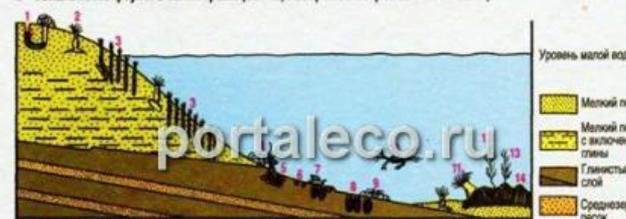
**А Зональность растительности на солончаковых лугах и отмелях**



- |                              |                              |                            |                                   |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 <i>Hydrobia ulvae</i>      | 2 <i>Pygospio elegans</i>    | 3 <i>Scalopis arripier</i> | 4 <i>Macoma baltica</i>           | 5 <i>Nereis diversicolor</i> | 6 <i>Corophium volutator</i> |
| 7 <i>Arenicola marina</i>    | 8 <i>Ceratonereis edulis</i> | 9 <i>Mya arenaria</i>      | 10 <i>Helicorhynchus litoreus</i> | 11 <i>Nephtys hombergi</i>   |                              |
| 12 <i>Littorina littorea</i> | 13 <i>Larice conchilega</i>  |                            |                                   |                              |                              |

Животные по типу питания: ■ Травоядные ■ Детритофаги ■ Фильтраторы ■ Пастбищные

**Б Зональность фауны в эвритерали (ватты, побережье островов ФРГ – Силт)**



- |                            |                                 |                                  |                                |                              |
|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1 <i>Arenicola marina</i>  | 2 <i>Sagartia troglodytes</i>   | 3 <i>Larice conchilega</i>       | 4 <i>Eupagurus bernhardus</i>  | 5 <i>Barnes candida</i>      |
| 6 <i>Polydora ciliata</i>  | 7 <i>Buccinum undatum</i>       | 8 <i>Petricola pholadiformis</i> | 9 <i>Carcinus maenas</i>       | 10 <i>Portunus holisatus</i> |
| 11 <i>Methidium senile</i> | 12 <i>Sentularia cupressina</i> | 13 <i>Laomedea flexuosa</i>      | 14 <i>Sabellaria spinulosa</i> |                              |

**В Зоны обитания глубокой впадины**

portaleco.ru





**Ватты – это зона активного промысла креветок  
- места отдыха и откорма перелетных птиц**



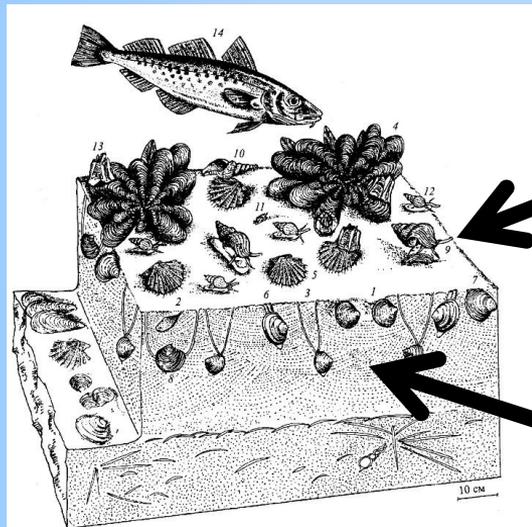
**Лайды. Район Кары Карское море,**



**Лайды. Ямал, побережье Карского моря**

# ЗООБЕНТОС

# эпифауна (обрастания)



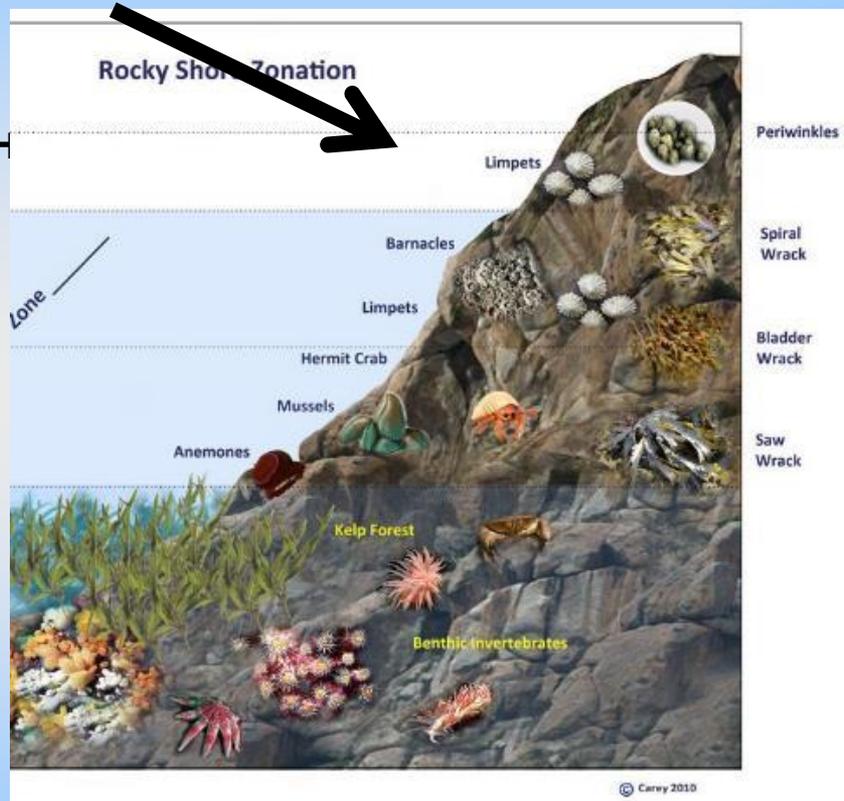
онфауна

инфауна

Сообщество обитателей песчаных грунтов сублиторали (пленетоэн)

(The Ecology of Fossils.... 1978, fig.118, p. 349, с сокращениями).

1-8 – двустворчатые моллюски: 1 – *Glycymeris*, 2 – *Yoldia*, 3 – *Macoma*, 4 – *Mytilus*, 5 – *Chlamys*, 6 – *Spatula*, 7 – *Arctica*, 8 – *Phacoides*; 9-12 – брюхоногие моллюски: 9, 10 – *Neptunea*, 11, 12 – *Nassarius*, 13 – усоногие рачки *Balanus*, 14 – рыба *Gadus*.



## Как живут животные на дне?

# Эпифауна животные обрастатели



Усоногие раки



Двустворчатые моллюски мидии



# Коралловый риф



Сабелляриидные  
 рифы это рифы состоящие из  
 песчаных домиков червей

# Sabellariidae

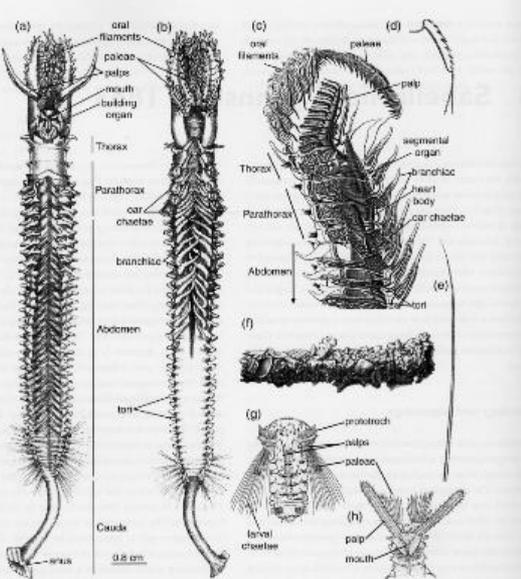
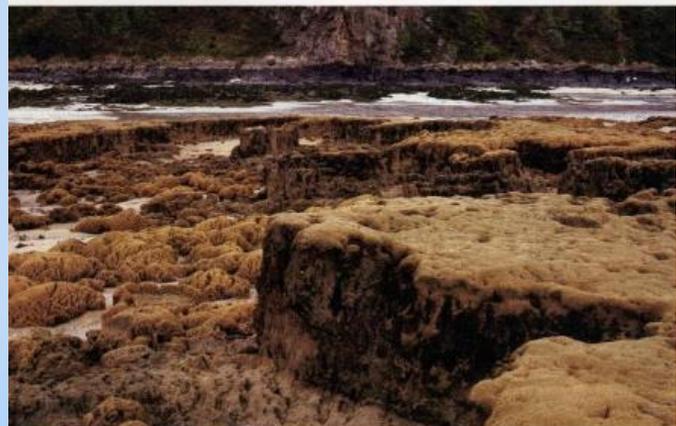


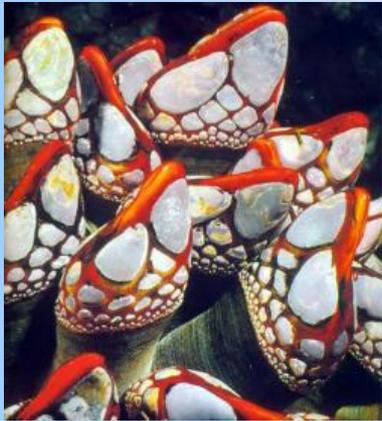
Fig. 46.1. Sabellariidae. (a) (b) and (d)-(f) *Euphorus marinus*; (c) *Sabellaria structure*; (g) and (h) *Sabellaria spinulosa*. (a) Whole specimen, dorsal view; (b) whole specimen, lateral view; (c) lateral view of anterior end showing internal anatomy; (d) unicus; (e) monopodial chaeta of abdomen; (f) larva about 2 months old, dorsal view; (g) ventral view of head region of a metamorphosed early bottom stage; [(a), (b) and (d)-(f) from Allen; (c) modified from Meyer 1887; (g) and (h) from Wilson, 1929.]



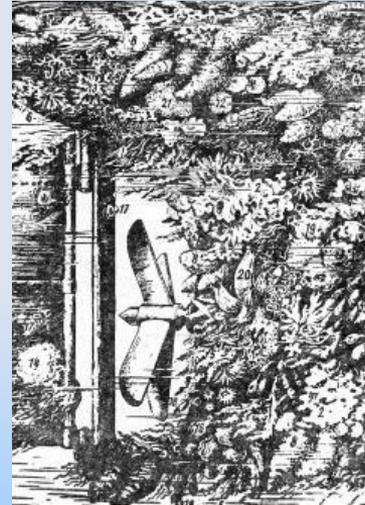




## Обрастания судов трубопроводов



Морские уточки



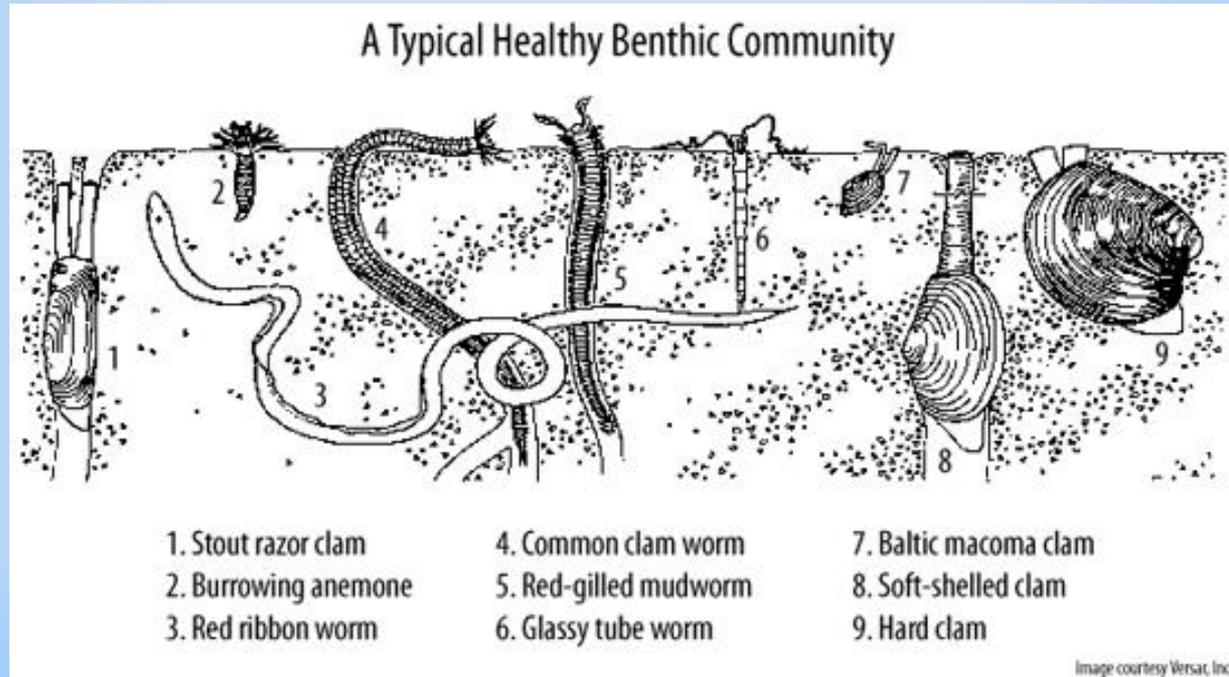
## Обрастания судов и трубопроводов

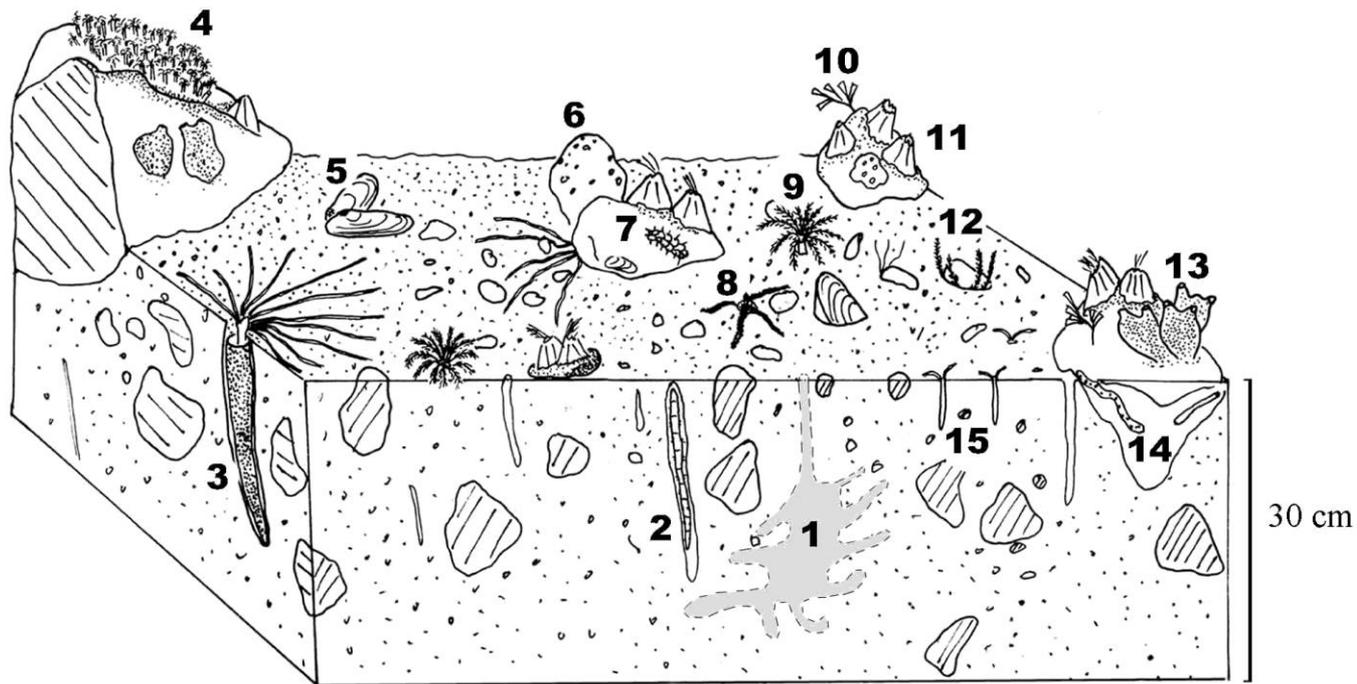


**В тропиках обрастания растут очень быстро. Пираты в Карибском море вытаскивали свои суда на берег для чистки каждые два – три месяца.**

# ИНФАУНА ЖИВОТНЫЕ ОБИТАЮЩИЕ В ТОЛЩЕ МЯГКОГО ОСАДКА

Сообщества мягких грунтов: утилизация органики с поверхности и из толщи осадка биотурбация, хищники.





Бентосное сообщество смешанных грунтов в сублиторали Белого моря

Habitat and presumptive form of females burrow *Asetocalamyzas laonicola*. Thickness of ground

30 cm. 1: *Scolelepis laonicola* норка самки. 2 – 15: массовые виды: 2. *Axiothella catenata*

(Malvanidae, Polychaeta), 3. *Amphitrite cirrata* (Ampharetidae, Polychaeta), 4. *Potamilla*

*reniformes* (Sabellidae, Polychaeta), 5. *Modiolus modiolus* (Bivalvia, Mollusca), 6. Spongia, 7.

*Lepidonotus squamatus* (Polynoidae, Polychaeta), 8. *Ophiura robusta* (Ophiuroidae,

Echinodermata), 9. *Chone infundibuliformes* (Sabellidae, Polychaeta), 10. Flustridae (Bryozoa),

11. *Balanus balanus* (Cirripedia, Crustacea), 12. *Ophiopholis oculata* (Ophiuroidae,

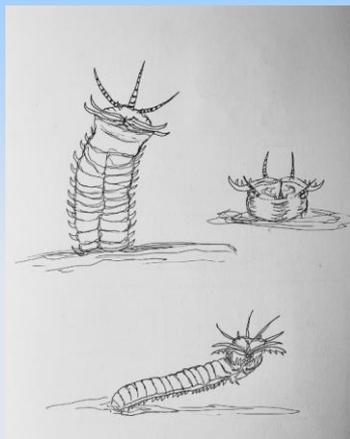
Echinodermata), 13. *Halocynthia pyriformis* (Ascidiacea, Tunicata), 14. *Nicomache minor*

(Malvanidae, Polychaeta), 15. *Polydora* (Spionidae, Polychaeta) (Barnard, 1967)



**Так выглядит дно  
Каждая дырочка  
– это отверстие  
трубки или норки.**

# Хищники

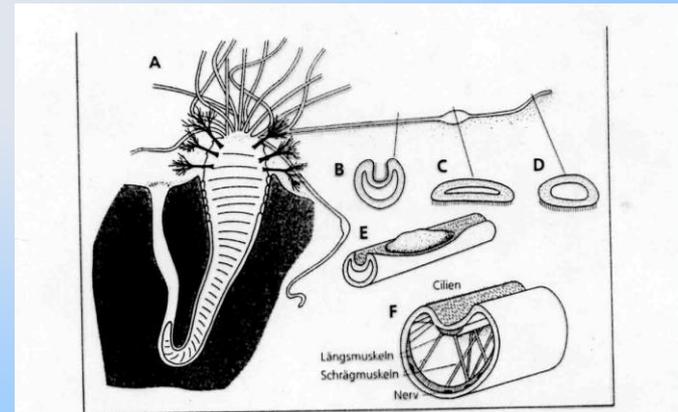
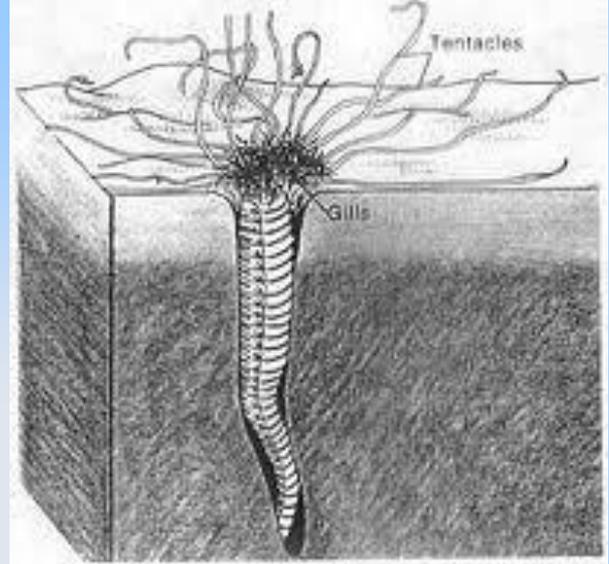


**Bobbit-worm-*Eunice-aphroditois* засадный хищник живущий в норке в толще грунта**

<https://sites.evergreen.edu/animatingthesea-s20/bobbit-worm-eunice-aphroditois/>

# Детритофаги

Terebellidae



Кольчатые черви Terebellidae собирают пищу с поверхности осадка



## Фильтраторы

Кольчатые черви и другие животные могут образовывать на дне моря очень плотные поселения.

Кольчатые черви  
*Pseudopolydora quadrilobata*  
И  
*Fabricia sabella*

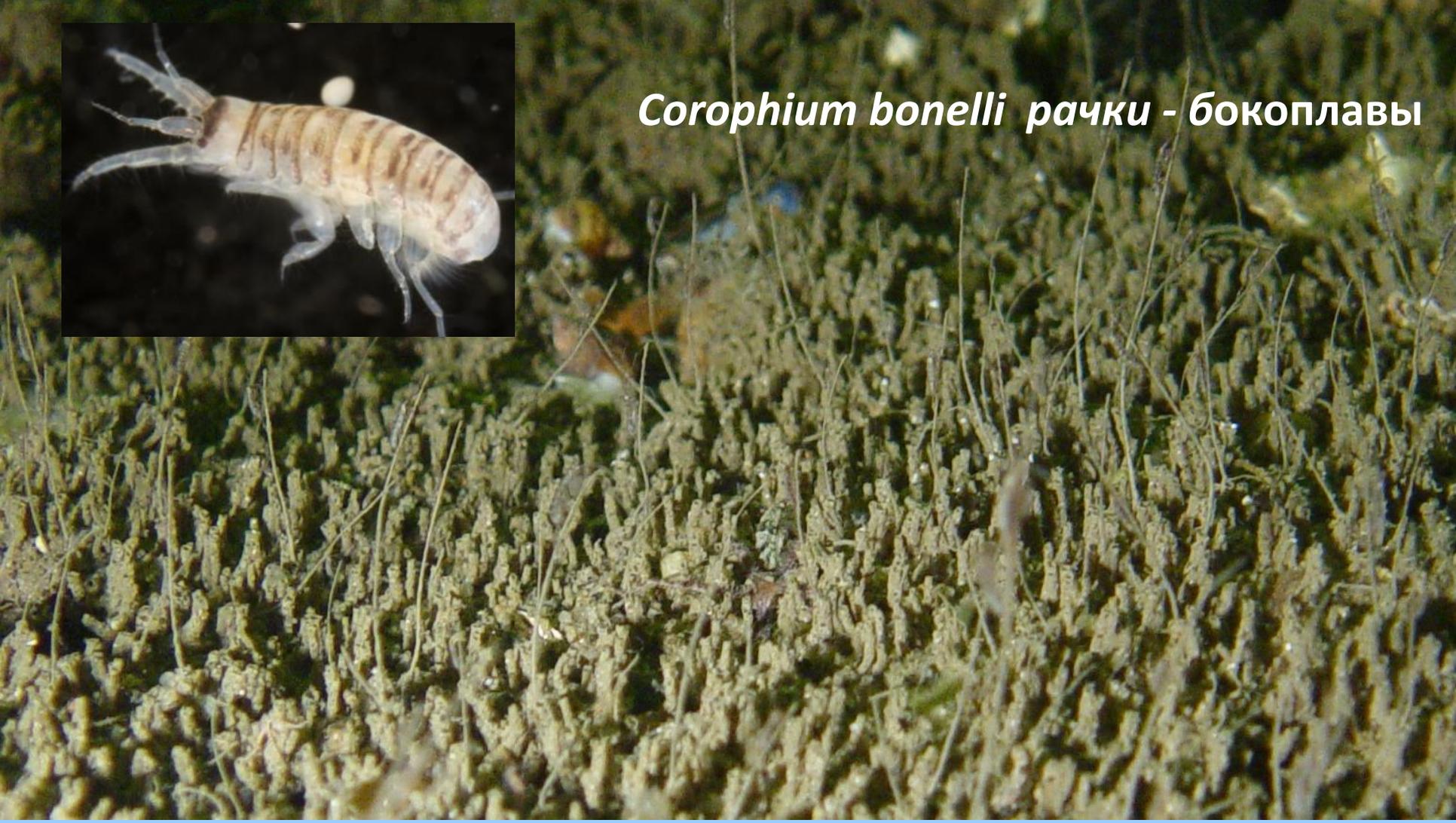
Если нечем фильтровать?



Кольчатые черви *Lanice congolega*

© Sue Daly / naturepl.com

*Corophium bonelli* рачки - бокоплавy





**Мегабентос.**  
Животные очень  
большого размера –  
например  
камчатские крабы



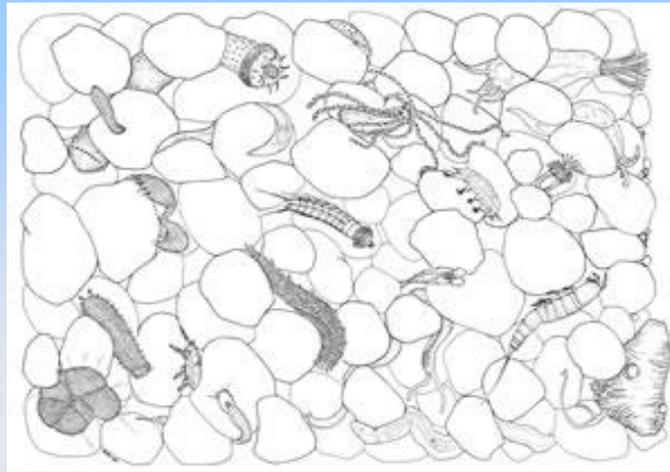
**Макробентос.**  
Животные которые  
задерживаются на  
сите с ячейей 1мм



## Мейобентос.

Животные которые  
проходят сквозь сито  
с ячейей

1мм и задерживаются  
на сите в 0,032 мм



Живут в  
пространст  
вах  
между  
песчинками

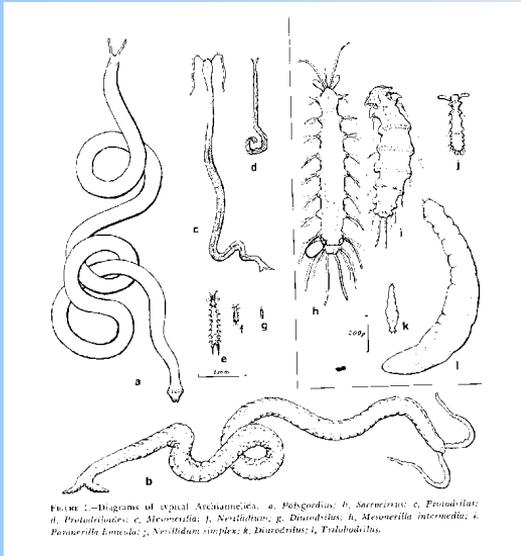
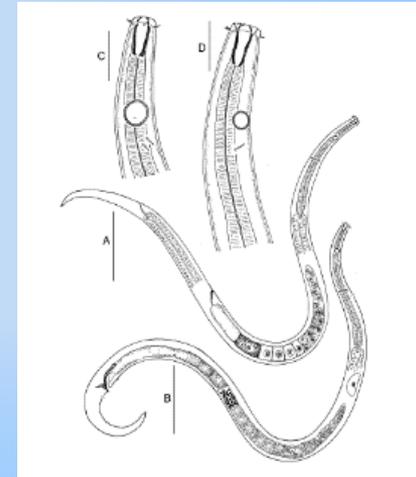
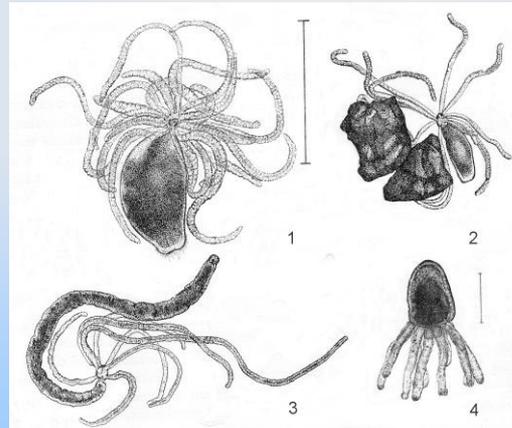
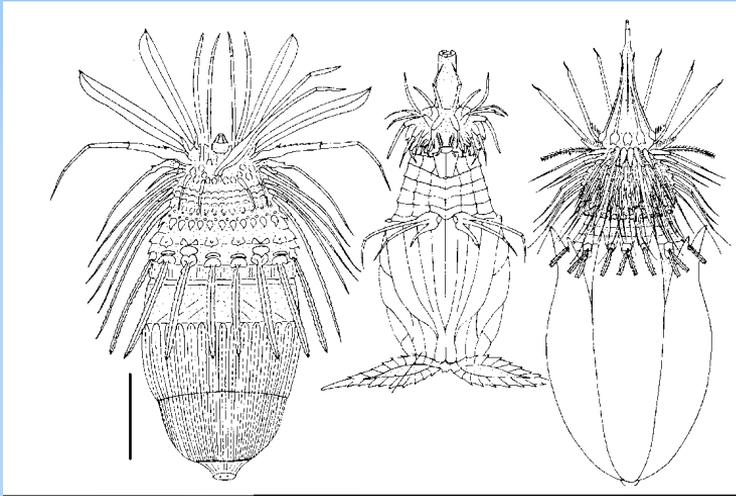


Рис. 1.—Дигганы из устья Архангельска. а, *Polygobius*; б, *Saccostylus*; в, *Pseudolitta*; д, *Protolittorina*; е, *Mesomerella*; ж, *Nereididae*; з, *Dicranella*; и, *Mesomerella intermedia*; к, *Panorina lomatia*; л, *Nereididae simplex*; м, *Dicranella*; н, *Protolittorina*.

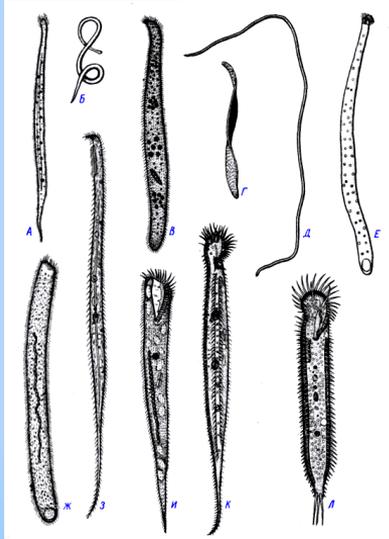


Кольчатые черви кишечнополостные Круглые черви

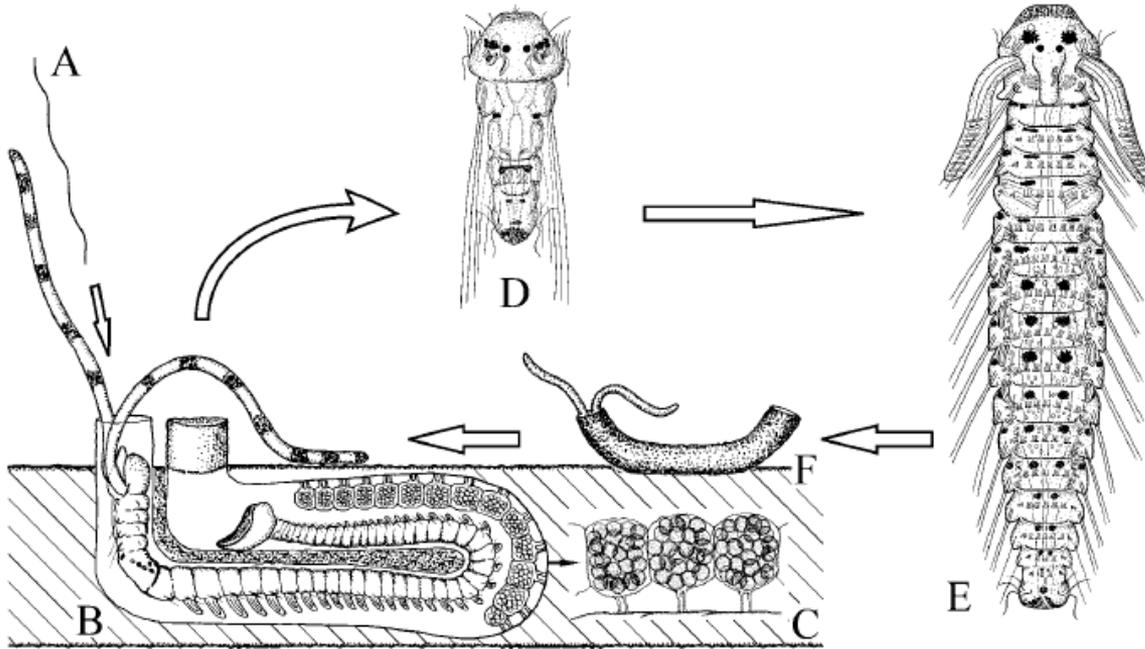


**Loricifera, один из  
НОВЫХ ТИПОВ  
животных, которые  
были найдены и  
описаны в XX  
веке,  
представители  
мейобентоса**

**Микробентос. Животные**  
которые проходят сквозь  
сито с ячейей в 0,032 мм –  
одноклеточные водоросли,  
гетеротрофные простейшие  
(инфузории, фораминиферы  
и др.,



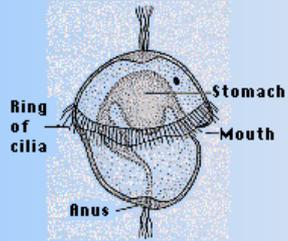
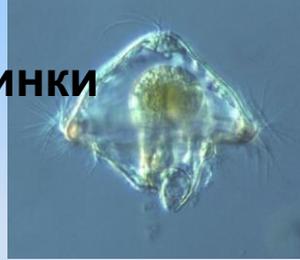
# Как расселяются донные животные?



Жизненный цикл  
кольчатого червя  
из сем. Spionidae

# Жизненные циклы донных животных

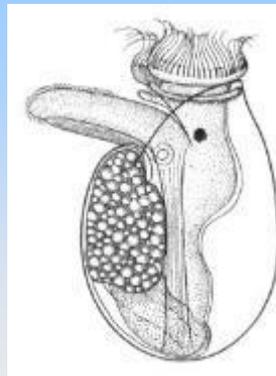
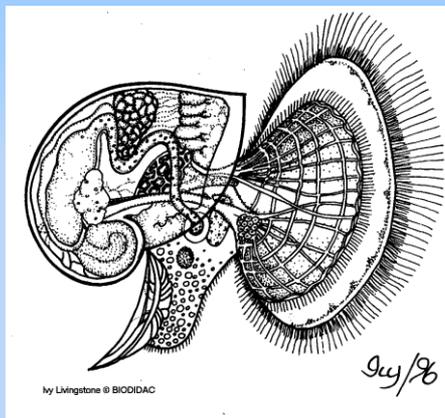
## Пелагические личинки



Многощетинковые черви



сипункулиды



**Пелагические личинки  
донных животных**



**МОЛЛЮСКИ**

# Структура ареала вида





# Донные животные - это пищевой ресурс





**45000 тонн креветок вылавливают а ваттах Северного мо**

# Северная креветка

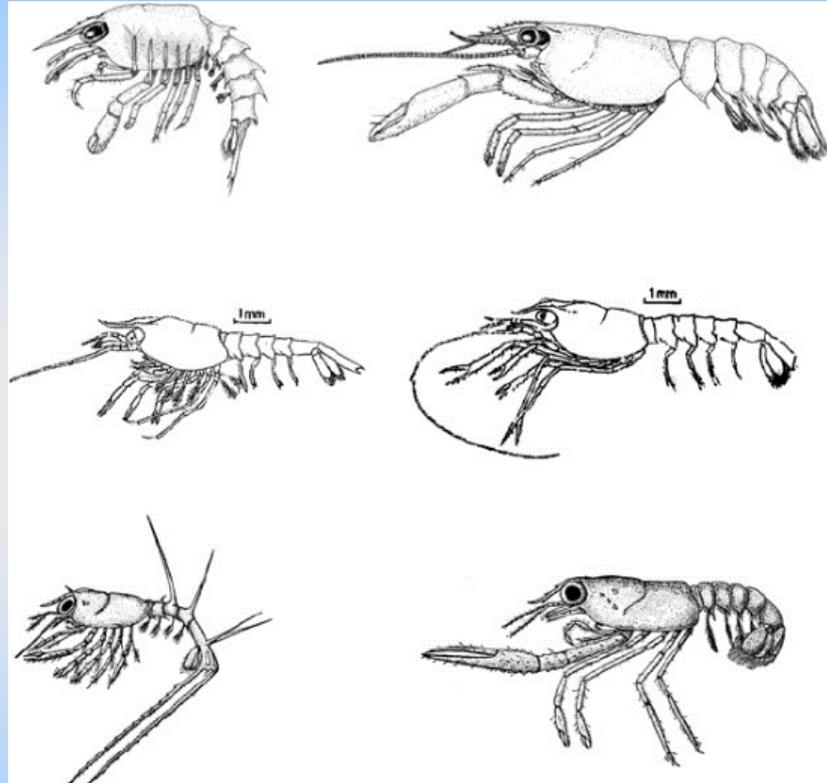




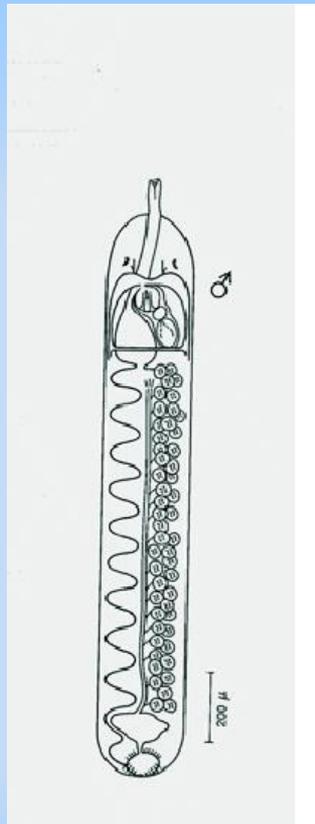
# История Лобстера ( омар, *Homarus americanus*, *Homarus gammarus*) Как спастись от рыбаков?



Американский омар достигает 70 – 80 см. в длину, но, к счастью для омаров б



**Развитие пелагической личинки американского лобстера**



**Carcinonemertidae, хищники  
которые питаются яйцами  
высших ракообразных**

**Омаров, langустов и  
камчатских крабов.  
Немертины протыкают  
стиллетом яйцо ракообразного  
и выпивают содержимое.**

**Личинка немертины  
прикрепляется к личинке  
омара и живет на ее  
поверхности.**

**Жизненный цикл немертин**

# Ферма для выращивания мидий







**Устричные фермы - Аркашон  
(Франция)**



**Спасибо за внимание! Следующая лекция - Федора Александровича Романенко - про Антарктиду.**