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

Сублитораль **Фитобентос:**

Леса моря - ***Macrocystis purrifera***

Каланы (морские выдры)
питаются беспозвоночными

Леса моря, макроцистис

https://www.google.com/search?q=macrocystis+pyrifera&sxsrf=ACYBGNT168mV0MpFFOrNvT6Z9Oa7vc0G2w:1571749040771&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiq64C69a_lAhUms4sKHcbhD2UQ_AUIESgB&biw=958&bih=545#imgrc=7-8TPlhwgfEkUM:

Фитобентос – мирофитобентос

Диатомовые водоросли раковинки 0,25 - 0,1 мм

Диатомовые водоросли в песке

Донные диатомовые, кторые поднялись из толщи грунта на поверхность на глубине 5 – 10 метров чтобы быть на солнце

Микрофитобентос - симбионты фотосинтетики

Кишечнополостные с симбиотическимим одноклеточными Зелеными водорослями – мадрепоровые кораллы

Ресничные черви с симбиотическими одноклеточными зеленым водорослями *Convoluta viridis, Convoluta roscoffensis, Convoluta ivanovi*

Более 25 000 симбионтов в одном хозяине

Зообентос: литораль – зона осушки, богатая жизнью

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

Ватты Северного моря

Ватты

Зона овсяницы
Зона бескрыльницы
Зона солероса
Зона осоки трясунковидной
Супралитораль
Эвлитораль
Супралитораль
Juncus gerardi
Festuca rubra
Armeria maritima
Plantago maritima
Cochlearia danica
Aster tripolium
Salicornia herbacea
Triglochin maritima
Atriplex litorale
Artemisia vulgaris
Suaeda maritima
Statice limoneum
Puccinellia maritima
Spartina townsendi
Obione portulacoides
Enteromorpha linza (u. cupressina)
Zostera nana
Ulva lactuca
Fucus vesiculosus
Диатомовые водоросли
Ракушечник
А Зональность растительности на солончаковых лугах и отмелях
Глинистые ватты
Смешанные ватты
Песчаные ватты
Zostera-зона
Corophium-зона
Arenicola-зона
Lanice-зона
1 Hydrobia ulvae
2 Pygospio elegans
3 Scoloplos armiger
4 Macoma baltica
5 Nereis diversicolor
6 Corophium volutator
7 Arenicola marina
8 Cerastoderma edule
9 Mya arenaria
10 Heteromastus filiformis
11 Nephtys hombergi
12 Littorina littorea
13 Lanice conchilega
Животные по типу питания:
Травоядные
Детритоядные
Фильтраторы
Плотоядные
Б Зональность фауны в эвлиторали (ватты, побережье островов ФРГ – Силт)
Уровень малой воды
Мелкий песок
Мелкий песок с включениями глины
Глинистый слой
Среднезернистый песок
portaleco.ru
1 Arenicola marina
2 Sagartia troglodytes
3 Lanice conchilega
4 Eupagurus bernhardus
5 Barnea candida
6 Polydora ciliata
7 Buccinum undatum
8 Petricola pholadiformis
9 Carcinus maenas
10 Portunus holsatus
11 Metridium senile
12 Sertularia cupressina
13 Laomedea flexuosa
14 Sabellaria spinulosa
В Зоны обитания глубокой впадины

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 (плейстоцен)
(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 – Spisula*, *7 – Arctica*, *8 – Phacoides*; *9–12* – брюхоногие моллюски: *9, 10 – Neptunea*, *11, 12 – Nassarius*, *13* – усоногие рачки *Balanus*, *14* – рыбы *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. 48.1. Sabellariidae. (a), (b) and (d)–(f) *Lygdamis muratus*; (c) *Sabellaria alveolata*; (g) and (h) *Sabellaria spinulosa*. (a) Whole specimen, ventral
(b) whole specimen, dorsal view; (c) lateral view of anterior end showing internal anatomy; (d) uncinus; (e) neuropodial chaeta of abdomen; (f)
(g) larva about 2 months old, dorsal view; (h) ventral view of head region of a metamorphosed early bottom stage. [(a), (b) and (d)–(f) from Alke
(c) modified from Meyer 1887; (g) and (h) from Wilson 1929.]

Обрастания судов и 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* (Maldanidae, 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 oculeata* (Ophiuroidae, Echinodermata), 13. Halocynthia pyriformis (Ascidiacea, Tunicata), 14. *Nicomache minor* (Maldanidae, Polychaeta), 15. *Polydora sp.* (Spionidae, Polychaeta). Ворцепнева и др. 2007

Так выглядит дно моря,
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

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 concgylega*

Corophium bonelli *рачки* - бокоплавы

Мегабентос. Животные очень большого размера – например камчатские крабы

Макробентос. Животные которые задерживаются на сите с ячеей 1мм

Мейобентос. Животные которые проходят сквозь сито с ячеей 1мм и задерживаются на сите в 0,032 мм

Живут в пространствах между песчинками

FIGURE 1.—Diagrams of typical Archiannelida. a, Polygordius; b, Saccocirrus; c, Protodrilus; d, Protodriloides; e, Meseneritia; f, Nerilidium; g, Diurodrilus; h, Mesonerilla intermedia; i, Parancrilla limicola; j, Nerilidium simplex; k, Diurodrilus; l, Trilobodrilus.

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 ячеей 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

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН
ТИХИЙ
ОКЕАН
ИНДИЙСКИЙ
ОКЕАН
ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТЕЧЕНИЯ
Скорость в узлах
Устойчивость в %
Холодные течения
Теплые течения
Изотермы (температура в градусах С)

Донные животные - это пищевой ресурс

45000 тонн креветок вылавливают а ваттах Северного моря

Северная креветка

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

Америкакнский омар достигает 70 – 80 см. в длину, но, к счастью для омаров большие омары невкусные и их не ловят

Развитие пелагической личинки американского лобстера

Carcinonemertidae, хищники которые питаются яйцами высших ракообразных

Омаров, лангустов и камчатских крабов. Немертины протыкают стилетом яйцо ракообразного и выпивают содержимое.

Личинка немертины прикреполяется к личинке омара и живет на ее поверхности.

Жизненный цикл немертин сопряжен с жизненным циклом раков

Carcinonemertes homari уничтожает иногда до 50 % яиц омаров.

Ферма для выращивания мидий

Устричные фермы - Аркашон (Франция)

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