

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РГГМУ)
Кафедра прикладной и системной экологии

Доклад

Основные абиотические факторы в водных экосистемах

Выполнил: Аниканов Н.М.
Группа: Э-Б19-3-8

Санкт-Петербург 2021

В данной работе будут рассмотрены следующие абиотические факторы водной среды [1,2]:

- Температура
- Солёность
- Концентрация кислорода
- Световой режим
- Количество солнечной радиации
- Содержание биогенных элементов
- Гидродинамические процессы (течение, конвекция, апвеллинг)

1. Температура

Температура играет важную роль в жизни организмов, прежде всего потому, что от неё зависит уровень и интенсивность обмена веществ, фотосинтеза и др. биохимических и физиологических процессов, а вслед за ними – экологических реакций.

Пределами толерантности для любого вида являются температуры, при которых наступает денатурация белков [1].

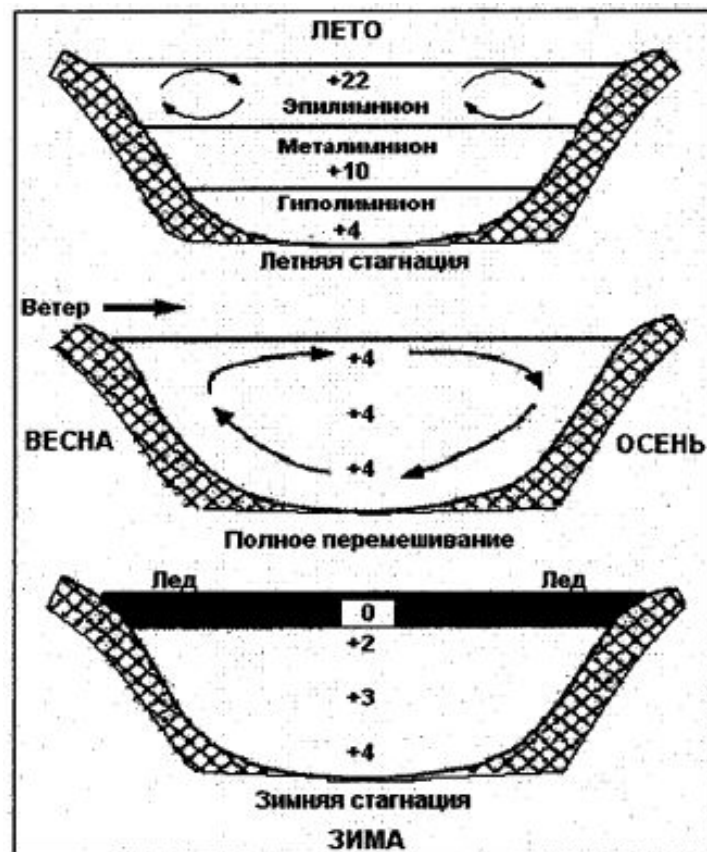


Рисунок 1 – Сезонная циркуляция вод во внутренних морях и водоёмах суши умеренного климата [2]

1. Температура

Биохимический путь противостояния замерзанию – накопление в клетках макромолекулярных веществ – антифризов, которые понижают точку замерзания жидкостей тела и препятствуют образованию кристаллов льда в организме. Такого типа холодовые адаптации обнаружены, например, у антарктических рыб семейства Нототениевых, обитающих при температурах воды до - 1,9 °С [1].

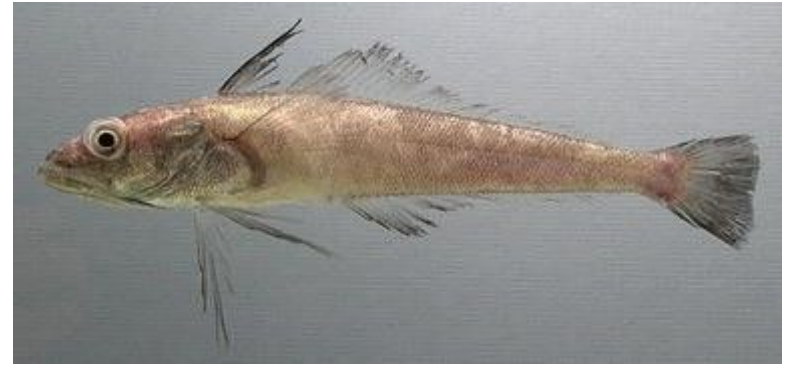


Рисунок 2 - *Aethotaxis mitopteryx*
(Длиннопёрая нототения)

2. Солёность

Солёность – это содержания солей в воде, измеряется в «‰» (промилле) или единицах PSU (Practical Salinity Units) практической шкалы солёности (Practical Salinity Scale).

В природных водах преобладают анионы HCO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} и Cl^- ; из катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ . В пресных водах преобладают карбонат-ионы, в морских – хлорид-ионы [1].



Рисунок 3 – Венецианская система солёности вод

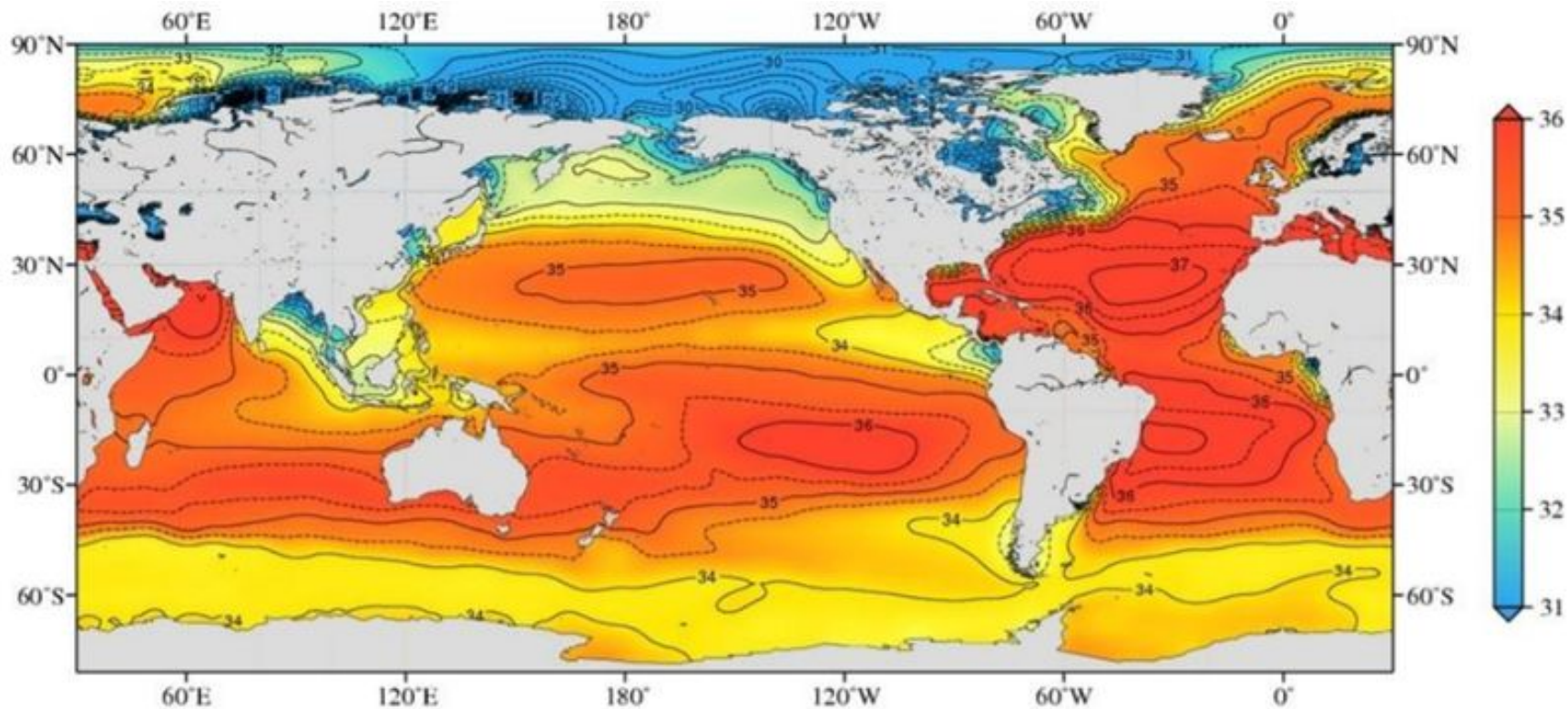


Рисунок 4 – Среднегодовая солёность вод
Мирового океана (‰) [3]

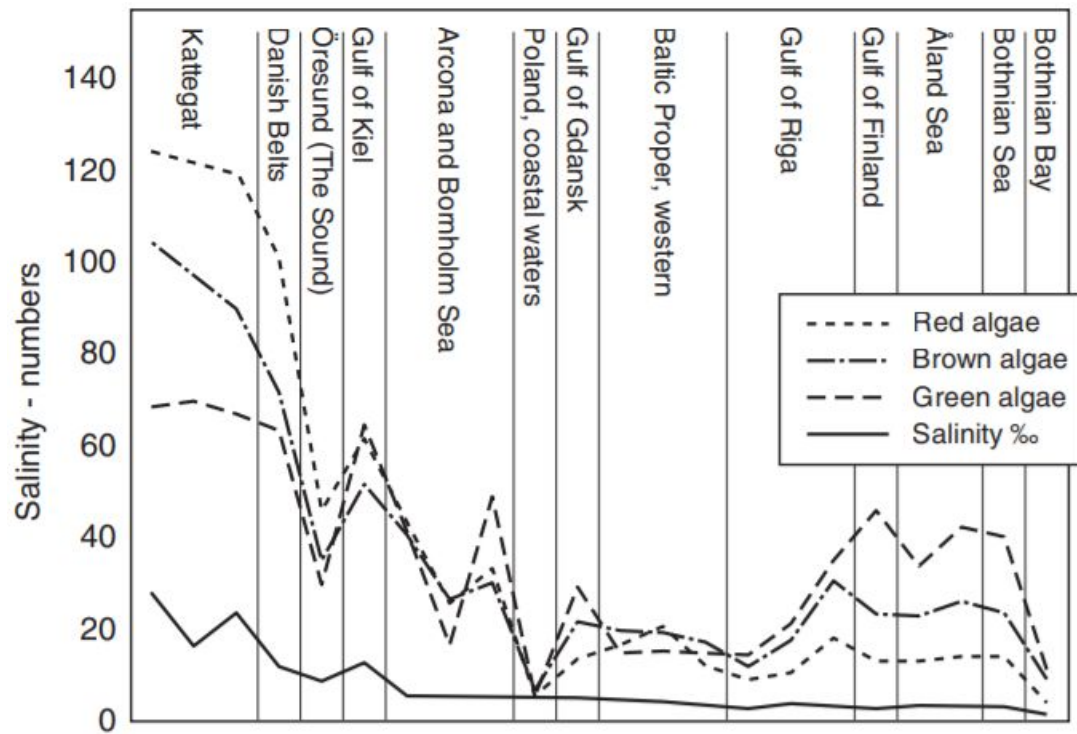


Рисунок 5 – Распространение красных, бурых и зелёных водорослей в Балтийском море в зависимости от солёности [4]

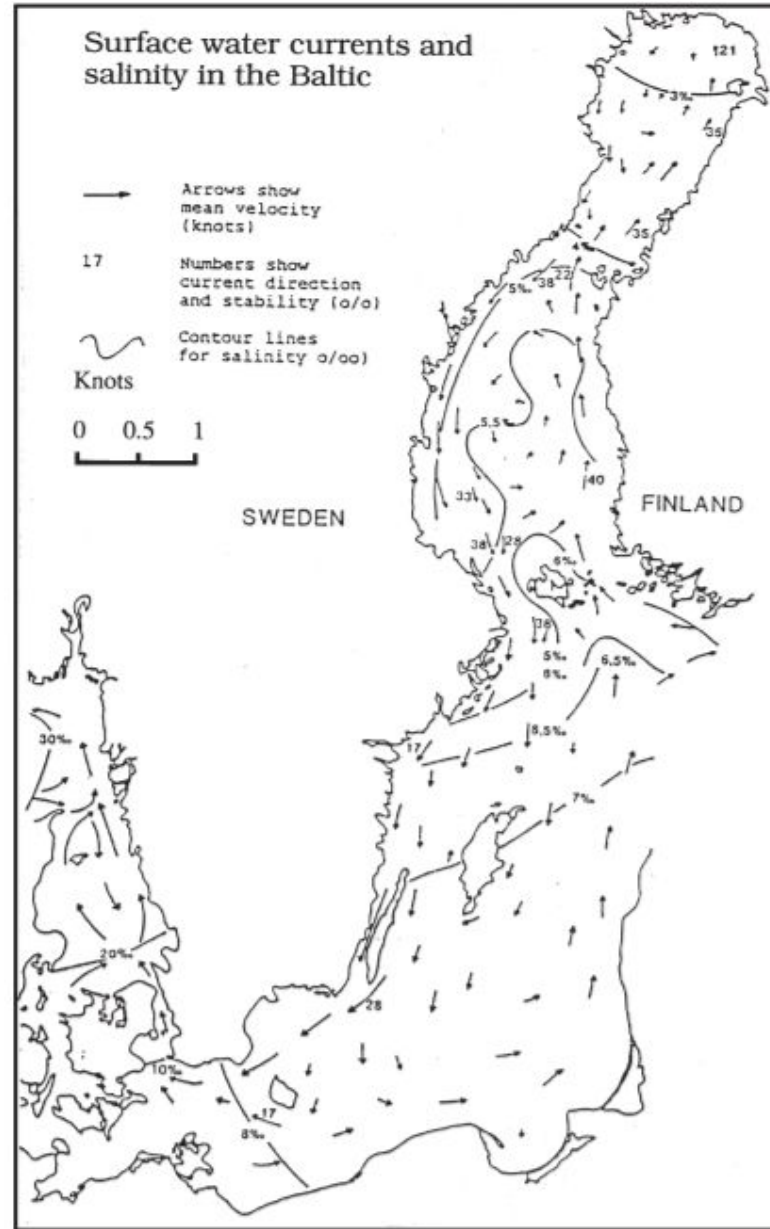


Рисунок 6 – Течения и солёность в Балтийском море [4]

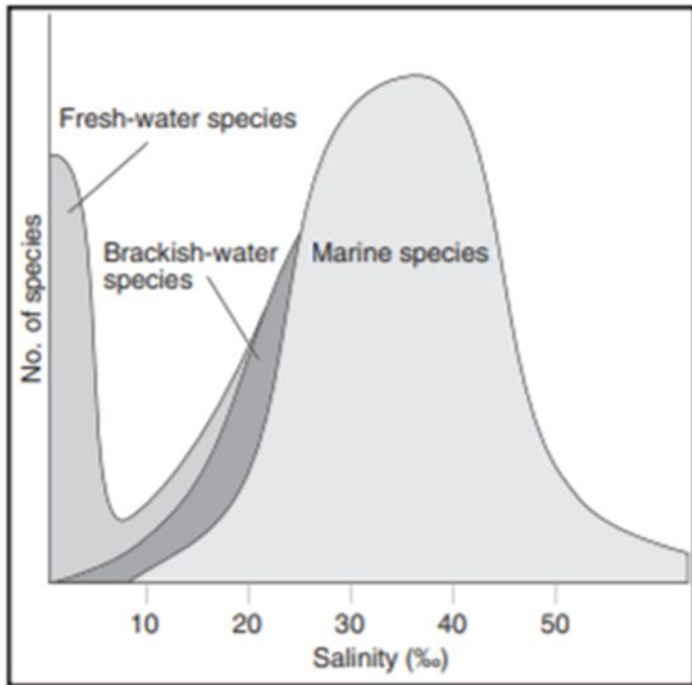


Рисунок 7 – График зависимости количества видов от солёности [4]

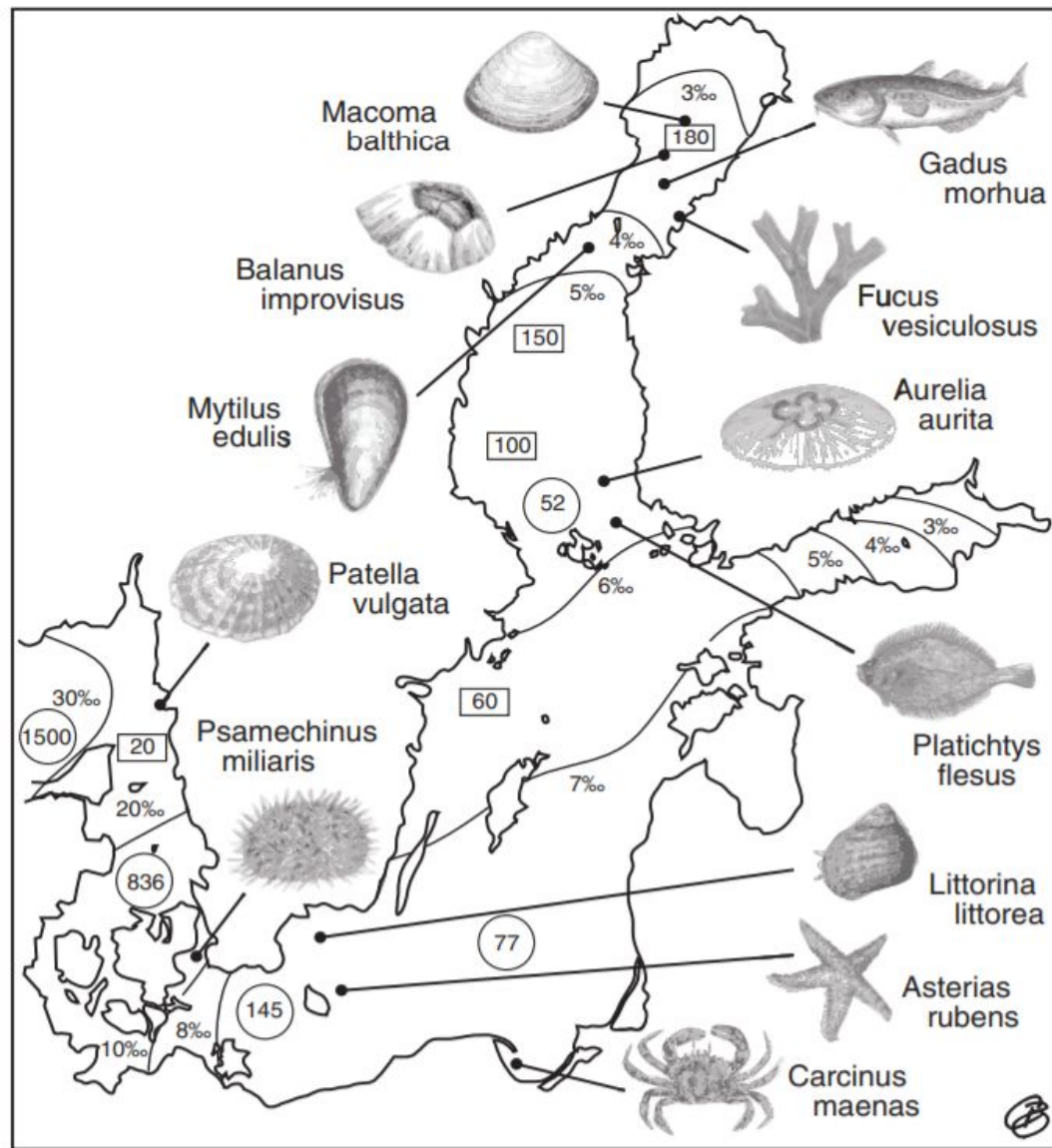


Рисунок 8 – Разнообразие макрофауны в Балтийском море [4]

3. Концентрация кислорода

Таблица 1 – Количество растворённого в воде кислорода при разной температуре [1]

Температура, °С	$C(O_2)$ в пресной воде, мл/л	$C(O_2)$ в морской воде, мл/л
0	10,29	7,97
10	8,02	6,35
15	7,22	5,79
20	6,57	5,31
30	5,57	4,46

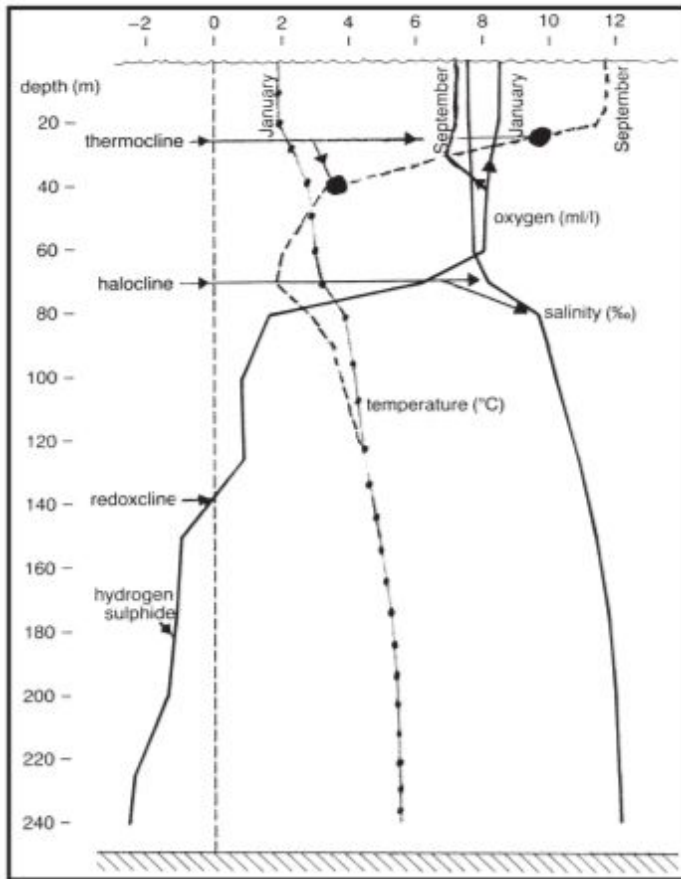


Рисунок 9 – Значения температуры, солёности и концентрации кислорода в Готландской впадине в 1987 г. [4]

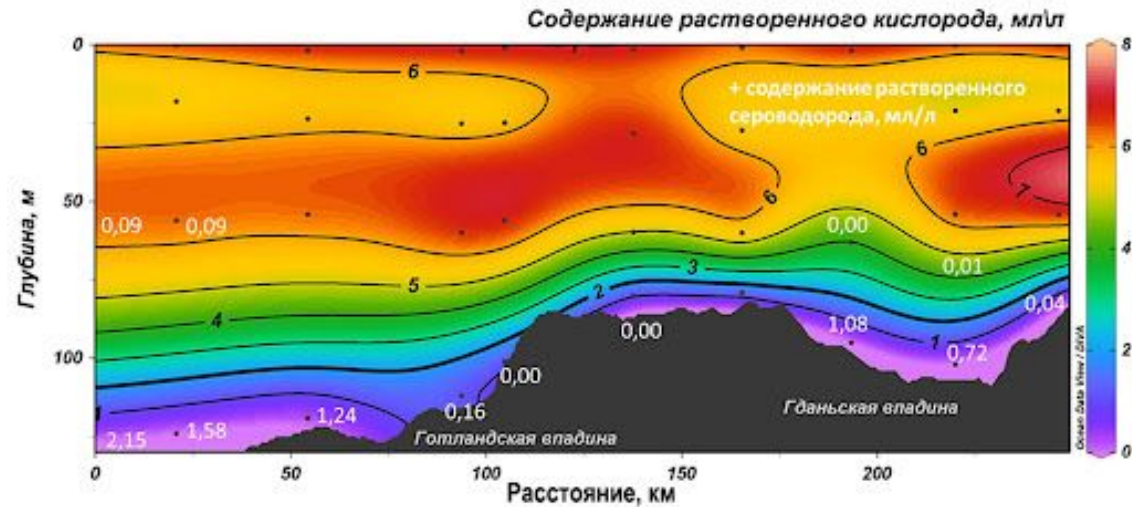


Рисунок 10 – Содержание растворённого кислорода и сероводорода в Готландской и Гданьской впадине 19-28 августа 2020 года [5]



Рисунок 11 – Трубочник обыкновенный и Серебряный карась (эвриоксибионты)

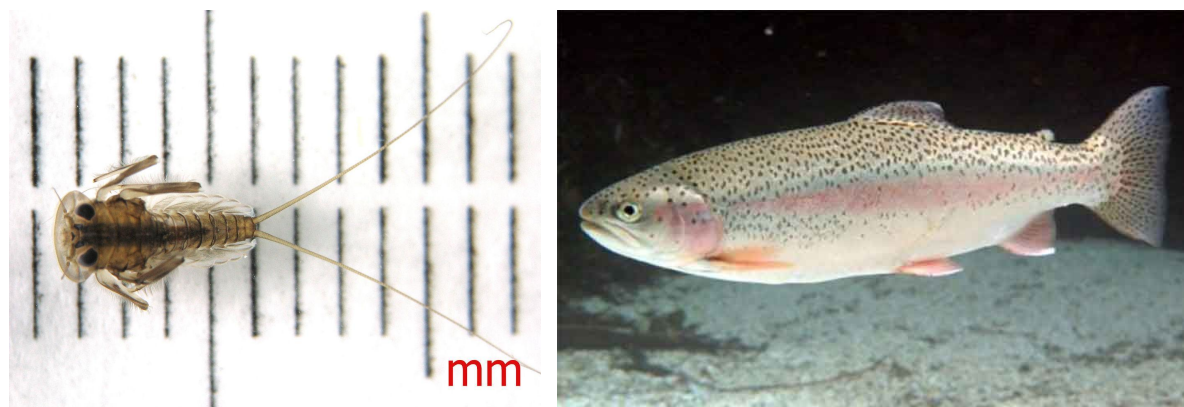


Рисунок 12 – Личинка подёнки и Микижа (радужная форель) (стенооксибионты)

4. Световой режим и количество солнечной радиации

Таблица 2 – Процессы, протекающие у водных организмов с участием света [1]

Фотосинтез	Процесс, обеспечивающий энергией всю остальную трофическую сеть.
Фотопериодизм	Важен для синхронизации жизнедеятельности и поведения с временами года.
Фотонастия и фототаксис	Фотонастия – движение отдельных частей растений за солнцем. Фототаксис – двигательная реакция в ответ на освещённость.
Зрение	У большинства животных одна из главных сенсорных функций.

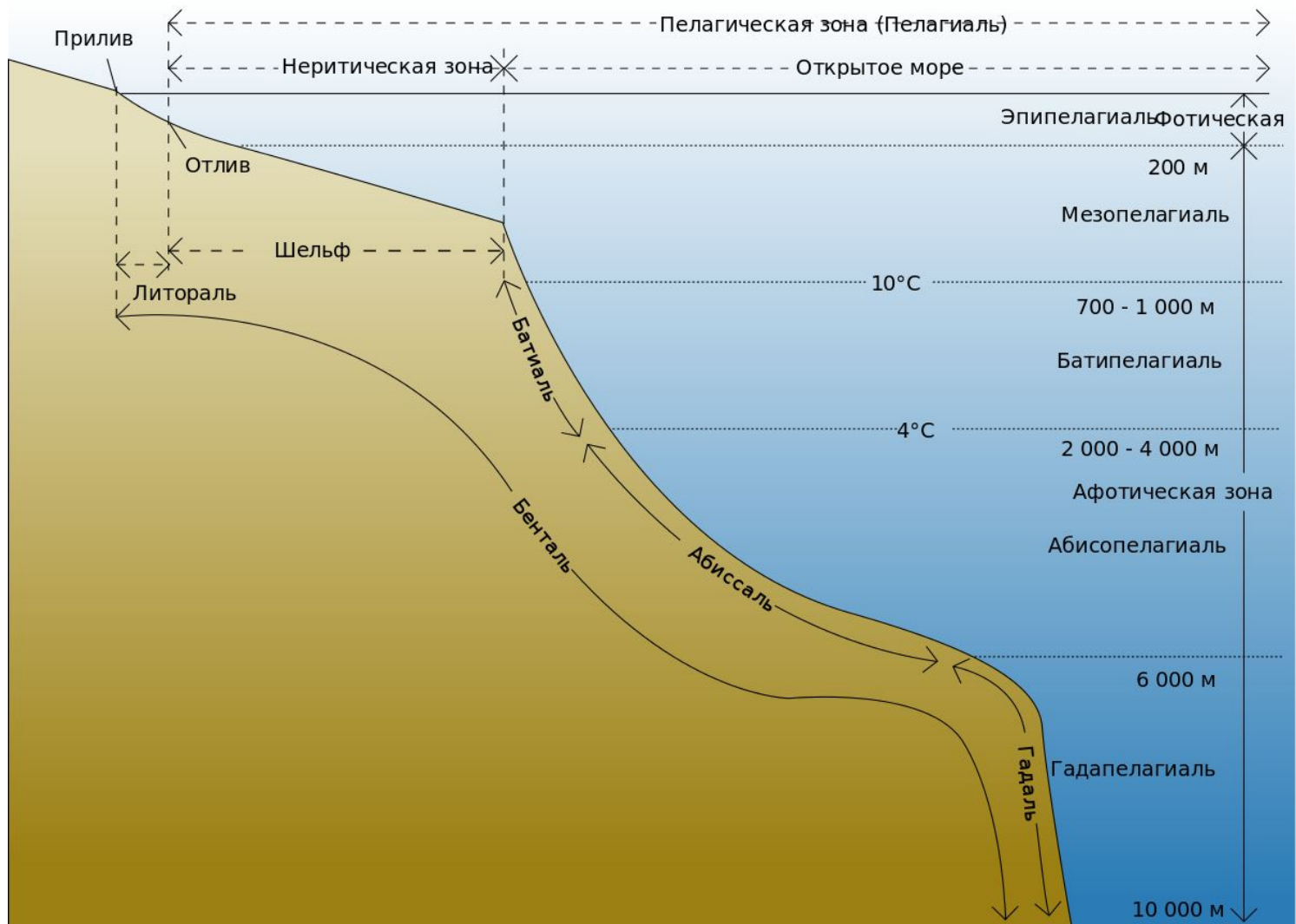


Рисунок 13 – Экологические зоны мирового океана

Эффективность переноса энергии между каждым трофическим уровнем составляет порядка 10 %.

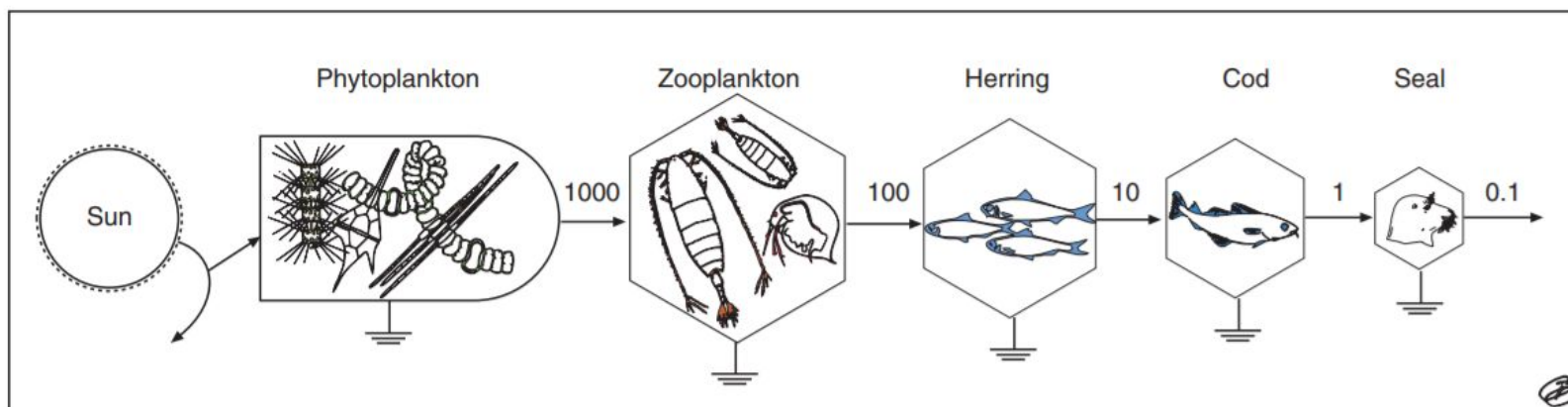


Рисунок 14 – Типичная пищевая цепь в Балтийском море [4]

5. Биогенные вещества

Важнейшими биогенными веществами, способными контролировать уровень биологической продуктивности водных сообществ, являются соединения углерода, кремния, азота, фосфора. Средние их концентрации в открытых водах океана находятся в соотношении примерно 106: 32: 16: 1. Важным источником биогенных соединений в водах океана является материковый речной сток. Кроме того, значительное количество связанного азота поступает с атмосферными осадками.

Соединения азот и фосфора потребляются организмами фитопланктона.

Биологическая роль кремния определяется тем, что он (наряду с кальцием и магнием) входит в состав скелетных образований морских организмов [2].

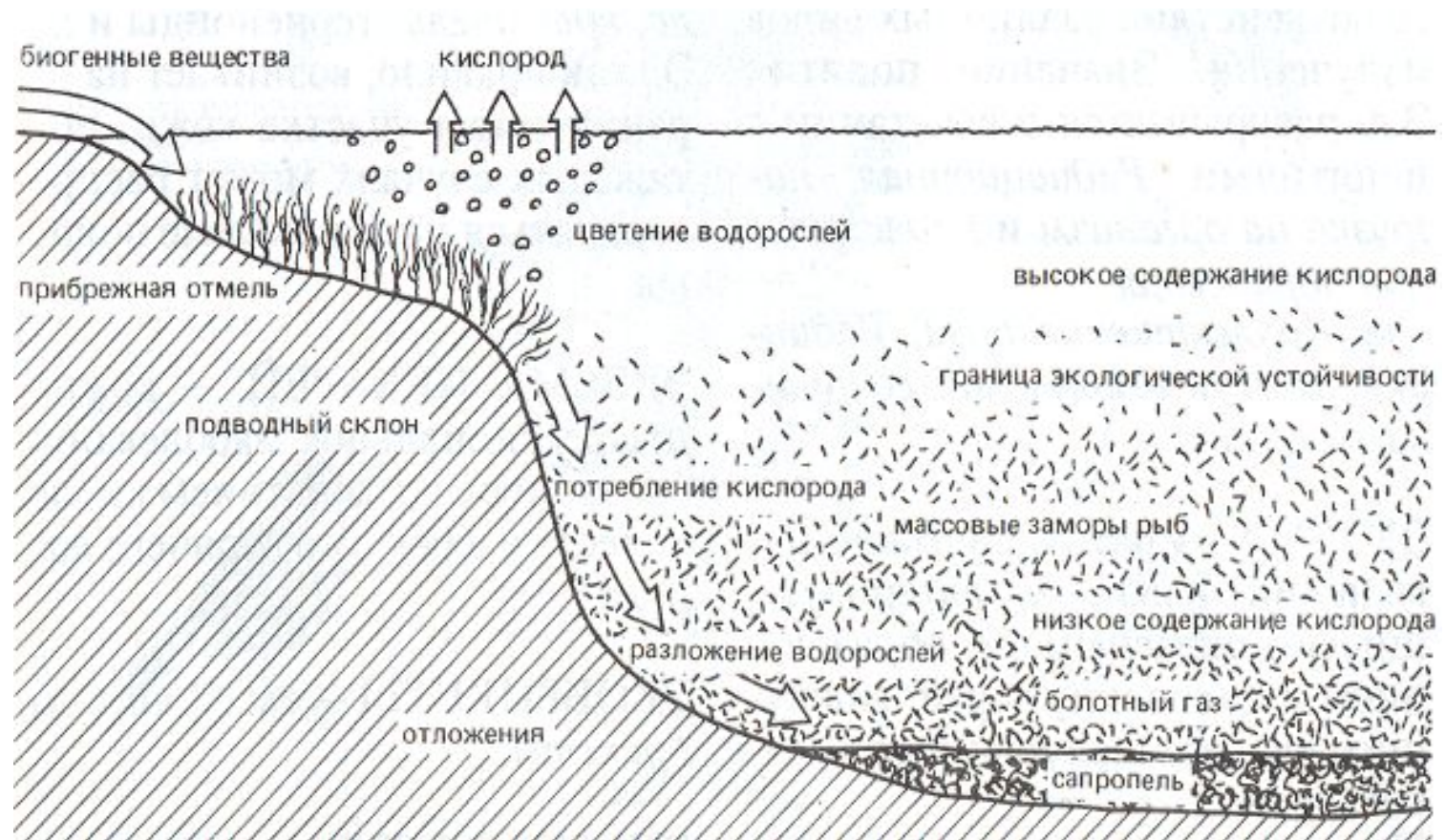


Рисунок 15 – Схематичное отображение процессов эвтрофикации

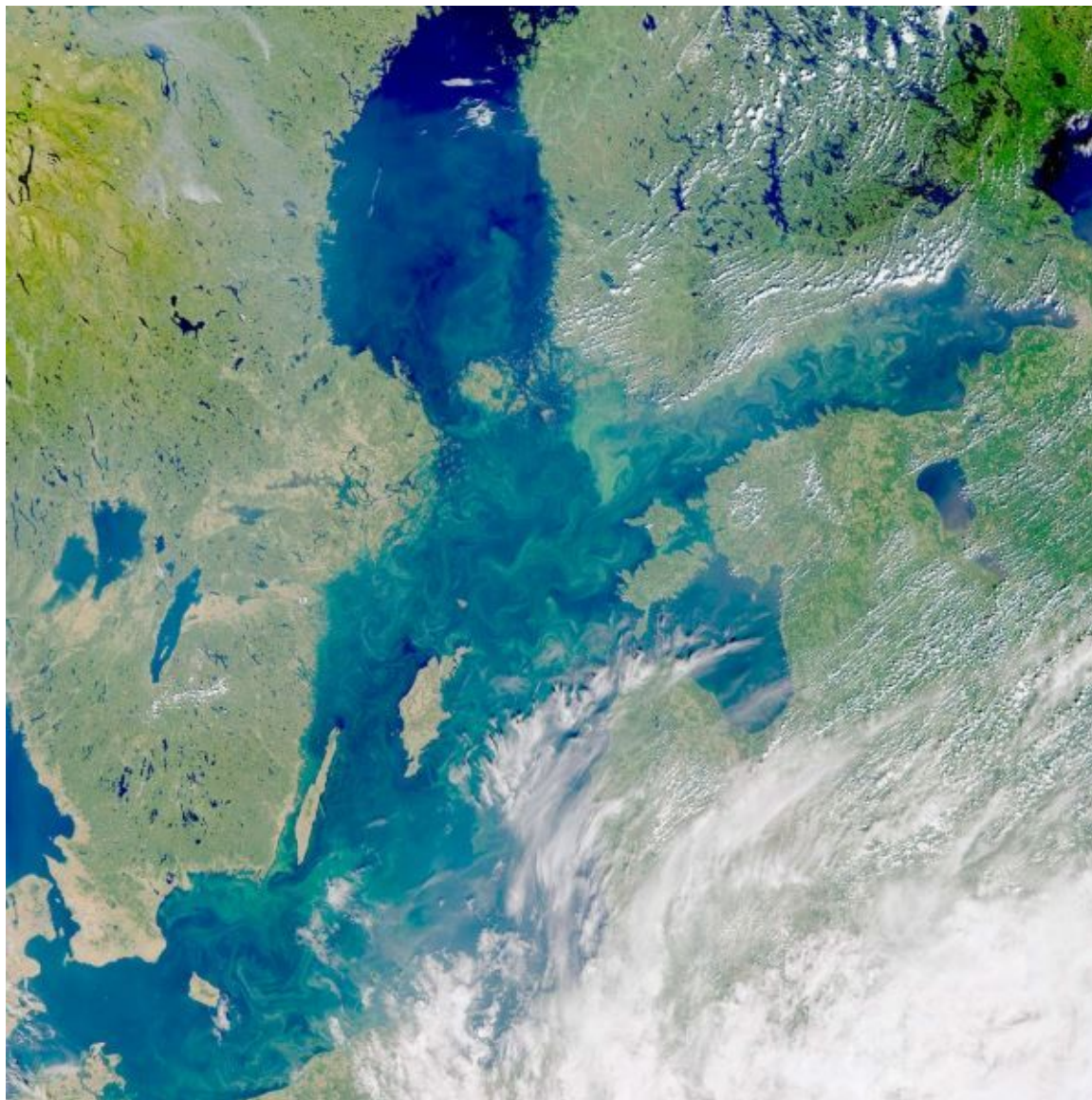
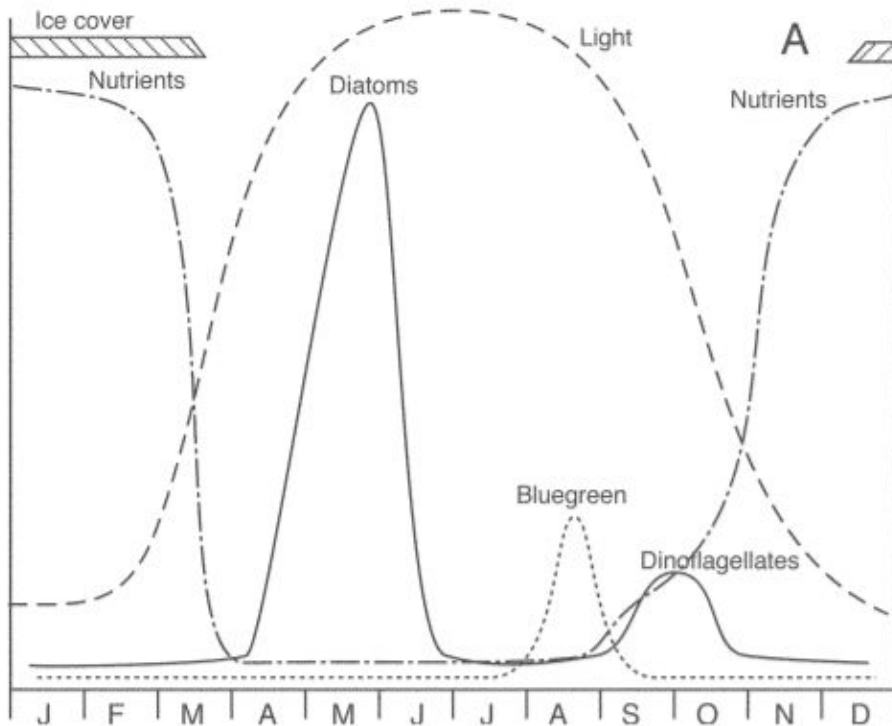
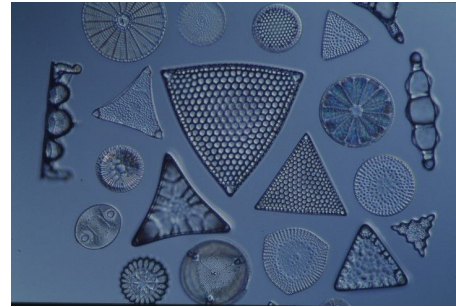


Рисунок 16 – «Цветение воды» в Балтийском море

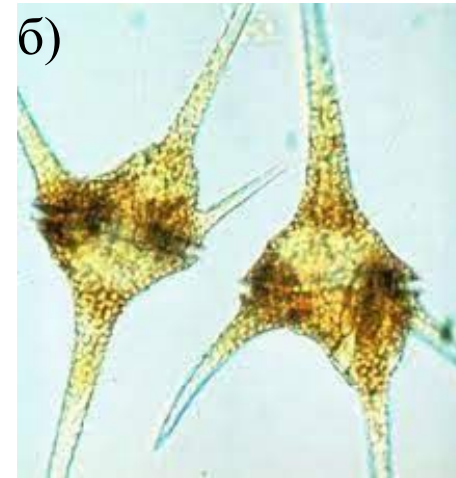
A



a)



б)



В)



Рисунок 17 - Фитопланктон в Балтийском море [4]

А – Динамика численности представителей фитопланктона в течение года;

а – диатомовые; б – динофлагелляты; в – синезелёные.

6. Гидродинамические процессы

Совокупность

гидродинамических процессов приводит к турбулентному перемешиванию водных масс. Оно способствует интенсивному теплообмену и выравниванию температуры по глубине, насыщению воды кислородом, а также переносу растворённых и взвешенных веществ, перемещению гидробионтов, разбавлению загрязняющих веществ.

Перемешивание воды в естественных условиях может быть вызвано течением, конвекцией и апвеллингом [1].

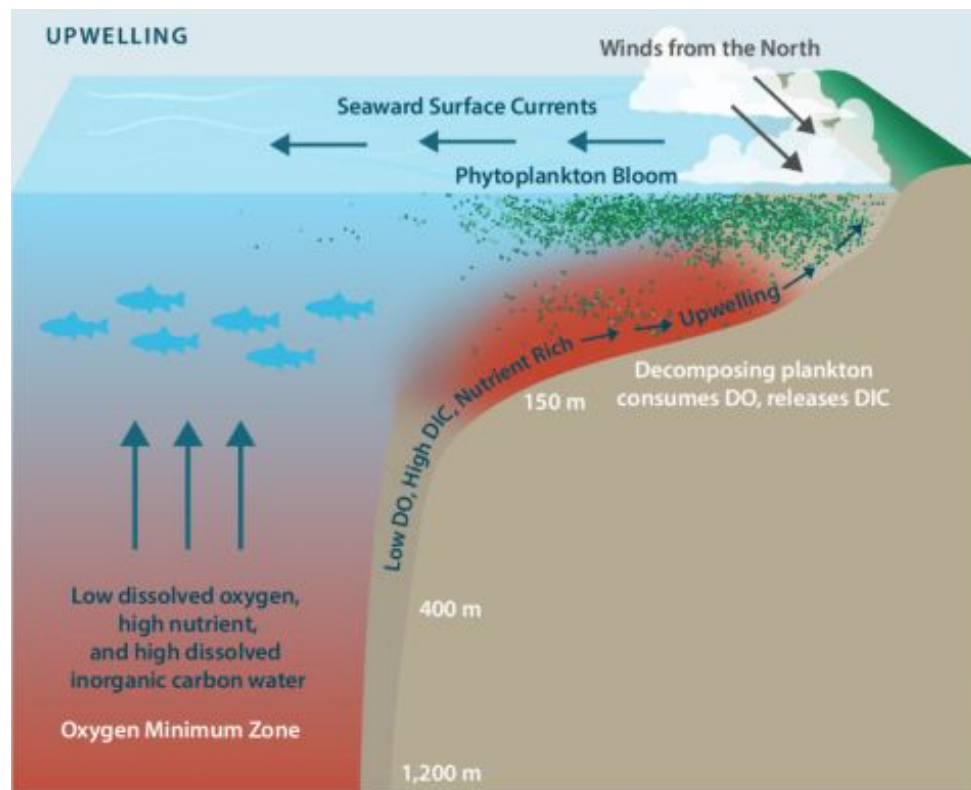


Рисунок 18 – Гидродинамические процессы на континентальном шельфе

Список источников и литературы

1 – Кайгородова И.А., Саловаров В.О. ВВЕДЕНИЕ В ГИДРОБИОЛОГИЮ. Ч.2. Экологические факторы жизни в воде. – Иркутск: Издательство Иркутского ГАУ, 2017. – 129 с.

2 – Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. – РГГМУ, 2011. – 412 с.

3 – Мировой океанологический атлас, 2013.

4 – Ryden L., Migula P., Andersson M. Environmental science (URL: <https://www.balticuniv.uu.se/publications/text-books-and-publications/environmental-science/>)

5 – 56-й научный рейс НИС «Академик Иоффе» (Интернет-ресурс. URL: <https://ocean.ru/index.php/vse-novosti/item/1857-56-j-nauchnyj-rejs-nis-akademik-ioffe>)

Благодарю за внимание!