

# Лекция 5

Окислительно-  
восстановительные процессы в  
природных водоемах

# Интегральная характеристика загрязненности

- **а) Химическая потребность в кислороде**

Это количество кислорода, необходимое для окисления примесей в 1 литре сточной воды, когда окисление происходит химическим путем.

Для определения ХПК проводят окисление примесей перманганатом калия ( $\text{KMnO}_4$ ) при нагревании, затем количество перманганата, израсходованного на окисление, пересчитывают на количество кислорода.

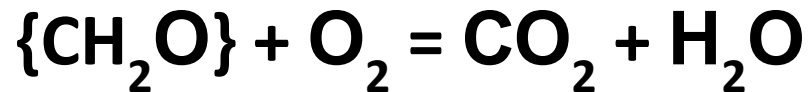
В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования величина ХПК не должна превышать  $15 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ .

# Интегральная характеристика загрязненности

- **б) Биологическая потребность в кислороде**

Это количество кислорода, необходимое для окисления примесей в 1 литре сточной воды, когда окисление происходит биологическим путем, за счет деятельности микроорганизмов.

Процесс окисления органического вещества общей формулой  $\{CH_2O\}$  можно представить следующим уравнением реакции:



- В связи с отсутствием, по условию примера, дополнительного поступления кислорода, максимальное количество органического вещества, которое может быть окислено в воде будет определяться содержанием кислорода в воде, которое будет соответствовать условиям равновесия с воздухом, устанавливаемым до начала процесса окисления. При равновесии приземным воздухом это количество составит

$$[C(\text{кисл.})] = K_{г(\text{кисл.})} * P_{(\text{кисл.})} = 8,3 \text{ мг/л}$$

# СТРАТИФИКАЦИЯ ВОДОЕМОВ

- Разделение водоема на слои при температурной стратификации
- Верхний слой

**ЭПИЛИМНИОН**

Средний слой

**Зона термоклина**

Нижний слой

**ГИПОЛИМНИОН**

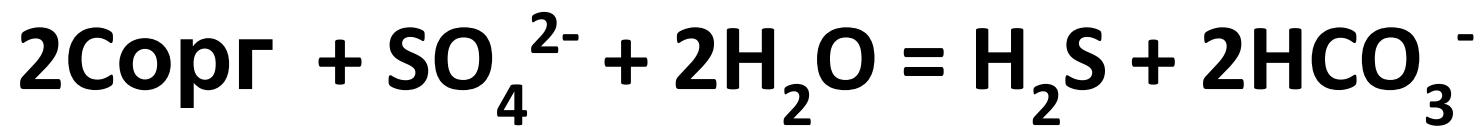
# Эвтрофикация (эвтрофикация) водоемов.

- повышение биологической продуктивности водных экосистем в результате накопления в воде биогенных элементов естественного или антропогенного происхождения.

Обогащение водоема биогенными элементами (N, P и др.), поступающими со сточными водами, а также с поверхностным стоком с удобряемых полей, приводит к “цветению” воды и к резкому ухудшению ее качества.

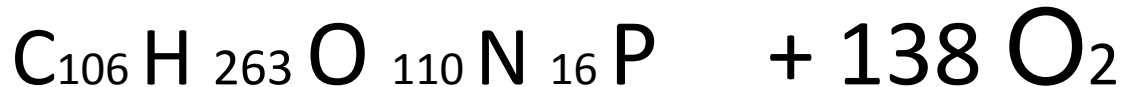
БИОГЕНЫ - нитрат, фосфат, калий - ионы:

- Удобрения
- Отходы животноводства
- Отходы человека
- Фосфат-содержащие моющие средства.





# ФОТОСИНТЕЗ В ВОДОЕМЕ



## ОКИСЛЕНИЕ МЕРТВОЙ ОРГАНИКИ

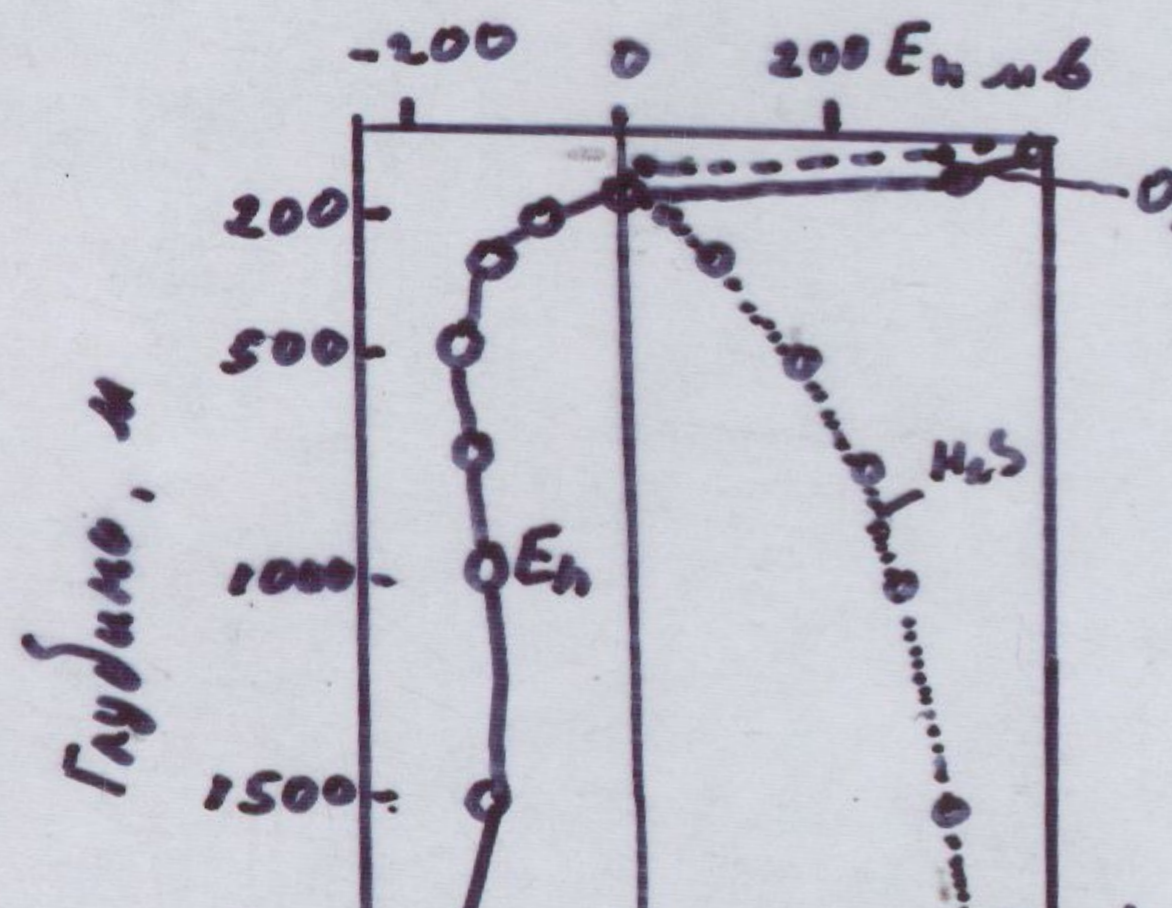
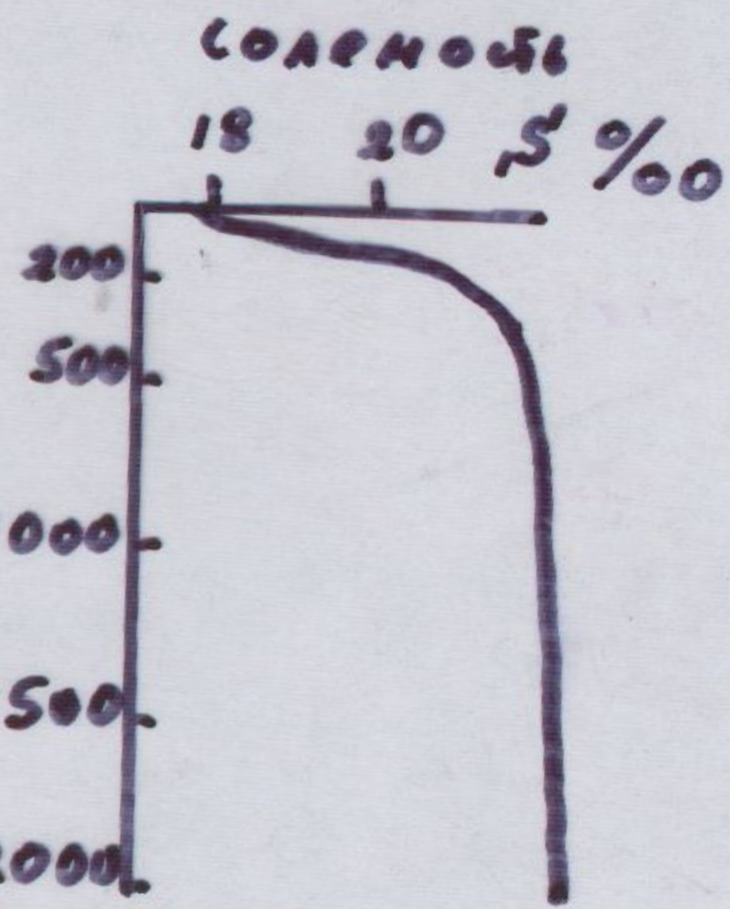
1 молекула фитопланктона

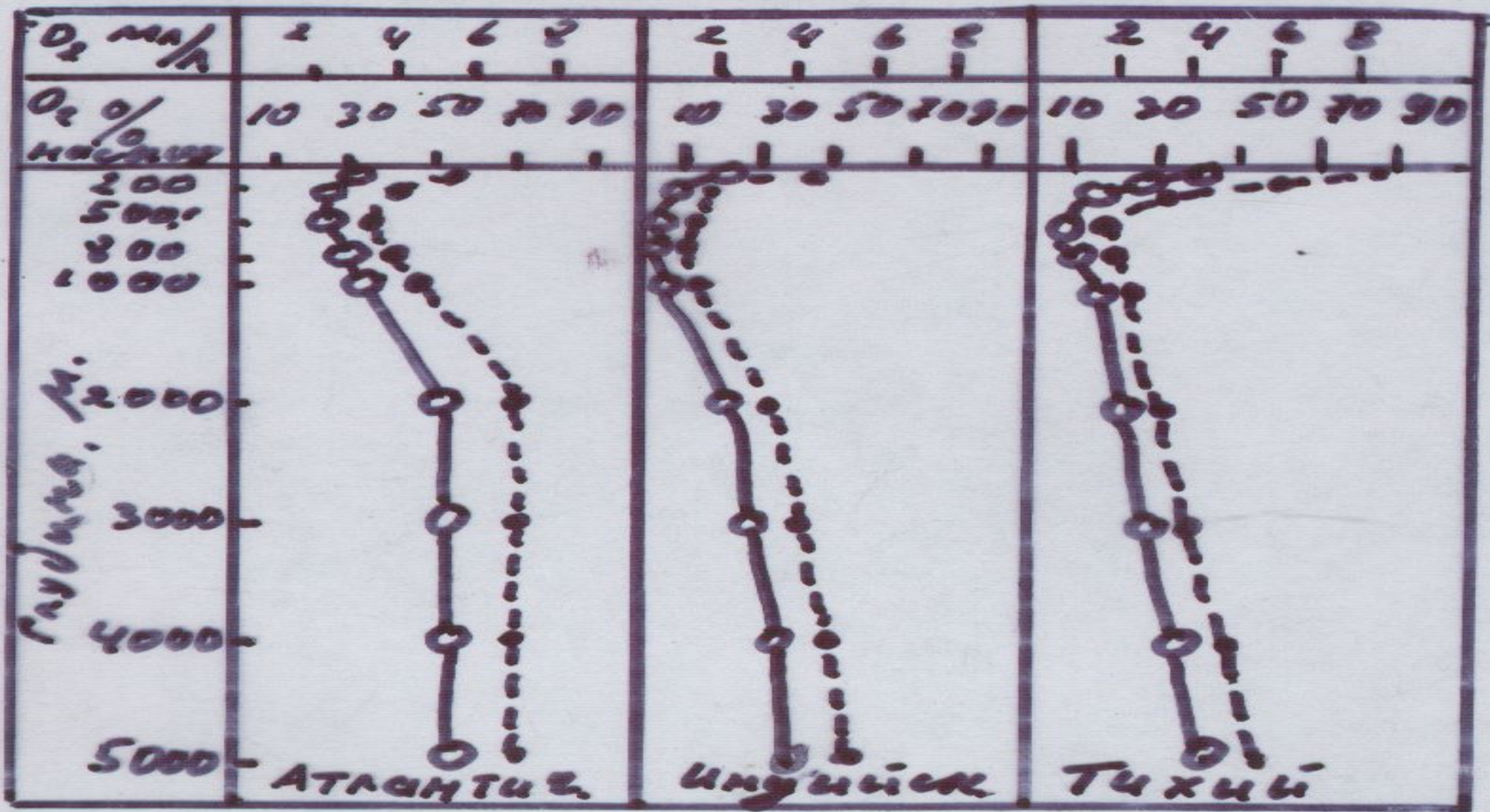


# Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере

Окислительно-восстановительные реакции исключительно важную роль в описании процессов протекающих в природных водоемах. Предыстория и качество природных вод в значительной степени зависят от вида окислительно-восстановительных реакций, их кинетических характеристик и величины окислительно-восстановительного потенциала, который соответствовал бы данной системе при установлении равновесия.

Вертикальное распределение а) солености и б)  $E_h$ ,  $O_2$  и  $H_2S$  в Черном море





Содержание кислорода в окислительных водах по разрезам в пределах 0-1000 м

— о — мл O<sub>2</sub>/л

• - - - • в % от насыщенности