



**Гидробиологический
анализ**

Методы изучения фитопланктона

✓ *Выбор станции исследования и горизонты отбора проб.*

Наиболее надежным методом отбора проб фитопланктона считается батометрический метод. Пробы, отобранные этим методом, используют как для количественного учета, так для качественной характеристики пробы.

Для выявления наиболее полного флористического состава фитопланктона используют планктонные сетки.



Батометр Рутнера

✓ *Этикетирование проб.*

✓ *Методы обработки фитопланктона:*

- Количественные методы. Методы подсчета водорослей.

$$N = n v_1 / v_2 w,$$

где N – число клеток в 1 см^3 воды, n – число клеток в камере объемом 1 мм^3 , v_1 – объем концентрата пробы, v_2 – объем камеры, w – объем профильтрованной воды

Если объем профильтрованной воды и концентрата постоянный ($w=500 \text{ см}^3$, $v_1=5 \text{ см}^3$), то формула принимает вид

$$N = n * 10.$$

Пример: В камере объемом 1 мм^3 было подсчитано 400 клеток. Объем $v_1=5 \text{ см}^3$, $w=500 \text{ см}^3$. То получаем:

$$N = 400 * 5 / 0.001 * 500 = 4000 \text{ кл./мл. или в переводе на литр } 4 \text{ млн. кл./л.}$$

Для достоверности общая численность в пробе должна быть не менее 3 тыс. кл./мл.

- Методы вычисления биомассы. Биомасса измеряется в мг/л или г/м³.

Методы изучения зоопланктона

✓ *Методы сбора зоопланктона. Орудия для сбора.*

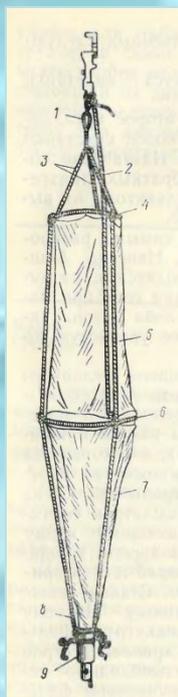
Все разнообразие методов сбора сводится к двум вариантам:

- методы, представляющие комбинацию водозачерпывания и одновременного отделения планктона от воды в самой воде с помощью планктонной сети и планктоночерпателей;
- методы, представляющие комбинацию отдельного водозачерпывания и последующего отделения планктона от воды с помощью фильтрации через сетку или посредством отстаивания;

Метод отбора проб зависит от типа водоема, его глубины и размеров.

✓ Орудия для количественного отбора проб зоопланктона

Существует целый ряд количественных сетей, самыми распространенными из которых являются сети Джеди, Нансена, Апштейна и планктонночерпатели.



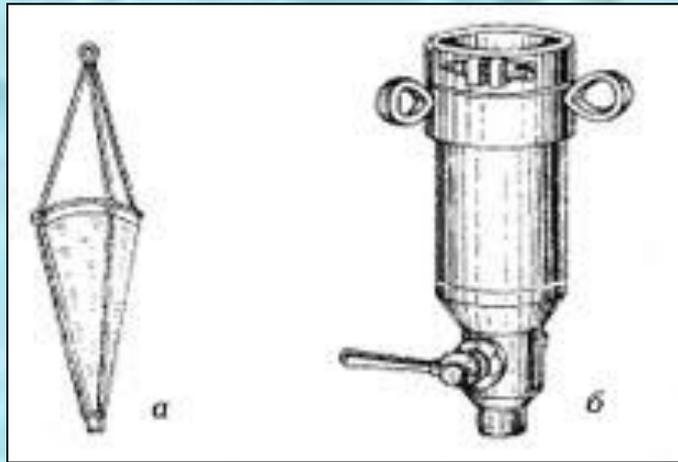
Замыкающаяся количественная
сеть Джеди



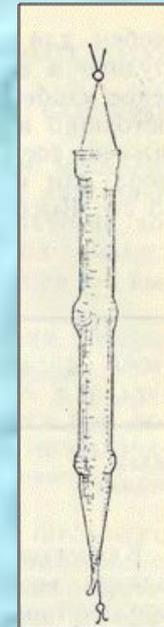
Замыкатель для
планктонных сетей

✓ Орудия для качественного отбора проб

В мелководных водоемах (прудах, мелких лесных озерах, лагунах), глубина которых не превышает 3-4 м, используется качественная сеть Джеди. В водотоках, главным образом в реках, для сбора качественных проб используется цилиндрическая сеть Лангганса («Цеппелин»).



Качественная сеть Апштейна
со стаканом



цилиндрическая сеть
Лангганса («Цеппелин»)

✓ **Консервация и этикетирование зоопланктонных проб**

Фиксируют зоопланктонную пробу:

- 40%-ным *формалином*, так чтобы в пробе он стал 4%-ным,
- *спиртом* - для этого количество воды в пробе доводят до минимума и наливают 96-градусный этиловый спирт.

Каждая проба зоопланктона должна быть тщательно этикетирована и записана в специальный журнал или полевой дневник.

✓ **Место и периодичность отбора проб**

Сборы зоопланктона с целью контроля качества вод осуществляются в местах постоянных гидробиологических исследований. Выбор места отбора проб зависит прежде всего от местоположения источников загрязнения.

При изучении влияния загрязнения на основании анализа зоопланктонного сообщества желательно производить отбор проб один раз в зимний, весенний и осенний периоды и три раза в летний.

✓ Методы обработки зоопланктона

- *Качественная обработка проб* сводится к точному определению видовой принадлежности входящих в его состав организмов.
- *Количественная обработка проб* заключается в подсчете количества организмов каждого вида по возможности по возрастным стадиям или размерным группам. Для подсчета количества используют в основном счетный метод.

Если проба отобрана путем процеживания воды через сеть Апштейна, расчет производится следующим образом: $x = n * 1000 / v$,

где x - количество организмов в 1 м^3 , экз./ м^3 ; n - количество организмов в пробе, экз.; v - объем воды, процеженный через сеть, л.

Если отбор проб произведен количественной сетью Джели, то сначала рассчитывают коэффициент планктонной сети (или множитель перевода на 1 м^3) исходя из радиуса его входного отверстия. Коэффициент рассчитывается следующим образом: $k = 1000000 / sh$,

где s - площадь входного отверстия сети, см^2 ; h - горизонт, слой облова, см. Вычислив коэффициент сети при горизонте облова 0-1 м, находим коэффициент при горизонтах 0-2, 2-5, 5-10 и т.д.

Численность организмов N находится умножением количества организмов в пробе n на коэффициент сети k .

✓ *Получение данных по биомассе*

Биомасса зоопланктона определяется умножением индивидуальной массы (веса) каждого организма на его численность.

Степенное уравнение выражающее зависимость между массой и длиной тела:

$$w = gl^b,$$

где l – длина тела, мм; w – масса тела, мг; g – масса тела, мг сырой массы при длине тела равной 1 мм; b – показатель степени.

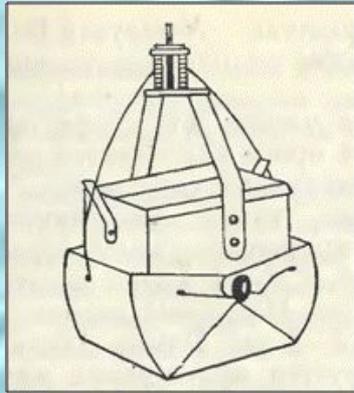
Промеры организмов осуществляются под биноклем по возрастным стадиям: взрослые формы, молодь, яйценосные самки. Измеряются не менее 30 экз. каждого вида определенной стадии.

Метод изучения макрозообентоса

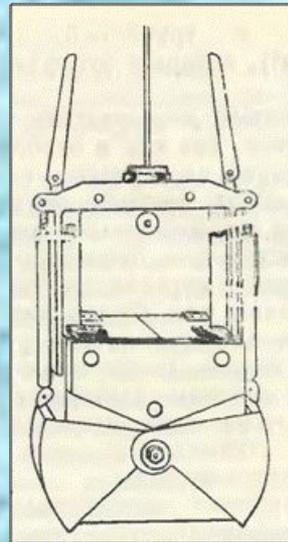
Донная фауна. Методы отбора проб.

- Фауна грунта. Основными орудиями сбора на количественный анализ донных беспозвоночных – обитателей поверхностного слоя и толщи грунта – являются дночерпатели. Универсального дночерпателя для работы на всех типах грунта нет.

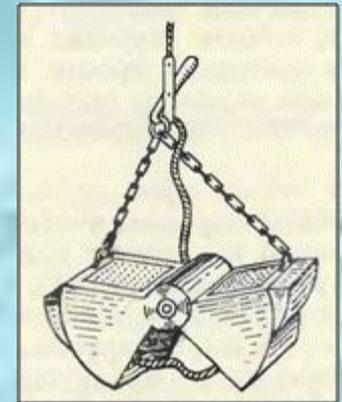
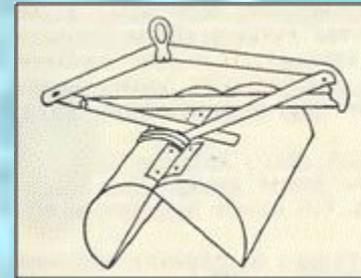
Дночерпатели Экмана-Берджа



Модифицированная
модель

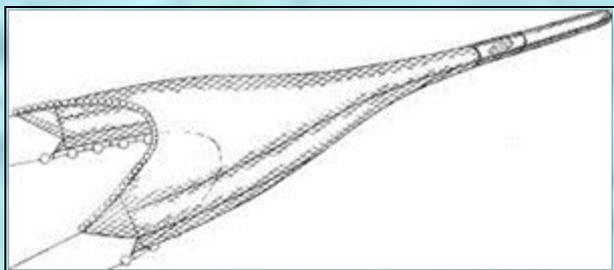


Дночерпатели Петерсена

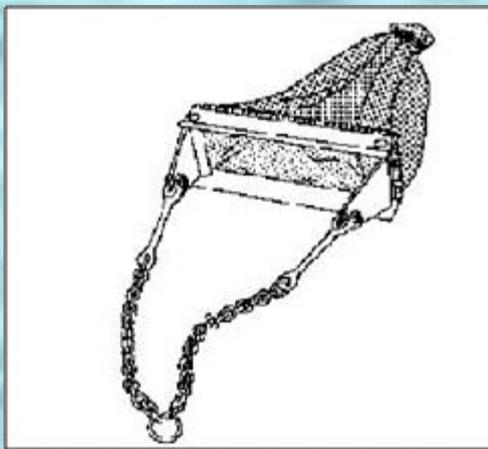


Модифицированная
модель

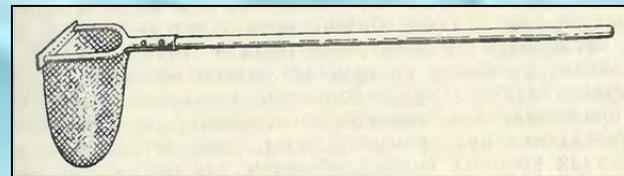
Отбор проб для *качественного анализа* можно производить тоже дночерпателями, а также скребками, драгами и тралами различной конструкции.



тралы

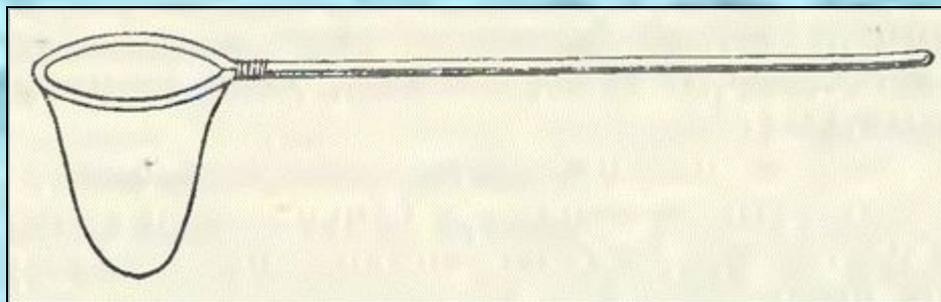


драги



скребок

Промывка осуществляется сачками-промывалками.



✓ Фиксирование и хранение проб зообентоса.

Отобранных живых беспозвоночных сразу помещают в 4% формалин. В каждую пробу кладут этикетку, в которой записывается вся информация о станции и условиях.

Форма этикетки на бентосной пробе

Водоем _____

№ станции _____

Местонахождение станции _____

Глубина _____

Биотоп _____

Орудие лова _____

Дата отбора пробы _____

✓ Разборка бентосных проб

Методы изучения перифитона

✓Выбор места и времени отбора проб.

✓Сбор материала

- *С естественных субстратов.*
- *С искусственных субстратов.*

Численность водорослей N подсчитывают по формуле:

$$N = v^1 n / v^2 s,$$

где v^1 – объем воды со взвесью оброста, v^2 – объем просмотренной части пробы, в которой обнаружено n клеток водорослей, s – площадь субстрата пробы.

Биомассу определяют «объемным» методом, также как для фитопланктона.

Полученные данные по численности выражают в кл/мм² (или млн. кл/м²), по биомассе – в г/м² (или мг/м²).

✓Этикетирование проб

✓ *Обработка проб.*

Параллельно с определением видового состава перифитона оценивают частоту встречаемости h каждого вида по глазомерной шкале:

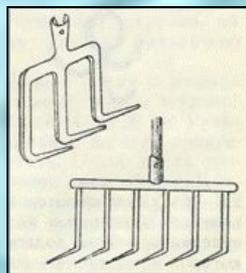
- 9 – очень часто (в каждом поле зрения много),
- 7 – часто (в каждом поле зрения),
- 5 – нередко (не во всех полях зрения),
- 3 – редко (в немногих полях зрения),
- 2 – очень редко (в каждом препарате единично),
- 1 – единично (единичные экземпляры в пробе).

Массовыми (доминантными) видами, образующими руководящий комплекс, считаются такие, обилие которых составляет 5-9 баллов; субдоминантами — те, обилие которых составляет 3 балла; единичными — обилие 1-2 балла.

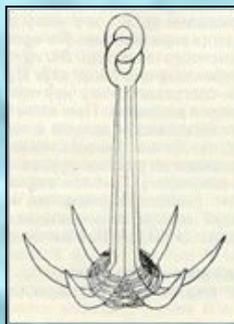
Методы изучения высшей водной растительности

✓ **Приборы для сбора и количественного учета макрофитов.**

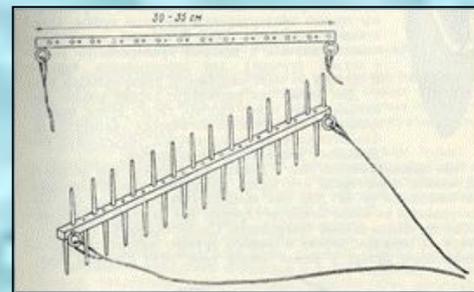
Для качественного анализа.



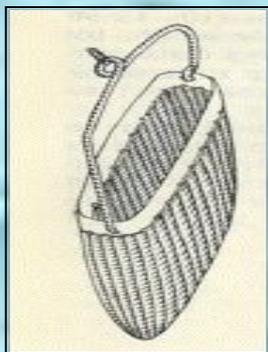
грабельки трех-
и шестизубовые



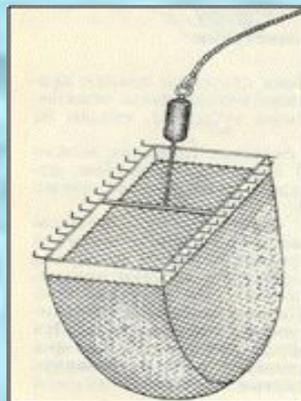
якорьки-кошки



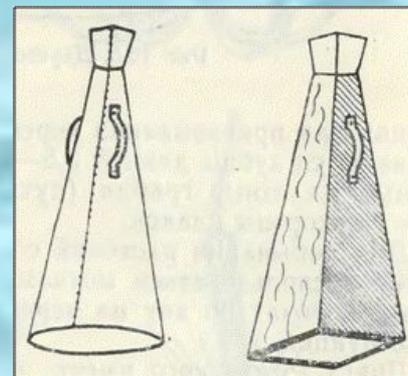
двусторонние
водяные грабли



драга Л.Г. Раменского



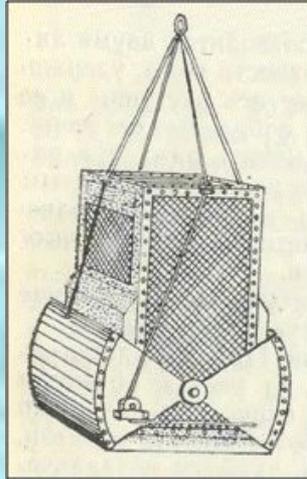
четыреугольная драга с зубцами
(первая модель драги Лепиловой)



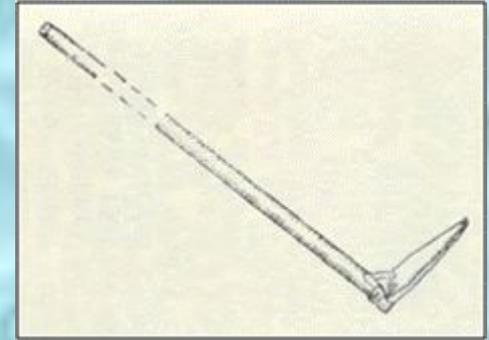
смотровая труба

- *Для количественного учета макрофитов*, для подсчета количества стеблей, определения проективного покрытия и взятия укосов в сообществах всех групп растений широко используются различного типа рамы в 1, 0.5 и 0.25 м² и других размеров, форм.

зарослечерпатели



коса



Жизненность – приспособленность растений к условиям местообитания.

Они делятся на ступени:

3 – виды с полным циклом развития, нормального роста, цветут и плодоносят;

2 – вегетативное развитие ниже нормального, способность цвести и плодоносить не утрачена;

1 – виды явно угнетенные.

Ступени 4 и 5 обозначают чрезмерное развитие и развитие выше нормального