

# Современные исследования обитателей Байкала



# Начало исследования .

Какую бы научную работу по изучению обитателей Байкала ни запланировал учёный, первой задачей для него станет добыча объектов исследований — байкальских растений и животных. Вспомним, что в Байкале обитает более 2500 видов и подвигов животных и более 1000 видов и разновидностей растений. Многие из них достаточно мелкие, а некоторые настолько малы, что различимы лишь под микроскопом. Рыбы, нерпа — достаточно крупные животные. В зависимости от размеров растений и животных и мест их обитания, для отлова и изучения применяют самые разные методы. Рассмотрим некоторые из них.

# Как поймать мелкие организмы?

- **Сеть Джеди** используют для отбора концентрированной пробы мелких организмов из определённого, достаточно большого слоя воды. Сеть представляет собой конус, сшитый из капроновой сетки, который заканчивается небольшим сосудом из металла — пробосборником.

# Для отбора пробы...

- Для того, чтобы отобрать пробу в слое, например, от 100 до 50 м, сеть Джеди опускают на лебёдке с научно-исследовательского судна на глубину 100 м, а затем поднимают до глубины 50 м. Вода процеживается сквозь мельчайшие отверстия капроновой сетки, а микроскопические водоросли и рачки скапливаются в пробосборнике. На глубине 50 м сеть закрывают с помощью специального приспособления и поднимают на судно. Затем, скопившуюся в пробосборнике воду с живыми организмами сливают в специальный сосуд для дальнейшего изучения под микроскопом.

# Сеть Джеди





# Батометр

- *Батометр* представляет собой цилиндр объёмом несколько литров, имеющий верхнюю и нижнюю крышку. Он предназначен для отбора проб воды с микроорганизмами с точной глубины. Батометры опускают на определённую глубину на тросе с открытыми верхней и нижней крышками. На нужной глубине крышки закрываются, отсекая воду, находящуюся в батометрах, от остального объёма воды. Закрытые с двух сторон батометры поднимают на поверхность. Воду из батометров выливают в специальные ёмкости и отправляют в лаборатории для изучения.

# Батометр



# Отбор проб воды батометром



Отбор воды из батометров



# Драга



Драга

- **Драга** состоит из мешка, сшитого из крепкой ткани в мельчайшую сетку. К верхней части мешка крепится металлическая зубчатая рама. С помощью драги собирают пробы с большой площади. Драгу на тросе протаскивают по дну, и её зубцы соскребают мелкие камни, осадки вместе с донными растениями и животными. Затем драгу поднимают вместе с содержимым на палубу судна. "Улов" раскладывают в разные ёмкости и изучают в лаборатории.

# Дночерпатель



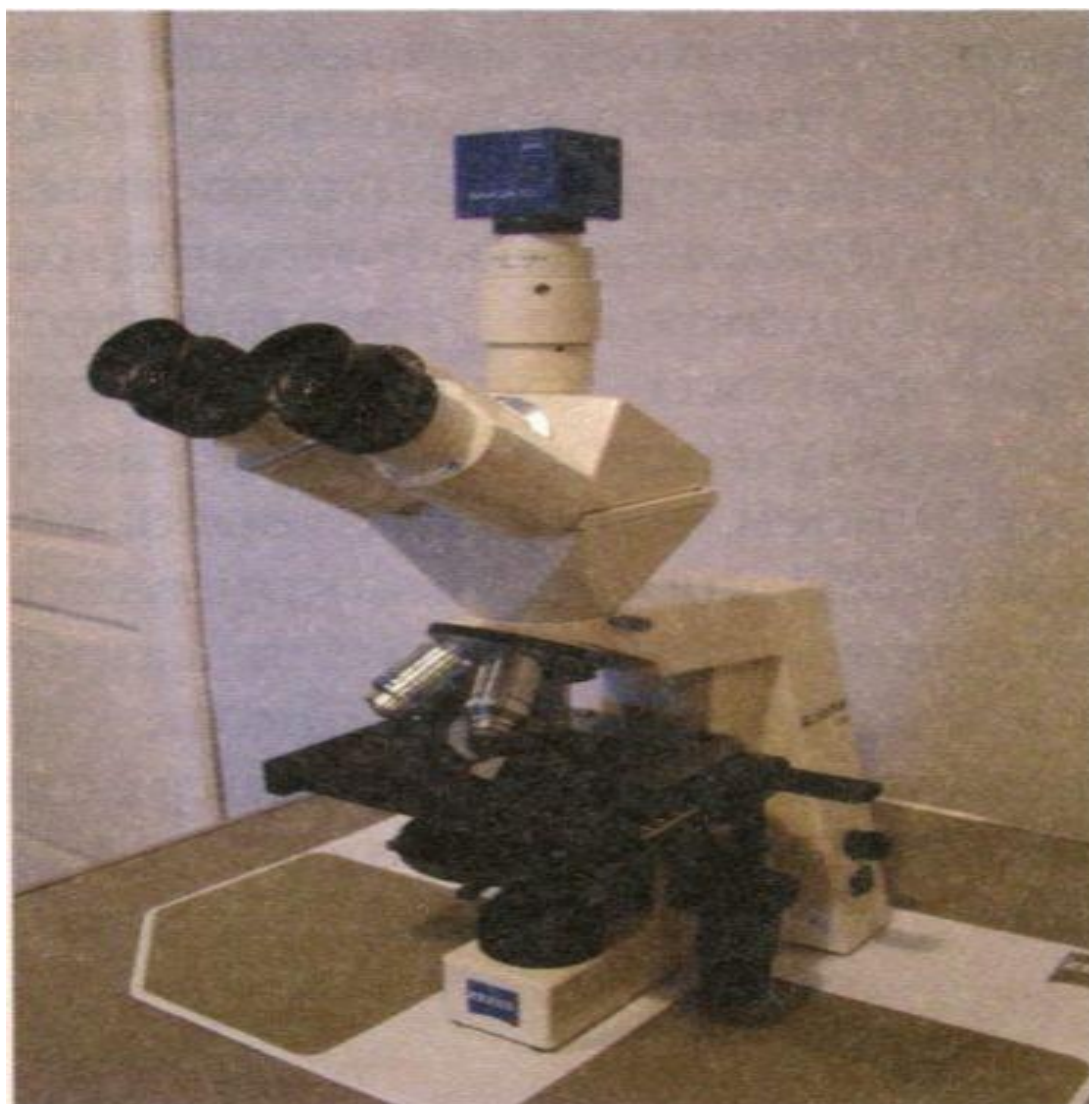
- это прибор, состоящий из двух металлических "челюстей", предназначенный для отбора проб с определённой площади на дне озера, равной площади захвата дночерпателя. Прикреплённый к тросу открытый дночерпатель сбрасывают с научно-исследовательского судна на нужную глубину, и он под воздействием своей тяжести врежется в дно. "Челюсти" закрываются, и внутрь дночерпателя попадает часть донных осадков, камни, песок, животные и растения, которые там обитают.

Дночерпатель

Байкал.ру

# Как изучить мелкие организмы?

- Как разглядеть особенности строения, поведения, питания мельчайших организмов — бактерий, водорослей, рачков, обитающих в Байкале? Для этих целей используют микроскопы. Первые микроскопы были маломощными и назывались *световыми микроскопами*, потому что на рассматриваемый объект направлялся луч обычного света. Они увеличивали изображение объекта всего в 10 — 20 раз. Рассматривать изображение в микроскоп мог только один человек. В настоящее время максимальное увеличение светового микроскопа достигает 2000 раз. Изображение объекта может передаваться на большой экран или на экраны многих компьютеров одновременно, его можно сфотографировать и записать в память компьютера в виде файла. С помощью световых микроскопов учёные открывают новые виды микроскопических растений и животных, изучают их строение, подсчитывают их количество.



Современный световой  
микроскоп

БайкалПУ



# Электронные микроскопы

- отличаются от световых тем, что на объект, который нужно рассмотреть, подаётся не луч обычного света, а направленный пучок мельчайших частиц — электронов.
- Современные электронные микроскопы могут увеличивать изображение объекта до 600 тыс. раз и более. Увеличенное таким микроскопом изображение, например, байкальского рачка эпишуры размером 1 мм, было бы равно 600 м!
- Электронные микроскопы позволяют увидеть не только детали строения мельчайших рачков, структуру клеток водорослей, бактерий и вирусов, но и частицы, из которых они состоят — молекулы!



Электронный микроскоп

# Как подсчитать количество крупных животных?

- Один из важных показателей состояния животных — их общее количество — численность. Если животных много, значит, они хорошо себя чувствуют, размножаются, им хватает пищи. Следовательно, условия для обитания этих животных благоприятны. Падение численности животных может быть связано с ухудшением условий их обитания, недостатком корма или со значительным истреблением хищниками, в том числе, человеком. Подсчёты численности крупных животных проводятся различными методами.

# Нерпа



Детёныш нерпы



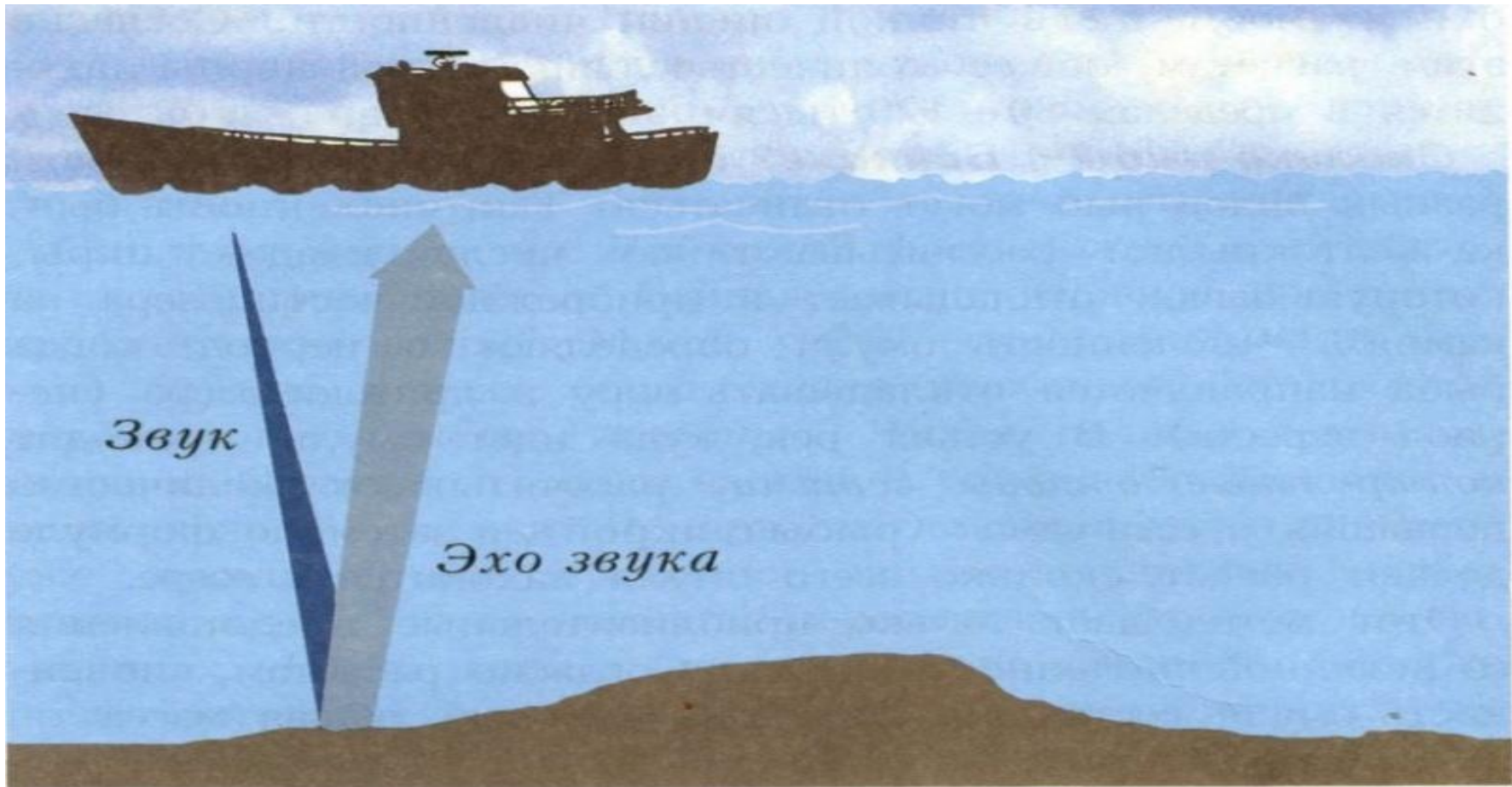
# Сколько нерпы на Байкале?

- Как можно подсчитать, сколько нерпы живёт в Байкале, если основное время она проводит под водой? Метод учёта нерпы придумали учёные, хорошо изучив образ жизни животных. Это *метод маршрутного учёта логовищ*. Чтобы родить детёныша нерпа выбирается из воды на лёд и устраивает логовище в виде снежной пещерки. В марте, когда детёныши и их мамы уже покидают своё временное жилище, учётки нерпы подсчитывают число логовищ передвигаясь по льду на мотоциклах. Имея данные по количеству логовищ, а также приблизительное соотношение самок и самцов нерпы, учёные рассчитывают общую численность этих животных. Так как расчёты основываются на приблизительных данных, они не могут дать точной оценки численности. Согласно этим расчётам, общее количество байкальской нерпы находится в пределах 80 — 120 тысяч экземпляров.

# Сколько рыбы в Байкале?

- Методы расчёта численности разных видов рыб могут отличаться. Так, численность быч-ка-желтокрылки рассчитывают по числу кладок икры, которую бычок откладывает в прибрежной части озера на камнях. Численность омуля определяют в период, когда рыба направляется откладывать икру в притоки озера (период нереста). В устьях рек, куда идет омуль, проводят *контрольные отловы сетями*, рассчитывают количество попавших в сети самок (рыбы с икрой), а затем по формуле делают расчёт, сколько всего омуля находится в озере.
- Этот метод даёт только приблизительные представления об истинной численности омуля. Согласно расчётам, численность омуля составляет 200 — 250 млн рыб, общая масса — 20 — 25 тысяч тонн.

# Акустический метод



Акустический метод

БайкалПУ

# Акустический метод оценки

- В последние годы учёные Лимнологического института стали разрабатывать новый на Байкале *акустический метод* оценки численности омулёвого стада. На исследовательском корабле устанавливается *эхолот* — аппарат, который посылает направленные в толщу воды звуковые волны. Наткнувшись на препятствия в воде, звуковые волны отражаются, возвращаются обратно, и на экране эхолота появляется изображение объектов, от которых отразились звуковые волны. Этими объектами могут быть стаи рыб. Расшифровывая эти объекты, учёные могут подсчитать количество рыб в стаде омуля. Акустический метод оценки численности рыб успешно применяется в морях. Учёные внедряют этот метод на Байкале.

-



# Подведём итоги

- Строение, поведение, питание обитателей Байкала изучают с помощью световых и электронных микроскопов.
- Так как многие байкальские организмы довольно мелкие и обитают на больших глубинах, для их отлова используется специальное оборудование. Это сеть Джели, батометры, дночерпатели, драги. Оценка численности байкальской нерпы проводится методом маршрутных учётов логовищ. Количество омуля оценивается с помощью контрольных отловов сетями в устьях рек во время хода рыбы на нерест. В последние годы разрабатывается метод акустической оценки численности омуля.

-

# Проверьте свои знания

- 1. Какие виды оборудования для отлова мелких водных организмов вы знаете?
- 2. В чём различия светового и электронного микроскопов?
- 3. Как подсчитать численность нерпы на Байкале?
- 4. Какими методами определяют количество омуля в озере?

# Задания

1. Нарисуйте, обращаясь к фотографиям в учебнике, виды оборудования для отлова мелких водных организмов.
2. Придумайте свой способ подсчёта нерпы, более безопасный для этого пугливого животного.
3. Можете ли вы предложить свой метод подсчёта рыбы, заходящей на нерест в реки?

# Словарик

Сеть Джели

Пробоотборник

Батометр

логовищ нерпы

Дночерпатель

сетями

Драга

Эхолот

Световой микроскоп

Электронный микроскоп

Маршрутный учёт

Контрольный отлов рыбы

Акустический метод