

**Гидротермальные и сиповые биотопы на дне
Байкала, как среда обитания глубоководных рыб**

Сиделева В.Г.

Зоологический институт РАН

Физические характеристики озера Байкал



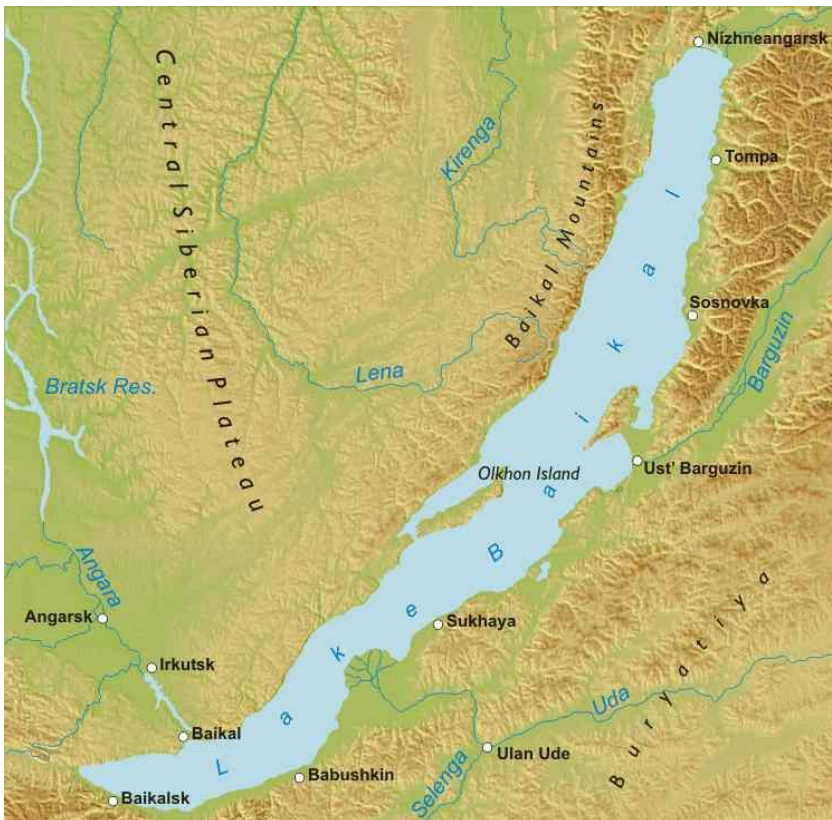
Длина - 636 км

Максим. ширина - 79.5 км

Миним. ширина - 25 км

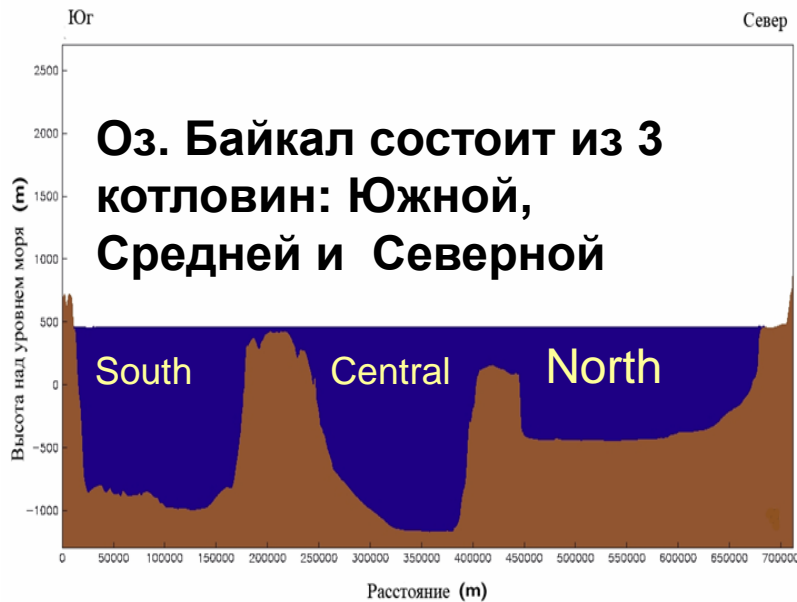
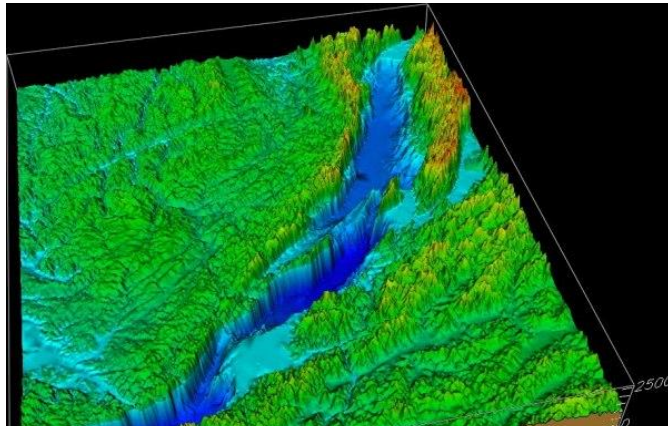
Средняя ширина - 47.8 км

Площадь - 31500 км²

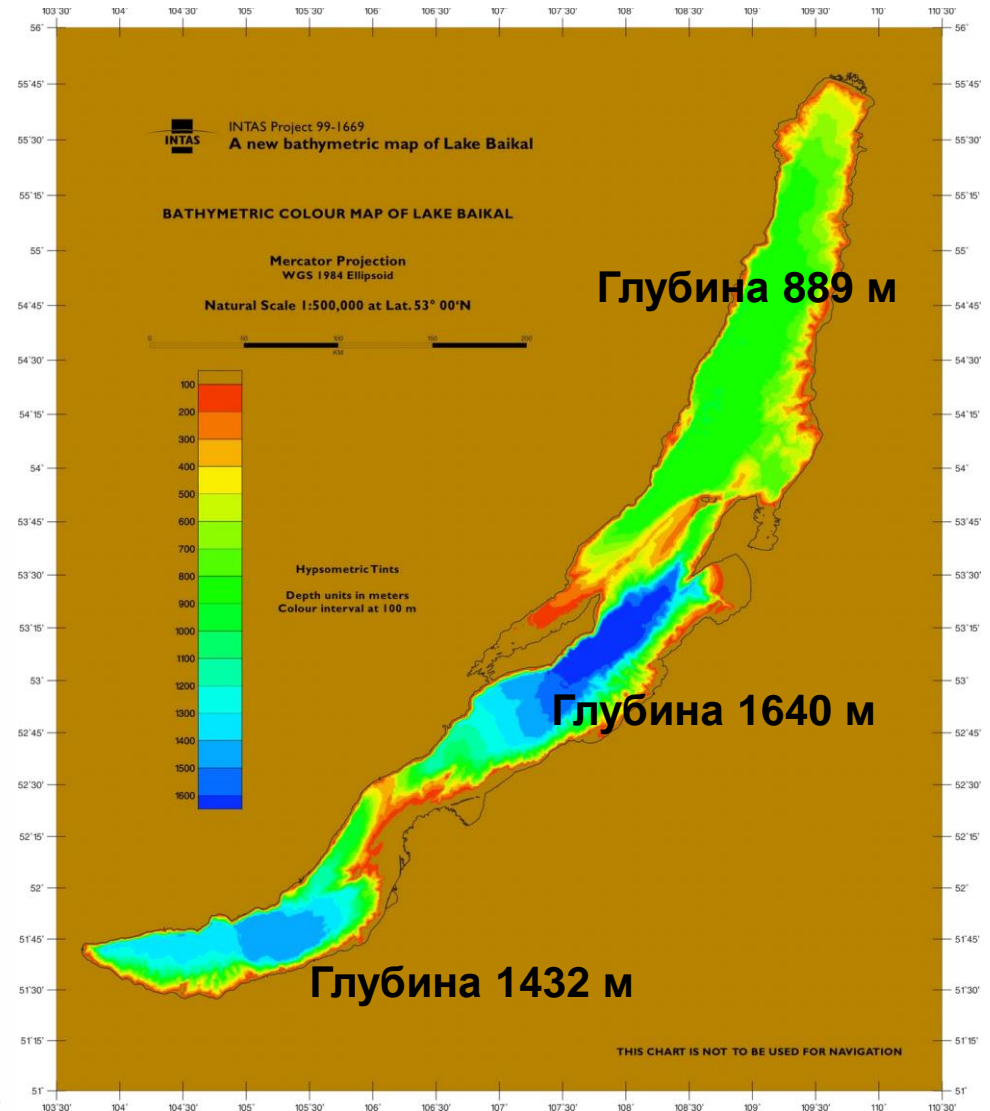


Физические характеристики оз. Байкал

Наличие глубоководной зоны



Средняя глубина – 752 м



Геологический возраст оз. Байкал

Стадия Пре-Байкал –

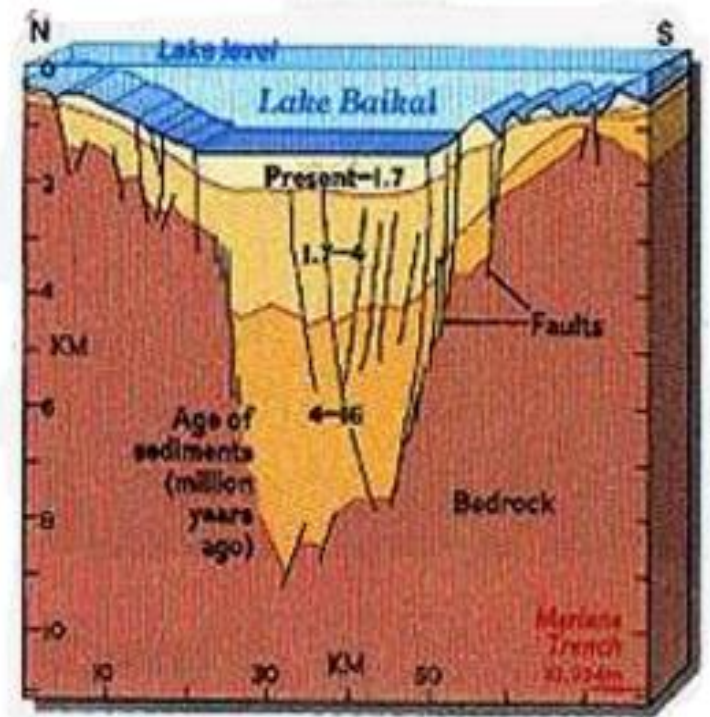
Олигоцен – Плиоцен 30 - 3.5 млн.

Стадия Нео-Байкал –

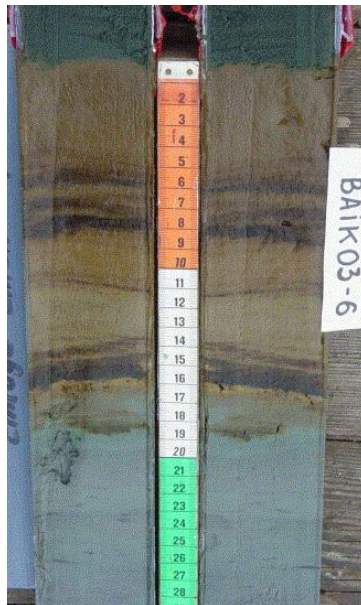
Плиоцен – Голоцен 3.5 – 0 млн.

Первое похолодание – 2.8 – 2.5 млн.

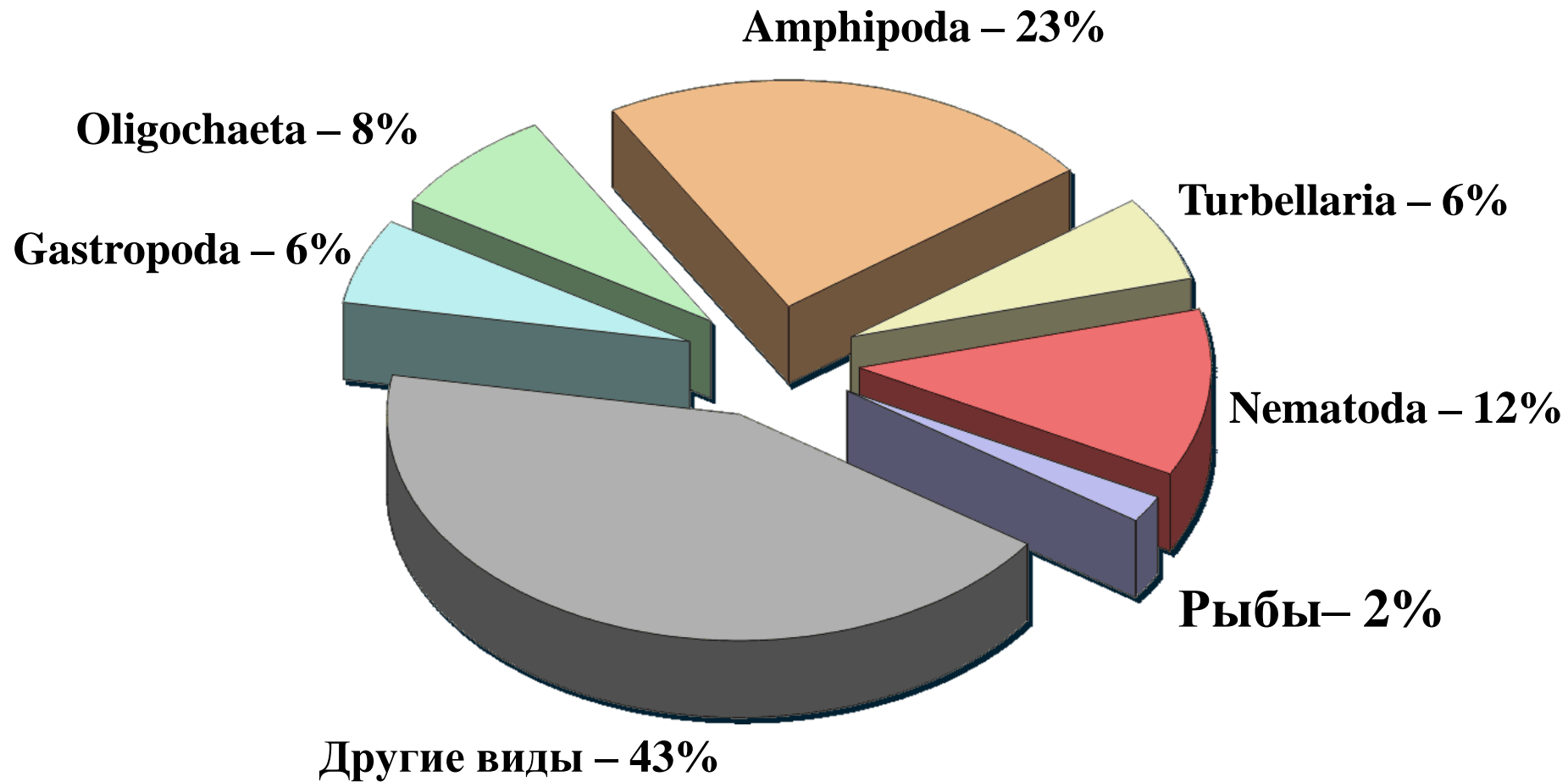
Ледниковый период – 12,000 - 13,000 млн.



Максимальная
толщина донных
отложений – 8-9 км



Фауна озера Байкал представлена более 2,600 видами животных. Основу фауны составляют 6 групп организмов: Amphipoda, Turbellaria, Oligochaeta, Ostracoda, Nematoda и Gastropoda



Начало академических исследований Байкала, положил указ Петра I от 5 ноября 1718 года, где предписывались «изыскания всяких раритетов и аптекарских вещей: трав, цветов, корней и семян и прочих статей в лекарственные составы».

Даниил Готлиб Мессершмидт – первый исследователь Байкала, с 1723 по 1724 гг.

ИЗУЧЕНИЕ АБИССАЛИ БАЙКАЛА



Глубоководный обитаемый аппарат «Пайсис» - до 2000 м



Глубоководный обитаемый аппарат «МИР» - до 6000 м



**Абиссальная зона оз. Байкал, фото из ГОА
«Pisces», глубина 1420 м**

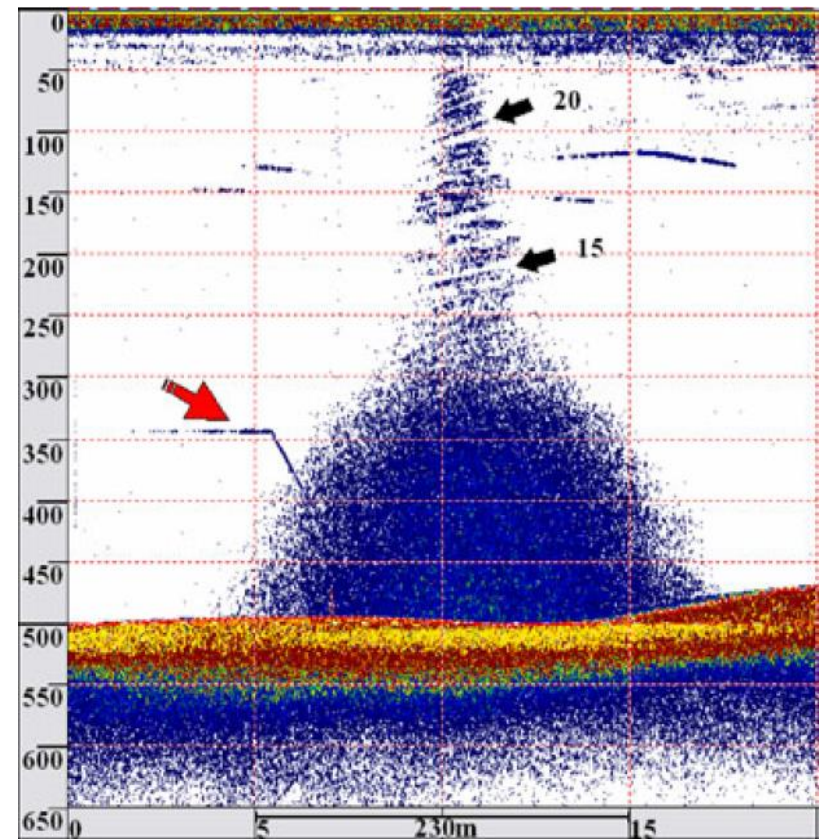
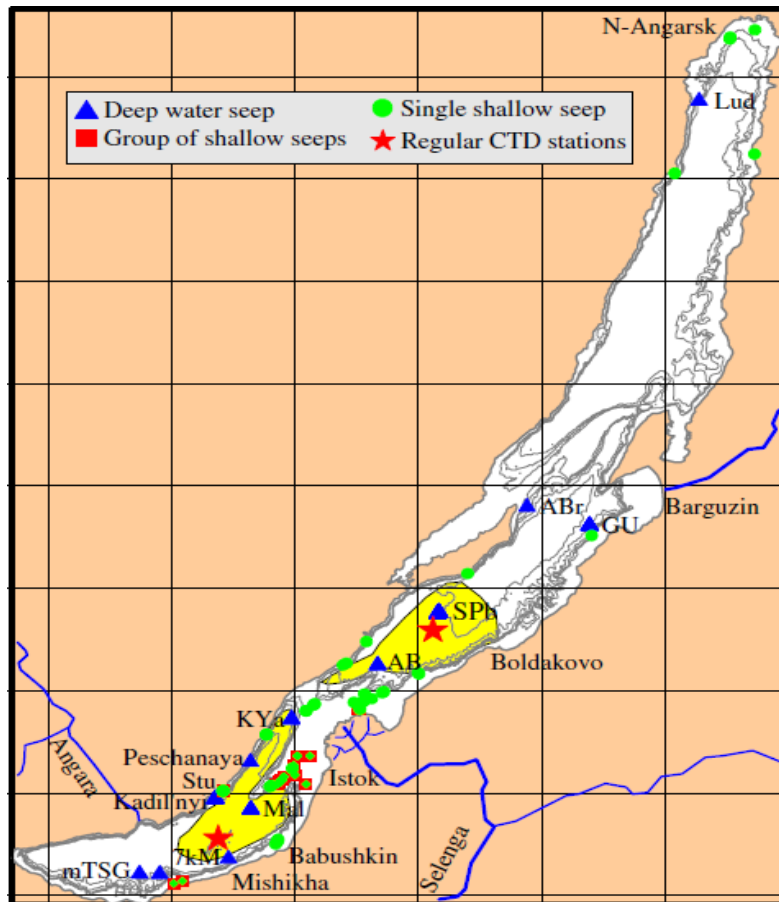
**Площадь глубин более 300 м, составляет
79% общей площади озера**



УНИКАЛЬНЫЕ БИОТОПЫ В АБИССАЛИ

- 1. *Подводные гидротермы*** образованы диффузным тепловым потоком, проходящим через рыхлую осадочную толщу отложений.
- 2. *Холодные сипы*** - места высачиваний газа метана из донных осадков.
- 3. *Нефтепроявления*** – места естественной разгрузки нефти на дне озера.

ОСНОВНОЕ УСЛОВИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ БИОТОПОВ В АБИССАЛИ – НАЛИЧИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ МЕТАНОМ



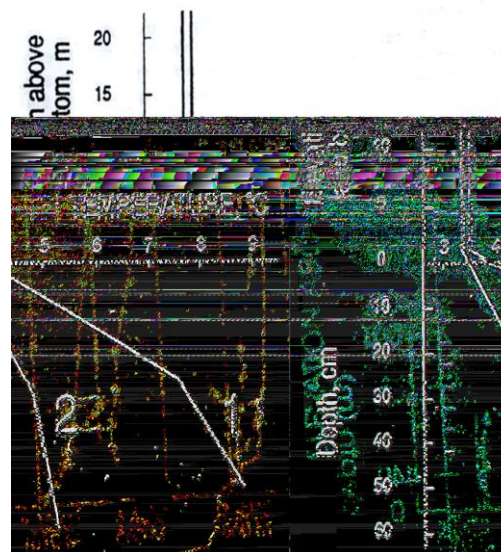
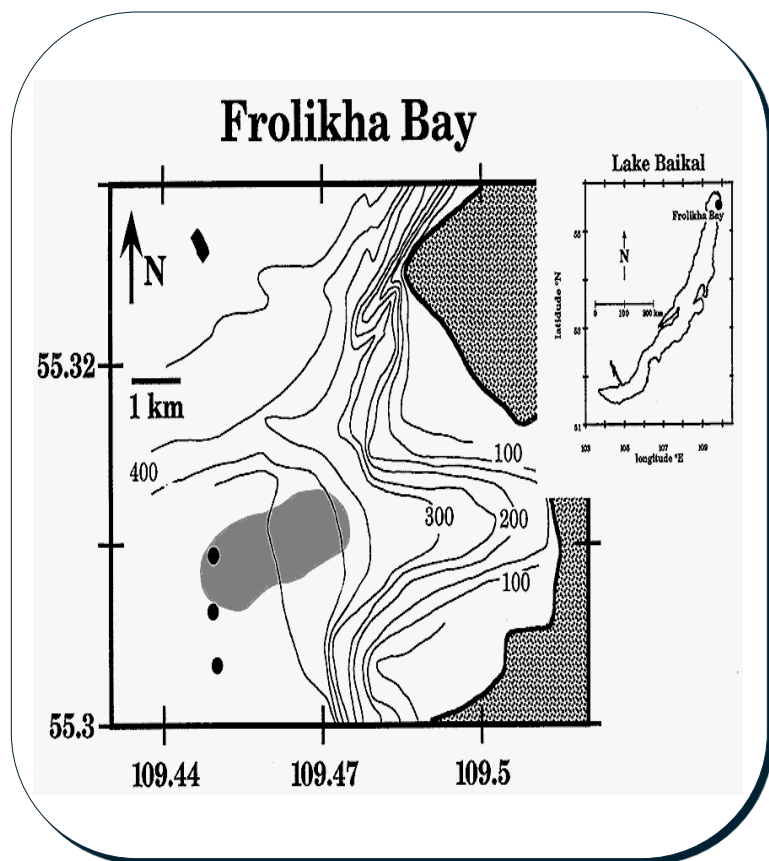
Granin et al., 2010



*район: Южный Байкал
полигон: Большое Голоустное
глубина: 440 м*

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ РАЙОН (ГИДРОВЕНТ) В БУХТЕ ФРОЛИХА

Гидровент в бухте Фролиха



Глубина гидровента – 400-480 м
Площадь – 0.397 км²
(Crane et al., 1991)

1-Температура
в ДОННЫХ
ОТЛОЖЕНИЯХ

(Golubev et al.,
1993)

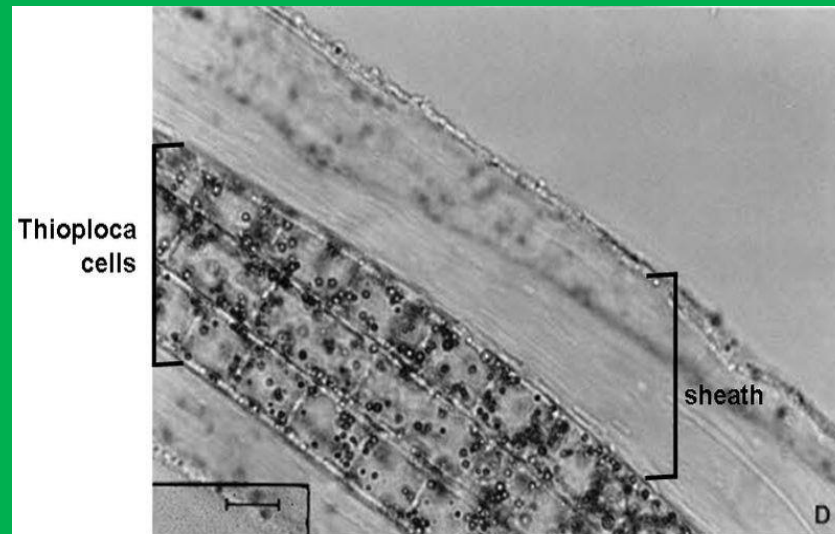
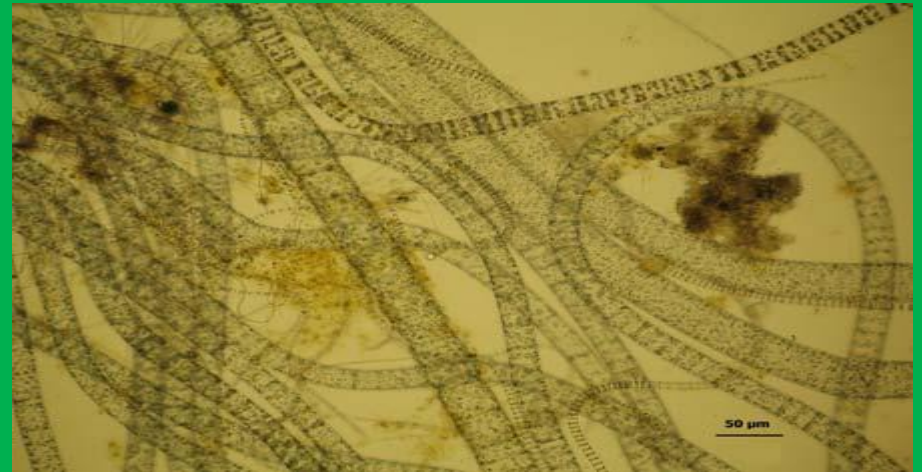
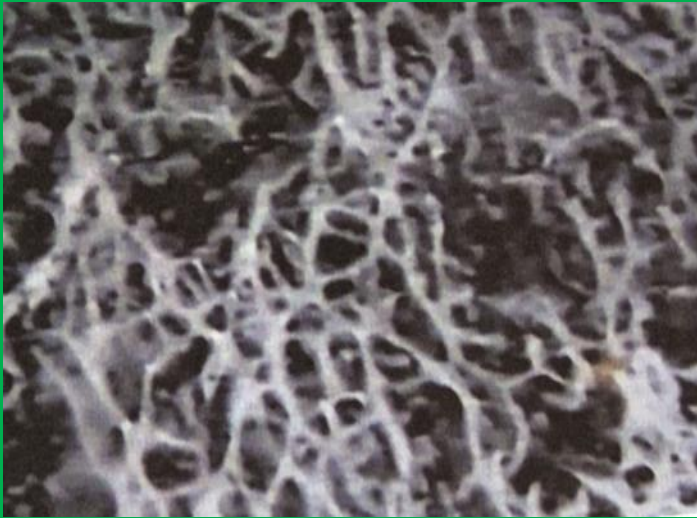
район: Северный Байкал
полигон: Фролиха
глубина: 430 м

Микробиальное сообщество гидровента

1. Образование биогенного метана из органического вещества сообществом бактерий метаногенов ($\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{АТФ}$).
2. Окисление метана консорциумами метанотрофных бактерий и архей:
 - а) аэробное окисление метана; ($\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{АТФ}$).
 - б) анаэробное окисление метана.
3. Сульфатредукция выполняется бактериями-сульфатредукторами, H_2S – поддержание жизнедеятельности крупных серобактерий, формирующих бактериальные маты ($\text{CO}_4^{2-} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{АТФ}$).

(Гебрук и др., 1993; Намсараев и др. 2002).

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ МАТЫ



МЕЙОБЕНТОС

7 групп организмов:

1. *Нематоды;*
2. *Циклопы;*
3. *Остракоды;*
4. *Гарпактициды;*
5. *Турбеллярии;*
6. *Инфузории*
7. *Коловратки*

(Zemskaya et al., 2012).

Макрозообентос на гидренте

6 групп беспозвоночных:

<i>Группа</i>	<i>Число видов на гидренте</i>	<i>Число видов в Байкале</i>	<i>%%</i>
Олигохеты	23	204	11.3
Планарии	?	165	?
Губки	1	19	5.3
Хирономиды	2	139	1.4
Амфиподы	4?	350	1.1
Гастроподы	3	170	1.8

ОЛИГОХЕТЫ НА ГИДРОВЕНТЕ – доминирующая группа беспозвоночных

23 вида олигохет - 52% общего числа видов
Северного Байкала, 90% - эндемики

Олигохеты 69% общей численности и 61% биомассы
всего сообщества макрозообентоса.

Численность олигохет 350 - 4777 экз/м² .

Биомасса – 0.19 - 5.79 г/м².

Облигатные виды не отмечены, 4 формы – неясного
таксономического статуса.



(Кожова и др., 1998; Кайгородова, 2011).

**Губки в Байкале – 2 семейства:
Spongillidae и Lubomirskiidae,
19 видов**

**Гидровент – 1 вид
(*Baikalospongia intermedia*)**



**Глубина 409 м ГОА «МИР»
Фото Т.Я. Ситниковой**

ПЛАНАРИИ, АМФИПОДЫ, ГАСТРОПОДЫ

Гидровент, «ГОО Мир», глубина 403 м

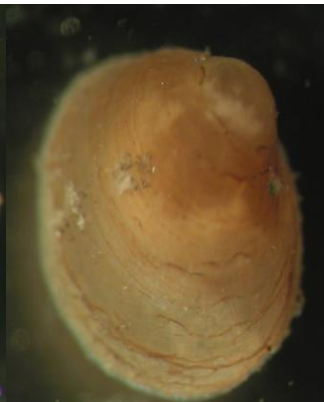
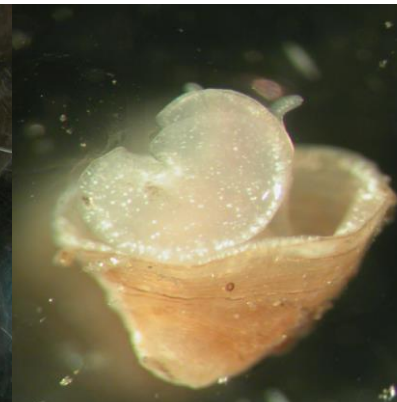
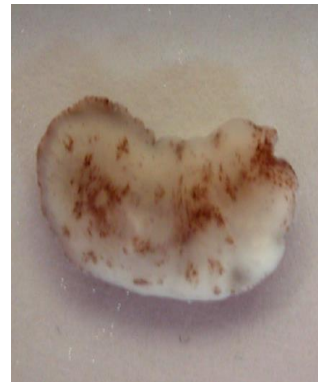


Фото Т.Я. Ситниковой

Pseudancylastrum frolikhae

Коттоидные рыбы

Доля числа видов коттоидных рыб



COTTIDAE, *Batrachocottus talievi*

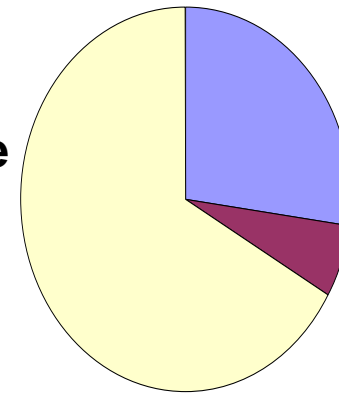


COMEPHORIDAE, *Comephorus dybowski*



ABYSSOCOTTIDAE, *Abyssocottus korotneffi*

Abyssocottidae



Cottidae

Comephoridae

3 семейства, 11 родов, 33 вида

Сем. Cottidae: 4 рода, 9 видов;

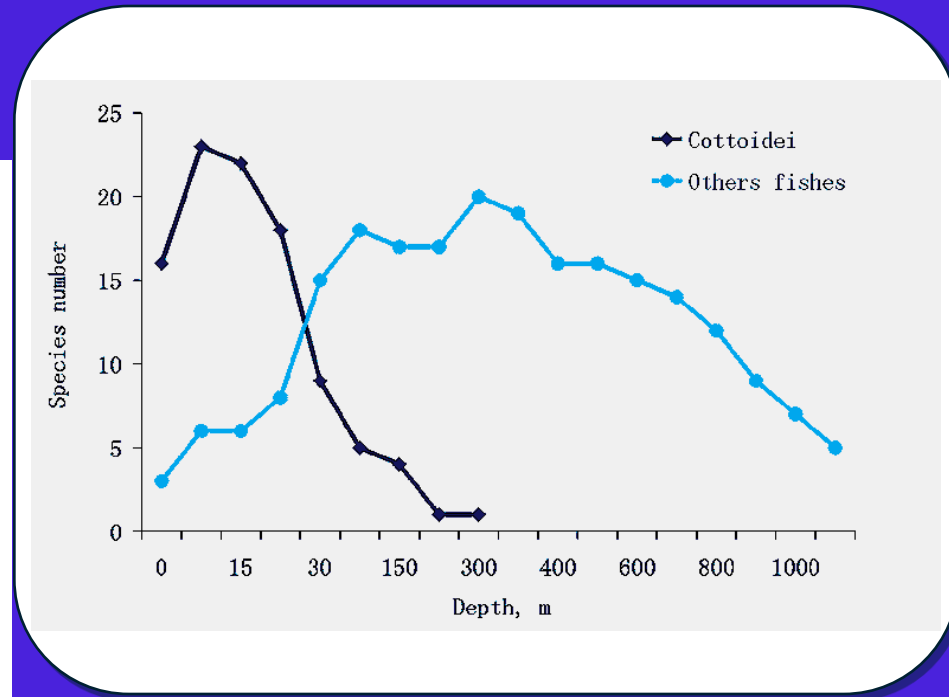
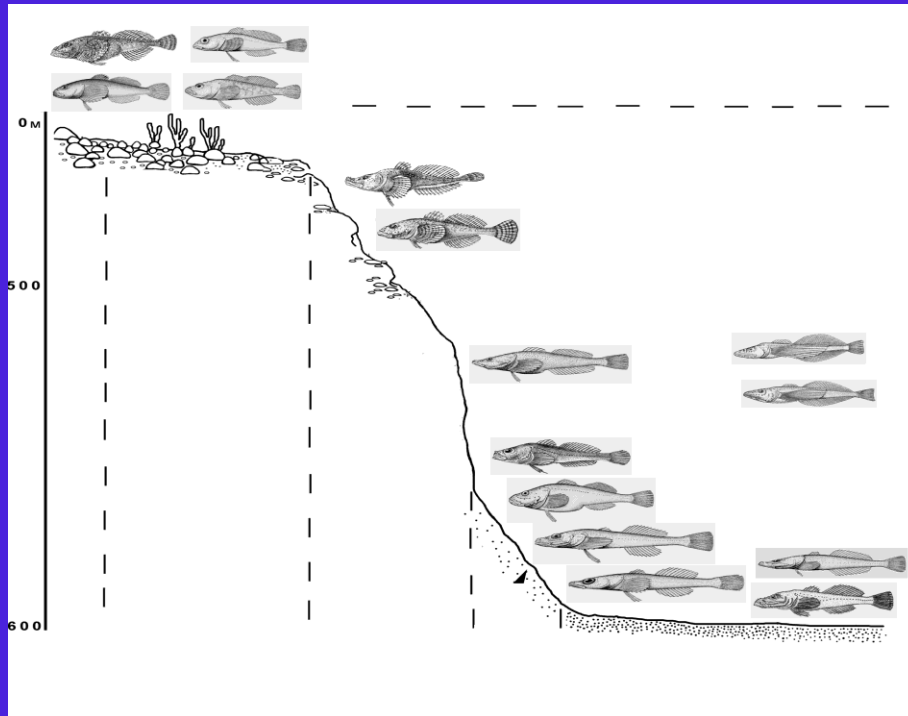
Сем. Comephoridae: 1 род, 2 вида;

Сем. Abyssocottidae: 7 родов, 22 вида

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ

Максимальное число видов кottoидных рыб находится на глубинах от 150 to 500 м

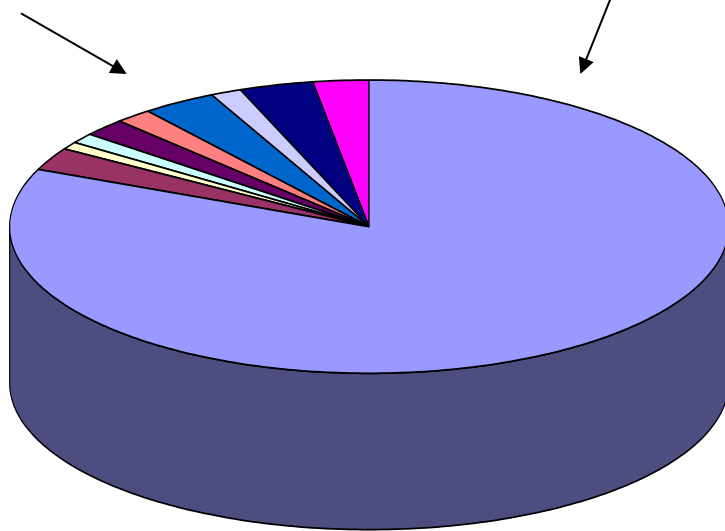
В оз. Байкал
23 вида глубоководных кottoидных рыб



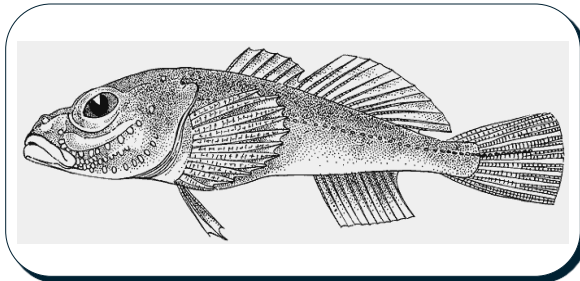
Видовой состав рыб на гидровенте и фоновом районе

10 видов - 20%

N. thermalis - 80%

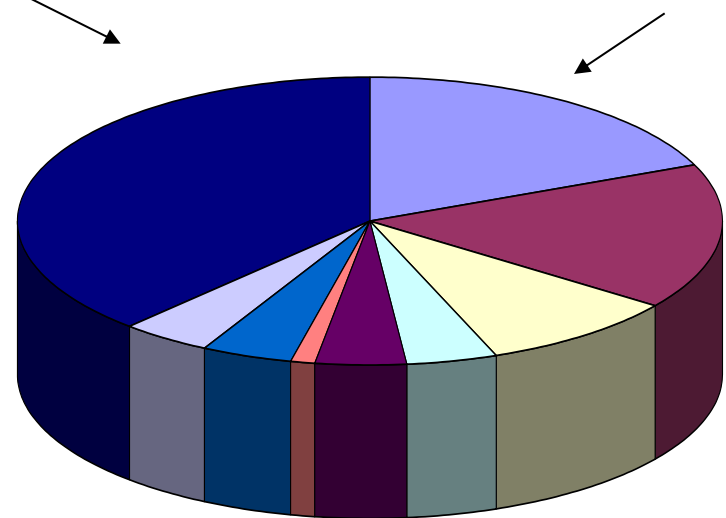


ГИДРОВЕНТ
2 семейства, 7 родов,
11 видов



B. talievi – 38%

A. korotneffi – 17%



ФОНОВЫЙ РАЙОН
2 семейства, 5 родов, 10 видов





ХОЛОДНЫЙ МЕТАНОВЫЙ СИП «Санкт-Петербург»

*район: Южный Байкал
полигон: вулкан Санкт-Петербург
глубина: 1415 м*

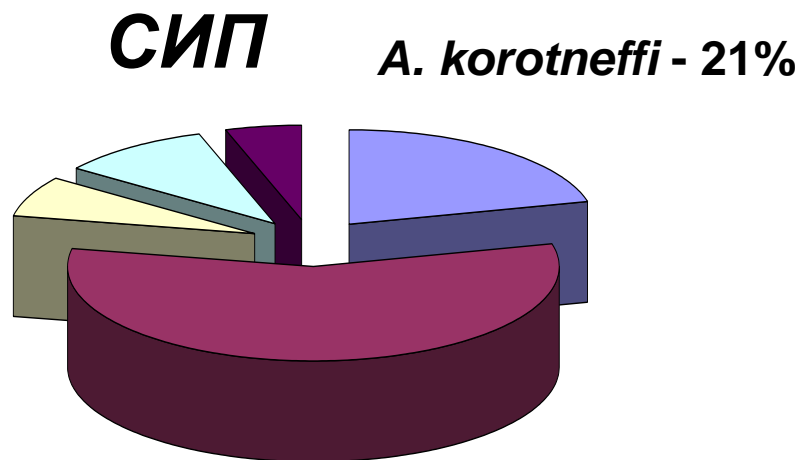


*район: Южный Байкал
полигон: Посольская банка
глубина: 1041 м*

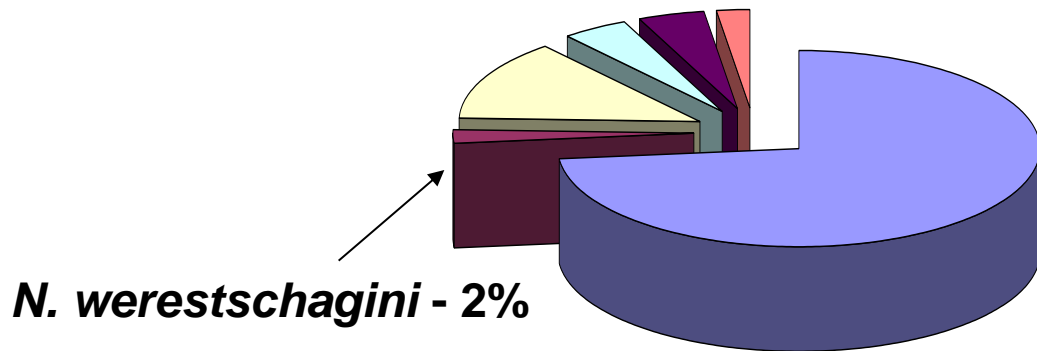


*район: Южный Байкал
полигон: Посольская банка
глубина: 1041 м*

Видовой состав донных коттоидных рыб



КОНТРОЛЬ



N. werestschagini - 2%

A. korotneffi - 73%



<i>Гидротермальный вент</i>	<i>Холодный сип</i>
Активное аэробное метаноокисление до глубины осадка 15 см	Активное аэробное и анаэробное метаноокисление, глубже 15 см
Хорошо развитые бактериальные маты	Слабо развитые бактериальные маты
Численность макрозообентоса 4400-42000 экз/м ²	Численность макрозообентоса 250-14000 экз/м ²
В сообществе макрозообентоса доминируют олигохеты и хирономиды	В сообществе макрозообентоса доминируют олигохеты
Обилие мелких планарий	Обилие гигантских планарий
Обилие губок	Слабое развитие губок
Доминирование в ихтиоцоне одного вида рыб <i>Neocottus thermalis</i>	Доминирование в ихтиоцоне одного вида рыб <i>Neocottus werestschagini</i>
Наличие облигатного вида рыб <i>N. thermalis</i>	Наличие ассоциированного с сипом вида рыб <i>N. wereschagini</i>

НЕФТЕПРОЯВЛЕНИЯ



Район
Горевой утёс.
Нефтепроявления

Глубина
The depth

900 м

Фауна битумных построек

На поверхности битумных построек

Амфиподы - 20 видов из 14 родов
доминировал *Paragarjajewia petersi*;

Планарии – 3 вида, 12 экз /м² ;

Гастроподы – 3 вида;

Губки – диаметром 1 см

Внутри битумных построек

Нематоды

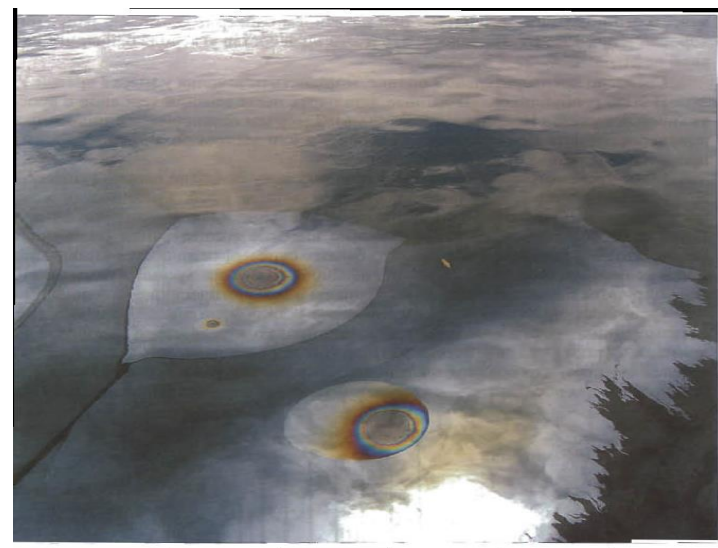
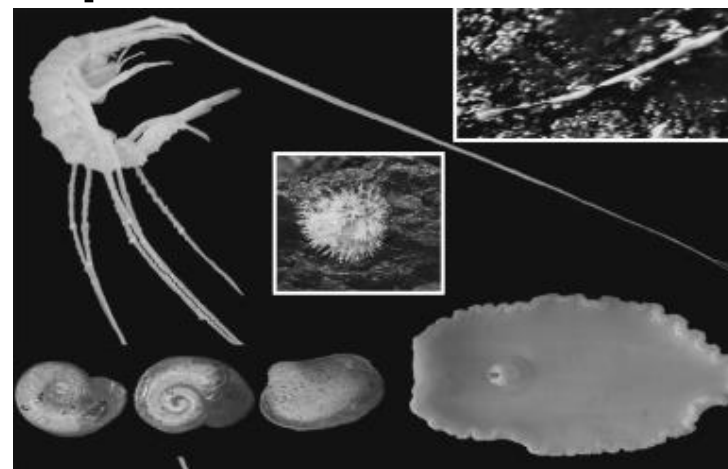
Остракоды

Олигохеты

МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО

Метанокисляющие и

углеводородокисляющие (146 000 кл/г)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Байкал в это время

