

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИН СО РАН НА БАЙКАЛЕ

*Асламов И.А.¹, Аношко П.Н.², Балин Ю.С.³, Белых О.И.⁴, Дрюккер В.В.⁵, Жамсуева Г.С.⁶, Кан Г.В.⁷, Кучер К.М.⁸,
Макаров М.М.⁹, Небесных Ю.Р.¹⁰, Сахаровская Т.В.¹¹, Сулова М.Ю.¹², Хлыстов О.М.¹³, Ходжер Т.В.¹⁴,
Щербаков Д.Ю.¹⁵, Федотов А.П.¹⁶*

**Докладчик
Федотов А.П**

Экспедиции на НИС в 2024г

276 судосутки

НИС	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Академик Коптюг	61	62	52	11	14	68
Г.Ю Верещагин	85	68	82	112	91	83
Г.Титов	70	80	72	75	87	80
Папанин	40	0	62	73	71	45
ИТОГО, судосуток	256	210	268	271	263	276

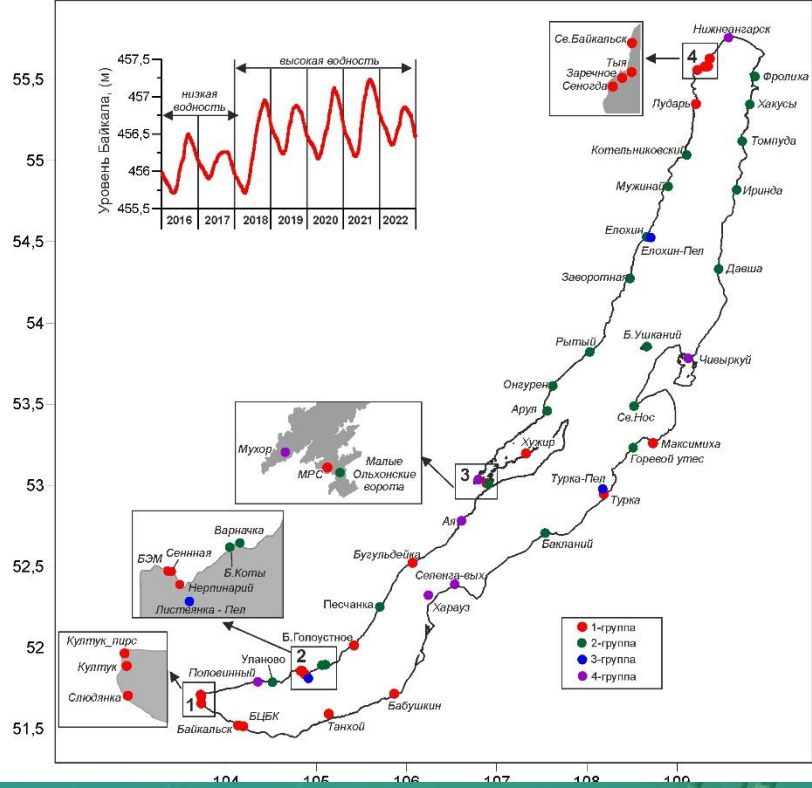
В составе экспедиционных отрядов были сотрудники и студенты из **18** российских организаций: ИОА СО РАН, Байкальская межрегиональная природоохранная прокуратура, ЗИН РАН, ИГМУ, ИГУ, ИЗК СО РАН, ИПЭЭ РАН, ГБПОУ ИГМТ, ИФМ СО РАН, ИЦИГ СО РАН, МГУ, НГУ, НИИ биологии ИГУ, НИЦ «Лимнология и гидрология», СПбГУ, СПбНЦ РАН, ФИЦКИА РАН, ЮФУ.

Протяжённость береговой линии Байкала без островов 2015 км



НИС «Папанин»





Фитопланктон мелководной зоны озера Байкал

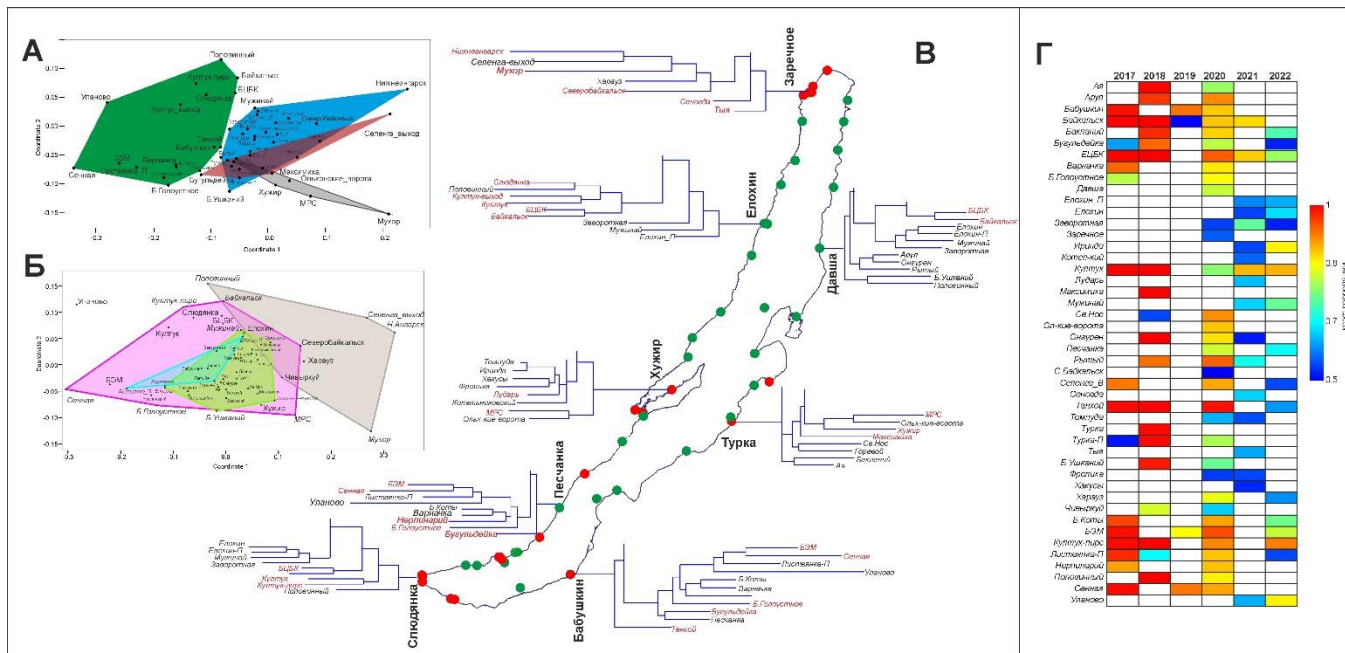
Оригинальная статья

LIMNOLOGY
FRESHWATER
BIOLOGY

Федотов А.П.*^{ORCID}, Домышева В.М.^{ORCID}, Сакирко М.В.^{ORCID}, Воробьева С.С.^{ORCID}

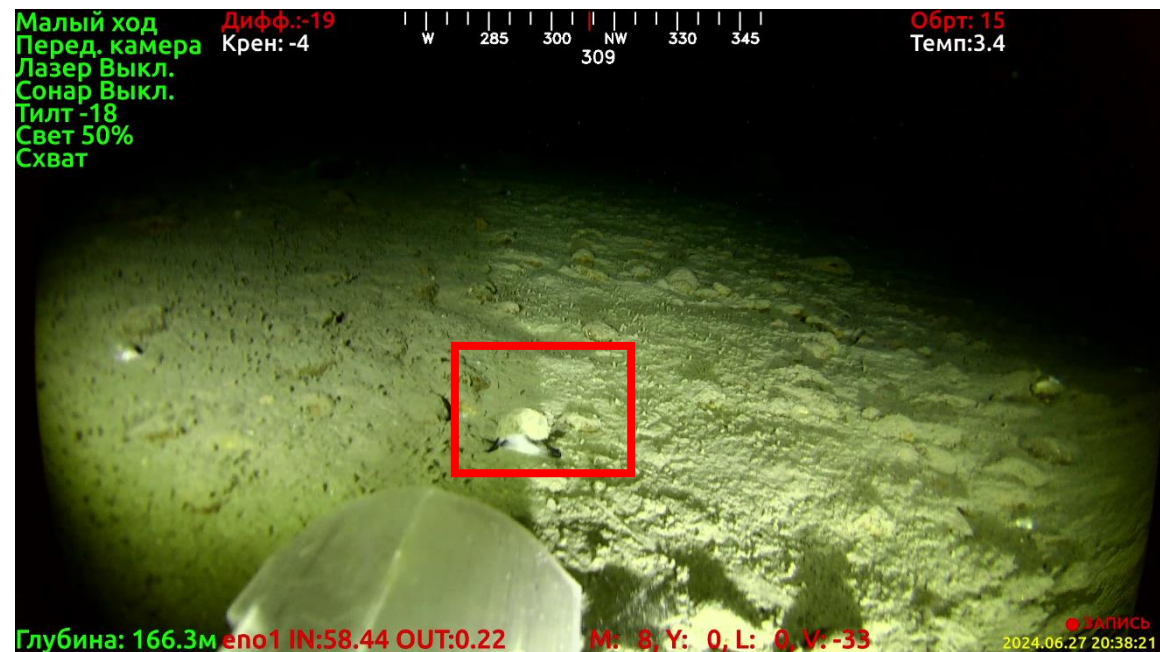
Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, ул. Улан-Баторская, 3, Иркутск, 664033, Россия

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается видовой состав, численность, биомасса прибрежного фитопланктона озера Байкал в весенний (конец мая-начало июня) и осенний (поздний сентябрь) периоды 2017-2022 гг. Станции исследования располагались по периметру озера через каждые 30-50 км. Дается характеристика развития фитопланктона в разных районах озера, и оценка степени влияния на фитопланктон природных и антропогенных факторов.





Свет 60%
Схват

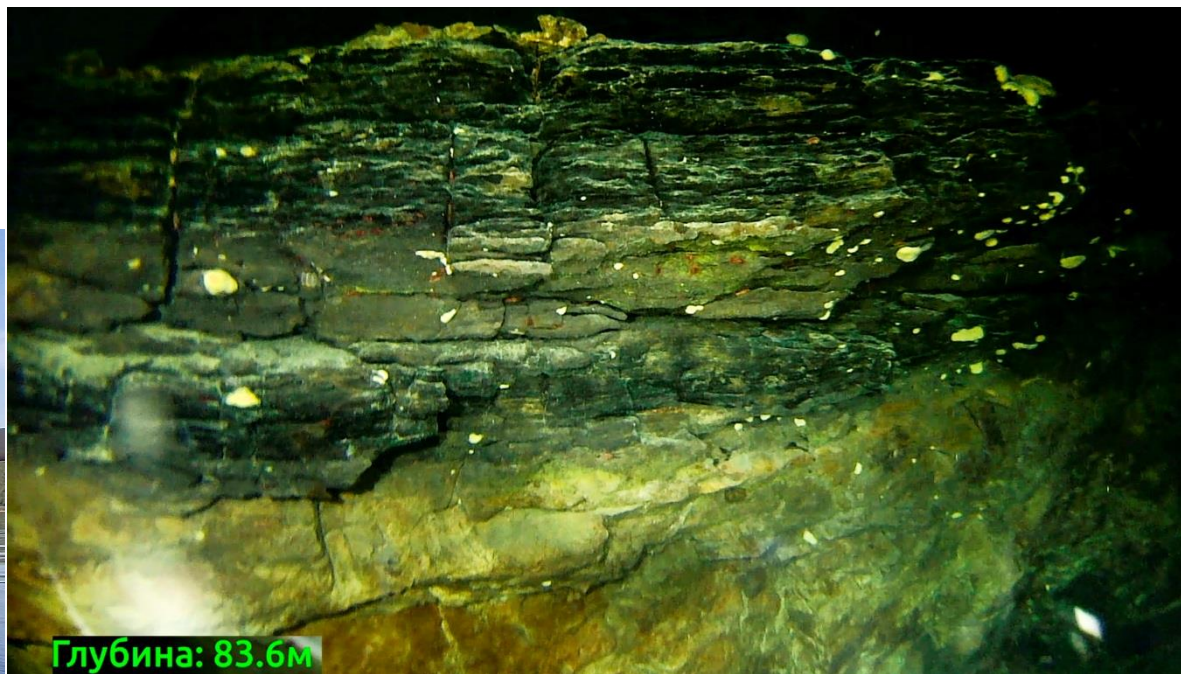


ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, 2024, Том 103, № 3, с. 26–43

УДК 594.3; 574.58

**ЧУЖЕРОДНЫЕ БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ (GASTROPODA)
СРЕДИ ЭНДЕМИКОВ В ОТКРЫТЫХ РАЙОНАХ ОЗ. БАЙКАЛ**
© 2024 г. Т. Я. Ситникова^а, И. В. Ханаев^а, М. В. Коваленкова^а, Т. Е. Перетолчина^а,
Н. В. Максимова^{а, *}

^аЛимнологический институт СО РАН, Иркутск, 664033 Россия



НИС «Г. ТИТОВ»



Экспедиция на НИС «Г. Титов», 01–14 августа 2024

Организации: Лимнологический институт СО РАН, ИГМУ, ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург)

Цель: изучение разнообразия беспозвоночных животных в водоемах Байкальского региона (оз. Байкал, его водотоки и примыкающие озера). Исследование трофических связей летучих мышей (Chiroptera) с наземными и водными беспозвоночными, а также выявление вирусов в биоматериале летучих мышей.

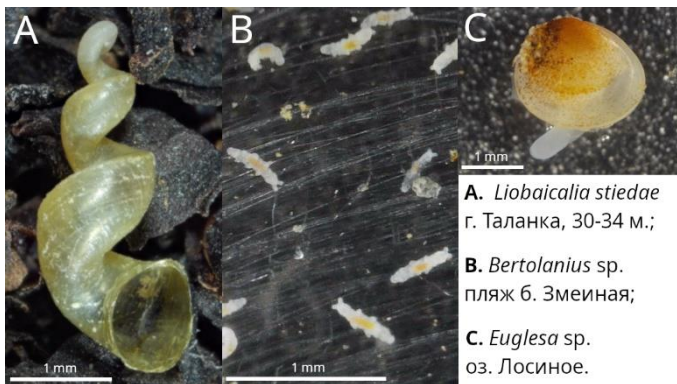


Рисунок 2. карта-схема маршрута экспедиции.

Удалось обнаружить 1 экземпляр *Liobaicalia stiedae* в г. Таланка, что соответствует самой северной точке обнаружения этого вида, ареалом которого считалась только Южная котловина озера. В рамках проведения ревизии прибайкальской малакофауны были собраны двустворчатые моллюски сем. Sphaeriidae и гастроподы р. *Valvata* в 10 и 6 станциях соответственно по периметру оз. Байкал, а также в озерах Арангатуй, Зама, Лосиное и прибрежных озерах на м. Болсодей, м. Коврижка, м. Мужинай, м. М. Солонцовом и Б. Солонцовом.

Тихоходки р. *Bertolanius* были отобраны из интерстициальных вод на 8 пляжах оз. Байкал, а также из двух донных проб на глубинах 5-10м. Не менее 20 экземпляров зафиксированы из каждой пробы для проведения молекулярно-генетического, кариологического и морфологического анализа (Рисунок 2).

С помощью молекулярно-генетического анализа показано, что на территории Байкальского региона обитает как минимум семь видов мшанок, пять из них относятся к классу Phylactolaemata: четыре вида принадлежат семейству Plumatellidae (*Plumatella repens*, *P. fungosa*, *P. vaihiriae* и *Plumatella* sp.), один - семейству Cristatellidae (*Cristatella mucedo*), а также два вида класса Gymnolaemata: *Palludicella articulata* и *Hislopia placoides* (Рисунок 3).

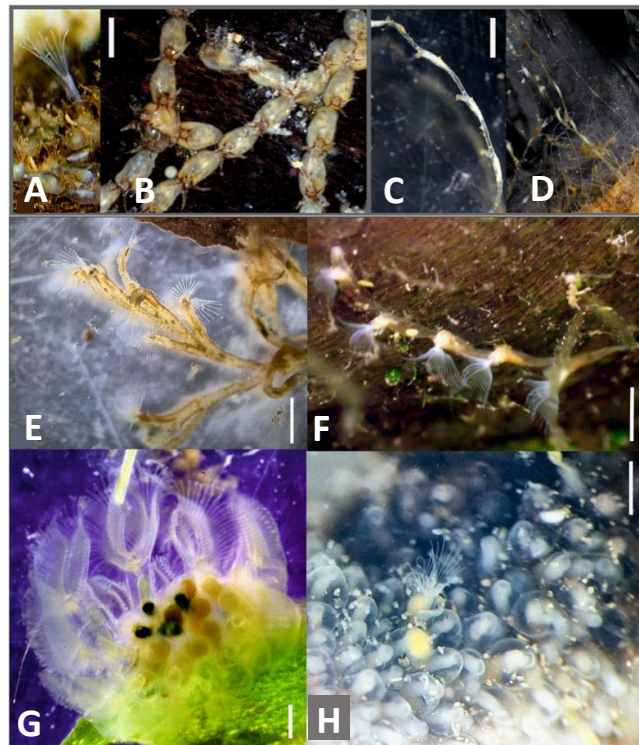


Рисунок 3. Разнообразие мшанок Байкальского региона. А, В – *H. placoides*; С, D – *P. articulata*; Е – *Plumatella* sp.; F – *P. repens*; G – *C. mucedo*; H – *P. fungosa*.

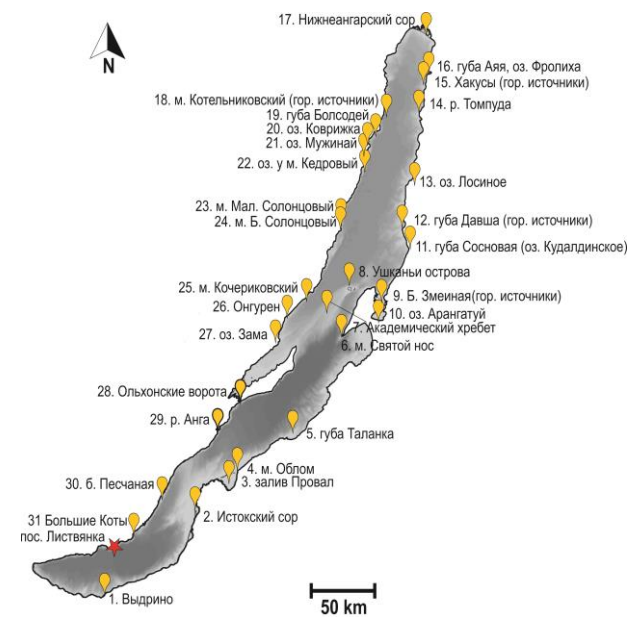


Рисунок 1. карта-схема маршрута экспедиции.

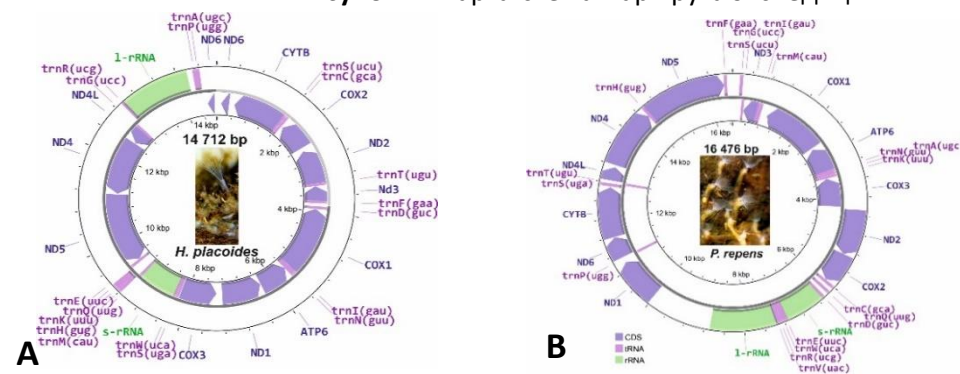


Рисунок 4 – митохондриальные геномы *Hislopia placoides* (А) и *Plumatella repens* (В).

Для изучения эволюционных историй реликтовых видов в Байкальском регионе, расшифрованы митохондриальные геномы для двух видов мшанок, принадлежащих разным классам: *Plumatella repens* (Phylactolaemata) и *Hislopia placoides* (Gymnolaemata) (Рисунок 4). Геномы имеют кольцевую форму, отличаются порядком генов, их ориентацией на тяжелой и легкой цепях, а также положением тРНК и протяженностью некодирующих регионов.

Продолжена работа по изучению популяционно-генетической структуры четырех видов гидр в Байкальском регионе на основе COI и ITS1-5.8S-ITS2 молекулярных маркеров.

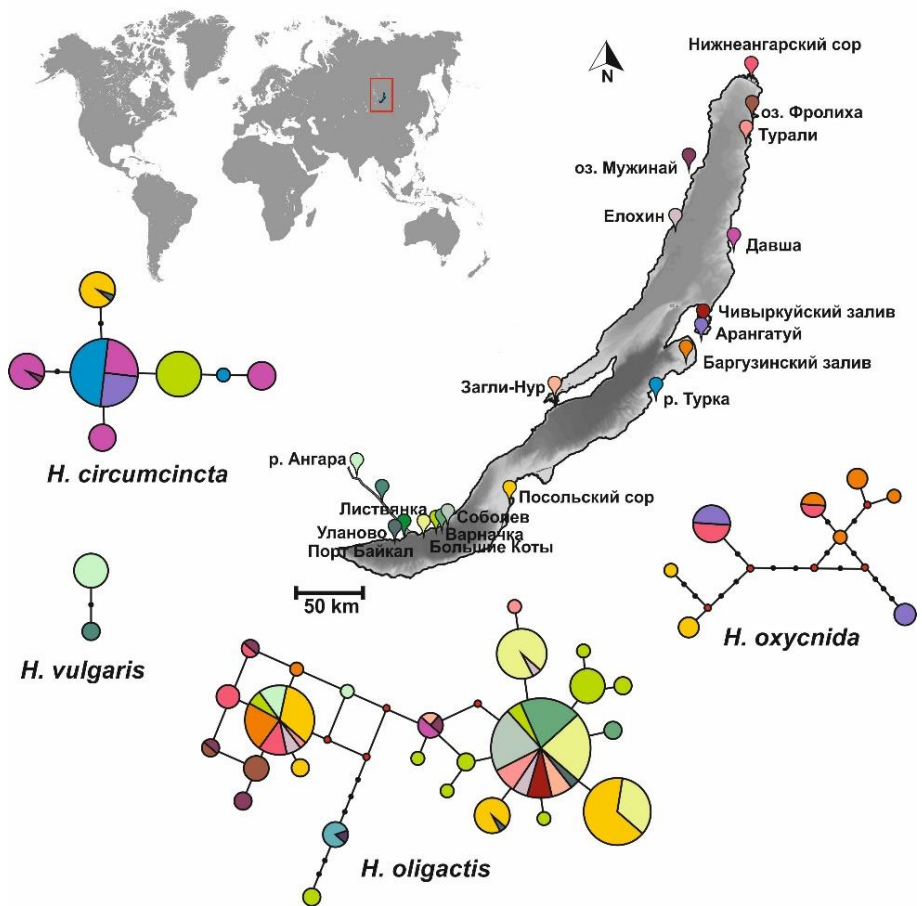


Рисунок 5. Популяционно-генетические структуры разных видов рода *Hydra*.

Исследование трофических связей летучих мышей позволило установить, что летучие мыши *M. petax* используют амфипод в качестве объекта питания в разных точках акватории озера Байкал, удалённых друг от друга на десятки и сотни км. В экскрементах летучих мышей идентифицированы фрагменты тела не менее 4 видов амфипод, эндемичных для озера Байкал (Рисунок 6). Присутствие *M. branickii* в составе объектов питания *M. petax* впервые подтверждено обнаружением ДНК этого вида с помощью оригинальных специфических праймеров.



Для изучения энтомофауны и экосистем горячих источников выполнены полевые работы в бухте Змеиной в пос. Давша в бухте Хакусы и у мыса Котельниковский В каждой из четырех точек выполнены сборы живых личинок и куколок двукрылых, а также из основных полуводных биотопов собраны субстраты, для последующего выведения имаго насекомых непосредственно из этих субстратов.

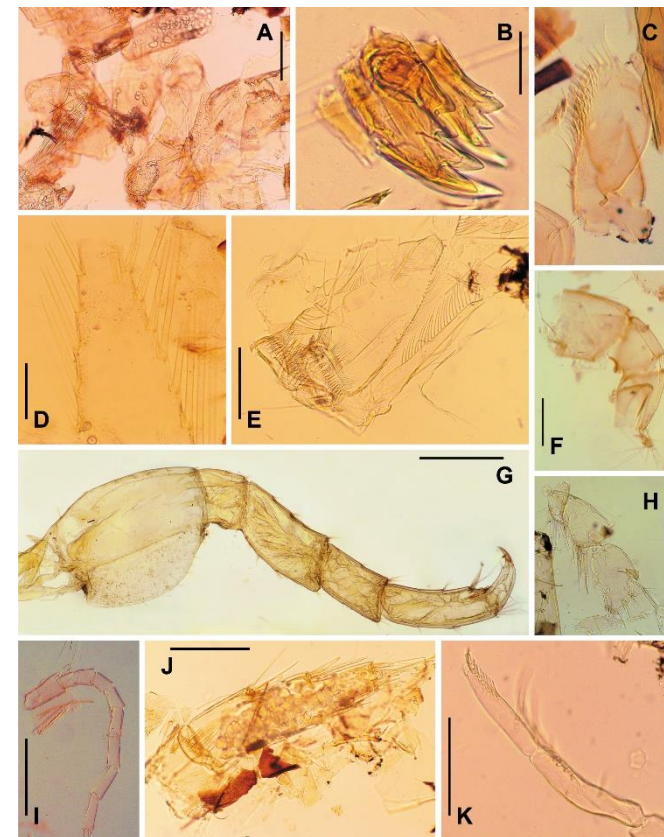













Рисунок 6. Фрагменты амфипод в фекалиях летучих мышей. Масштаб: 200 мкм для А, Е, F, H; 50 мкм для В; 150 мкм для С и К; 100 мкм для D; 1 мм для G; 250 мкм для I; 300 мкм для J. Условные обозначения: А, кусочки хитина; В, резец и подвижная пластинка левой нижней челюсти; С, внутренняя доля верхней челюсти 2; D, фрагмент уropoda 3 *Macrohectopus branickii*; Е, желудок; F, фрагмент pereopoda; G, pereopoda 7 *Micruropus wohlii platycercus*; H, дистальная часть гнатопода; I, фрагмент антенны 1 с дополнительным жгутиком; J, uropoda 3 *Gmelinoides fasciatus*; K, нижнечелюстной щуп.

DOI 10.18699/vjgb-24-36

Lake Baikal amphipods and their genomes, great and small

P.B. Drozdova ^{1,2} , E.V. Madyarova ¹, A.N. Gurkov ^{1,2}, A.E. Saranchina ¹, E.V. Romanova ³,
J.V. Petunina ³, T.E. Peretolchina ³, D.Y. Sherbakov ^{1,3,4}, M.A. Timofeyev ¹ 

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *EUGLESA CASERTANA* (POLI, 1791) ИЗ ОЗЕРА БАЙКАЛ

М.В. Коваленкова, Т.Я. Ситникова, Д.Ю. Щербаков




¹Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск, Россия
kovalenkovam@mail.ru

Ключевые слова: Sphaeriidae, внутривидовая изменчивость, гаплотип, аллель

Последняя ревизия фауны двусторчатых моллюсков Байкала проводилась около двадцати лет назад, тогда с использованием компараторного метода и анализа особенностей строения замка было выделено более 30 видов (из них 16 эндемичных) шаровок сем. Sphaeriidae (Слугина и др. 1999). При этом космополитный вид *Euglesa casertana* не был

Limnology and Freshwater Biology 2024 (5): 1318-1336 DOI: [10.31951/2658-3518-2024-A-5-1318](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2024-A-5-1318)

Первые сведения о генетическом разнообразии и филогенетических взаимоотношениях батинеллид (Malacostraca: Bathynellidae) из озера Байкал

Перетолчина Т.Е.*, Наумова Т.В., Ситникова Т.Я.

Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, Улан-Баторская, 3, Иркутск, 664033, Россия

Оригинальная статья

LIMNOLOGY
FRESHWATER
BIOLOGY

Лаборатория водной микробиологии НИС «Г. Титов» с 16 по 25 июля 2024 г.

Цель – изучить генетический, таксономический, функциональный состав и структуру микробиомов различных экотопов оз. Байкал и получить данные о количественном распределении санитарно-показательных микроорганизмов.

Были проведены исследования на 59 станциях. Отобрано 285 проб воды: 106 – для санитарно-микробиологических исследований, 36 – для исследования фитопланктона и автотрофного пикопланктона, 69 – для молекулярно-генетических исследований, 5 проб в общем объеме 200 л. для метагеномного анализа и анализа вирусной фракции, 69 – для гидрохимического анализа.

Участники экспедиции

8 сотрудников ЛИН СО РАН (двое до 39 лет)

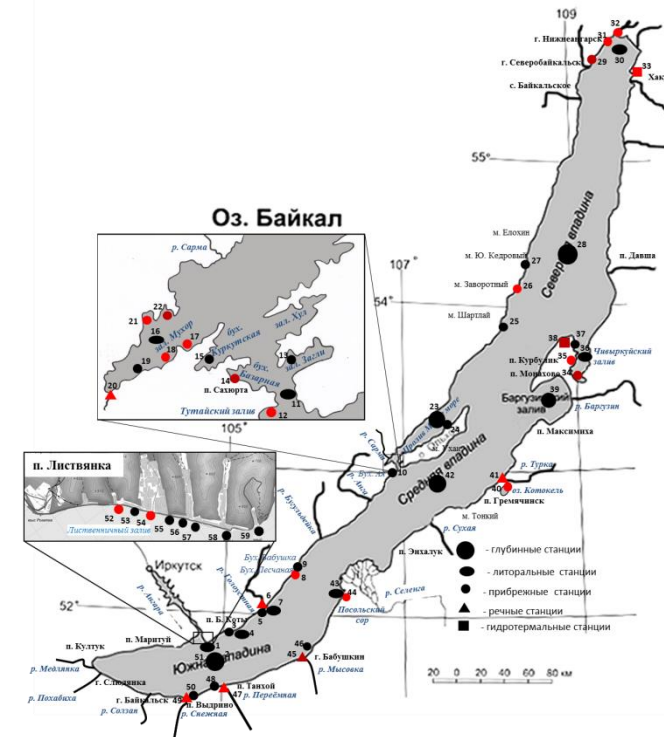


Отбор проб воды с помощью батометрической кассеты Naeco



Проведение исследований в лабораториях НИС «Титов»

Схема отбора проб

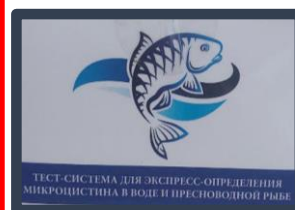
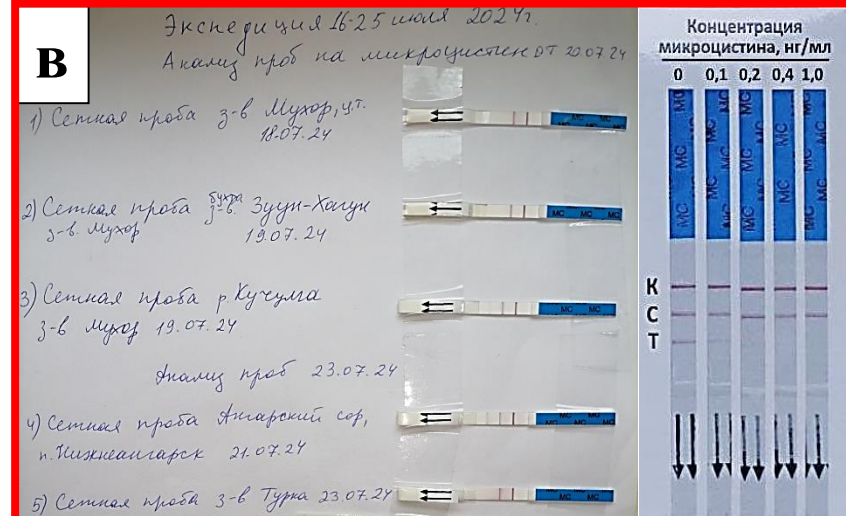
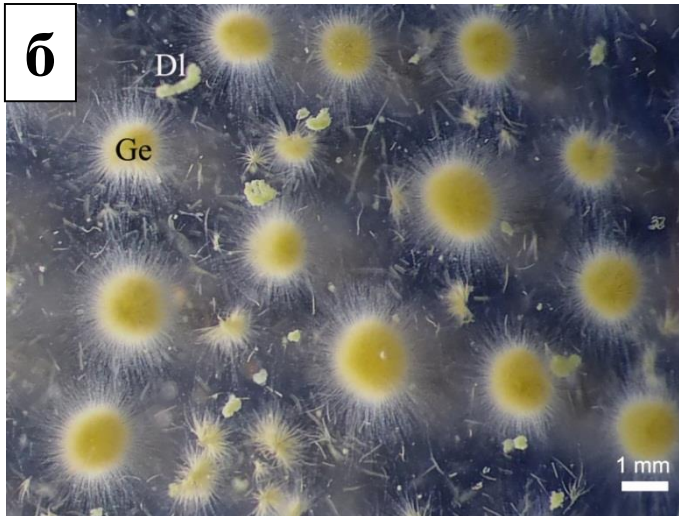


Оценка качества вод по санитарно-микробиологическим показателям согласно СанПиН 1.2.3685-21 показала:

- соответствие нормам питьевых вод проб пелагиали оз. Байкал;
- превышение нормативов поверхностных вод проб на 25 прибрежных станциях.

Значительные превышения санитарно-бактериологических показателей детектированы в районах исследований Малого моря (бух. Базарная, зал. Мухор), в Чивыркуйском заливе (Монахово), в г. Северобайкальск и п. Нижнеангарск. Низким качеством вод характеризуются река Мысовка и гидротермы бухты Змеиная.

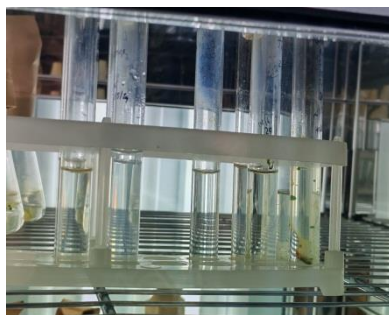
Экспресс-тестирование микроцистинов показало, что в сетных пробах зал. Мухор (центр), бух. Зуун-Хагун и зал. Турка концентрация микроцистинов превышала 1 нг/мл (1 мкг/л), в пробе из приустья р. Кучулга – 0,1 мкг/л, в пробе из Ангаро-Кичерского сора вблизи п. Нижнеангарск микроцистинов не обнаружено. ПДК МС-LR для питьевой воды не более 1 мкг/л согласно ВОЗ.



— контрольная линия
— линия сравнения
— тестовая линия

а – сетные пробы; **б** – общий вид сетной пробы в микроскоп, где «Ge» – *Gloeotrichia echinulata*, «DI» – *Dolichospermum lemmermannii*, **в** – иммуноферментный анализ природных проб тест-системой для экспресс определения микроцистина в воде и пресноводной рыбе

В ходе экспедиционных работ собрано 12 проб в различных участках оз. Байкал и в оз. Котокель с целью культивирования токсичных цианобактерий и серии экспериментов по биодegradации микроцистина бактериопланктоном.



Станция	Особенности пробы или станции	Конц. микроцистина, мкг/л	
		было	осталось
Залив Турка	Вода автоклавированная	80	39,29
Залив Турка	Цветение цианобактерий,	100	нд
Устье реки Кучулга	Цветение цианобактерий,	78,5	нд
Центр м. Ухан - м. Тонкий	Пелагиаль	100	нд
Баргузинский залив, центр	Цветение цианобактерий	100	47,86
Залив Мухор, центр	Цветение цианобактерий,	100	нд
Мелководье г. Северобайкальска	Цветение цианобактерий	100	нд
Озеро Котокель	Цветение цианобактерий	100	нд

Результаты эксперимента по биодegradации микроцистинов. В природную воду добавлен МС-LR, экстрагированный из культуры токсичной цианобактерии *Microcystis aeruginosa*.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 579.22+579.266+577.151.63

**АКТИВНОСТЬ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ
И ФОСФАТАЗА-АКТИВНЫЕ БАКТЕРИИ В ВОДНОЙ ТОЛЩЕ
ОЗ. БАЙКАЛ И ЕГО ОСНОВНЫХ ПРИТОКАХ**

© 2024 г. М. Ю. Сулова^{а, *}, Г. В. Подлесная^а, И. В. Томберг^а, М. В. Сакирко^а, О. И. Белых^а

^аЛимнологический институт Сибирского отделения РАН, Иркутск, 664033, Россия

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД

О СОСТОЯНИИ И ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023 ГОДУ

крупный водоток этого района р. Крестовка, где вниз по течению увеличивается только доля $N_{\text{мин}}$ для фосфора соотношение форм остаётся постоянным (Таблица 18.1.3.).

Санитарно-микробиологическая характеристика вод Байкала и устьевых участков притоков в 2023 г.

(авторы: Сулова М.Ю., Подлесная Г.В., Сахаровская Т.В., Небесных Ю.Р., Косторнова Т.Я., Дрюккер В.В., Белых О.И.)

Лабораторией водной микробиологии Лимнологического института СО РАН (в реестре аккредитованных лиц №РА.RU.21ЛИ02) в 2023 г. проведена оценка качества воды оз. Байкал по санитарно-микробиологическим показателям согласно СанПиН 1.2.3685-21 для поверхностных вод в зонах рекреации. а также в черте населенных мест. При ис-

МИКРОБИОЛОГИЯ, 2024, том 93, № 2, с. 212–215

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 578.819+578.347+579.26

**Идентификация цианобактерий-
продуцентов микроцистина в
планктоне озера Байкал и Иркутского
водохранилища**

Сороковикова Е.Г.*, Тихонова И.В., Найданова Я.А., Белых О.И.

Спец. выпуск: «VI Международный
Байкальский Микробиологический Симпозиум»



**T4-ПОДОБНЫЕ ЦИАНОФАГИ ОЗ. БАЙКАЛ:
ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И БИОГЕОГРАФИЯ**

© 2024 г. С. А. Потапов^{а, *}, И. В. Тихонова^а, Е. Л. Кречетова^б, О. И. Белых^а

^аФГБУН Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, 664033, Россия

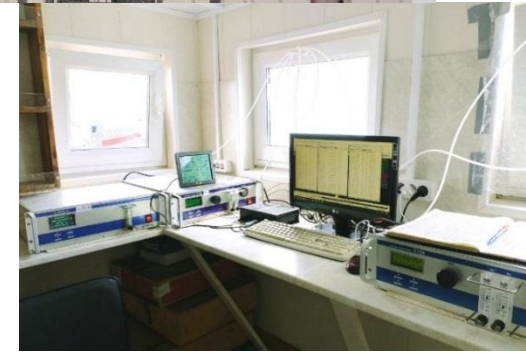
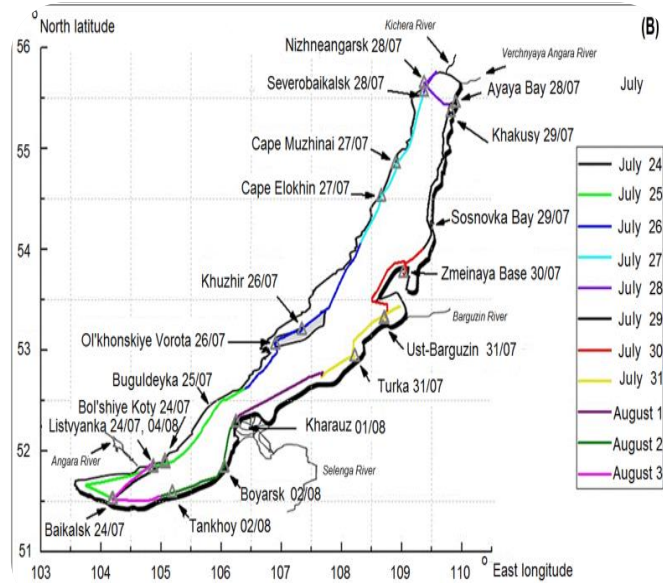
НИС «академик Коптюг»



Исследование атмосферы над озером Байкал

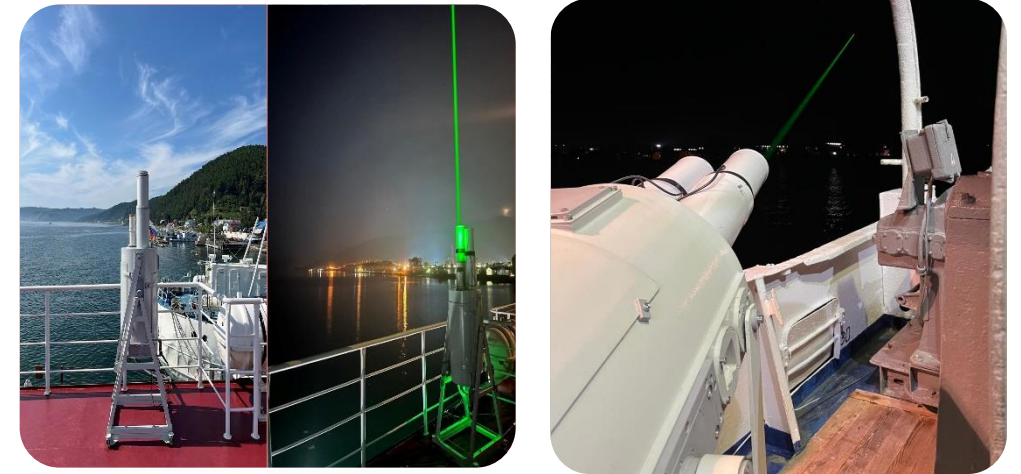
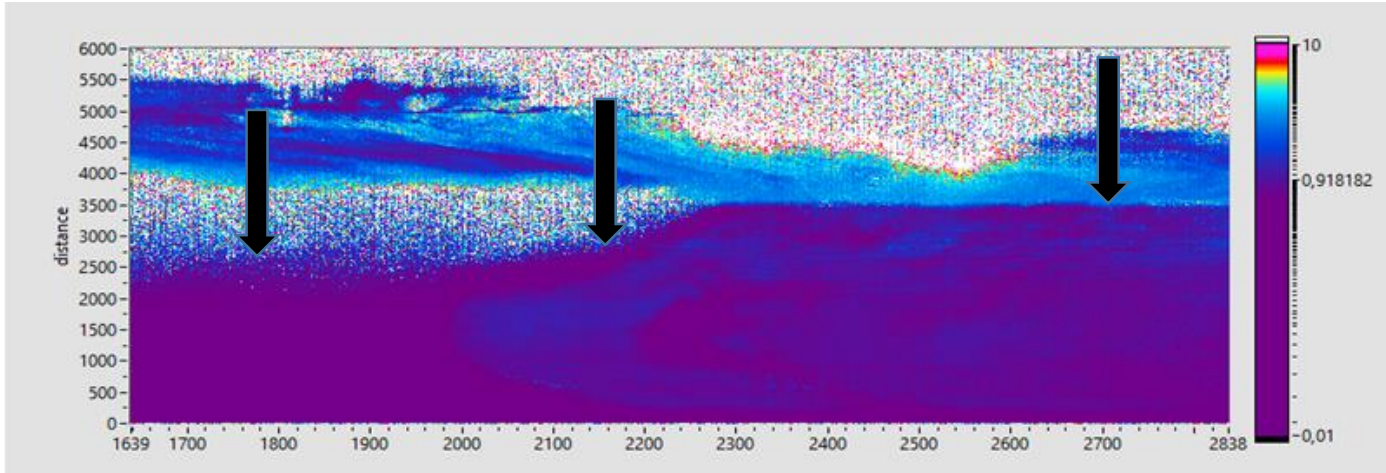
В летний период 2019-2024 гг. силами 3-х организаций (Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск, Институт физического материаловедения СО РАН, г. Улан-Удэ, Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск).

Решены задачи: осуществлена селекция аэрозольных полей «фонового» происхождения, полей дымов лесных пожаров и антропогенной деятельности; создан банк данных по дисперсному составу аэрозоля в диапазоне частиц 5 нм – 10 мкм в приводном слое атмосферы озера; исследована изменчивость малых газовых примесей (O_3 , NO_x , SO_2 , Hg), черного углерода (eBC), проанализирован химический состав аэрозоля органического и неорганического происхождения



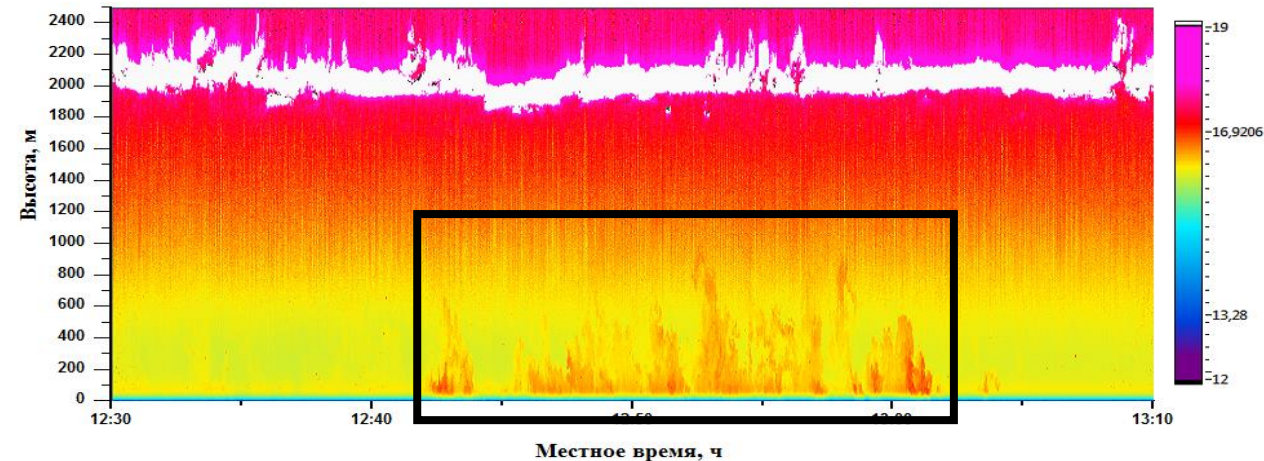
Маршрут НИС «Академик В.А. Коптюг» по акватории Байкала. Общая протяженность маршрута каждого рейса в 2019-2024гг 1500 -1700 км

Лидарные исследования атмосферы над Байкалом, 2019-2024гг



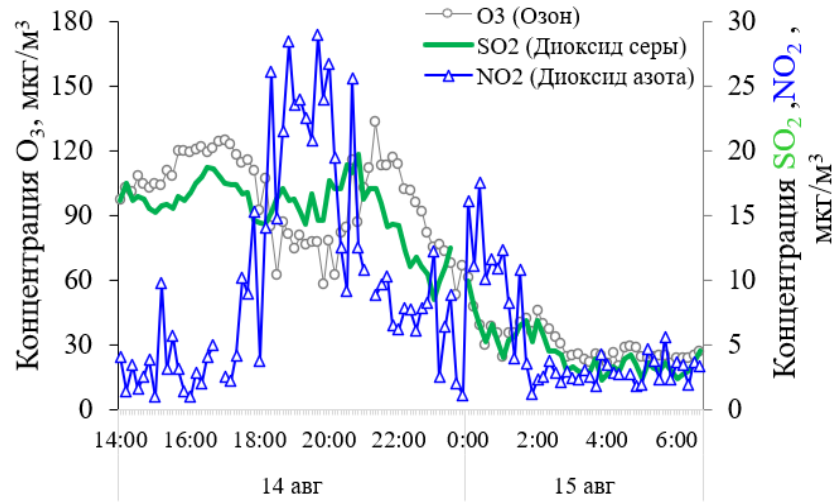
Лидары ИОА СО РАН

- Структура фонового аэрозольного поля тропосферы ($\lambda=532$ нм) лидар «ЛОЗА-А2» 27 июля 2024 г. Внизу фрагмент окна программы визуализации данных с изображением нижней части тропосферы во время измерений. Обводненные частицы аэрозоля на высоте 4÷5,5 км начинают выпадать из облака в нижележащие слои и на высоте 3,5 км «запираются» инверсионным слоем, не позволяющим аэрозолю опускаться ниже.

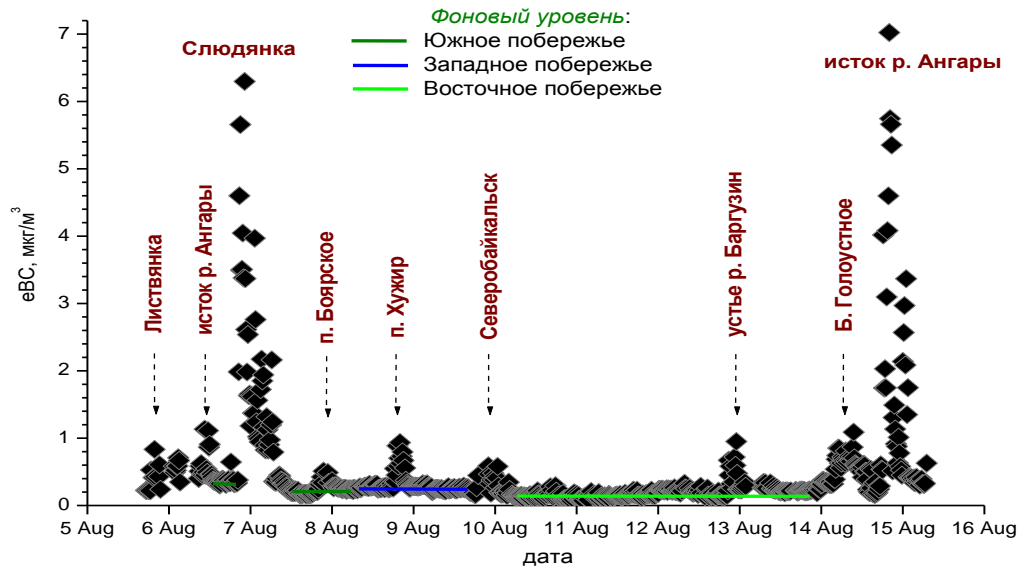


Структура аэрозольного поля тропосферы, вблизи г. Северобайкальск ($\lambda=1064$ нм). Дымовой шлейф от выбросов ТЭЦ города на высотах 400-800 м осаждается на водную поверхность Байкала. На высотах 2000-2200м сплошная облачность.

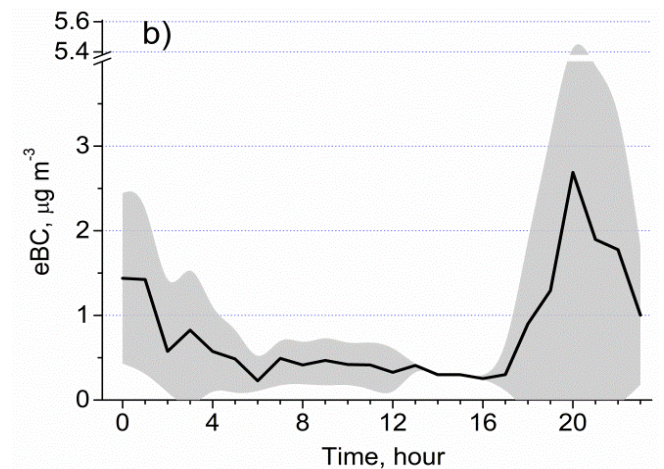
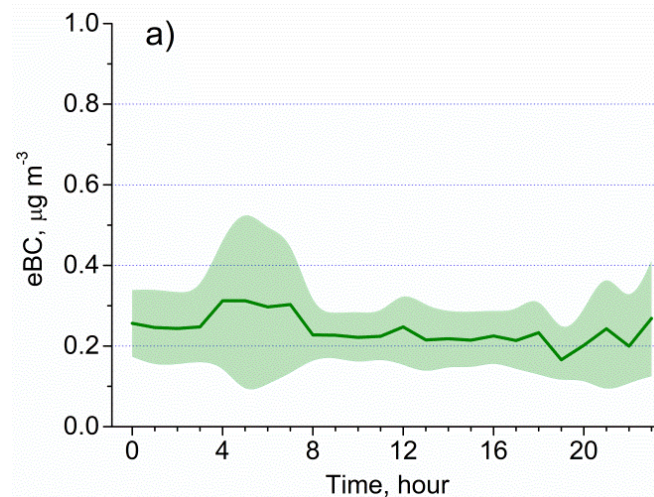
Исследования атмосферы оз. Байкал в районах локальных источников загрязнения



Временной ход концентрации малых газовых примесей (а), частиц аэрозоля ВДА -серая линия, СМА - розовая линия (б) в районе истока реки Ангара 14-15 августа 2023 г.



Временной ход массовой концентрации черного углерода в приводной атмосфере Байкала 5.08 -15.08 2023 г.





Суточный ход массовой концентрации черного углерода (eBC) в фоновых условиях (а) и вблизи населенных пунктов (б), цветом выделены области RMSD.

По теме исследований опубликовано 17 статей



Article

Black Carbon in the Air of the Baikal Region, (Russia): Sources and Spatiotemporal Variations

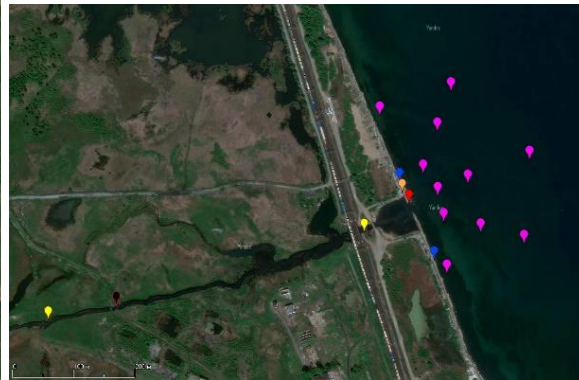
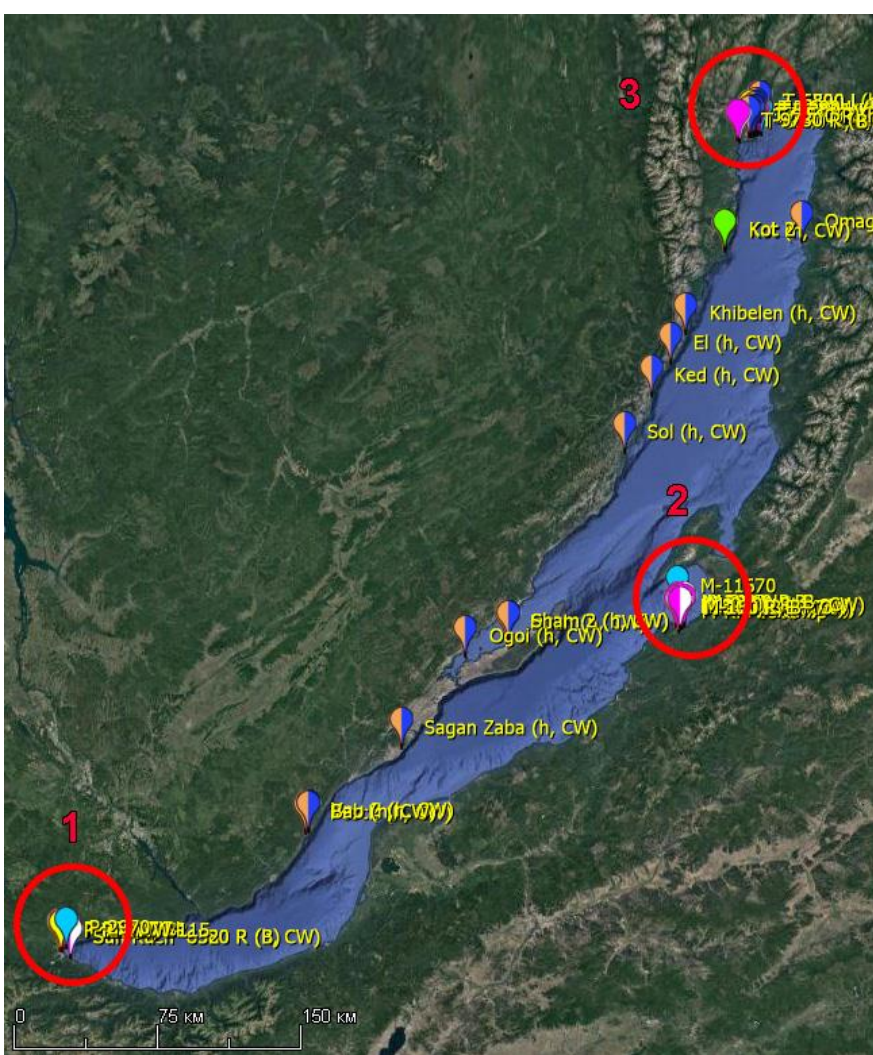
Tamara V. Khodzher ^{1,*}, Elena P. Yausheva ², Maxim Yu. Shikhovtsev ^{1,*} , Galina S. Zhamsueva ³, Alexander S. Zayakhanov ³ and Liudmila P. Golobokova ¹ 

¹ Limnological Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 3 Ulan-Batorskaya Str,

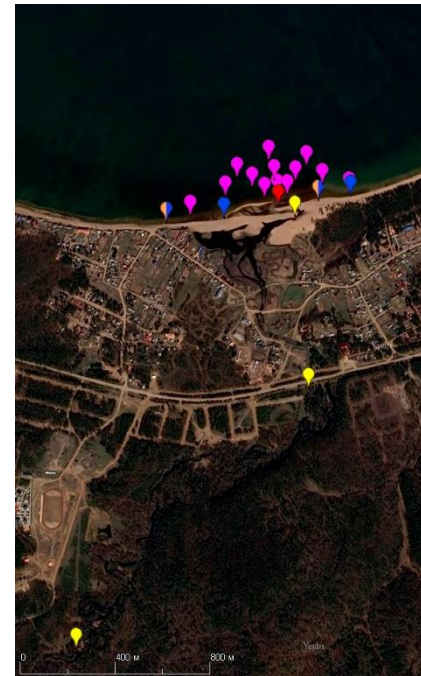
НИС «Академик Коптюг» (01.08.2024–10.08.2024)

Название экспедиции «От клетки – к экосистеме»

С целью установления степени влияния локальных источников на биоту литеральной зоны отобраны пробы на радиальных разрезах в озеро до расстояния 500 м для определения элементного состава воды, концентрации биогенных элементов, микробиологических показателей, для исследований фитопланктона и фитобентоса.



КОС г. Слюдянка, р. Похабиха.



КОС г. Северобайкальска, р. Тья.



Пос. Максимиха, зона массового отдыха.



Желтые символы – речная вода, чёрный – труба сброса сточных вод, песочный – интерстициальная вода, синие – прибрежная вода Байкала, розовые – поверхностные, придонные и срединные пробы воды в литорали Байкала, белые – бентосные пробы, голубой – фоновые станции.

Отбор и предварительный анализ проб

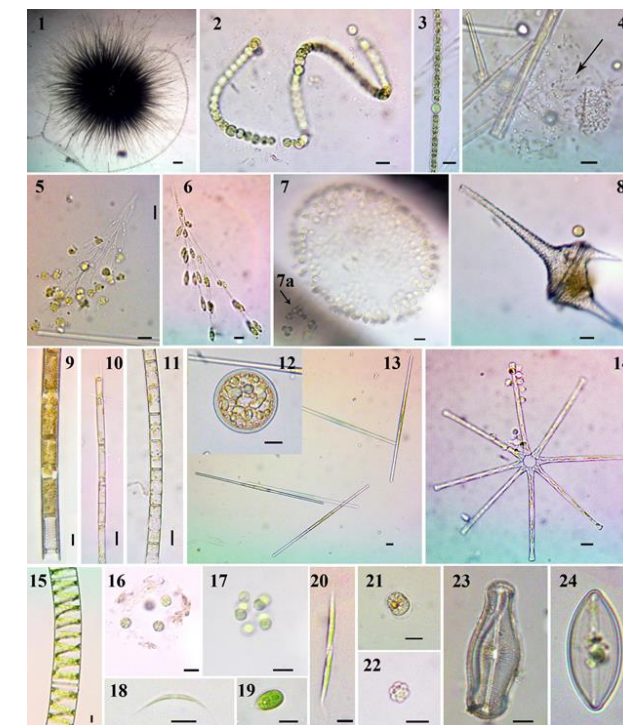
- Для **метагеномного анализа** сообществ микроэукариот и бактерий (последующего выделения ДНК и проведения секвенирования ампликонов фрагментов генов 18S рРНК и 16S рРНК) было отфильтровано 17 проб воды из поверхностного слоя воды. Пробы заморожены в ТЕ-буфере и доставлены в отд. Ультраструктуры клетки для последующего анализа.
- Для анализа влияния антропогенных воздействий на сообщества **бентосных диатомовых водорослей** с помощью аквалангистов было отобрано 57 бентосных проб с различных субстратов (камни, песок, заиленный песок, куски дерева) в зонах влияния и контрольных станциях.
- Для **анализа фитопланктона** были отобраны пробы воды из фотического слоя (поверхностный слой и интегральные пробы на глубоководных пелагических станциях) батометром Нискина. В результате исследования с помощью СМ на судне во время экспедиции установлено, что фитопланктон был не богат, и в трех исследуемых зонах заметно отличался. Речные станции и станции, расположенные ближе к берегу (до 100 м от уреза), были очень бедными по сравнению с фитопланктоном на более отдаленных от берега станциях. Наиболее богатыми по составу и количественным показателям был планктон на фоновой станции в пелагиали (3 км от берега).



Отбор проб воды



Отбор проб
фитобентоса



Виды фитопланктона.
Световая микроскопия.

Экспедиция совместно с Байкальской межрегиональной природоохранной прокуратурой с 2016 г.





ПРОКУРАТУРА
Российской Федерации
БАЙКАЛЬСКАЯ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ
ПРИРОДООХРАННАЯ
ПРОКУРАТУРА

ул. Дзержинского, д.46, г. Иркутск,
Иркутская область, 664007,
bnprr@281.mailor.ru,
тел. 8 (3952) 26-13-06,
факс 8 (3952) 26-13-04

22.02.2025 № 07-06-2025/271-25-20000901

На № 15356-10-634 от 12.07.2024



456112 764306

Директору Лимнологического
института Сибирского отделения
Российской академии наук

Федотову А.П.

ул. Улан-Баторская, 3, г. Иркутск,
664033

info@lin.irk.ru

Уважаемый Андрей Петрович!

Байкальской межрегиональной природоохранной прокуратурой проанализированы поступившие в порядке взаимодействия результаты проведенной в июне 2024 года экспедиции на научно-исследовательском судне «Академик Коптюк».

Представленные исследования применены межрегиональной природоохранной прокуратурой при осуществлении надзора за соблюдением законодательства при эксплуатации очистных сооружений в г. Слюдянка и п. Култук Иркутской области, г. Бабушкин Республики Бурятия.

Прокурорское вмешательство способствовало организации

Изучение донных отложений в зоне воздействия БЦБК



НИС «Г.Ю. Верещагин»



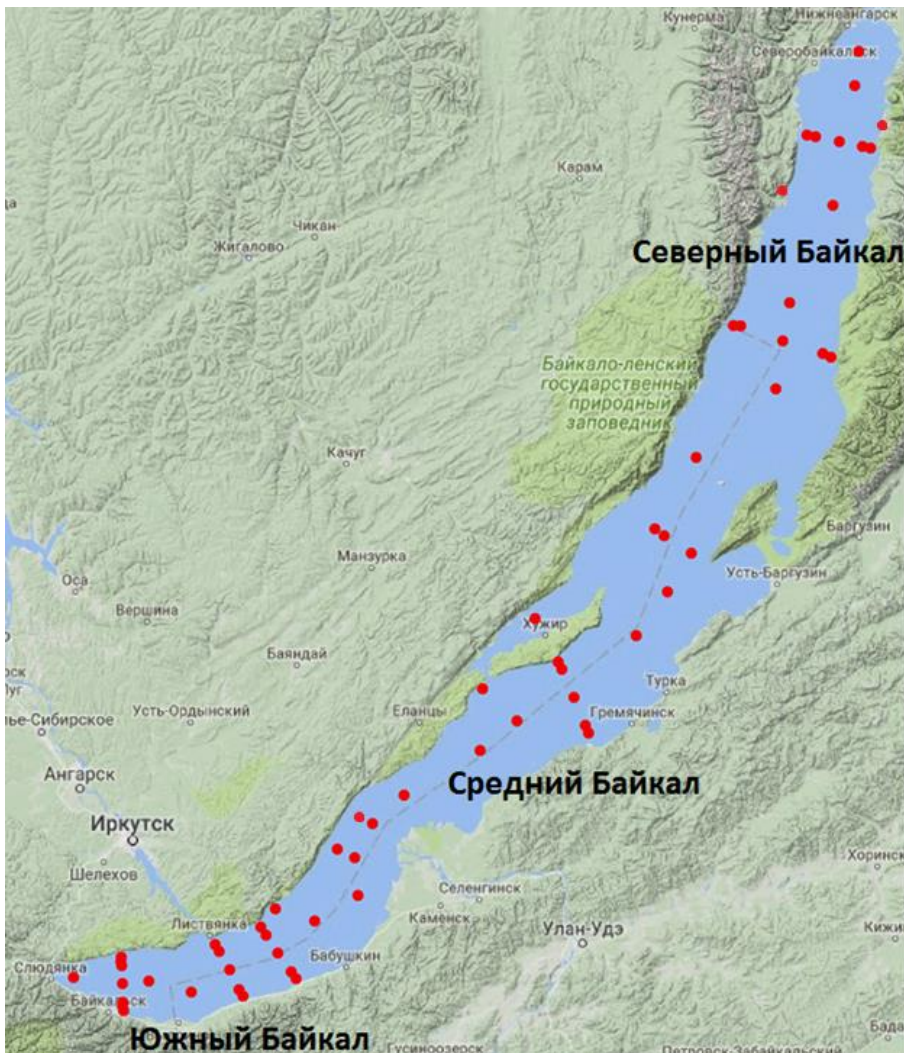
Гидрофизическая экспедиция на НИС "Г.Ю. Верещагин"

с 23 июля по 6 августа 2024 года

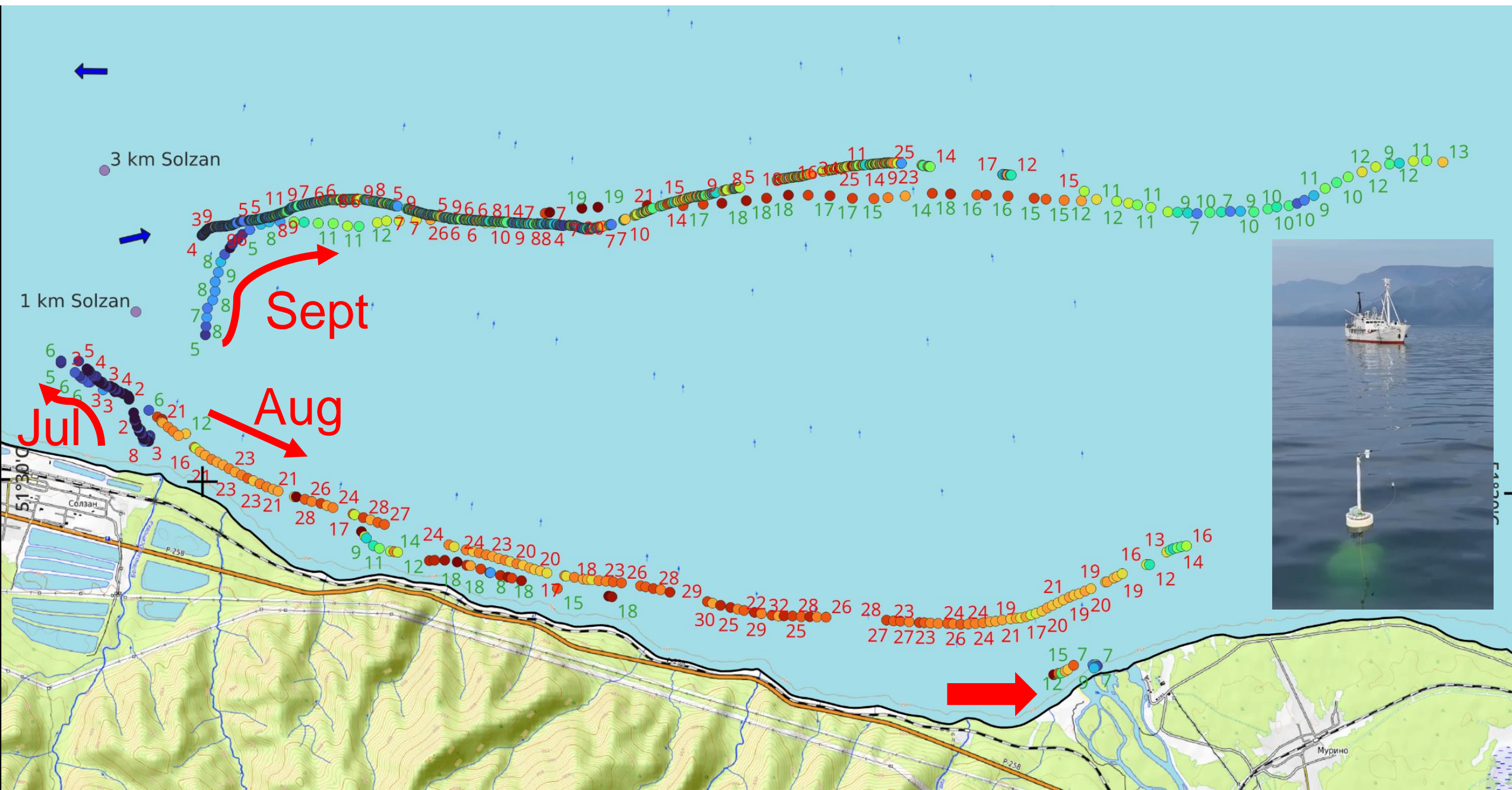
Цель: проведение междисциплинарных исследований пространственно-временных изменений компонентов водной экосистемы в летний период

Отработано 65 станций, велись непрерывные измерения гидрофизических параметров на ходу судна

Отобрано >900 проб на химический и газовый анализы, 16 сетных ловов



Течения у БЦБК (июль, август, сентябрь 2024 г.)



Использование новых методов в исследовании таксономического разнообразия, видообразования и экологического благополучия глубоководных рыб озера Байкал

Были проведены экспедиционные работы с выполнением глубоководных тралений, всего за рейс выполнено 15 продуктивных тралений, собран репрезентативный объём материала (выборки) по абиссальным и пелагическим видам рогатковидных рыб, обитающих в различных районах и котловинах оз. Байкала. В районах б. Песчаная и п. Большие коты произведен водолазный сбор по прибрежным видам рыб. Материал отбирался с целью:

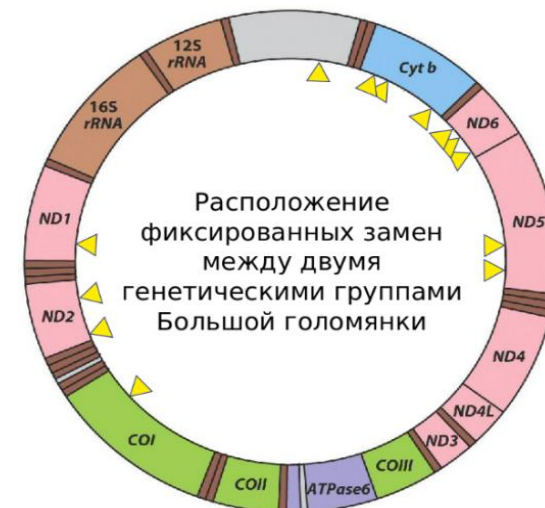
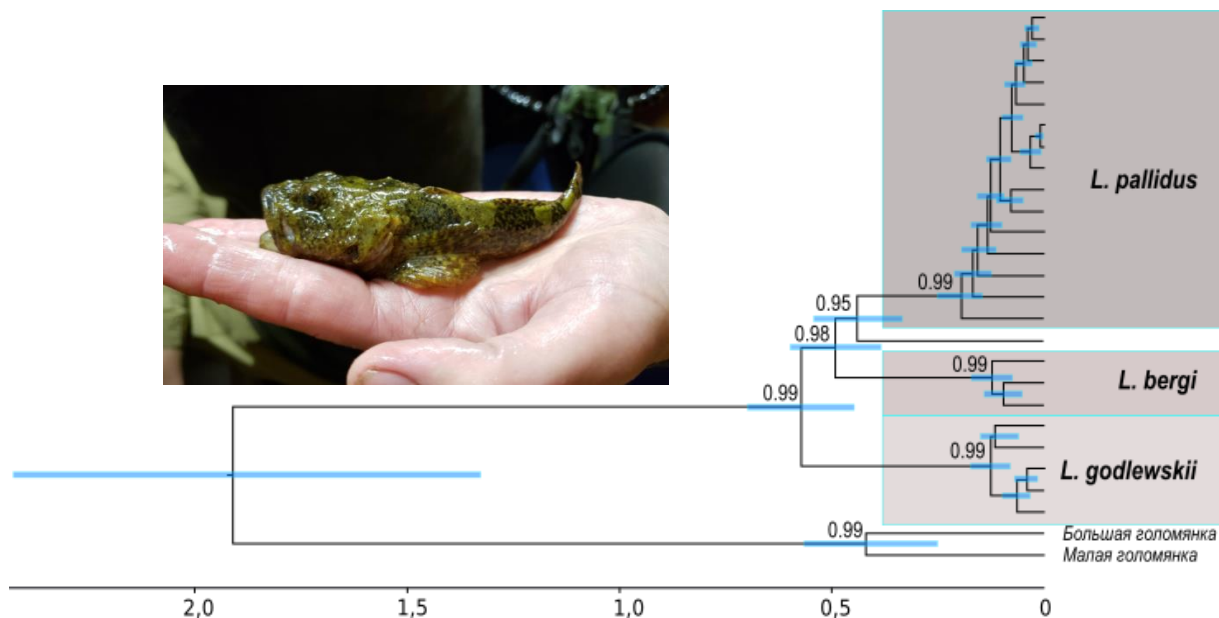
- Изучение адаптационных приспособлений донных рогатковидных рыб (Cottoidei) к обитанию на глубинах свыше 500 м (до максимальных глубин в озере) в сравнении с пелагическими и донными прибрежными видами, а также оценки эффективности следующих биомаркеров: морфо-функциональные характеристики сенсорных систем, цитометрические параметры крови, транскриптомный анализ, экспрессия генов, ответственных за адаптивные реакции, длина теломерных участков и активность теломеразы. Для контрольных образцов будет установлена норма реакции перечисленных параметров на основе потенциальных биомаркеров.

Всего зафиксировано для разных типов анализа свыше 3000 образцов разных тканей. В полевых условиях проведена фиксация крови, головного мозга, сенсорного эпителия, сердца, печени, мышц следующих видов рогатковидных рыб:

Cottinella boulengeri (Широколобка короткоголовая) - 24 штуки;
Abyssocottus korotneffi (Широколобка малоглазая) - 16 штук;
Limnocottus griseus (Темная широколобка) - 14 штук;
Neocottus thermalis (Тепловодная широколобка) - 10 штук;
Limnocottus pallidus (Узкая широколобка) - 13 штук;
Comephorus baicalensis (Большая голомянка) - 12 штук;
Comephorus dybowskii (Малая голомянка) - 10 штук;
Batrachocottus nikolskii (Жирная широколобка) - 14 штук;
Batrachocottus multiradiatus (Пестрокрылая широколобка) - 12 штук;
Paracottus knerii (Каменная широколобка) - 9 штук.



Анализ митохондриального генома и 478 полиморфных сайтов ядерного генома представителей рода *Limnocottus* подтвердил наличие трех видов *L. godlewskii*, *L. bergi*, *L. pallidus*. Время образования видов — 400-600 тысяч лет назад.



Определены нуклеотидные последовательности митохондриальной ДНК байкальских голомянок. Подтверждено существование двух генетических групп Большой голомянки.

•Для оценки возможности использования анализа ДНК окружающей среды (ДНКос) в изучении горизонтального распределения байкальских голомянок (Cottophoridae), произведен отбор проб воды в открытой зоне озера над глубиной 800 метров на горизонтах 100, 300, 500 и 700 метров.



•Для оценки количественных и качественных особенностей лейкоцитов, эритроцитов и структуры гемоглобинов, реакции системы крови на некоторые биотические и абиотические факторы, а также для оценки адаптационных возможностей представителей рогатковидных рыб Байкала разных экологических групп отобран материал из траловых уловов в Северной, Средней и Южной котловин озера.

За время проведения экспедиционных работ приготовлены:

- лизаты эритроцитов для исследования структуры гемоглобинов;
- мазки крови для изучения морфологии и цитометрических параметров клеток крови;
- отпечатки кроветворных органов (селезенки и почки) для оценки иммунного статуса рыб;
- приготовлены окрашенные флуоресцентным красителем митотрекер препараты клеток крови и кроветворных тканей для выявления активных митохондрий и оценки энергетических возможностей организма рыб;
- проведены эксперименты по влиянию раствора поваренной соли (4‰ и 9‰) на показатели крови некоторых видов рыб.

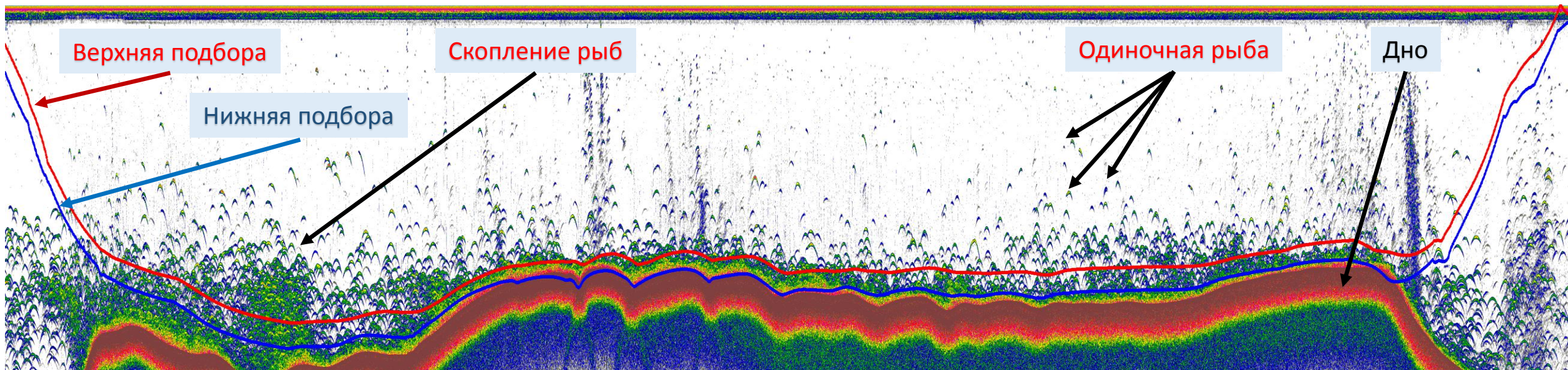


•С целью исследований ДНКос речных популяций каменной широколобки, *Paracottus knerii* (Dybowski, 1876), в притоках оз. Байкал произведен отбор проб воды в устьевых районах р. Верхняя Ангара и Кичера.



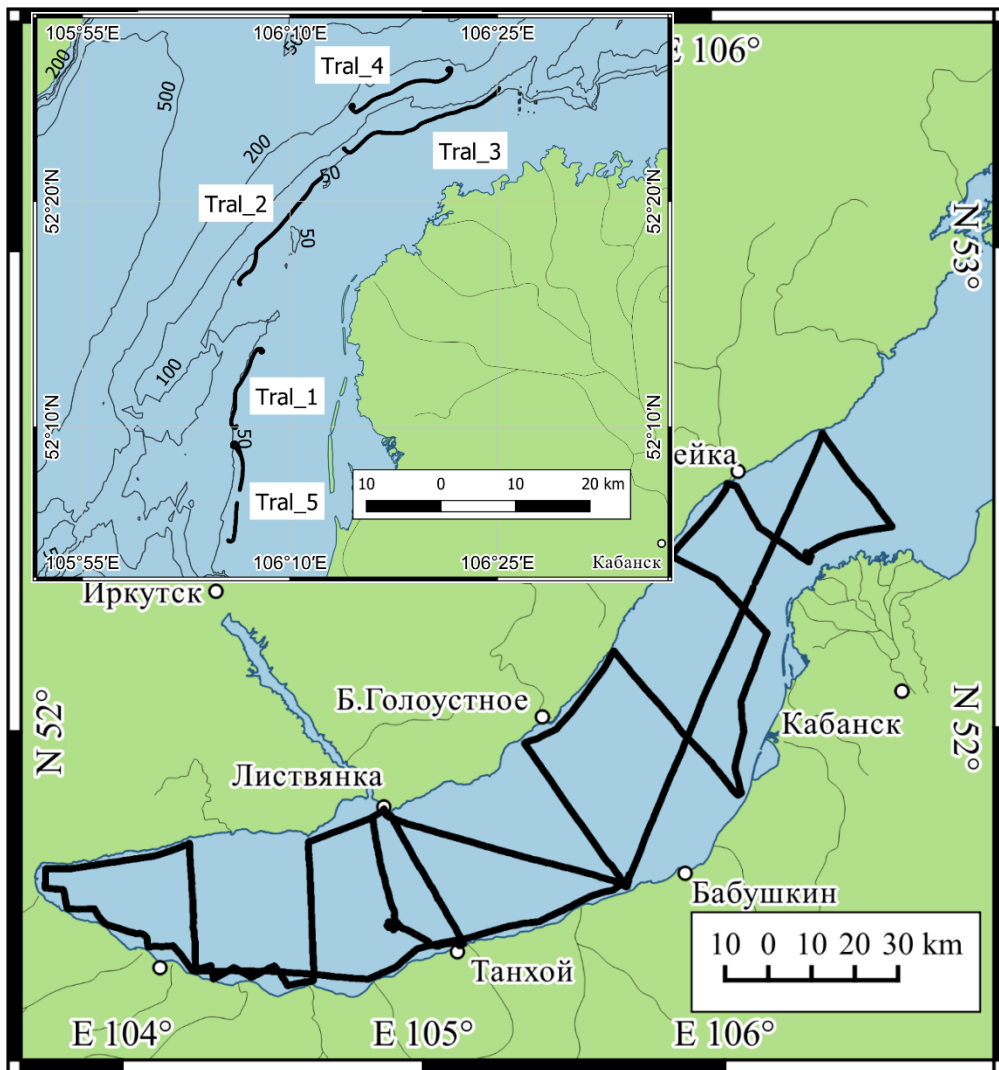
Тралово-гидроакустическая съемка Селенгинского мелководья 2024 г.

Длина галсов – 300 миль
Площадь района – 145 т.га
Количество тралений – 5
Кол-во ихтиологических проб – более 5000 экз.
Глубина тралений – 250 м.



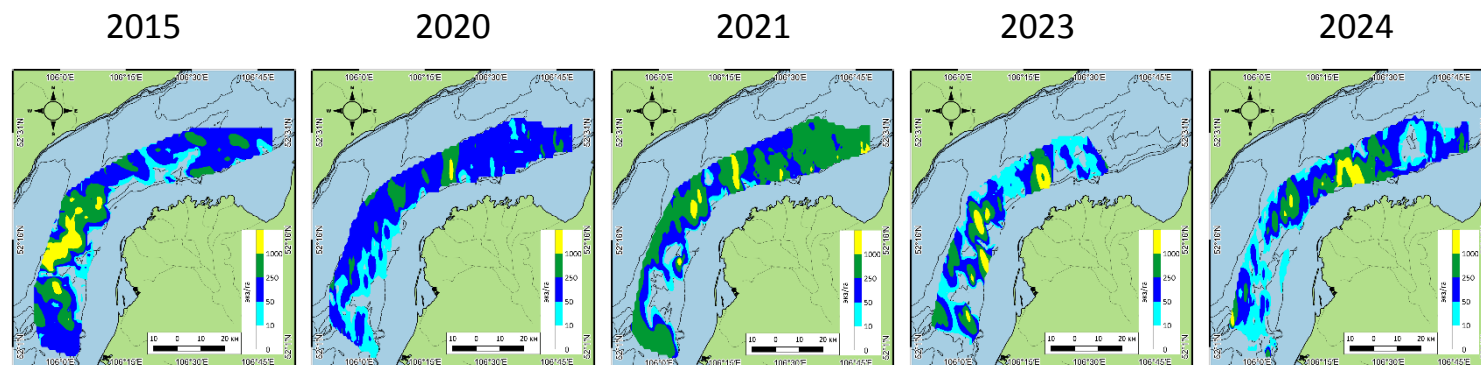


Многолетние исследования Селенгинского мелководья тралово-гидроакустическим методом (совместно с ВНИРО)



Год	NASC	Средний вес, кг	Средняя длина, см	экз./га	кг/га	Биомасса, т (145 122 га)
2007	229.3	104.0	21.1	367.2	38.2	5543
2011	194.2	85.5	19.8	363.1	31.1	4505
2015	172.2	104.0	21.1	305.6	31.8	4612
2020	52.6	72.0	18.7	128.7	9.3	1345
2021	106.1	46.5	16.2	205.0	9.5	1383
2021	194.2	363.1	31.9	74.4	27.0	4108
2022	176.7	151.5	23.9	198.0	30.0	4498
2023	89.6	71.5	18.6	224.7	16.1	2331
2024	83.9	78.8	19.3	195.3	15.4	2233

Жирным шрифтом выделены данные, полученные сотрудниками ВНИРО



Гидроакустические исследования структуры нагульного стада байкальского омуля на Селенгинском мелководье оз. Байкал

Аношко П.Н.[✉], Дзюба Е.В.^{*}, Ханаев И.В.[✉], Кучер К.М.[✉],
Небесных И.А.[✉], Макаров М.М.[✉]

Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, ул. Улан-Баторская, 3, Иркутск, 664033, Россия

18.1 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (ЛИН СО РАН)

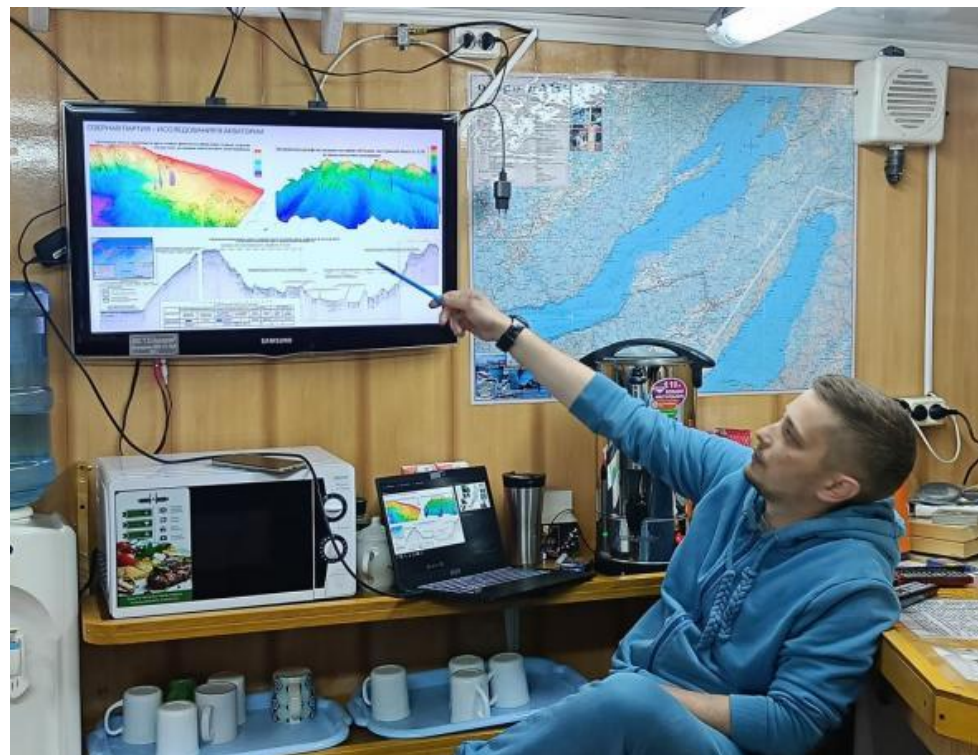
Методические подходы к оценке численности и биомассы байкальского омуля
(авторы: Аношко П.Н., Дзюба Е.В., Ханаев И.В., Макаров М.М.)

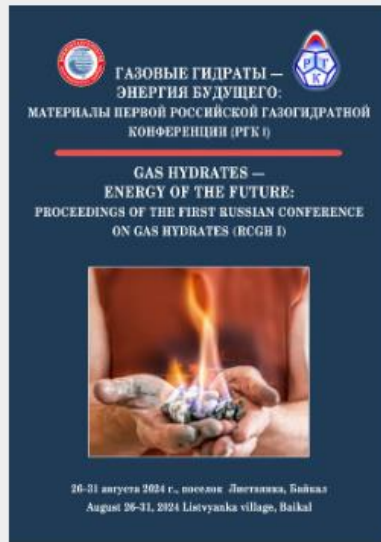
На фоне снижения численности байкальского омуля *Coregonus migratorius* (Georgi, 1775) – основного промыслового вида озера Байкал, остается актуальной задача совершенствования методических подходов по оценке количественных параметров состояния его нагульного стада.

В 2023 г. работы проводили на НИС «Г.Ю. Верещагин» с использованием гидроакустического комплекса «Эхо-Байкал» (Макаров и др., 2018) и разноглубинного трала. Тралово-акустическую съемку Селенгинского мелководья (протяженность галсов 250 км) проводили в конце мая, кроме этого выполнено 8 контрольных тралений. Гидроакустическую съемку мезопелагиали трех котловин Байкала (350 км) выполняли в начале июня в темное время суток при оптимальной скорости судна 5,5 узлов. Гидроакустические данные обрабатывали с использованием специализированного программного обеспечения EchoView (версия 3.5). Численность и биомассу рассчитывали на основе за-

АННОТАЦИЯ. Сравнительный анализ гидроакустических данных с 2011 по 2024 г. позволил выявить особенности распределения байкальского омуля в весенний период на акватории Селенгинского мелководья в условиях значительного снижения его запасов. В результате контрольных тралений проанализирован размерно-возрастной состав байкальского омуля, показано увеличение численности запаса за счет поколений 2019-2023 гг., подтверждена возможность корректного применения, полученного по многолетним данным соотношения длина-вес $LWR: W = 10.9(SL_{dm})^{3.02}$. На основе полученных данных, ожидается рост биомассы, как более инертного показателя, через 4-6 лет. Для формирования более точного прогноза, необходимо провести корректировку коэффициентов естественной смертности.

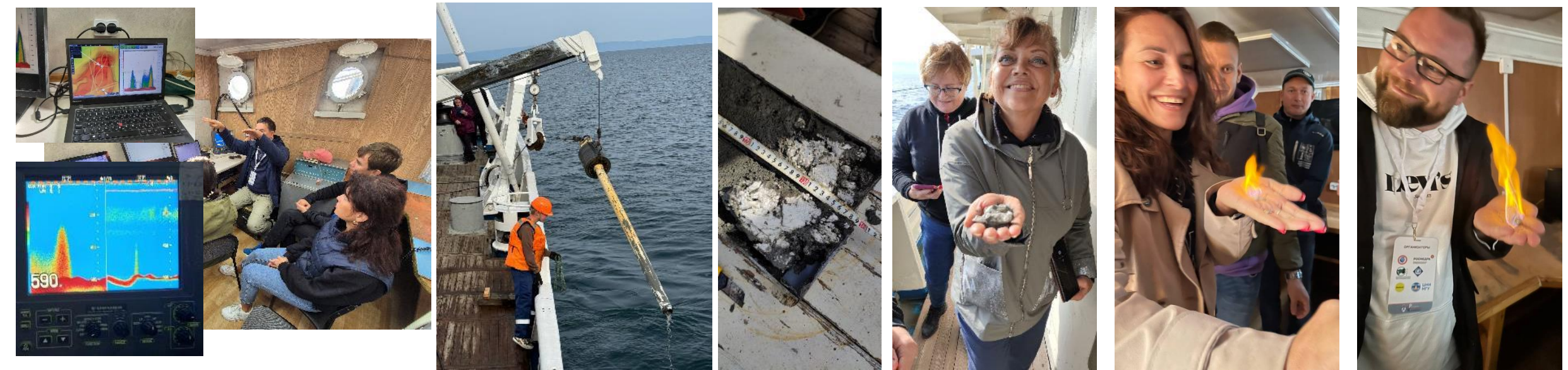
**Образовательная
составляющая**





Первая Российская газогидратная конференция (РГК-2024) состоялась в п. Листвянка Иркутской области с 26 по 31 августа 2024 г. Программа конференции включала пленарное заседание и 12 тематических мероприятий, в том числе: **пять тематических секций:** – «Метан и метаногидраты в высоких и низких широтах»; – «Субаквальные газовые гидраты»; – «Кинетика и термодинамика гидратообразования»; – «Промоторы и ингибиторы гидратообразования»; – «Гидратообразование в пористых средах»; **три круглых стола:** – «Природные и синтетические газовые гидраты: от научных идей до технологий»; – «Российское газогидратное сообщество: цели, задачи, перспективы»; – «Коммуникационная лаборатория “Понятная наука”». А также **мастер-класс** по работе с газовыми

В конференции приняло участие более 90 ученых, исследователей, инженерно-технических работников (16 организаций РАН и Роснедра, 13 Вузов) , представителей коммерческих компаний (8 организаций), а также представителей учреждений культуры из Российской Федерации (3 музея) и Индии. **КОНФЕРЕНЦИЯ ПОСТАНОВЛЯЕТ:**
...2. Признать полевые мастер-классы по работе с газовыми гидратами успешным и наглядным примером популяризации науки и подготовки научных кадров.



В рамках полевых мастер-классов на НИС «Г.Ю. Верещагин» продемонстрирован опыт работы по изучению и добычи образцов газовых гидратов, с помощью дистанционных наблюдений и геологического пробоотбора.



Плавающий университет «Байкал-Эволюция»

Иркутск, Новосибирск, Москва,



С 17 по 25 августа 2025 года на борту НИС "Академик Коптюг" прошла 3-я школа молодых ученых Плавающий университет «Байкал-эволюция», посвящённая изучению биоразнообразия озера Байкал. Участники провели ряд исследований, включая сбор проб амфипод, моллюсков, губок и других организмов с использованием различных методов, таких как сети Джеди, световые ловушки и подводный дрон.





Были прочитаны лекции по генетике, эволюции, гидробиологии и молекулярной биологии, где обсуждались современные подходы к изучению биоразнообразия, включая метагеномику, филогенетический анализ и генетические технологии. Участники также посетили уникальные природные объекты, такие как бухта Саган Заба и Баргузинский заповедник, где познакомились с историей и экологией региона.



С 19 по 30 июня 2023 г. с участием 20 школьников с 7 по 10 класс.
С 18 по 29 июня 2024 г. с участием 18 школьников с 8 по 11 класс.

Обучение методам отбора проб.
Лекции и практические занятия
по гидробиологии, гидрохимии,
микробиологии, молекулярной
биологии.



Спасибо за внимание!