

## Отчет о научной деятельности стационара в п. Листвянка за 2014 г.

Научно-исследовательский стационар в п. Листвянка Федерального государственного бюджетного учреждения науки Лимнологического института Сибирского отделения Российской академии наук расположен в 70 км от города Иркутска на берегу озера Байкал.

В 2014 г. на базе стационара прошли три экспедиции в рамках выполнения тем государственного задания Института: № **0345–2014–0002** «Молекулярная экология и эволюция живых систем Центральной Азии на примере рыб, губок и ассоциированной с ними микрофлоры», науч. рук. д.б.н., проф. С.И. Беликов; № **0345–2014–0005** «Теоретическое и экспериментальное исследование популяционной и экологической генетики байкальских эндемиков» науч. рук. д.б.н. Щербаков Д.Ю. и № **0345–2014–0007** «Изменение абиотических и биотических характеристик экосистемы озера Байкал под влиянием природных и антропогенных факторов», науч. рук. д.г.н., проф. Ходжер Т.В.

*Основные научные результаты, полученные при выполнении работ на стационаре:*

### Тема № 0345–2014–0007

Изготовлен и смонтирован автономный электронный регистратор нового типа с улучшенными характеристиками передачи данных и расширенным температурным диапазоном работы (рис. 1).



Рис. 1. Автоматическая система мониторинга гидрометеорологических параметров

На уровнемерном посту оборудован измерительный колодец, производящий фильтрацию поверхностного волнения и колебаний уровня с периодом менее 1 мин. Благодаря этому достигается хорошее соотношение сигнал/шум, дающее возможность наблюдать сейшевые колебания и сезонные изменения уровня. Преобразование уровня в электрический сигнал производится по баростатическому

принципу, используется тензопреобразователь давления LHP110. Регистрация данных об уровне, метеорологических параметров, а также даты и времени осуществляется разработанным микроконтроллерным модулем с дискретностью 1 секунда.

На сегодняшний день установлено четыре комплекса АГМС (рис. 2): п. Узуры (остров Ольхон), п. Большие Коты (пирс стационара ЛИН СО РАН), п. Листвянка (пирс стационара ЛИН СО РАН) и пирс в г. Байкальске.

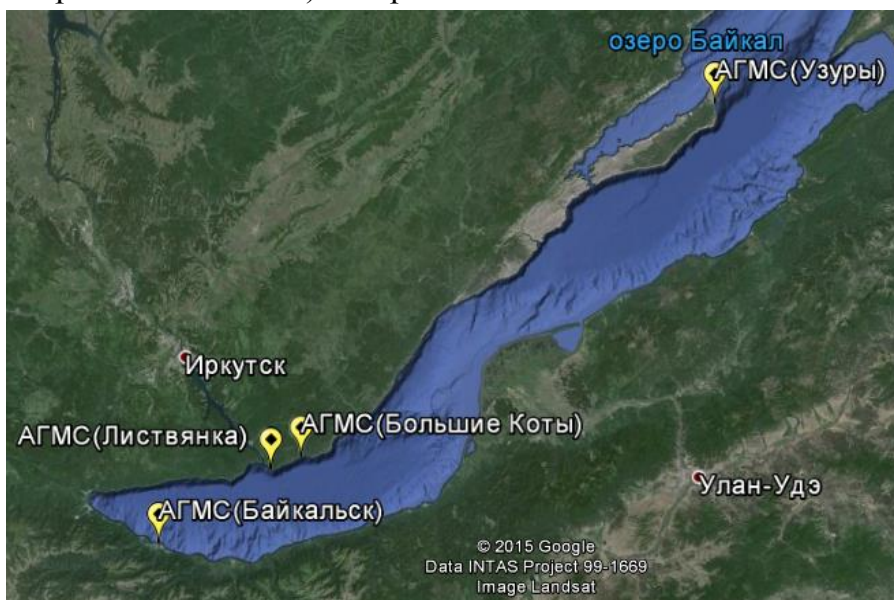


Рис. 2. Сеть гидрометеорологических комплексов Лимнологического института на озере Байкал.

На пирсе у стационара ЛИН СО РАН в п. Листвянка осуществляется постоянные измерения уровня и метеорологических характеристик. Данные доступны на сайте института <http://hydro.lin.irk.ru/>. Ежедневно обновляемые данные по уровню озера Байкал копируются на сайт г. Иркутска <http://www.irk.ru/weather/> (рис. 3–4) в разделе погода и любой желающий может с ними ознакомиться.



Рис. 3. Уровень озера Байкал за один месяц ([http://hydro.lin.irk.ru/php/rrd\\_avg.html](http://hydro.lin.irk.ru/php/rrd_avg.html)).

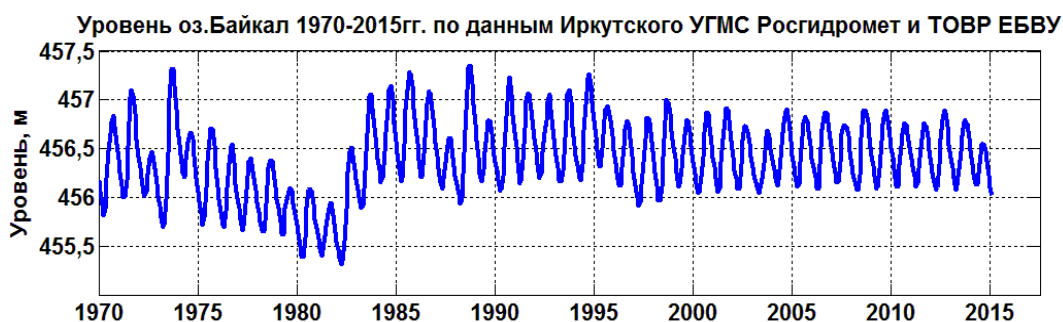


Рис. 4. Многолетний уровень озера Байкал на сайте ЛИН СО РАН ([http://hydro.lin.irk.ru/php/rrd\\_avg.html](http://hydro.lin.irk.ru/php/rrd_avg.html)).

#### Тема № 0345–2014–0002

Выполнена работа по изучению морфо-функциональных особенностей акустической чувствительности сиговых рыб озера Байкал: байкальского омуля (*Coregonus migratorius*) на примере трех разных популяций (посольской, чивыркуйской и селенгинской), озерного сига (*Coregonus lavaretus*) и озерно-речного сига, или пыжьяна (*Coregonus lavaretus pidschian*), а также гибридов пыжьяна ♀ и байкальского омуля ♂, гибридов озерного сига ♀ и байкальского омуля ♂ первого поколения (F1), полученные в контролируемых условиях ЦКП “Пресноводный аквариумный комплекс” Лимнологического института СО РАН.

В результате работы отобран материал для изучения ультраструктурных коррелятов акустической чувствительности сиговых рыб. Были определены особенности морфологической поляризации сенсорного эпителия, построены схемы дирекционной чувствительности саккулюсов байкальских сиговых рыб, дана классификация типов сенсорных клеток в составе сенсорной макулы сиговых рыб.

Эксперименты по определению абсолютной акустической чувствительности сиговых рыб проводили с одиночными особями сиговых рыб, группой рыб и стаями в 10 особей, а также мальками в возрасте 4 недель и 20 недель после выклева. В работе применен поведенческий метод исследования как наиболее адекватный для наблюдения ответа всего организма и выяснения взаимосвязи сенсорных способностей с условиями обитания животных. Пороги сиговых рыб определялись на частотах: 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000 Гц, 10кГц. На основании полученных данных построены аудиограммы – графики зависимости слуховых порогов от частоты. Диапазон максимальной чувствительности для байкальского омуля составляет 400–800 Гц, для озерного сига – 600–1500 Гц, для гибридов озерного сига и байкальского омуля – 500–800 Гц. Сделан вывод, что особенности акустической чувствительности, ориентации в пространстве и акустического поведения сиговых рыб озера Байкал во многом обусловлены особенностями макро- и ультраструктуры их акустического аппарата.

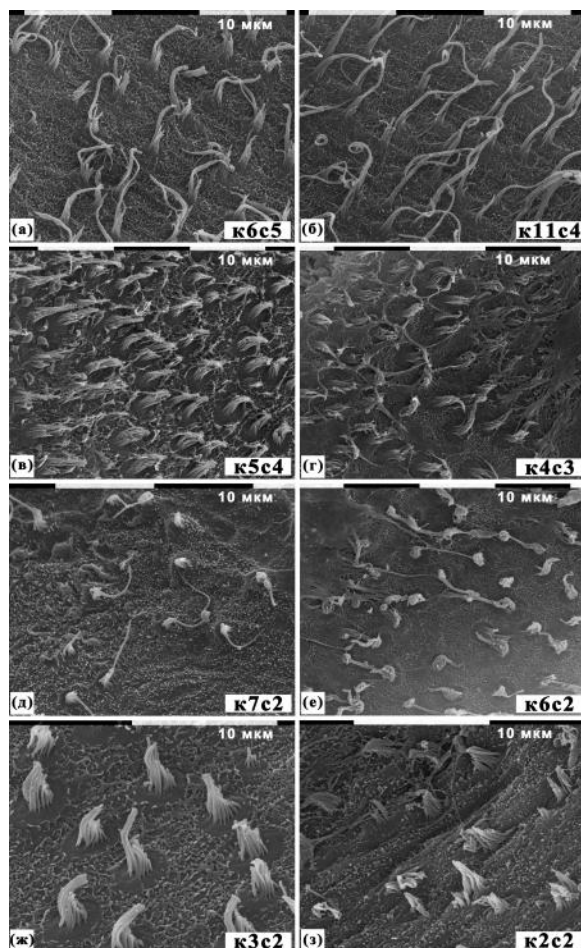


Рис. 5. Сенсорные слуховые клетки в сакулярной макуле у сиговых рыб озера Байкал: (а) к6с5, (б) к11с4, (в) к5с4, (г) к4с3, (д) к7с2, (е) к6с2, (ж) к3с2, (з) к2с2, где к – средняя длина киноцилии, мкм; с – средняя длина максимальной стереоцилии, мкм. СЭМ Philips 525М (Данные Ю.П. Сапожниковой).

#### Тема № 0345–2014–0005

В ходе экспедиции были собраны образцы эндемичных моллюсков оз. Байкал и определена их видовая принадлежность. Виды *Baicaliaturriformis*, *Baicaliacarinata* и *Parabaicaliaoviformis* были использованы для отработки методики выделения высокомолекулярной ДНК, пригодной для приготовления библиотек для высокопроизводительных секвенаторов Illumina HiSeq/MiSeq. В результате работы были получены препараты ДНК, оценено количество и качество материала. Полученные препараты ДНК моллюсков *B.turriformis*, *B.carinata* и *P.oviformis* будут использованы для секвенирования их митохондриальной ДНК на секвенаторе нового поколения Illumina.

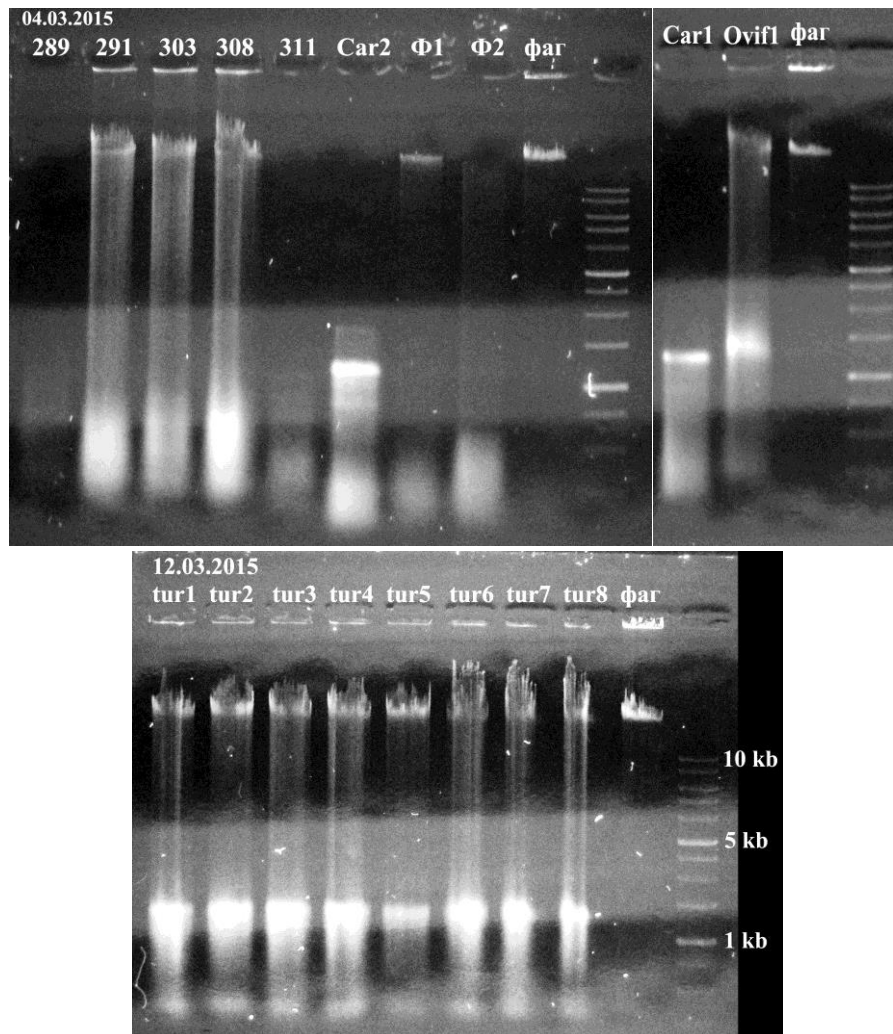


Рис. 6. Электрофореграммы образцов ДНК моллюсков. tur - *V. turrimiformis*, Car - *V. carinata*, Ovif - *P. oviformis*, фаг – нативная ДНК фага лямбда.

Результаты исследований, проведенных научными сотрудниками на стационаре в п. Листвянка опубликованы в двух статьях, сделано 6 докладов на двух конференциях и две статьи подготовлены к печати.

*Перечень публикаций:*

1. Гранин Н.Г., Радзиминович Н.А., Кучер К.М., Чечельницкий В.В. Генерация колебаний уровня озера Байкал удаленными сильными землетрясениями // ДАН. – 2014. – 455. – С.224–228.
2. Смирнов С.В., Кучер К.М., Гранин Н.Г., Стурова И.В. Сейшевые колебания Байкала // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. – 2014. – Т. 50, №1. – С. 105–116.

*Перечень докладов*

1. Сапожникова Ю.П., Белоус А.А., Клименков И.В., Куликов В.А., Суханова Л.В., Глызина О.Ю., Яхненко В.М. Акустическая чувствительность байкальского

омуля // Материалы докладов V Всероссийской конференции «Поведение рыб», Борок: Издательство Костромской печатный дом. – 2014. – С. 244–249.

2. Sapozhnikova Yu.P., Belous A.A., Klimenkov I.V., Sukhanova L.V., Glyzina O.Yu. Algorithm for estimating the acoustical sensitivity of whitefish of Lake Baikal // Abstracts 12<sup>th</sup> International symposium on the biology and management of Coregonid fishes. Irkutsk, 2014. – P. 64.

3. Куликов В.А., Сапожникова Ю.П., Кирильчик С.В., Суханова Л.В., Глызина О.Ю., Яхненко В.М. 2014. Алгоритмы количественного анализа поведения байкальского омуля в условиях эксперимента // Материалы докладов V Всероссийской конференции, Борок: Издательство Костромской печатный дом. – 2014. – С. 244–249.

4. Belous A.A., Sapozhnikova Yu.P., Sukhanova L.V., Glyzina O.Yu. Morphological and functional research of sensory auditory epithelium of whitefish of Lake Baikal // Abstracts 12<sup>th</sup> International symposium on the biology and management of Coregonid fishes. Irkutsk, 2014. – P. 20.

5. Glyzina O.Yu., Sukhanova L.V., Sapozhnikova Yu.P., Yakhnenko V.M., Fialkov V.A. Interdisciplinary studies of whitefishes performed in the freshwater aquarium complex // Abstracts 12<sup>th</sup> International symposium on the biology and management of Coregonid fishes. Irkutsk, 2014. – P. 33.

6. Popov D.V., Glyzina O.Yu., Sukhanova L.V., Radnaeva L.D., Yakhnenko V.M., Sapozhnikova Yu.P. Changes of fatty-acid composition of lipids in whitefishes as adaptation to the rise of ambient temperature (experimental work) // Abstracts 12<sup>th</sup> International symposium on the biology and management of Coregonid fishes. Irkutsk, – 2014. – P. 59.

*Подготовлены к печати:*

1. Sapozhnikova Yu.P., Belous A.A., Sukhanova L.V., Glyzina O.Yu. Ultrastructural correlates of acoustic sensitivity in Baikal coregonid fishes // Fundamental and Applied Limnology – 2015, in press.

2. Сапожникова Ю.П., Белоус А.А., Глызина О.Ю., Яхненко В.М., Суханова Л.В. Особенности дирекционной чувствительности саккулюса байкальских сиговых рыб (Coregonidae) // Сибирский экологический журнал – 2015, подготовлена к печати.