

**Отчет**  
**о научной деятельности стационара в пос. Большие Коты**  
**за 2013 год**

В 2013 году стационар ЛИН СО РАН в пос. Большие Коты работал с 12 февраля по 11 ноября. На стационаре проведено двенадцать экспедиций, в т.ч. одна международная, совместно с японскими учеными из Центра исследования загрязнений воздуха, г. Ниигата, Япония с целью обсуждения результатов работ, полученных в Байкальском регионе в рамках международной программы ЕАНЕТ.

В экспедициях принимали участие научные сотрудники пяти лабораторий ЛИН СО РАН. Прошли практику 16 студентов различных вузов страны (ИГУ, СПбГУ, КГУ, ФЕН НГУ, Томского ГУ). Общее количество работавших на стационаре сотрудников составило 182 человека (950 чел.\дней).

На базе стационара сотрудниками лаборатории гидрохимии и химии атмосферы, лаборатории гидрологии и гидрофизики Института совместно с институтом Оптики атмосферы СО РАН (г. Томск) были продолжены работы Байкальской атмосферно-лимнологической обсерватории (БАЛО). Впервые проведены исследования парниковых газов (метана, углекислого газа) в режиме мониторинга на французском газоанализаторе «Picarro», физических параметров атмосферы на аэрозольном фотометре, включенном в международную систему «Aeronet». На стационаре осуществляется постоянный мониторинг метеопараметров и уровня воды озера Байкал, данные о котором поступают на сайт Лимнологического института [www.hydro.lin.irk.ru](http://www.hydro.lin.irk.ru).

В 2013 году на стационаре Института были продолжены работы по сбору и первичной обработке научного материала и проб литоральной зоны оз. Байкал в рамках базовых проектов Института **VI.50.1.3.** «Исследование генетических, молекулярных, эволюционных и экологических аспектов представителей царства Chromista как основных продуцентов биогенного кремнезема и участников круговорота биогенных элементов водных экосистем», науч. рук., д.б.н., проф. Е.В. Лихошвай, **VI.50.1.4.** «Молекулярная экология и эволюция живых систем Центральной Азии на примере рыб, губок и ассоциированный с ними микрофлоры», науч. рук., д.б.н., проф. С.И. Беликов.

В рамках проекта **VI.51.1.10** «Современное состояние, биоразнообразие и экология прибрежной зоны озера Байкал», науч. рук. д.б.н. О.А. Тимошкин и проекта **VIII.76.1.8** «Биогеохимическое взаимодействие береговых и аквальных биогеоценозов Южного Байкала, роль природных и антропогенных факторов», науч. рук., к.г.-м.н. А.Н. Сутурин, проведено 3 сезонные экспедиции. Определены чужеродные для Байкала виды водорослей, в последнее время широко распространившиеся в мелководной зоне Байкала. Представлены первые сведения о временной динамике санитарно-микробиологических и гидрохимических показателей интерстициальных вод прибрежной зоны в районе бухты Большие Коты. Выявлены участки заплесковой зоны с повышенными концентрациями

гидрохимических показателей (в том числе – фосфора, азота, аммония, и др.), обусловленными как естественными процессами, так и антропогенным воздействием. Выявлены места скопления твёрдых бытовых отходов в приурезовой зоне и даны их количественные характеристики.

В рамках проекта **VIII.76.1.5** «Изменение абиотических и биотических характеристик экосистемы озера Байкал под влиянием природных и антропогенных факторов», науч. рук. д.г.н., проф. Т.В. Ходжер, проведено 4 сезонные экспедиции. В бухте Большие Коты во время экспедиций в режиме непрерывного мониторинга проведены исследования метеопараметров, парниковых газов (метан, углекислый газ) в воздухе, на границе раздела вода–атмосфера, в поверхностном слое воды. Одновременно с этими параметрами, в каждой экспедиции, в течение 5-7 дней, через каждые три часа проводились измерения величины рН, температуры, содержание углекислого газа, кислорода, биогенных элементов, гидрокарбонатов в поверхностной и придонной воде литорали.

Кроме базовых проектов Института с использованием стационара, выполнялись интеграционные междисциплинарные проекты СО РАН: **№8** «Оценка влияния антропогенных источников Прибайкалья на качество атмосферы над акваторией Байкала на основе экспериментальных наблюдений и математического моделирования», **№25** «Атмосферный аэрозоль азиатской части России и обменные процессы в системе атмосфера-водная поверхность-биота», **№ 51** «Динамичность молекулярной организации хроматина в специфических доменах геномов эукариот», **№ 56** «Прогнозное моделирование и междисциплинарные комплексные исследования многолетней динамики состояния экосистем меромиктических озёр Сибири», **№ 132** «Проблемы гидродинамики, гидрофизики и экологии крупных водоемов Сибири»; **гранты РФФИ - №13-04-01270, экспедиционные гранты СО РАН №2-Э и №5-Э.**

В рамках этих проектов проводились комплексные исследования в заплесковой зоне побережья озера Байкал, в литоральной зоне бухты Большие Коты. В рамках многолетнего мониторинга осуществлялся отбор проб воды и биоты на станциях бухта Б. Коты – Кедровая, мыс Кадильный – Бабушкин, Б. Коты – Танхой.

Были продолжены совместные работы с научными организациями из гг. Москва (Институт океанологии РАН), Санкт-Петербург (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербургский государственный университет), Казань (Казанский государственный университет), Томск (ИОА СО РАН), Новосибирск (ИХКиГ СО РАН, ИХБиФМ, ФЕН НГУ) по направлениям: гидрология, гидробиология, гидрохимия, экология, палеонтология, молекулярная генетика, геоботаника, биофизика, физика атмосферы.

В рамках международной программы «Сеть станций мониторинга кислотных выпадений в Восточной Азии» (EANET), с 28 по 31 июля совместно с сотрудником Института Глобального климата и экологии (г. Москва) выполнена

съемка почвенного покрова, заложены 11 почвенных разрезов и отобраны 74 почвенных образца для химического анализа.

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

#### **Проект VIII.76.1.5.**

Впервые оценены значения парциальных давлений метана в поверхностном слое воды и приводной атмосфере в литоральной зоне в районе Больших Котов в различные периоды года. Парциальное давление метана в воде превышало атмосферное. Зарегистрированные значения в поверхностной воде варьировали от 2,3 до 15 мкатм (450-2950 нл/дм<sup>3</sup>), в то время как в приводной атмосфере содержание метана практически неизменно и составляло 1,88 – 1,9 мкатм (рис.1). Парциальное давление углекислого газа в воде, напротив, значительно ниже атмосферного, т.е. в южной котловине озера в весенне-летний период происходит преимущественно поглощение этого газа из атмосферы. Сток CO<sub>2</sub> на акваторию озера заметно превышает выход CH<sub>4</sub> в атмосферу.

#### **Проект VI.51.1.10.**

В летне-осенний период 2013 года по всему побережью бухты Большие Коты (от р. Черная до бухты Варначка) зарегистрировано массовое развитие несвойственных озеру нитчатых водорослей. Летом не отмечалось угнетения обычных обитателей прибрежья озера, но к осени, когда *Ulothrix*, *Tetraspora* и виды *Draparnaldiodes* отмирали, спирогира очень быстро занимала освобожденные площади. Она начинала массово развиваться летом при температуре воды выше 10° С, но максимальную биомассу создавала к ноябрю при температуре воды около 4° С. В зимний период (t~ 0° С) скопления спирогиры, хоть и не такие обильные, как поздней осенью, отмечались в прибрежье бухты.

При изучении жизненного цикла водорослей в условиях культуры выявлено, что доминирующим по всему побережью был ранее нерегистрируемый в озере вид *Spirogyra fluviatilis* Hilse (рис. 1). Этот вид не встречен ранее ни в одном из притоков бухты Большие Коты.

Выявлены изменения в структуре доминирующих видов байкальских макроводорослей: наряду с типичными обитателями прибрежья стали в массе развиваться ранее несвойственные для озера нитчатые водоросли рода *Spirogyra* Link. Обнаружено прогрессирующее внедрение в мелководную зону открытого Байкала восточно-палеарктического ручейника *Hydatophylax nigrovittatus* McL., который активно расширил свой ареал на побережье озера с 2007 по 2013 гг. Определены новые виды псаммофильных турбеллярий из зоны заплеска бухты Большие Коты, изучена их биология и экология (рис.2).

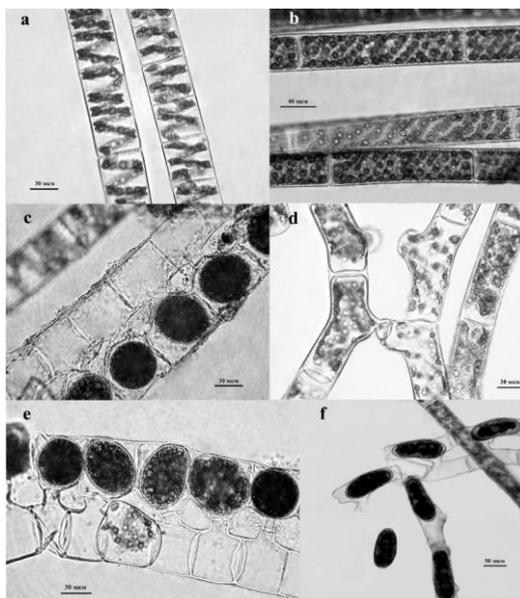


Рис. 1. *Spirogyra varians*: вегетативные нити (а), конъюгация с зигоспорами (с) из р. Большая Котинка, конъюгация с зигоспорами из р. Черная (е), 400х; б. *S. fluviatilis*: вегетативные нити (b), конъюгирующие нити (d), 400х, конъюгация с зигоспорами из бух. Большие Коты (f), 100х.



Рис. 2. Новые виды псаммофильных турбеллярий из зоны заплеска, бухта Большие Коты.

Проведен санитарно-бактериологический и гидрохимический анализ интерстициальной воды прибрежной зоны. В 2013 г. максимальные значения численности ОКБ и ТКБ обнаружены в июле и августе (в пределах 250-300 КОЕ/100 мл). Значительное количество микроорганизмов, относящихся к группе кишечной палочки и энтерококков, обнаруженных в поровых водах, свидетельствует о значительном фекальном загрязнении и потенциальной эпидемиологической опасности прибрежных вод.

На стационаре, сотрудниками ЛИН совместно с французскими учеными Сюзанной Пренкерт и Мишелем Леграндом из лаборатории гляциологии и

геофизики окружающей среды (г. Гренобль) и учеными из Института оптики атмосферы СО РАН проведен рабочий семинар по изучению снегового покрова Антарктиды, антарктических ледовых кернов, на котором велось обсуждение о перспективах дальнейшего развития сотрудничества в исследованиях между учеными России и Франции.

На основании полученных работ на стационаре Большие Коты опубликовано 11 статей, в рецензируемых журналах, одна статья принята к печати, сделано 10 докладов на пяти международных конференциях.

#### **Перечень опубликованных статей:**

1. Зайцева Е.П., Тимошкин О.А., Гуцол М.В., Лухнев А.Г. Новые, редкие и малоизученные виды родов *Opisthocystis* и *Gyatrix* (Plathelminthes, Turbellaria, Kalyptrorhynchia) из озера Байкал // Зоологический журнал. – 2013. – Т. 91. № 6. С. 648–656.

2. Бондаренко Н.А., Белых О. И., Голобокова Л. П., Артемьева О. В., Логачёва Н. Ф., Тихонова И. В., Липко И. А., Косторнова Т. Я., Парфенова В. В., Ходжер Т. В. Химический состав, бактериальные и водорослевые сообщества льда озера Байкал // Гидробиологический журнал. – 2013. – Т. 1. – С.14-28.

3. Иванкина Е.А, Алексеева А.Л., Семешин В.Ф., Омельянчук Л.В., Пальчикова И.Г., Шевелева Н.Г., Кирильчик С.В., Жимулев И.Ф. Цитофотометрическое определение размера генома в онтогенезе двух видов циклопов озера Байкал (Crustacea: Copepoda: Cyclopoida) // Цитология. – 2013. – Т. 55, № 1. – С. 52-59.

4. Астафуров С.В., Гранин Н.Г., Димаки А.В., Псахье С.Г., Ружич В.В., Шилько Е.В. Изучение взаимосвязи деформационной и сейсмической активности в блочных ледовых массивах. Возможности прогноза «ледовых ударов». Модельные исследования на ледовом покрове озера Байкал // Вестник НГУ. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2013. – Т. 3. – С. 3-10.

5. Королева А.Г., Евтушенко Е.В., Тимошкин О.А., Вершинин А.В., Кирильчик С.В. Длина теломерной ДНК и филогения байкальских и сибирских планарий (Turbellaria, Tricladida) // Цитология. – 2013. –Т. 55, № 4. – С. 247-252

6. Куликова Н.Н., Сайбаталова Е.В., Бойко С.В., Семитуркина Н.А., Белозерова О. Ю., Мехоношин А. С., Тимошкин О. А., Сутурин А.Н. Биогеохимия корковых губок сем. *Lubomirskiidae* (Южный Байкал) // Геохимия. – 2013. – Т. 4. – С. 366-377.

7. Мальник В.В., Парфенова В.В., Тимошкин О.А., Сутурин А.Н., Павловская Н.С. Характеристика сообществ микроорганизмов из оз. Байкал, развивающихся на стальной пластине и в природной воде // Сиб. Экол. Журн. – 2013. – Т. 6. – С. 769-777

8. Порфирьев А.Г., Тимошкин О.А. *Vermipharyngiella unica* gen. Et sp. N. (Plathelminthes, Tricladida, Paludicola) новый род и вид планарий с необычным

строением глотки из озера Байкал // Зоологический журнал. – 2013. – Т. 92, № 2. – С.167-176.

9. Ситникова Т.Я., Тулупова Ю.Р., Ханаев И.В., Прозорова Л.А. Новые находки бактерий-спирохет в кристаллическом стебельке пресноводных брюхоногих моллюсков // Изв. РАН. Сер. Биол. – 2013. – Т. 1. – С. 103-107.

10. Шевелева Н.Г., Провиз В.И., Лухнев А.Г., Наумова Т.В., Попова О. В., Побережная А. Е., Тимошкин О.А. Биология прибрежной зоны озера Байкал Сообщение 4. Таксономическое разнообразие бентосной фауны заплесковой зоны озера Байкал в районе мыс Берёзовый – бухта Бол. Коты // Известия ИГУ. Серия «Биология. Экология». – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 131-142.

11. Domysheva V.M., Panchenko M.V., Pestunov D.A., Sakirko M.V. Air-water carbon dioxide exchange in the littoral zone of Lake Baikal (ice-free period) //International Journal of Geosciences. – 2013. – Vol. 4. – P. 1339 – 1345.

**Принята в печать статья:**

1.Тимошкин О. А., Попова О. В., Лухнёв А. Г., Зайцева Е. П., 2014. Фауна и особенности распределения микротурбеллярий заплесковой зоны озера Байкал с описанием новых видов рода *Opisthocystis* (Plathelminthes, Turbellaria, Kalyptrorhynhia) / Зоологический журнал, 2014, том 93, № 2, с.