



УДК 593.42

## Новые сведения о биологии спонгиллид (*Spongia: Spongillidae*) открытого Байкала

Н. А. Семитуркина<sup>1</sup>, С. М. Ефремова<sup>2</sup>, О. А. Тимошкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Лимнологический институт СО РАН, Иркутск

<sup>2</sup> Биологический научно-исследовательский институт СПбГУ, Санкт-Петербург

E-mail: [semiturkinan@yahoo.com](mailto:semiturkinan@yahoo.com)

**Аннотация.** Представители рода *Trochospongilla* – единственные спонгиллиды, обитающие в открытом Байкале. В статье представлены новые данные по морфологии, особенностям биотопического распределения и репродукции этих губок. Вертикальное распределение *Trochospongilla* sp. неоднородно и, по-видимому, зависит от типа субстрата. Выяснено, что *Trochospongilla* sp. не отмирают на зиму и вегетируют в течение всего года в открытой литорали Байкала. В тканях *Trochospongilla* sp. были обнаружены мужские и женские гаметы, эмбрионы и личинки. Это доказывает, что *Trochospongilla* sp. может размножаться половым путём в условиях открытого Байкала. Жизненный цикл байкальских *Trochospongilla* sp. отличается от жизненного цикла общесибирских спонгиллид и, в то же время, имеет сходство с жизненным циклом любомирскиид. Эти различия отражают изменения, которые произошли при вселении в Байкал предков *Trochospongilla* sp.

**Ключевые слова:** *Trochospongilla* sp., зимующие спонгиллиды, репродукция, биотопическое распределение.

### Введение

Спонгиофауна Байкала представлена двумя семействами – Lubomirskiidae Rezvoj, 1936 и Spongillidae Gray, 1867. Любомирскииды являются эндемиками Байкала, спонгиллиды же распространены по всему миру. Жизненные циклы губок этих двух семейств сильно различаются. Для общесибирских Spongillidae характерно ежегодное отмирание и формирование геммул. У Lubomirskiidae геммуляция отсутствует, а продолжительность их жизни может исчисляться десятками лет [4].

На протяжении всей истории изучения спонгиофауны озера Байкал возникали различные гипотезы о происхождении эндемичного байкальского семейства Lubomirskiidae. Первые исследователи Байкала писали о близком родстве представителей этого семейства с морскими губками [15; 18; 19]. В 1925 г. впервые появилась гипотеза о происхождении байкальских губок от общесибирских видов спонгиллид [12]. Ряд авторов рассматривал любомирскиид в качестве реликта древней морской [3] или пресноводной [1; 6] фауны.

Морфологические, гистологические, сравнительно-эмбриологические [5; 7; 11] и молекулярные исследования [17; 20; 21; 22] показали близкое родство Lubomirskiidae и Spongillidae.

В 1982 г. вновь стала актуальна гипотеза о том, что предковой формой любомирскиид могли быть представители сем. Spongillidae [8], согласно которой предковые спонгиллиды, вселившиеся в гигантский водоём со стабильными условиями, значительно изменили свою биологию. В результате в озере возникла своеобразная группа губок, имеющая особый жизненный цикл, не схожий со спонгиллидами – эндемичное семейство Lubomirskiidae.

По данным последней ревизии байкальских губок [9], в современном Байкале обитают 4 рода спонгиллид: *Ephydatia* Lamouroux, 1816, *Spongilla* Lamarck, 1816, *Eunapius* Gray, 1867 и *Trochospongilla* Vejdovsky, 1888. Представители первых трёх родов обитают на мелководье, в закрытых участках озера (небольшие бухты, заливы, проливы), которые хорошо прогреваются в летние месяцы и замерзают зимой [9; 14; 15]. Эти губки сохраняют типичный для Spongillidae жизненный цикл, включающий геммуляцию и ежегодное отмирание. Морфологически они также очень сходны с общесибирскими формами, но их геммульная оболочка часто недоразвита, а геммульные микросклеры могут быть уродливы [14]. Представители четвёртого рода *Trochospongilla* демонстрируют ряд отличий: они обитают в открытой литорали Байкала и не формируют геммул. Отсутст-

вие геммуляции показывает, что в специфических условиях Байкала в биологии *Trochospongilla* sp. произошли значительные изменения, затронувшие жизненный цикл этих губок.

На сегодняшний день опубликованы только две работы, затрагивающие вопросы морфологии и экологии байкальских представителей рода *Trochospongilla* [2; 9]. Информация об особенностях жизненного цикла этих губок в литературе отсутствует.

Целью настоящего исследования было изучение особенностей биологии и экологии спонгиллид открытого Байкала – губок рода *Trochospongilla*. В статье дана морфологическая характеристика *Trochospongilla* sp., пред-

ставлены данные об особенностях биотопического распределения и репродукции губок.

#### Материалы и методы

Исследования проводились на юго-западном побережье озера Байкал в районе междисциплинарного полигона у мыса Березовый. Полигон Березовый располагается к северу от пос. Листвянка, между мысами Березовый и Сытый (N 51°50'497", S 104°54'292") представляет собой типичный участок открытой литорали озера (рис. 1, а). Грунт в основном каменистый (обломки пород различной степени окатанности), с небольшими полями дресвы, песка, гальки и участками скальных выходов.

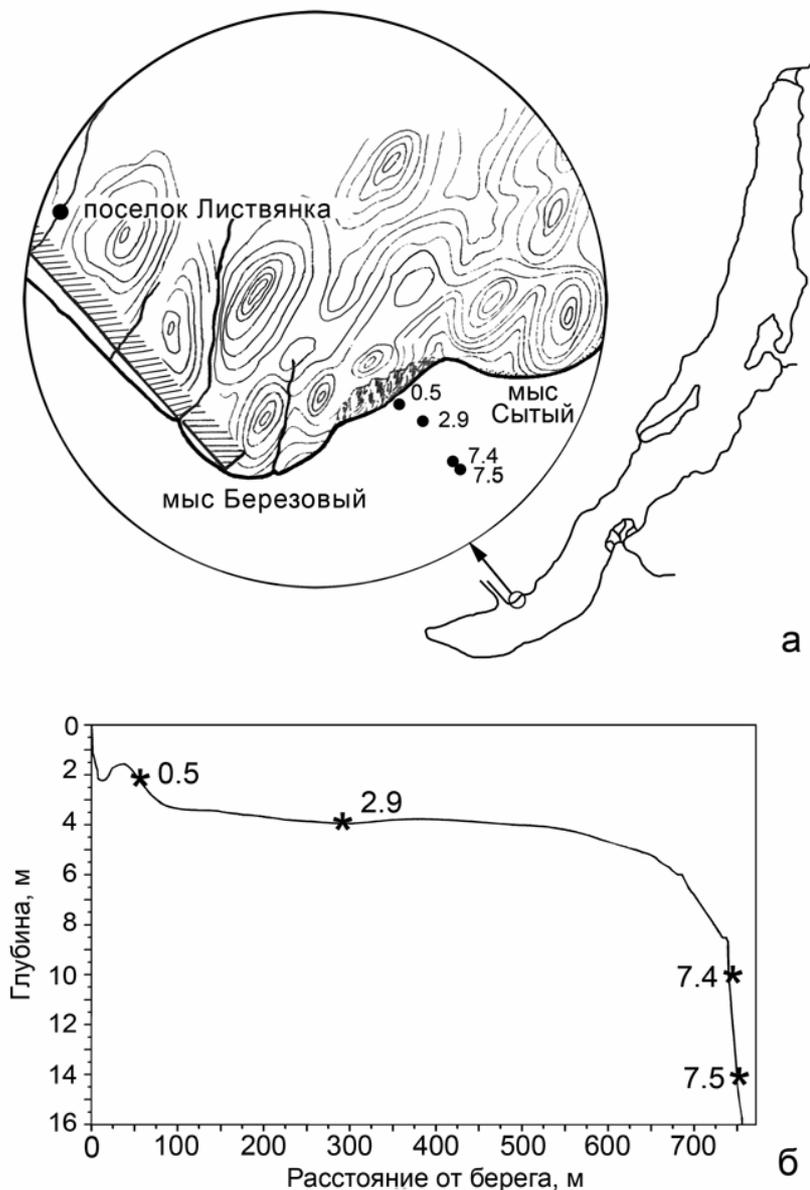


Рис. 1. Местоположение и профиль дна полигона у мыса Березовый: а – расположение трансекты с четырьмя станциями; б – профиль дна

Перпендикулярно береговой линии по дну проложена трансекта, размеченная с помощью пронумерованных бетонных блоков. Наличие таких реперов позволяет отбирать пробы в строго определенном месте дна. В данном исследовании были изучены пробы губок с четырёх стандартных станций: 0.5 (глубина 1,5–2 м, 50 м от уреза воды), 2.9 (глубина 3–4 м, 290 м от уреза воды), 7.4 (глубина 5–8 м, 740 м от уреза воды), 7.5 (глубина 9–17 м, 750 м от уреза воды). На большей части трансекты дно пологое (станции 0.5 и 2.9). Станция 7.5 расположена на подводном склоне, для которого характерен значительный угол наклона дна и быстрое возрастание глубины. Станция 7.4 располагается в районе перехода мелководной террасы в подводный склон (рис. 1, б).

Пробы отбирали в 2001–2003 гг. в разные сезоны года. Аквалангист случайным образом отбирал несколько камней в районе заданной станции и поднимал их на поверхность. Из каждой губки вырезали небольшие кусочки, которые фиксировали 70%-ным спиртом и жидкостью Буэна. Всего было собрано 340 образцов губок, из которых 44 были определены как *Trochospongia* sp.

Для определения таксономического положения учитывался ряд признаков: внешний вид губки, консистенция тканей, морфологические характеристики скелета и спикул. Как и все губки, обитающие в открытом Байкале, губки рода *Trochospongia* не содержали геммул и геммосклер, являющихся важным таксономическим признаком, поэтому определение проводилось только до уровня рода. При приготовлении препарата спикул мягкие ткани губки растворяли гипохлоритом натрия, отмывали водой, обезвоживали в спирте и помещали на предметное стекло или на столик для сканирующей электронной микроскопии. Для приготовления препарата скелета делали срезы замороженного фрагмента губки, которые затем обезвоживали в спиртах возрастающей крепости, просветляли в ксилоле и заключали в канадский бальзам [10].

Для изучения репродукции были подготовлены серии гистологических срезов 31 образца губок. Предварительно губки обрабатывали плавиковой кислотой, чтобы удалить спикулы. После этого ткань заключали в парапласт, используя стандартную гистологическую методику. Срезы толщиной 7 мкм окрашивали гематоксилином Майера и эозином [10].

Изучение препаратов проводили с помощью стереоскопического микроскопа МБС-12, оптического микроскопа Olympus-CX21 и сканирующего электронного микроскопа Philips SEM 525.

### Результаты

Исследованные особи *Trochospongia* sp. представляли собой тонкие (1–3 мм) корочки, иногда с небольшими выростами (до 5 мм высотой) (рис. 2, а). Консистенция тела губки мягкая, хрупкая, ткань легко разламывалась. Оскелюмы округлые. Цвет тела губок был в основном молочно-белый, бежевый или коричневатый, что свидетельствует об отсутствии зоохлорелл. Это связано с тем, что почти все особи *Trochospongia* sp. были обнаружены на нижней поверхности камней, куда не проникал солнечный свет. Однако некоторые экземпляры частично или полностью располагались на освещенной боковой стороне камня. В этом случае губка (или часть губки) имела зелёный цвет.

В составе скелета губок присутствовали только макросклеры, которые представляют собой длинные тонкие амфиоксы (длина:  $270 \pm 10$  мкм, ширина:  $10 \pm 1$  мкм), с шипами по всей длине (рис. 2, б). Были встречены шипы двух типов: простые заострённые шипы и сложные шипы, представляющие собой несколько простых шипов, собранных в розетку. Оба типа шипов наблюдали на одной особи и даже на одной спикуле (рис. 2, в).

Главные скелетные пучки тонкие, ровные; у поверхности губки дистальные концы спикул главных пучков могли расходиться в стороны, образуя небольшие щётки. Поперечные пучки слабые и короткие. У основания губки часто образуется густой слой беспорядочно лежащих спикул (рис. 2, г).

Губки рода *Trochospongia* были распределены на четырёх станциях полигона неравномерно. Большинство экземпляров (91 %) были собраны на станции 2.9 (глубина 3–4 м). Небольшое количество губок были найдены на станциях 0.5 и 7.4 (2 % и 7 % соответственно). На станции 7.5 (глубина более 10 м) спонгиллиды найдены не были.

В пробах, собранных на станции 2.9, были подсчитаны частоты встречаемости представителей сем. Lubomirskiidae и сем. Spongillidae (род *Trochospongia*) в разные сезоны года. Спонгиллиды присутствовали в сборах в течение всего года, в том числе и в подледный период (рис. 3). Их частота встречаемости менялась от 7 % до 39 %.

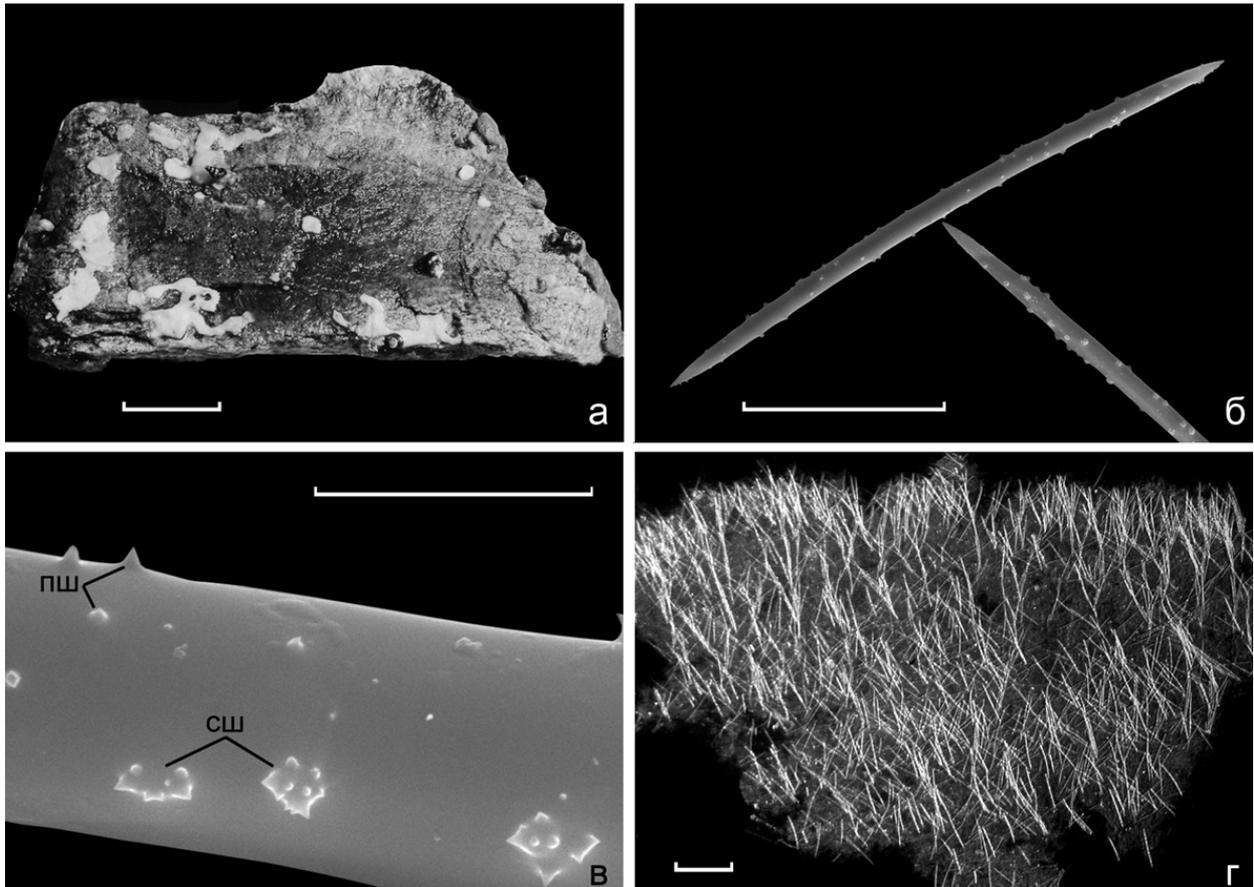


Рис. 2. Морфология *Trochospongilla* sp.: а – внешний вид, масштабный отрезок 3 см; б – спикулы (шиповатые амфиоксы), масштабный отрезок 100 мкм; в – строение простых и сложных шипов (пш – простой шип, сш – сложный шип), масштабный отрезок 10 мкм; г – строение скелета, масштабный отрезок 500 мкм

Анализ гистологических препаратов показал, что значительная часть губок (68 %) не содержала репродуктивных элементов, в тканях 32 % особей присутствовали гаметы или эмбрионы. В ходе исследования были встречены ранние и поздние ооциты, сперматоциты, зародыши на стадии дробления, готовые к выходу личинки. В одной особи одновременно присутствовали только мужские, либо только женские репродуктивные элементы.

Зародыши присутствовали в тканях губки, собранной зимой (февраль). Ранние ооциты наблюдали в марте, октябре и ноябре. В июне были отмечены процессы сперматогенеза, ранние и поздние ооциты, готовая к выходу личинка.

Ранние ооциты имели несколько вытянутую форму (рис. 4, а). Размер ооцитов первой фазы роста составил  $37 \pm 10 \times 27 \pm 12$  мкм, диаметры ядер и диаметры ядрышек практически не варьировали у всех измеренных клеток (8 мкм и 4 мкм соответственно). Поздние ооциты имели овальную форму и были окру-

жены питающими клетками (рис. 4, а). Размеры ооцитов составляли  $174 \pm 8 \times 139 \pm 14$  мкм. Цитоплазма содержала большое количество крупных желточных включений. Зародыши располагались в эмбриональных капсулах и имели округлую или слегка вытянутую форму. Средний размер измеренных зародышей был  $181 \pm 9 \times 133 \pm 10$  мкм (рис. 4, б). Готовая к выходу личинка ( $265 \times 180$  мкм) была встречена только однажды. Она располагалась в личиночной капсуле ( $350 \times 280$  мкм) и имела обширную полость и слой жгутиковых клеток по периферии (рис. 4, в).

Губки, в которых шёл процесс сперматогенеза, имели скопления из сперматогониев и сперматоцитов I порядка (рис. 4, г), либо из сперматид (рис. 4, д). Зрелых спермиев у губок в наших сборах найдено не было. Диаметр клеток сперматогоний составил  $5 \pm 0,5$  мкм, размер ядра – 3 мкм. Диаметр сперматоцитов I порядка был  $4 \pm 0,7$  мкм, сперматид –  $3 \pm 0,3$  мкм.

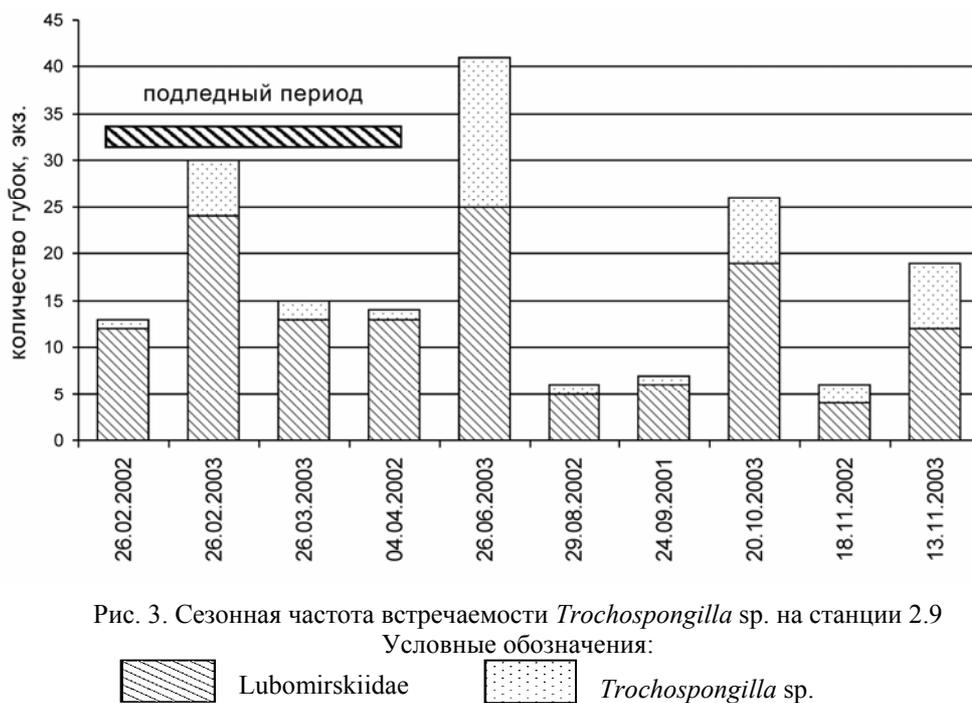
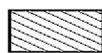
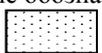


Рис. 3. Сезонная частота встречаемости *Trochospongilla* sp. на станции 2.9  
Условные обозначения:

 Lubomirskiidae       *Trochospongilla* sp.

**Обсуждение**

Согласно литературным данным, *Trochospongilla* sp. обычно встречается в Байкале на глубинах 1,5–12 м [2; 9]. Было выяснено, что распределение *Trochospongilla* sp. внутри этого диапазона глубин на полигоне у мыса Березовый неравномерно. Наибольшее число особей было собрано в районе станции 2.9. Для любомирскиид абиотические факторы дна в этом районе неблагоприятны, их видовое разнообразие здесь низкое, преобладают мелко-размерные особи [16]. Наиболее важными причинами могут быть выраженное волновое воздействие и значительная подвижность грунта [13]. Грунт на станции 2.9 представлен в основном неокатанными скальными обломками и щебнем [13], что даёт хорошие возможности для заселения нижней стороны камней. Для спонгиллид, предпочитающих этот биотоп, фактор волнового воздействия может быть менее значимым. В районе станции 0.5 преобладают окатанные валуны, погруженные в песок. В таких условиях заселение нижней стороны камня невозможно, что может объяснить низкую численность на этой станции.

Пока не выяснено, почему спонгиллиды не встречены на станциях 7.4 и 7.5 (глубина от 5 до 17 м). Волновая активность и подвижность грунта здесь значительно ниже, чем на двух других станциях, следовательно, эти факторы не могут препятствовать заселению данного

биотопа спонгиллидами. Грунт представлен скальными обломками и выходами коренных пород, что теоретически может предоставлять подходящий для *Trochospongilla* sp. субстрат: нижние поверхности камней и расщелины в скалах. *Swartschewskaia papyracea* (Dybowski, 1880), также избегающая солнечного света, встречалась на этих глубинах довольно часто [16]. По степени окатанности слагающих дно камней условия на станциях 7.4 и 7.5 сходны с условиями на станции 2.9, где доля спонгиллид в пробах была максимальна. Каменный материал на всех станциях представлен сходными типами пород (главным образом, гранитоидами).

О продолжительности жизни спонгиллид в открытом Байкале можно косвенно судить по изменению частоты их встречаемости в различные сезоны года. Представители р. *Trochospongilla* присутствовали в пробах в течение всего года, в том числе и в подлёдный период. Кроме того, в тканях губки, собранной в феврале, присутствовали зародыши. Это доказывает, что *Trochospongilla* sp. может вегетировать в течение всего года и переживать зиму в открытом Байкале. Таким образом, продолжительность жизни этих губок должна быть, по крайней мере, больше одного года.

Наличие в тканях губок мужских и женских гамет, эмбрионов и зрелых личинок говорит о том, что *Trochospongilla* sp. может размножаться половым путём в условиях открытого Байкала.

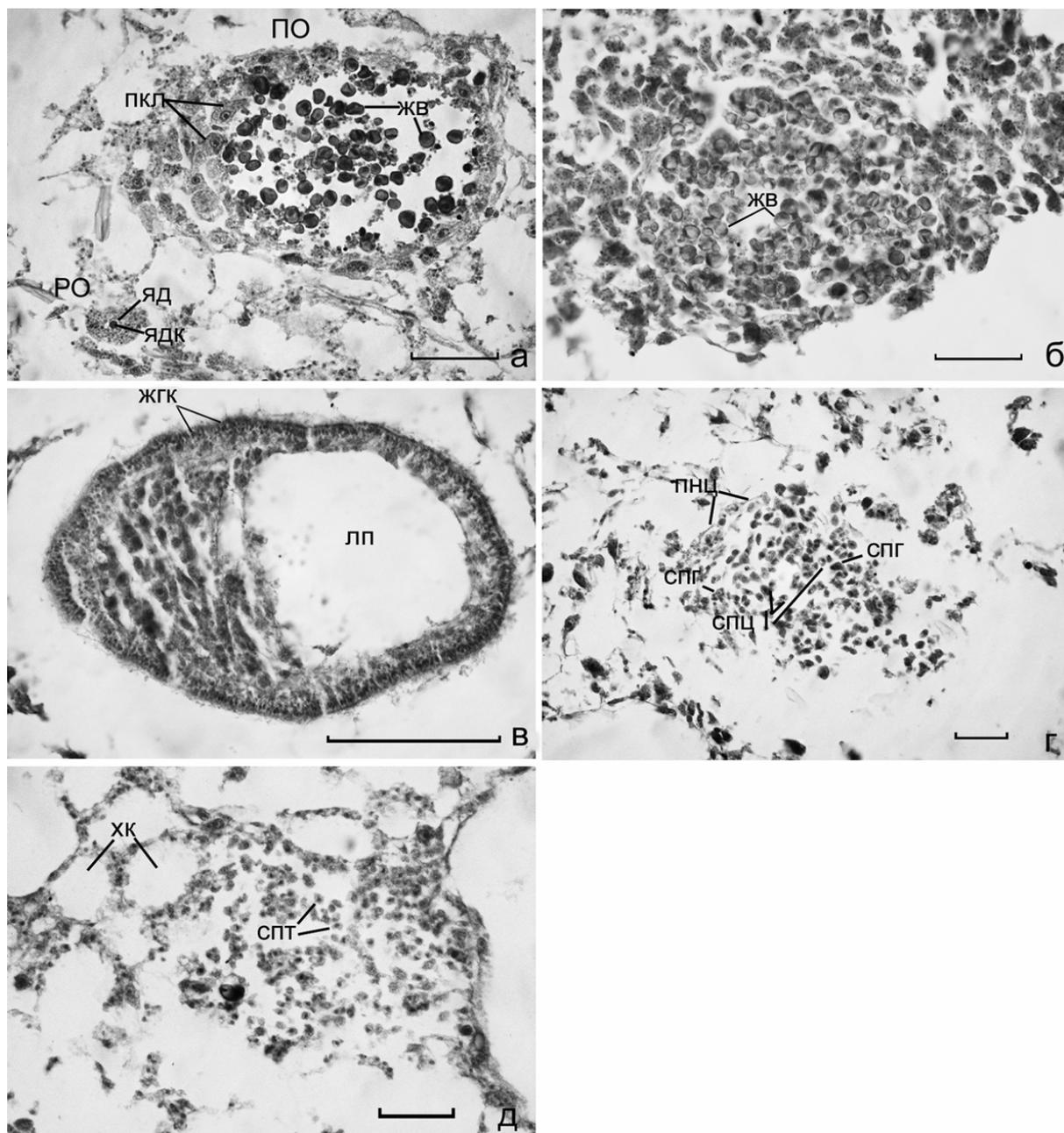


Рис. 4. Репродуктивные элементы в тканях *Trochospongilla* sp.: а – ранний и поздний ооциты (РО – ранний ооцит, ПО – поздний ооцит, яд – ядро, ядк – ядрышко, пкл – питающие клетки, жв – желточные включения), масштабный отрезок 50 мкм; б – зародыш на стадии дробления (жв – желточные включения), масштабный отрезок 50 мкм; в – готовая к выходу личинка (жгк – жгутиковые клетки, лп – личиночная полость), масштабный отрезок 100 мкм; г – группа мужских половых клеток на разных стадиях развития (спг – сперматогония, спц I – сперматоцит I порядка, пнц – пинакоциты), масштабный отрезок 30 мкм; д – группа сперматид (спт – сперматиды, хк – хоаноцитные камеры), масштабный отрезок 30 мкм

Присутствие в тканях репродуктивных элементов поздней осенью, зимой и ранней весной отличает *Trochospongilla* sp. от общесибирских спонгилид, которые переживают этот период в стадии геммул [14]. Однако формирование ооцитов в начале зимы описано у зимующей формы *Ephydatia fluviatilis* Lamouroux, 1816 из Центральной Европы [23]. По данным авторов, ооциты образовывались в

начале зимы, но вителлогенез, оплодотворение и эмбриональное развитие начинались только поздней весной. Возможно, подобные процессы происходят и у байкальских *Trochospongilla* sp.

Как показывают проведённые исследования, жизненный цикл спонгилид открытого Байкала значительно отличается от жизненного цикла спонгилид соровой зоны и общесибирских спонгилид. В то же время наблюда-

ются черты сходства с жизненными циклами любомирскиид: *Trochospongilla* sp. не отмирает на зиму, вегетирует круглогодично, репродуктивные элементы присутствуют в тканях в течение всего года. Процессы формирования ооцитов в конце осени у *Trochospongilla* sp., по-видимому, аналогичны процессам, происходящим у зимующих форм спонгиллид из водоёмов с мягкими климатическими условиями. Таким образом, можно говорить о значительных изменениях в биологии губок р. *Trochospongilla*, которые произошли при вселении его предковых форм в Байкал.

Исследования частично поддержаны интеграционным проектом СО РАН № 49 «Разнообразие, биогеографические связи и история формирования биот долгоживущих озёр Азии» и являются частью исследований, проводимых в рамках госбюджетных проектов № 24.2.4 «Влияние ландшафтно-экологических факторов на формирование биоразнообразия...» и № VII-62-1-4 «Междисциплинарное исследование заплесковой зоны как важной составляющей озера Байкал». Авторы выражают благодарность Е. В. Лихошвай за предоставленную возможность электронно-микроскопических исследований, К. Ю. Арсентьеву за техническое содействие в работе с СЭМ.

#### Литература

1. Берг Л. С. Фауна Байкала и ее происхождение / Л. С. Берг // Климат и жизнь. – М. : Госиздат, 1922. – С. 28–53.
2. Вейнберг Е. В. Спонгиофауна плиоцен-четвертичных отложений Байкала : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08 / Е. В. Вейнберг ; С.-Петерб. гос. ун-т. – СПб., 2005. – 255 с.
3. Верещагин Г. Ю. Происхождение и история Байкала, его фауны и флоры / Г. Ю. Верещагин // Тр. Байкал. лимн. ст. АН СССР. – 1940. – Т. 10. – С. 73–239.
4. Гомбрайх В. А. Новые данные о *Lubomirskia baicalensis* Dyb. из озера Байкал / В. А. Гомбрайх // Новое в изучении фауны и флоры Байкала и его бассейна / ред. Г. И. Помазкова. – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1987 (1988). – С. 70–76.
5. Гуреева М. А. «Сориты» и оогенез у эндемичных губок Байкала / М. А. Гуреева // Цитология. – 1972. – Т. 14, № 1 – С. 32–45.
6. Гуреева М. А. К вопросу о происхождении байкальских губок / М. А. Гуреева // Новое о фауне Байкала / ред. Г. И. Галазий. – Новосибирск : Наука, 1982. – С. 32–38.
7. Ефремова С. М. Строение и эмбриональное развитие байкальской губки *Lubomirskia baicalensis* (Pallas) и связи любомирскиид с другими губками / С. М. Ефремова // Морфогенезы у губок / ред. Г. П. Короткова. – Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1981. – С. 93–107.
8. Ефремова С. М. Проблемы и перспективы изучения байкальских губок / С. М. Ефремова // Новое о фауне Байкала / ред. Г. И. Галазий. – Новосибирск : Наука, 1982. – С. 38–43.
9. Ефремова С. М. Губки / С. М. Ефремова // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2001. – Т. 1. – С. 177–190.
10. Ефремова С. М. Новый род и новые виды губок сем. *Lubomirskiidae* Rezvoj, 1936 / С. М. Ефремова // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2004. – Т. 2. – С. 1261–1278.
11. Макушок М. Е. К вопросу о происхождении спонгиофауны озера Байкала / М. Е. Макушок // Рус. зоол. журн. – 1925. – Т. 5, вып. 4. – С. 50–73.
12. Общие черты сперматогенеза у пресноводных губок (семейства *Lubomirskiidae* и *Spongillidae*) / С. М. Ефремова [и др.] // Закономерности индивидуального развития живых организмов : материалы 7 всесоюз. совещания эмбриологов. – М. : Наука, 1986. – С. 33.
13. Особенности динамики береговой зоны юго-западного побережья озера Байкал / Т. Г. Потёмкина [и др.]. – География и природные ресурсы. – 2005. – №. 3. – С. 51–56.
14. Резвой П. Д. Пресноводные губки. Фауна СССР / П. Д. Резвой. – М. : Изд-во АН СССР, 1936 – Т. 2, вып. 2. – 124 с.
15. Сварчевский Б. А. Материалы по фауне губок Байкальского озера / Б. А. Сварчевский // Зап. Киев. об-ва естествоисп. – 1902. – Т. 17, вып. 2. – С. 329–352.
16. Семитуркина Н. А. Степень изученности биоразнообразия и экологии спонгиофауны озера Байкал с акцентом на разнообразие, особенности экологии и вертикальное распределение губок на полигоне у мыса Березовый / Н. А. Семитуркина, С. М. Ефремова, О. А. Тимошкин // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2009. – Т. 2. – С. 891–901.
17. Addis J. S. Phylogenetic relationships of freshwater sponges (Porifera, Spongillina) inferred from analyses of 18S rDNA, COI mtDNA, and ITS2 rDNA sequences / J. S. Addis, K. J. Peterson // Zoologica Scripta. – 2005. – N 34. – P. 549–557.
18. Annandale N. Further notes on the Sponges of Lake Baikal / N. Annandale // Rec. Ind. Mus. – 1914. – N 10. – P. 137–148.
19. Dybowsky W. Mitteilung über einen neuen Fundort des Schwammes *Lubomirskia baicalensis* / W. Dybowsky // Sitzungsber. Naturforscher-Gesell. Dorpat. – 1884 (1885). – Vol. VII. – P. 44–45.

20. Itskovich V. Phylogenetic relationships between freshwater and marine Haplosclerida (Porifera, Demospongiae) based on the full length 18S rRNA and partial COXI gene sequences / V. Itskovich // Porifera Research – Biodiversity, Innovation and Sustainability / eds. Custódio M. R. – Rio de Janeiro : Museu Nacional, 2007. – P. 1–9.

21. Meixner M. J. Phylogenetic analysis of freshwater sponges provide evidence for endemism and radiation in ancient lakes / M. J. Meixner // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2007. – N 45. – P. 875–886.

22. Monophyletic origin of freshwater sponges in ancient lakes based on partial structures of COXI gene / V. B. Itskovich [et al.] // Hydrobiologia. – 2006. – N 568. – P. 155–159.

23. Van de Vyver G. An experimental study of the life-cycle of the fresh-water sponge *Ephydatia fluviatilis* in its natural surroundings / G. Van de Vyver, Ph. Willenz // Wilhelm Roux' Archiv. – 1975. – N 177. – P. 41–52.

## New data on biology of Spongillidae from open areas of Lake Baikal

N. A. Semiturkina<sup>1,\*</sup>, S. M. Efremova<sup>2</sup>, O. A. Timoshkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Limnological Institute, SB RAS, Irkutsk

<sup>2</sup> Biological Research Institute of St.-Petersburg State University, St.-Petersburg

**Abstract.** *Trochospongilla* is a single spongillid genus found in the open waters of Lake Baikal. A detailed morphological description of *Trochospongilla* sp. is presented along with information on their distribution in the biotope and on their reproductive cycles. The vertical distribution of *Trochospongilla* sp. is inhomogeneous and probably depends on the properties of the substrate. It has been found out that Baikalian *Trochospongilla* sp. do not die during the winter. Instead, they retain the ability to persist vegetatively in the open littoral during the entire year. Our examination of the tissues of the sponges revealed male and female gametes, as well as embryos and larvae. These observations suggest that Baikalian *Trochospongilla* sp. are able to reproduce sexually in the open waters of Lake Baikal. The life cycle of spongillids in the open Baikal habitat differs significantly from that of common Siberian spongillids. Rather, the life cycles of the open-water Baikal spongillids resemble the life cycles of members of the family Lubomirskiidae. These differences reflect evident changes in the biology and life cycles of Baikal *Trochospongilla* ancestors that occurred during colonisation of Lake Baikal.

**Key words:** *Trochospongilla* sp., overwintering spongillids, reproduction, distribution in the biotope.

Семитуркина Наталья Александровна  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3  
инженер  
тел. (3952)42–82–18, факс 42–54–05  
E-mail: semiturkinan@yahoo.com

Semiturkina Natalia Alexandrovna  
Limnological Institute RAS  
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033  
engineer  
phone: (3952)42–82–18, fax: 42–54–05  
E-mail: semiturkinan@yahoo.com

Ефремова Софья Михайловна  
Биологический научно-исследовательский институт  
Санкт-Петербургского ГУ  
198504, Санкт-Петербург, Старый Петергоф,  
Ораниенбаумское шоссе, 2  
кандидат биологических наук, заведующий  
лабораторией  
E-mail: smefremova@mail.ru

Efremova Sofia Mikhailovna  
Biological Research Institute of St.-Petersburg  
State University  
2 Oranienbaumskoye rd., Stary Peterhof,  
St.-Petersburg, 198504  
Ph. D. in Biology, Head of laboratory  
E-mail: smefremova@mail.ru

Тимошкин Олег Анатольевич  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3  
доктор биологических наук, заведующий  
лабораторией  
тел. (3952)42–82–18, факс 42–54–05  
E-mail: tim@lin.ru

Timoshkin Oleg Anatolyevitch  
Limnological Institute RAS  
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033  
D. Sc. in Biology, Head of laboratory  
phone: (3952)42–82–18, fax: 42–54–05  
E-mail: tim@lin.ru