



УДК 574.2: 593.17 (282.256.341)

## Первые сведения по количественной динамике инфузорий разных биотопов заплесковой зоны в бухте Большие Коты (Южный Байкал)

Н. В. Потапская, А. Г. Лухнев, Л. А. Оболкина

*Лимнологический институт СО РАН, Иркутск*  
E-mail: [potapskaya@yandex.ru](mailto:potapskaya@yandex.ru)

**Аннотация.** Представлены результаты исследования количественных характеристик (общей численности) инфузорий, развивающихся в разных биотопах заплесковой зоны в бух. Бол. Коты (Южный Байкал). Материал отобран на четырёх стандартных полуразрезах в июне–ноябре 2010–2012 гг. Показано, что численность инфузорий интерстициальных вод зависит от наличия БСД (береговых скоплений детрита) и состава грунта, и на порядок выше, чем в прибрежном планктоне на расстоянии 100 м от берега. Количество инфузорий внутри самих БСД отличается на порядок между тетраспоровыми и улотриксо-ручейниковыми и на два порядка между тетраспоровыми и драпарнальдиевыми БСД. Сезонная и межгодовая динамика планктонных инфузорий в 100 м от берега соответствовала развитию цилиопланктона в годы с низким прогревом воды в летнее время.

**Ключевые слова:** Байкал, интерстициальная вода, береговые скопления детрита, численность инфузорий, прибрежный цилиопланктон, сезонная и межгодовая динамика.

### Введение

Первые работы по изучению населения заплесковой зоны известны с начала XX в. В наносных песках в русле р. Оки Д. Н. Засухин с сотрудниками [11; 29] обнаружили биоценоз, названный псаммоном. Это сообщество включало характерные для Оки пресноводные организмы: инфузорий, коловраток, синезелёных водорослей, нематод и др. Немногим позже подобные сообщества были найдены в псаммоне других пресных и морских водоёмов Европы [28; 31]. Впоследствии эти исследования были продолжены, однако работ, посвящённых изучению экологии и видового состава инфузорий заплесковой зоны пресных водоёмов, значительно меньше [19; 20; 23–26], чем исследований морского цилиопсаммона разных регионов мира [1; 6–8; 18; 21; 27; 30 и мн. др.]. Заплесковая зона морских водоёмов имеет свою специфику: приливно-отливные явления и адаптированную к этим условиям богатую фауну, отличающуюся от пресноводной.

Исследования населения заплесковой зоны оз. Байкал начаты в 1987 г. И. В. Аровым и с 1995 г. продолжены И. В. Вейнберг. Они были посвящены изучению закономерностей пространственного распределения мезобентоса псаммона [2] и макрозообентоса каменистых грунтов [9; 10].

К исследованиям инфузорий супралиторали оз. Байкал можно отнести лишь работу Н. С. Гавевской [22], в которой была определена фауна инфузорий из разлагающихся водорослей, выброшенных волнами на урез воды. Были найдены 49 видов, преимущественно детрито- и бактериофагов (29 видов). Все они встречались на литорали, 50 % обитали в поясах живых макрофитов. Специфические для супралиторали виды автором не обнаружены. Сообщество псаммофильных инфузорий, найденное позднее в песчаных грунтах литорали Байкала [13–15], включает эвритопные и специализированные виды, адаптированные к обитанию в интерстициали песка. Были найдены новые для науки виды и роды инфузорий, часть из которых имела морфологическое сходство с псаммофильными видами оз. Танганьика [20]. Однако согласно современным воззрениям, это сообщество относится к гидропсаммону. Изучение инфузорий, населяющих интерстициальные воды супралиторали, на Байкале ранее не проводилось.

### Материалы и методы

Пробы отбирали в последнюю декаду июня (далее – июнь), в последнюю декаду июля – первую декаду августа (далее – июль) и в конце августа – первой декаде сентября (далее – август) 2010, 2011 и 2012 гг., а также в ноябре

двух последних лет, в светлое время суток в ясную, пасмурную или дождливую погоду при небольшом волнении. Станции отбора проб располагались на четырёх полуразрезах («падь Чёрная», «бух. Пещерка» «стационар ЛИН СО РАН», «падь Варначка»). Одновременно измеряли температуру, исследовали гидрохимические и микробиологические характеристики и альгофлору. Подробное описание условий отбора проб, классификация и краткое описание БСД (береговые скопления детрита) заплесковой зоны оз. Байкал приведены в предшествующих публикациях [3–5]. БСД растительного происхождения в июне, как правило, были представлены в небольшом количестве и фрагментарны, хотя на станции «падь Чёрная» отмечены значительные (2010 г.) скопления животного происхождения (разлагающиеся имаго ручейников). В их состав в качестве примеси входили кладки ручейников, части талломов улотрикса, опавшая хвоя, другие растительные остатки, а также песок [4; 5]. В июле на всех станциях встречались обильные БСД растительного происхождения, состоящие, преимущественно, из *Ulotrix zonata* и *Tetraspora* spp. Не менее обильные БСД в августе состояли из различных видов рода *Draparnaldioides*.

Пробы интерстициальной воды отбирали на свободных от БСД участках пляжа (интерстициальная вода «А») и на участках с БСД (интерстициальная вода «Б»). На «чистых» участках БСД отсутствовали на всём пляже, либо в пределах не ближе 3 м к точке отбора проб, во втором случае пробы отбирали в местах расположения захороненных или видимых БСД разного типа. В точке отбора проб (в 0,5–1 м выше уреза воды) формировали лунку глубиной 30–50 см и диаметром 30–70 см, из которой отбирали 0,3–0,5 л воды для определения количества инфузорий. Лунки, из которых отбирали интерстициальную воду на комплексный анализ (выявление микробиологических и гидрохимических показателей), являлись основными и располагались на «чистых» участках пляжа. Напротив некоторых из них в озере отбирали пробы воды с поверхности на расстоянии 1 м. Прибрежный планктон на расстоянии 100 м от берега отбирали с лодки напротив пади Жилище простым зачерпыванием воды с поверхности.

Пробы интерстициальной воды просчитывали в камере Богорова под бинокляром Cation с увеличением 40× порциями по 2–4 мл воды в 3–6 повторностях. Всего отобраны и обработаны 80 проб, из них 35 – интерстициальная вода «А»; 23 – интерстициальная вода «Б»;

16 – пробы самих БСД; 6 – пробы воды, взятые на расстоянии 100 м от берега

Для определения численности инфузорий в БСД животного происхождения часть БСД объёмом 1 см<sup>3</sup> разводили 20–50 мл бутилированной промышленным способом байкальской воды («Вода Байкала»), перемешивали и просчитывали по 1 мл смеси в нескольких повторностях. Полученное среднее значение пересчитывалось на 1 см<sup>3</sup>.

Для учёта инфузорий в БСД растительного происхождения навеску БСД (1–3 г) разводили и просчитывали таким же образом, однако численность пересчитывалась на 1 г сырого веса. В отдельных случаях, когда отложения БСД были насыщены водой, инфузорий просчитывали в воде, отжатой из части БСД известного веса, а затем пересчитывали на 1 г сырого веса БСД.

Количественный учёт инфузорий п/кл Peritrichia в БСД с доминированием *Tetraspora cylindrica* проводили по фотографиям временных препаратов талломов тетраспоры. Подробное описание методики и полученных результатов представлены ранее [5].

Пробы протозоопланктона из поверхностного слоя воды объёмом 1 л фиксировали кислым раствором Люголя, концентрировали осадочным методом. Осадок просчитывали в камере Нажотта под микроскопом Olympus при увеличении 100–400×.

### Результаты

*Инфузории интерстициали пляжа.* В интерстициальной воде зоны заплеска преобладали гипотрихи (п/кл. Hypotrichia) – *Stylonychia mytilis* (O.F.M., 1773) Ehr., 1830, *Oxytricha fallax* Stein, 1859, *Tachysoma pellionella* (O.F.M., 1773) Borrer 1972, *Aspidisca cicada* (Müller, 1786) Claparède et Lachmann 1858, *Euplotes patella* (O.F.M., 1773) Ehr., 1831 и др.; простоматы (кл. Postomatea) – *Urotricha farcta* Claparède et Lachmann, 1859, *Coleps* sp., *C. hirtus* (Müller, 1786) Nitzsch, 1827; в меньшем количестве отмечен *Strobilidium caudatum* (Fromentel, 1874) Foissner, 1987 (п/кл. Oligotrichia). Дополнительно в интерстициальной воде «Б» на частицах органической взвеси встречались *Vorticella* spp., (п/кл. Peritrichia) и крупные инфузории из родов *Frontonia*, *Paramecium*, *Dileptus*.

Число инфузорий в интерстициальной воде «А» за редким исключением было ниже, чем в воде «Б» (табл. 1). Однако именно в одной из проб первого типа в июле 2012 г. на станции «падь Варначка» зарегистрирована максимальная численность (74 кл/мл), в разы превышаю-

щая остальные наши данные за весь период исследования. При наличии БСД животного происхождения (разлагающиеся имаго ручейников) численность инфузорий в интерстициальной воде ниже, чем в интерстициали под БСД растительного происхождения.

Интерстициальная вода четырёх пляжей бух. Бол. Коты почти не отличалась по обилию инфузорий (рис. 1). Тем не менее, для станции «стационар ЛИН СО РАН» характерны более низкие значения численности, в то время как единичные высокие количества инфузорий отмечены на станциях «падь Чёрная» и «падь Варначка». Чтобы избежать неоправданного завышения среднего значения численности

инфузорий для проб воды «А», показатель максимальной численности (74 кл/мл) в июле 2012 г. на станции «падь Варначка» при его расчёте не учитывали.

*Инфузории на уресе воды.* На уресе воды инфузории были представлены двумя видами скутикоцилиатид (отр. Scuticociliatida): *Pleuronema coronata*, *Pleuronema* sp. nov. Иногда в небольшом количестве встречались гипотрихи, мелкие скутикоцилиатиды и простоматы. Среди последних преобладали *Urotricha farcta*, *Coleps hirtus*. Численность инфузорий на уресе колебалась от 0 до 30–38,5 кл/мл и в целом совпадала с таковой в интерстициали пляжа.

Таблица 1

Численность инфузорий (кл/мл) в интерстициальной воде на участках пляжа с БСД и чистых участках в июне – ноябре 2010–2012 гг.

| Месяц  | Наличие и тип БСД   | max | min     | $\bar{x}$ |
|--------|---|-----|---------|-----------|
| Июнь   | Без БСД   | 19  | 0       | 5         |
|        | БСД с преобладанием смеси мёртвых имаго ручейников и <i>Ulothrix zonata</i> | 11  | 1       | 6         |
| Июль   | Без БСД   | 74  | 0       | 9*        |
|        | БСД с преобладанием смеси <i>Ulothrix zonata</i> и <i>Tetraspora</i> spp.   | 44  | Менее 1 | 14        |
| Август | Без БСД   | 15  | Менее 1 | 6         |
|        | БСД с преобладанием <i>Draparnaldioides</i> spp.                            | 35  | Менее 1 | 9         |
| Ноябрь | Без БСД   | 13  | Менее 1 | 4         |
|        | БСД с преобладанием <i>Draparnaldioides</i> spp.                            | 22  | 1,5     | 10        |

Примечание: \* – При вычислении среднего значения численности инфузорий в июле в интерстициальной воде «А» показатель максимальной отмеченной численности (74 кл/мл) не учитывался ввиду сильного отличия от остальных значений

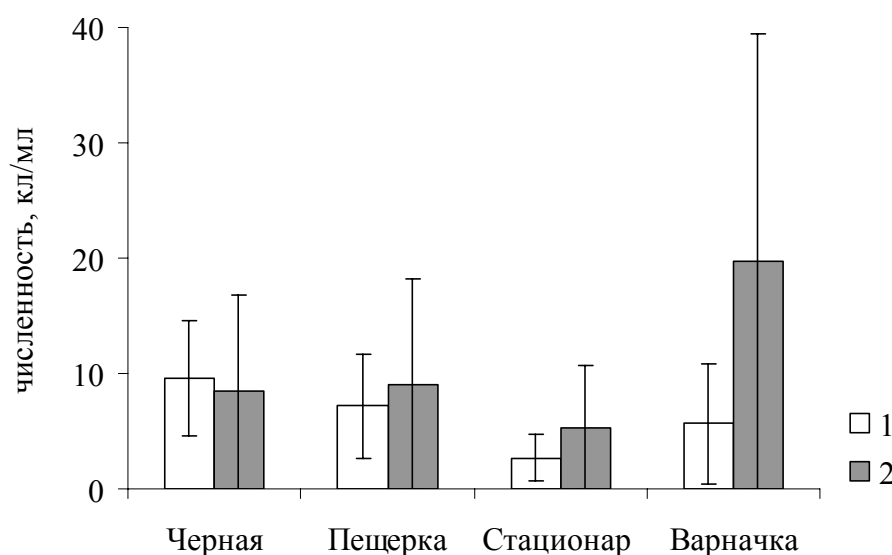


Рис. 1. Средняя численность инфузорий в интерстициальной воде «А» (1) и «Б» (2) в 2010–2012 гг. Максимальное значение численности в воде «А» (74 кл/мл) при вычислении среднего не учитывали

*Инфузории в БСД.* Разлагающиеся ручейниковые БСД были обильно населены инфузориями-бактериофагами и детритофагами, особенно многочисленными внутри трупов имаго ручейников и их частей: на крыльях между волосков, внутри голов, лап и т. д. Их количество

в образце БСД объёмом 1 см<sup>3</sup> в 2010 г. иногда превышало 3000 кл (табл. 2). Любопытно, что в почти разложившихся и захороненных ручейниковых БСД, отобранных в конце июня 2011 г. на станции «падь Чёрная», инфузории практически отсутствовали.

Таблица 2

Численность инфузорий в БСД разного состава в июне – сентябре 2010 и 2011 гг.

| Состав БСД (формирующий компонент)   | Численность, кл/г | Станция отбора         | Дата сбора |
|--|-------------------|------------------------|------------|
| Имаго ручейников с примесью <i>Ulothrix zonata</i>   | 2944*             | «падь Чёрная»          | 30.06.10   |
| Имаго ручейников   | 3050*             | «падь Чёрная»          | 30.06.10   |
| Имаго ручейников   | 717*              | «падь Чёрная»          | 01.07.10   |
| <i>Ulothrix zonata</i> с примесью остатков наземных растений   | 213**             | «стационар ЛИН СО РАН» | 25.06.10   |
| <i>Ulothrix zonata</i> с примесью остатков наземных растений   | 596**             | «стационар ЛИН СО РАН» | 26.06.10   |
| <i>Ulothrix zonata</i> с примесью <i>Myriophyllum spicatum</i> и минерализующихся остатков наземных растений | 970               | «стационар ЛИН СО РАН» | 24.06.11   |
| То же  | 507               | «стационар ЛИН СО РАН» | 24.06.11   |
| <i>Ulothrix zonata</i> с примесью остатков наземных растений   | 150**             | «падь Чёрная»          | 23.07.10   |
| <i>Ulothrix zonata</i> и минерализующиеся остатки наземных растений  | 101               | «бух. Пещерка»         | 23.07.10   |
| Остатки почти разложившегося <i>Ulothrix zonata</i> из-под камня   | 0**               | «стационар ЛИН СО РАН» | 01.08.10   |
| <i>Tetraspora cylindrica</i> var. <i>bullosa</i>   | 7–21 тыс.***      | «стационар ЛИН СО РАН» | 03.08.10   |
| <i>Draparnaldioides baicalensis</i>  | 10                | «стационар ЛИН СО РАН» | 29.08.10   |
| Детрит, <i>Draparnaldioides baicalensis</i>  | 71                | «стационар ЛИН СО РАН» | 07.09.11   |

Примечание: \* – пересчёт на объём (кл/см<sup>3</sup>); \*\* – пересчёт из отжима БСД известного веса; \*\*\* – ранее опубликованные данные [5]

БСД, состоящие преимущественно из бентосных макроводорослей, заселяли всеядные инфузории (*Urotricha* spp.), инфузории-альгофаги (р. *Frontonia*, гипотрихи, *Strombidium* spp.), хищники (р. *Dileptus*), бактериофаги (перитрихи). Перитрихи встречались в этом биотопе как в прикрепленном, так и в свободном состоянии. Численность инфузорий в БСД, сформированных *U. zonata* (100–970 кл/г) была на порядок выше, чем в драпарнальдиево-детритных БСД (10–70 кл/г) (см. табл. 2). Согласно ранее опубликованным данным [5], в БСД, полностью состоящих из тетраспоры, численность перитрих (7–21 тыс. кл/г) на порядок превышала численность инфузорий в улотриксных БСД. На широких плоских талломах тетраспоры могут прикрепляться большое количество сувоек (*Vorticella* spp.). На ветвистых талломах драпарнальдиоидесов сувойки встречались значительно реже. Разнообразный видовой со-

став отмечен в улотриксных и ручейниково-улотриксных БСД.

*Инфузории прибрежного планктона.* В прибрежной воде (1 м от уреза) при скоплении оторванных талломов макрофитов встречались *Frontonia* spp., крупные инфузории *Dileptus*, перитрихи и их подвижные стадии (бродяжки), большое количество уротрих и планктонные олиготрихи *Rimostrombidium* spp. (п/кл Oligotrichia). Численность инфузорий в воде приурезовой зоны за редким исключением была меньше, чем в интерстициальной воде пляжа (рис. 2). Резкие скачки численности инфузорий в зоне уреза могли быть спровоцированы массовым появлением оторванных талломов макрофитов в периоды после сильного ветра и волнения озера либо выпуском бентосными макроводорослями гамет, которые являются пищевым ресурсом для инфузорий-альгофагов и всеядных инфузорий.

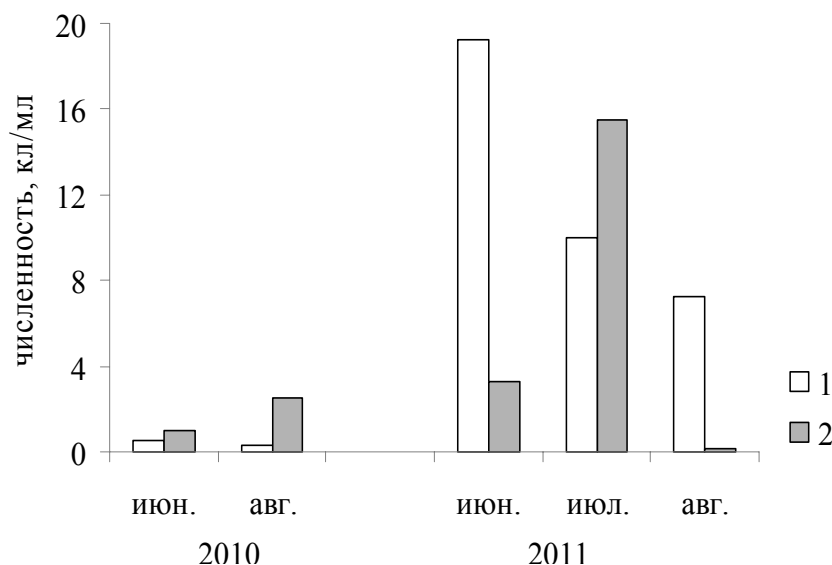


Рис. 2. Численность инфузорий в интерстициальной воде в 1 м выше уреза воды (1) и в прибрежной воде в 1 м от уреза (2) (станции: «падь Варначка» – в июне 2010 и 2011 гг.; «падь Чёрная» – в июле 2011 г.; «стационар ЛИН СО РАН» – в августе 2010 и 2011 гг.)

В поверхностном слое воды на расстоянии 100 м от берега численность инфузорий была низкой в июне и июле, но значительно возросла в августе (рис. 3). Доминировали в течение всех летних периодов мелкие олиготрихи *Rimostrombidium* и *Limnostrombidium viride*. В августе – сентябре развивался полидоминантный комплекс, включающий перитрих (25–35 % от общей численности), мелких гапторид *Mesodinium* sp. и олиготрих. В поверхностном слое воды в 2008 г. такой разнообразной полидоминантной картины не наблюдалось (индекс видового разнообразия Шеннона составлял 1,57, 2,04 и 1,66 в 2008, 2010 и 2011 гг. соответственно), однако численность была в 1,5–2 раза выше, чем в 2010 и 2011 гг. Перитрихи в большом количестве встречались в более глубоких слоях [16; 17].

### Обсуждение

В течение всего периода исследования численность инфузорий в интерстициальной воде при наличии БСД была выше по сравнению с водой «чистых» пляжей. Ранее было установлено, что БСД также оказывают значительное влияние на гидрохимические и микробиологические показатели интерстициальных вод прибрежной зоны [5]. Повышенное содержание детрита и бактерий, возможно, служили основной причиной развития инфузорий в присутствии БСД.

Различия в количественных характеристиках инфузорий между станциями почти не бы-

ли выражены. Наибольшая численность инфузорий в интерстициальной воде пляжа отмечена на ст. «падь Чёрная» и «падь Варначка», наименьшая – на ст. «стационар ЛИН СО РАН». Подобное распределение (отличие ст. «стационар ЛИН СО РАН» от других станций) было характерно и для микроводорослей [12].

По нашим наблюдениям, грунт на ст. «стационар ЛИН СО РАН» более мелкий и плотный, чем на остальных станциях. Структура грунта является одним из главных факторов, определяющих существование псаммона [2; 18; 25]. Чем меньше доля крупных частиц, тем меньший относительный объём занимает интерстициальная вода, которая является местообитанием как для инфузорий, так и их пищевых ресурсов. С другой стороны, на пляжах, состоящих из крупного грубого материала, вода не удерживается в интерстициали при снижении её уровня в водоёме.

Другой не менее важный фактор – температура, по-видимому, не оказывал сколько-нибудь значительного влияния на инфузорий супралиторали, так как значимой связи между ней и численностью последних не выявлено.

Сообщества инфузорий, населяющих выброшенные волнением макрофиты и ручейники (БСД), можно считать эфемерными, так как время их существования длится от прибоя до прибоя. При повышении температуры на пляже внутри БСД интенсивно идут процессы гниения, и концентрация биогенных элементов возрастает [5]. Несмотря на низкое содержание

кислорода, в них развивается большое количество инфузорий-детритоедов и бактериофагов. Численность инфузорий в драпарнальдиевых, улотриковых и тетраспоровых БСД различалась на порядки. Обилие инфузорий в ручейниковых БСД было близко к улотриковым, хотя в данном случае сравнение приблизитель-

но, так как пересчёт сделан на объём, а не на вес БСД. На составе и обилии инфузорий сказывается длительность нахождения БСД на пляже и степень их разложения или высыхания. В почти разложившихся БСД инфузории практически отсутствуют.

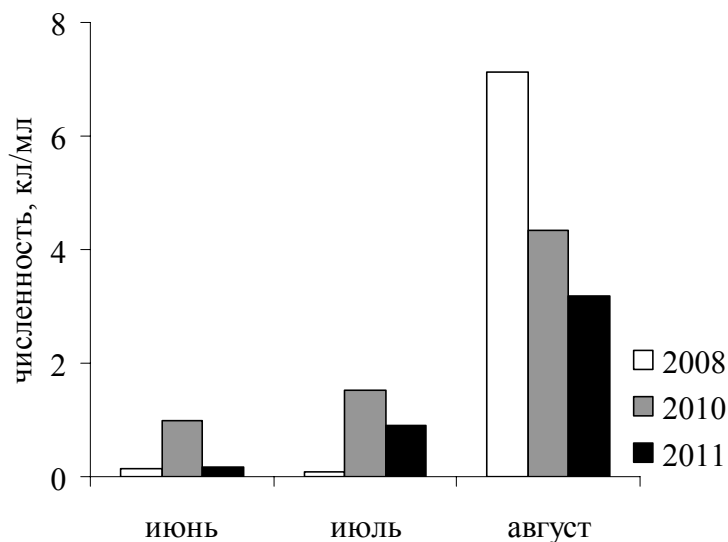


Рис. 3. Численность планктонных инфузорий в поверхностном слое воды на расстоянии 100 м от берега напротив пади Жилище (станции «бух. Пещерка» и «стационар ЛИН СО РАН»)

Численность инфузорий в интерстициальной воде заплесковой зоны на порядок превышала численность планктонных инфузорий в 100 м от берега. По сравнению с водой приурезовой зоны это соотношение было непостоянным и сильно различалось на разных станциях и в разные месяцы. Подобное распределение количественных показателей отмечено и для микроводорослей [12].

Планктонные инфузории и инфузории интерстициали пляжа не имели общих видов, за исключением 2–3 планктонных олиготрих, встречавшихся иногда в интерстициальной воде пляжа. Состав инфузорий в воде приурезовой зоны и в интерстициальной воде пляжа частично совпадал, за счёт инфузорий, обитающих в зарослях макрофитов.

Развитие планктонных инфузорий в литоральной зоне в 2010 и 2011 гг. характерно для лет с низким прогревом воды в течение летних месяцев [16; 17]. Температура поверхностного слоя воды в эти годы не превышала 13–14 °С, а среди инфузорий преобладали мелкие круглогодичные олиготрихи и гапториды. Перитрихи, более характерные для «тёплых» лет появлялись в конце августа – начале сентября, но большой численности не достигали. Общая

численность инфузорий в 2010, 2011 гг. была низкой по сравнению с «тёплым» летом 2008 г., когда вода прогревалась до 16–17 °С.

### Заключение

Численность инфузорий в интерстициальной воде заплесковой зоны бух. Бол. Коты в большой степени зависела от наличия БСД и структуры грунта. Зависимости развития инфузорий в этой зоне от температуры не выявлено.

Численность инфузорий внутри БСД зависела от их типа. Наибольшим разнообразием отличалась фауна инфузорий в улотриковых БСД, наиболее богатым количественно оказалось монодоминантное сообщество, состоящее из *Vorticella* sp. на *Tetraspora cylindrica*.

Динамика численности инфузорий в приурезовой зоне не имеет сезонного характера, так как количество инфузорий в этом биотопе зависит от быстро меняющихся условий – погоды, вегетации макрофитов, состава береговых стоков и т. п.

Сезонная и межгодовая динамика планктонных инфузорий в 100 м от берега соответствовала развитию цилиопланктона в годы с низким прогревом воды, а численность была ниже, чем в заплесковой и приурезовой зонах.

*Работы проведены в рамках проекта № 1-62-1-4 «Междисциплинарные исследования заплесковой зоны как важной составляющей озера Байкал» (2010–2012 гг.) и частично поддержаны интеграционным проектом СО РАН № 49 «Разнообразие, биогеографические связи и история формирования биот долгоживущих озёр Азии» (2009–2011гг.). Подготовка публикации частично поддержана проектом № 2012.08-2.2.9./1.5.4 «Комплексные междисциплинарные исследования происхождения, эволюции и современного состояния биот озера Байкал и горных озёр Байкальской рифтовой зоны». Авторы благодарны О. А. Тимошкину за всестороннюю помощь и ценные консультации на всех этапах работ, Е. М. Тимошкиной за англоязычный перевод части текста, М. М. Пензиной и Е. П. Зайцевой за помощь в организации экспедиционных работ.*

#### Литература

1. Азовский А. И. Инфузории мягких грунтов северо-восточного побережья Чёрного моря / А. И. Азовский, Ю. А. Мазей // Зоол. журн. – 2003. – Т. 82, №8. – С. 899–912.
2. Аров И. В. Коловратки (Rotatoria) псаммона озера Байкал : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. В. Аров. – Л., 1987. – 24 с.
3. Биология прибрежной зоны озера Байкал. Сообщение 1. Заплесковая зона: первые результаты междисциплинарных исследований, важность для мониторинга экосистемы / О. А. Тимошкин [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 75–110.
4. Биология прибрежной зоны озера Байкал. Сообщение 2. Береговые скопления заплесковой зоны: классификация, сезонная динамика количественных и качественных показателей их состава / О. А. Тимошкин [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2012. – Т. 5, № 1. – С. 40–91.
5. Биология прибрежной зоны озера Байкал. Сообщение 3. Сезонная динамика инфауны береговых скоплений; гидрохимическая, микробиологическая характеристика интерстициальных вод зоны заплеска / О. А. Тимошкин [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2012. – Т. 5, № 1. – С. 92–110.
6. Бурковский И. В. Экология свободноживущих инфузорий / И. В. Бурковский. – М. : Изд.-во МГУ, 1984. – 208 с.
7. Бурковский И. В. Изменение структуры сообщества морских псаммофильных инфузорий за время, эквивалентное смене тысяч поколений / И. В. Бурковский, Ю. А. Мазей // Успехи современной биологии. – 2008. – Т. 128, № 4. – С. 383–398.
8. Бурковский И. В. Влияние времени существования биотопа на формирование видовой структуры сообщества морских псаммофильных инфузорий / И. В. Бурковский, Ю. А. Мазей, А. С. Есаулов // Биология моря. – 2011. – Т. 37., № 3. – С. 168–175.
9. Вейнберг И. В. Сообщества макрозообентоса каменистого пляжа озера Байкал. 1. Фауна. / И. В. Вейнберг, Р. М. Камалтынов // Зоол. журн. – 1998. – Т. 77, № 2. – С. 158–165.
10. Вейнберг И. В. Сообщества макрозообентоса каменистого пляжа озера Байкал. 2. Сообщества. / И. В. Вейнберг, Р. М. Камалтынов // Зоол. журн. – 1998. – Т. 77, № 3. – С. 259–265.
11. Засухин Д. Н. К изучению микроскопического населения наносных песков в русле реки Оки / Д. Н. Засухин, Н. М. Кабанов, Е. С. Неизвестнова-Жакина // Рус. Гидробиол. журн. – 1927. – Т. 6 (3–5). – С. 59–81.
12. Микроводоросли прибрежной зоны озера Байкал / Н. А. Бондаренко [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. – 2012. – Т. 5, № 3. – С. 88–102.
13. Оболкина Л. А. Инфузории псаммона Байкала / Л. А. Оболкина // Цитология. – 1992. – Т. 34., вып. 4. – С. 110.
14. Оболкина Л. А. Новые представители семейства Colepidae Ehrenberg, 1838 (Prostomatida, Ciliophora) из Байкала / Л. А. Оболкина // Зоол. журн. – 1995. – Вып. 9. – С. 3–19.
15. Оболкина Л. А. Свободноживущие инфузории (Ciliophora) / Л. А. Оболкина // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. – Новосибирск : Наука, 2001. – Т. I: Озеро Байкал, кн. 1 – 832 с. – С. 154–165.
16. Потапская Н. В. Развитие малоресничных инфузорий (Oligotrichia, Ciliophora) в летне-осенний период в озере Байкал / Н. В. Потапская // Материалы XVIII Международ. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов – 2011», секция «Биология», 11–15 апреля 2011 г. – Москва, 2011. – С. 107.
17. Потапская Н. В. Экология малоресничных инфузорий (п/кл. Oligotrichia, Ciliophora) озера Байкал : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. В. Потапская. – Иркутск, 2012. – 23 с.
18. Contrasting dynamics of ciliate communities in sandy and silty sediments of an estuarine intertidal flat / K. Hamels [et al.] // European J. of Protistology. – 2005. – Vol. 41. – 241–250.
19. Dragesco J. Ciliés mésopsammiques littoraux. Systématique, morphologie, écologie / J. Dragesco // Trav. Stn. Boil. Roscoff. – 1960. – Vol. 122. – P. 1–356.
20. Dragesco J. Free-living ciliates from the coastal area of Lake Tanganyika (Africa) / J. Dragesco, A. Dragesco-Kerneis // European J. of Protistology. – 1991. – Vol. 26, N 3–4. – P. 216–235.
21. Fauré-Fremiet E. Rhythme de marée d'une Chromulina psammophile / E. Fauré-Fremiet // Bull. Biol. Fr. Belg. – 1950. – Vol. 84. – P. 207–214. (in French).
22. Gajewskaja N. S. Zur Oecologie, Morphologie und Systematik der Infusorien des Baikalsees / N.S. Gajewskaja. – Bibliotheca Zoologica (Stuttgart). – 1933. – Bd. 32. – S. 1–298.

23. Kalinowska K. Psammon ciliates: diversity and abundance in hygroarenal of eutrophic lake / K. Kalinowska // Pol. J. Ecol. – 2008. – Vol. 56, N 2. – P. 259–271.

24. Kalinowska K., The role of lake shore sand deposits as bank of ciliate, rotifer and crustacean resting forms: experimental approach / K. Kalinowska, J. Ejsmont-Karabin, J. I. Rybak // – Pol. J. Ecol. – 2010. – Vol. 58. – P. 323–332.

25. Kalinowska K. Functional diversity, trophic relations and nutrient cycling in psammon community of an eutrophic lake Psammon ciliates: diversity and abundance in hygroarenal of eutrophic lake / K. Kalinowska, J. Ejsmont-Karabin // Pol. J. Ecol. – 2012. – Vol. 60, N 3. – P. 439–441.

26. Madoni P. The ciliated protozoa of the monomictic Lake Kinneret (Israel): species composition and distribution during stratification / P. Madoni // Hydrobiologia. – 1990. – Vol. 190. – P. 111–120.

27. Mazei Y. A. Patterns of psammophilous ciliate community structure along the salinity gradient in the Chernaya River estuary (the Kandalaksha Gulf, the White Sea) / Y. A. Mazei, I. V. Burkovsky // Protistology. – 2006. – Vol. 4. – P. 251–268.

28. Pennak R. W. Comparative ecology of the interstitial fauna of fresh-water and marine beaches / R. W. Pennak // Ann. Biol. – 1951. – Vol. 27. – P. 449–480.

29. Sassuchin D. N. Lebensbedingungen der Mikrofauna in Sandanschwemmungen der Flüsse und Im Tnebsand der Wüsten / D. N. Sassuchin // Arch. Hydrobiol. – 1931. – Bd. 22. – S. 369–388.

30. Spatio-temporal variability of micro- and meiobenthic communities in a White Sea intertidal sandflat / A. I. Azovsky [et al.] // Estuarine, Coastal and Shelf Science. – 2004. – Vol. 60, N 4. – P. 663–671.

31. Wiszniewski J. Differentiation ecologique des Rotifères dans le psammon d'eaux douces / J. Wiszniewski // Ann. Mus. Zool. Pol. 1937. – Vol. 1. – P. 1–13. (in French).

## First data on quantitative dynamics of ciliates from different biotopes of the splash zone of Bolshye Koty Bay (Southern Baikal)

N. V. Potapskaya, A. G. Likhnev, L. A. Obolkina

Limnological Institute SB RAS, Irkutsk

**Abstract.** Quantitative characteristics (total abundance) of ciliates from different habitats on the splash zone of Bolshye Koty Bay (Southern Baikal) are presented. Samples were collected along four standard transects from June to November 2010–2012. The ciliate abundance of interstitial waters within the splash zone is shown to depend on the presence of detrital material accumulated on the shore and the composition of sediments and exceeds their abundance in littoral zone (100 m away from the shore) by an order of magnitude. The ciliate abundance within the shore accumulations of *Tetraspora* exceeded their quantity within the such accumulations of *Ulothrix* by one order of magnitude and within *Draparnaldioides* shore accumulations by two orders of magnitude. Seasonal and interannual dynamics of planctonic ciliates in littoral zone were typical for years with low warming of water in summer.

**Key words:** Baikal; interstitial waters; accumulated detrital material; ciliate abundance; coastal planctonic ciliates; seasonal and interannual dynamics.

*Потапская Надежда Викторовна*  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, г. Иркутск, Улан-Баторская, 3  
кандидат биологических наук, ведущий инженер  
тел.: (3952)42–82–18, факс: 42–54–05  
E-mail: potapskaya@yandex.ru

*Лухнев Антон Геннадьевич*  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, г. Иркутск, Улан-Баторская, 3  
аспирант, ведущий инженер  
тел.: (3952)42–82–18, факс: 42–54–05  
E-mail: luhnev.ant@yandex.ru

*Оболкина Любовь Александровна*  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, г. Иркутск, Улан-Баторская, 3  
кандидат биологических наук  
старший научный сотрудник  
тел.: (3952)42–82–18, факс: 42–54–05  
E-mail: ola@lin.irk.ru

*Potapskaya Nadezhda Victorovna*  
Limnological Institute SB RAS  
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033  
Ph. D. in Biology, leading engineer  
phone: (3952)42–82–18, факс: 42–54–05  
E-mail: potapskaya@yandex.ru

*Likhnev Anton Gennadyevich*  
Limnological Institute SB RAS  
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033  
doctoral student, leading engineer  
phone: (3952)42–82–18, fax 42–54–05  
E-mail: luhnev.ant@yandex.ru

*Obolkina Lubov' Aleksandrovna*  
Limnological Institute SB RAS  
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033  
Ph.D. in Biology  
senior research scientist  
phone: (3952)42–82–18, факс: 42–54–05  
E-mail: ola@lin.irk.ru