

Российская Академия Наук

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

№. 1 (43)

2016

Издается с 1994 года

Журнал «Региональная экология»
распространяется в России

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **В. К. Донченко**, д.э.н., проф.
Первый заместитель гл. редактора **А. И. Чистобаев**, д.г.н., проф.
Заместитель гл. редактора **С. В. Кузнецов**, д.э.н., проф.
Заместитель гл. редактора **К. А. Мокиевский**, к.г.н.
Ответственный секретарь **О. П. Шаповалюк**

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Баринова Л. Д. , к.т.н.	Лаженцев В. Н. , чл.-корр. РАН
Блехцин И. Я. , д.г.н., проф.	Мазная Е. А. , к.б.н.
Венцюлис Л. С. , д.т.н., проф.	Мовчан В. Н. , д.б.н., проф.
Винокуров Ю. И. , д.г.н., проф.	Питулько В. М. , д.г.-м.н., проф.
Дмитриев В. В. , д.г.н., проф.	Разумовский В. М. , д.г.н., проф.
Жиров А. И. , д.пед.н., проф.	Растоскуев В. В. , д.т.н., проф.
Ильин В. А. , д.э.н.	Фролова С. А.
Каледин Н. В. , к.г.н.	Шишкин А. И. , д.т.н., проф.
Капелькина Л. П. , д.б.н.	Яндыганов Я. Я. , д.г.н., проф.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук;

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем региональной экономики Российской академии наук

ИЗДАНИЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО:

Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.
Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-35840 от 31.03.2009 г.;
Региональной инспекцией (г. Санкт-Петербург) Министерства печати и информации Российской Федерации —
свидетельство № П 0152 от 30.09.1992 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

197110, Санкт-Петербург, Корпусная ул., 18.
Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
Телефон для справок: (812) 499-64-54. Факс: (812) 499-64-74
E-mail: regecology@gmail.com

При перепечатке ссылка на журнал «Региональная экология» обязательна

УДК 594.7:591.9

Краткое сообщение

В. И. Гонтарь

ОПИСАНИЕ ПЕРВОЙ НАХОДКИ ПРЕСНОВОДНОЙ МШАНКИ *PLUMATELLA GEIMERMASSARDI* WOOD & OKAMURA, 2004 (*PHYLACTOLAEMATA*) В КОПОРСКОЙ ГУБЕ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

ФБГУН Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН)
Россия, 199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1

E-mail: gontarvi@gmail.com

Представлены материалы о находке нового для европейской части России вида пресноводной мшанки *Plumatella geimermassardi* Wood & Okamura, 2004, который в 2015 году был отмечен в Копорской губе Финского залива Балтийского моря на техногенных субстратах.

Ключевые слова: *Plumatella geimermassardi*, пресноводные мшанки, Копорская губа.

FIRST FINDING OF FRESHWATER BRYOZOA *PLUMATELLA GEIMERMASSARDI* WOOD & OKAMURA, 2004 (*PHYLACTOLAEMATA*) IN THE KOPORA BAY OF THE ESTERN PART OF THE GULF OF FINLAND

V. I. Gontar

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZIN RAS)
1, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russia

E-mail: gontarvi@gmail.com

Reported are data of the first finding of a new for the European part of Russia freshwater bryozoan species *Plumatella geimermassardi* Wood & Okamura, 2004, found in the Kopora Bay of the Gulf of Finland of the Baltic Sea as fouling on artificial substrates in 2015.

Keywords: *Plumatella geimermassardi*, freshwater Bryozoa, the Kopora Bay.

ВВЕДЕНИЕ

В конце 70-х, в Великобритании была описана новая болезнь лососевых, получившая название «Пролиферативной болезни почек» (Proliferative Kidney Disease, или PKD). Впервые ее обнаружили у выращиваемых лососевых (радужная форель, атлантический лосось и др.), а в дальнейшем и в естественных популяциях лососевых, включая хариуса. В настоящее время эта болезнь зарегистрирована и в других европейских странах, а также в Северной Америке, при этом в России она пока не отмечена.

Несколько лет назад в теле пресноводной мшанки *Cristatella mucedo* из водоемов Великобритании были найдены споры микроспоридий, на основании которых чего были описаны новый род и вид паразита — *Tetracapsula bryozoides* и удалось тщательно проследить его спорообразование. В озерах ряда штатов Северной Америки кроме *Cristatella mucedo* споры *T. bryozoides* были найдены в *Pectinatella magnifica* и *Plumatella*

rugosa. При обследовании мшанок *Plumatella emarginata* и *Fredericella sultana* из рек южной Англии, обеспечивающих водой форелевые хозяйства, примерно 50 % зооидов *Fredericella* содержали капсулы *T. bryozoides*. Зараженность *Plumatella* была значительно слабее [1]. Впервые хозяином *T. bryozoides* оказались мшанки, и в связи с этим возникла необходимость надежной видовой идентификации мшанок — хозяев паразита. «В результате были просмотрены главные коллекции филактолемных мшанок в Великобритании, Ирландии и Европе и проведены интенсивные полевые исследования в течение 2000–2001 гг.» [2]. Первоначальная цель состояла лишь в том, чтобы выявить морфологические различия для более легкого надежного определения видов. В процессе исследований авторы столкнулись с неожиданно высоким уровнем морфологической изменчивости среди уже известных видов, а также с присутствием еще одного живущего в Великобритании и Европе филактолемного вида, описанного ими как *Plumatella geimermassardi*

Wood & Okamura, 2004, который в течение более, чем 150 лет оставался вне внимания бриозологов. Благодаря выявлению этого вида, общее число видов филактолематных мшанок в континентальных водах Европы равно 17, а сам факт такого описания сигнализирует о возможности обнаружения и других новых или криптических пресноводных видов мшанок.

Копорская Губа — участок восточной части Финского залива, подверженный разноплановому воздействию Ленинградской атомной станции (ЛАЭС). Соловатоводные условия, отепление и общая для Финского залива вовлеченность участка в систему мирового водного транспорта привели к тому, что на акватории Копорской Губы получили массовое развитие чужеродные морские и пресноводные виды, включая обростатели [3, 4].

При исследованиях личиночного зоопланктона Копорской Губы в 2014 г. для оценки распределения и расселения чужеродных организмов-обростателей в рамках Проекта TOPCONS и договорных работ в 4 пробах зоопланктона из 32 были обнаружены флотобласты и фрагменты колоний пресноводной мшанки [5] (рис. 1), отнесенной к *P. Plumatella* и определенной позднее как *P. geimermassardi*. В 2015 г. были собраны материалы для детального таксономического изучения. Пока этой находке, обнаруженной локально, до проведения исследований распространения в естественных и техногенно-трансформированных водоемах Российской Федерации, присвоен статус редкого вида.

В задачи данной работы входило: (1) проведение и документирование результатов таксономического исследования собранных материалов, предварительно идентифицированных как *P. geimermassardi*, с использованием методов световой и электронной микроскопии; (2) описание морфологических особенностей вида, предназначенное для широкого круга специалистов и практиков, связанных с исследованиями и наблюдениями за обростателями — источниками биопомех.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2015 г. с 13 мая по 20 октября были обследованы понтоны садковой линии предприятия «ООО Рыбная Федерация», расположенной в г. Сосновый Бор в зоне теплового воздействия ЛАЭС (ст. W-3 D2: 59°49'813" N, 29°00'381"E) (рис. 1), и собрано в каждый день обследования по одной качественной пробе обрастаний (всего 11) для обнаружения колоний мшанки, определения и изучения колоний и статобластов с помощью электронной микроскопии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В пробах, собранных 27 мая, 9 и 24 июня 2015 г., были обнаружены колонии мшанки, использованные для дальнейших исследований, в остальных пробах колонии и их фрагменты отсутствовали. Колонии мшанки на понтонах располагались на глубине 10–20 см, при полном освещении. Садковая линия находилась на сильном токе воды в зоне подогрева. Температура воды на участке сбора проб в период с мая по октябрь 2015 г. была в пределах 18–26 °C.

В ходе экстенсивных исследований обрастания на участках восточной части Финского залива с различной соленостью, проводившихся в 2004–2008 гг. [6] и в 2012 гг. [7], ни в одной из собранных проб пресноводные мшанки обнаружены не были, а в Выборгском заливе, в Лужской и Копорской Губах была обнаружена только морская мшанка — *Electra crustulenta.baltica* Vogt, 1931. В общей сложности [6, 7] обследовано более 200 местонахождений.

У *P. geimermassardi* имеется два типа расселительных стадий — статобластов. Не прикрепленные, способные к переносу с током воды, легко ассоциирующиеся с поверхностной пленкой, называются флотобластами; сидячие, прикрепившиеся к субстрату — сессобластами. Их морфологические особенности не менее важны для идентификации, чем особенности колоний.

Проведенное электронно-микроскопическое изучение колоний и статобластов подтвердило,



Рис. 1. Флотобласт *Plumatella geimermassardi* (слева) и фрагмент колонии мшанки (в центре), обнаруженные в пробах зоопланктона, собранных 8 сентября 2014 г. (фото Е. В. Строговой). Звездочкой на карте отмечено местонахождение находки.

что это *Plumatella geimermassardi* — новый для фауны европейской части России вид пресноводной мшанки. Фотографии собранного материала, сделанные с помощью бинокулярного и электронного сканирующего микроскопа, приведены на рис. 2.

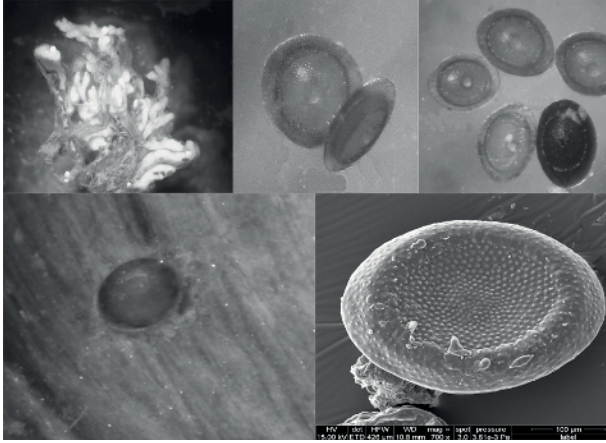


Рис. 2. Колония *Plumatella geimermassardi*, флотобласты и сессобласт (под бинокулярным микроскопом), флотобласт (электронная фотография внизу справа) из Копорской Губы (сбор 2015 г.).

Для выяснения статуса обнаруженного в Копорской Губе вида — аборигенный или чужеродный — было проведено изучение литературных источников с описаниями находок данного вида. Описание *P. geimermassardi*, иллюстрированное серией документальных материалов (рис. 3–9), приведено ниже.

***Plumatella geimermassardi* Wood & Okamura, 2004**

Wood and Okamura, 2004:53; 92–94, figs. 23, 55–57.

Известный ареал: от востока Ирландии через южную Норвегию, Финляндию и к югу до Италии.

Дальнейшее описание дано по [2] с дополнениями на основании изучения приведенного выше материала из Копорской губы Финского залива.

Колонии

Колонии в виде незначительно и свободно ветвящихся трубочек одинакового диаметра (на рис. 3 для сравнения даны фотографии колоний и других видов) растут на субстрате. При отсутствии лимитирования пространства колонии плоские и широко распространяются по поверхности субстрата. Если поверхность ограничена, колонии растут перпендикулярно субстрату и формируют ветви со случайным свободным

ветвлением, которые могут сливаться в толстые клейкие массы.

В начале роста колонии зооиды полностью прилегают к субстрату. Стенка тела аутозооидов в основном прозрачна и без заметного шва. Слабый garhe (киль, шов) может иногда встречаться вдоль трубочек или аутозооидов, но обычно отсутствует. Хитинизированная эктоциста аутозооидов обычно гладкая и прозрачная, иногда слегка скульптурирована частицами взвеси, почти бесцветная и гибкая в молодых колониях, с возрастом становится темной и жесткой, оставаясь прозрачной. Диаметр трубочек аутозооидов от 250 до 450 μm; число щупалец — 30–40. Твердые внутренние септы (перегородки) могут быть редкими, или частыми и заметными. Они сформированы рядом выростов, расположенных перпендикулярно к оси аутозооидальной трубочки. Септа имеет отверстие в центре, и уменьшает внутренний аутозооидальный диаметр на целых 80 %.

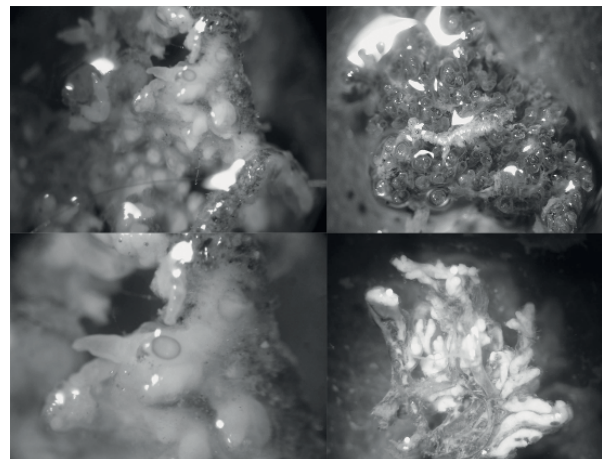


Рис. 3. Колонии *Hyalinella punctata* из коллекций ЗИН РАН (слева сверху и внизу, видно флотобласт), *Plumatella repens* из коллекций ЗИН РАН (справа сверху), *Plumatella geimermassardi* из Копорской Губы, Финского залива (справа внизу, видны флотобласты) под бинокулярном.

Флотобласты

Флотобласты этого вида маленькие и широкие, их хитиновые створки — дорзальная (спинная) и вентральная (брюшная) — могут быть одинаково выпуклыми, у некоторых экземпляров, при виде сбоку, наблюдается асимметрия — брюшная створка более выпуклая, чем спинная. Во фронтальной плоскости обе створки выглядят сходно, на каждой различимы *fenestra* (фенестра, окно) и *annulus* (аннулюс, кольцо), поверхность створок (окно и кольцо) скульптурирована *tubercles* (клубеньками) (рис. 4–5). Клубеньки низкие и округленные, часто сливаются,

давая неравномерно бугорчатый вид, по направлению к центру окна они становятся более мелкими, сглаженными и сближенными. В районе кольца клубеньки расположены не так плотно и на электронных фотографиях просматривается слабо выраженный сетчатый узор (рис. 6, левый нижний снимок), разграничивающий камеры. Полярные углубления на дорзальной створке имеют вид от очень зазубренных линий до небольших впадин, которые немного усекают дорзальную фенестру на каждом конце. Вентральный аннулюс имеет единственный центральный выдающийся выступ. Шов у флотобласта в виде одиночного приподнятого шнура.

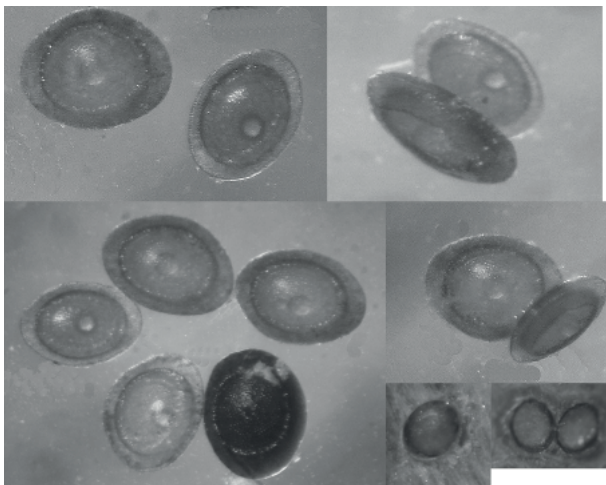


Рис. 4. Флотобласты и сессобласты (справа в нижнем углу) *Plumatella geimermassardi* под бинокляром (Копорская Губа, Финский залив).

Сессобласты

Сессобласты тоже имеют две створки — базальную (нижнюю) и фронтальную, верхнюю. Фронтальная створка покрыта клубеньками, которые продолжают и на нижнюю сторону кольца, на кольца они могут сливаться и формировать радиальные утолщения — ребра (гребни), редко встречающиеся у плюмателлид. Базальную створку окружает цементирующий материал, который образует вокруг нее более широкую зону, чем у других видов плюмателлид (рис. 4–5, 7). Боковая стенка сессобласта *P. geimermassardi* редко хорошо развита, может вовсе отсутствовать. Из-за этого кольцо оказывается расположено близко к субстрату, приземистый профиль сессобласта, необычный среди плюмателлид, легко заметен при малом увеличении.

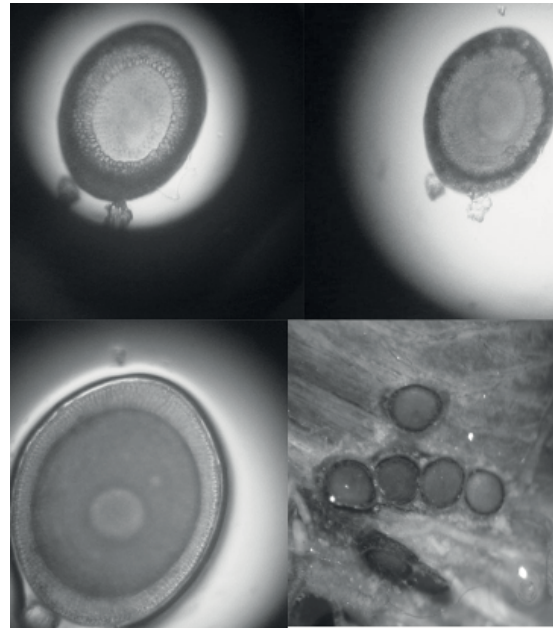


Рис. 5. Флотобласты *Plumatella geimermassardi* в проходящем свете и сессобласты (в правом нижнем углу) под бинокляром. (Увеличение различное) (Копорская Губа, Финский залив).

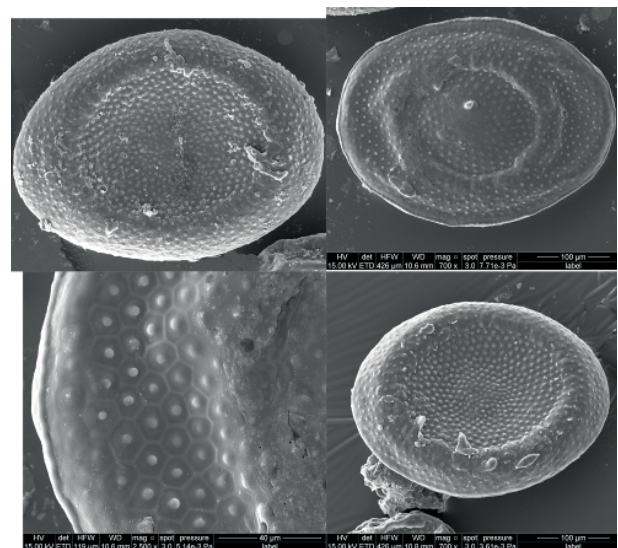


Рис. 6. Электронные фотографии флотобластов *Plumatella geimermassardi* (Копорская Губа, Финский залив).

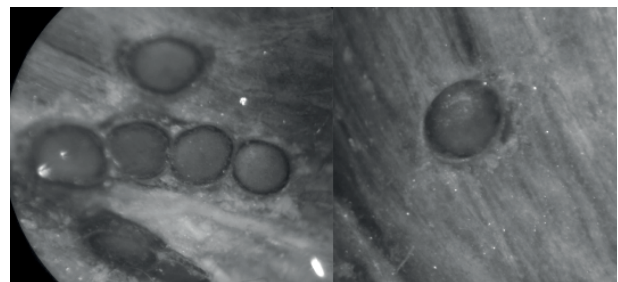


Рис. 7. Сессобласты *Plumatella geimermassardi* под бинокляром (Копорская Губа, Финский залив).

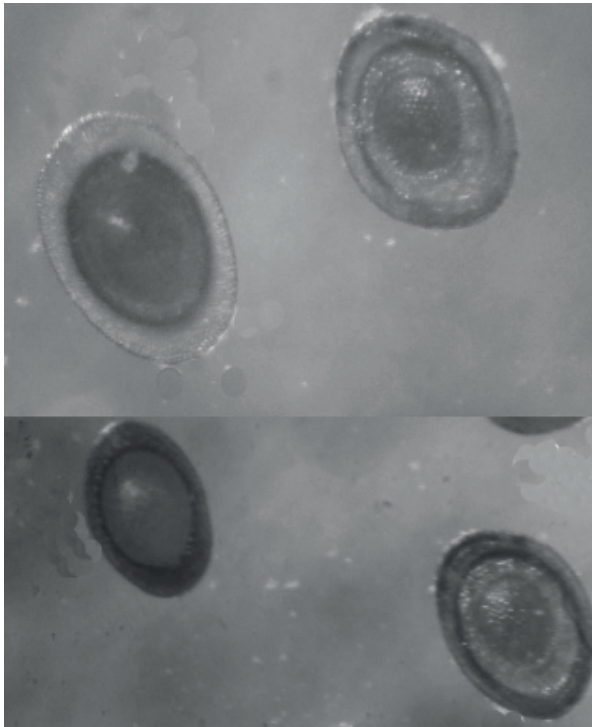


Рис. 8. Флотобласты *Hyalinella punctata* (вверху слева), коллекция ЗИН РАН, *Plumatella geimermassardi* из Копорской Губы, Финского залива (вверху справа), *Plumatella repens*, коллекция ЗИН РАН (внизу слева) и *Plumatella geimermassardi* коллекция ЗИН РАН (внизу справа) под бинокуляром.

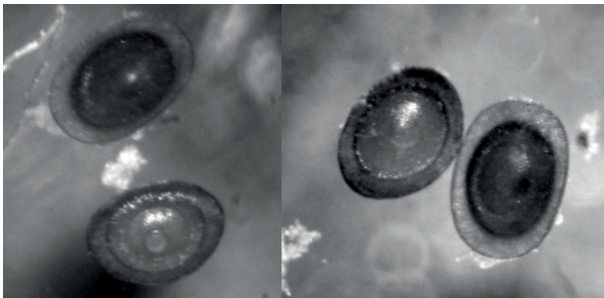


Рис. 9. Флотобласты *Hyalinella punctata* (коллекция ЗИН РАН) и *Plumatella geimermassardi* (Копорская Губа, Финский залив).

Сравнение статобластов *P. geimermassardi* с другими видами

Флотобласты

Несмотря на небольшой размер, широкое окно и равномерно узкое кольцо — достаточно надежные идентификационные признаки *P. geimermassardi* — имеется и сходство с другими видами европейских плюмателлид. В тот же размерный диапазон попадает флотобласт

Plumatella repens (рис. 8), отличимый по более широкому, чем у *P. geimermassardi* кольцу [2, 8].

Флотобласт *P. geimermassardi* имеет и заметное сходство с *Plumatella minuta* по форме и расположению клубеньков в районе кольца. По размеру флотобласты *P. minuta*, также статистически не отличаются от *P. geimermassardi* [9]. При детальном таксономическом исследовании выяснилось, однако, что мягкий раздутый и нехитинизированный эктоцист флотобласта *P. minuta* не похож на склеротизированный у *P. geimermassardi*, кроме того *P. minuta* не производит сессобластов, и перегородки у него «не заметны в любой части колонии» [9].

Еще один отличительный признак флотобластов *P. geimermassardi* — необычно тонкие и хрупкие хитиновые створки,; в отличие от флотобластов других видов, спинная створка часто закручивается на краях, будучи отделенной от вентральной.

Сессобласты

Находящийся близко к субстрату из-за неразвитой или отсутствующей боковой стенки сессобласт *P. geimermassardi* может быть сходен по этому признаку с *Internectella bulgarica*. Однако у *I. bulgarica* несимметричный флотобласт [10], а на фронтальной стенке сессобласта имеется корнеподобный рельеф [11]. Сходство с расположением и формой клубеньков *P. geimermassardi*, группирующихся в районе кольца в радиальные ребра, может быть у *Plumatella fungosa* [12], однако у этого вида они редко видны при обычной световой микроскопии. Имеется сходство и с *P. casmiana*; так Вуд и Окамура [8] считают, что, по крайней мере, часть материала известного из Норвегии, как *Plumatella casmiana*, вероятно, относится к *P. geimermassardi*. Однако у Геймер и Массара [13] на электронных фотографиях ясно видно, что у сессобластов *P. casmiana* есть узкое кольцо и только слабые фронтальные клубеньки, что нехарактерно для *P. geimermassardi*.

Однако, следует отметить, наличие морфологической изменчивости расселительных стадий: флотобласты из различных географических областей могут варьировать по размерам, латеральной симметрии, выраженности клубеньков (рис. 4–9); сессобласты менее изменчивы, но у них возможно отсутствие слияния клубеньков на кольце в радиальные ребра (гребни), так, например, различаются материалы из Ирландии и Италии [8].

Распространение

Вид до сих пор регистрировали только в стоячих водоемах. Материал из р. Кэм (Великобритания) тоже не исключение — он был соскоблен с деревянных корпусов плоскодонок, находившихся на участке без заметного течения [8]. В этом смысле находка из Копорской Губы позволяет утверждать, что вид способен существовать и

в гидродинамически нестабильных биотопах, в том числе на техногенно трансформированных участках.

Plumatella geimermassardi, вероятно, встречается не часто в Великобритании, Ирландии, Германии, Италии и Финляндии и, скорее всего, распространена на большей части Европы, включая бассейн Финского залива [8].

Литература

1. Андросова Е. И., Бауер О. Н. Пресноводные мшанки (BRYOZOA: PHYLACTOLAEMATA) — переносчики болезни лососевых. // Паразитология, 34,3:247–248. 2000.
2. Wood T. S. & Okamura B. *Plumatella geimermassardi*, a newly recognized freshwater bryozoan from Britain, Ireland, and continental Europe (Bryozoa : Phylactolaemata). // Hydrobiologia, 518 (1–3): 1–7. 2004.
3. Orlova M. I., Telesh I. V., Berezina N. A., Antsulevich A. E., Maximov A. A., Litvinchuk L. F. Effects of non-indigenous species on diversity and community functioning in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea). // Helgoland Marine Research, 60: 98–105. 2006.
4. Орлова М. И., Рябчук Д. В., Сухачева Л. Л., Останин Н. Б., Сергеев А. Ю., Неевин И. А., Буданов Л. М., Жамойда В. А. Модельные участки проекта ТОПКОНС — природные особенности и антропогенные воздействия. Региональная экология. 2015. Т. 38 (№ 3). С. 32–44.
5. Оценка расселения дрейссены на акватории, прилегающей к Ленинградской атомной станции. Итоговый отчет. 2014. СПб. Гидротехпроект.
6. Орлова М. И., Рябчук Д. В., Спиридонов М. А. Макрозообентос мелководий в кн. Алимов А. Ф., Голубков С. М. (ред.) Экосистема эстуария реки Нева: биологическое разнообразие и экологические проблемы. Москва. 2008. КМК. С. 184–202.
7. Каскела А., Роузи Х., Орлова М., Ронкайнен М. О статистическом подходе к выявлению барьерных значений абиотических факторов для моделирования мозаики подводных ландшафтов в рамках проекта ТОПКОНС. Региональная экология. 2015. Т. 39 (№ 4). С. 133–135.
8. Wood T. S. & Okamura B. A New Key to the Freshwater Bryozoans of Britain, Ireland and Continental Europe, with notes on their ecology (Special Publication SP.63) pp. 1–113. Freshwater Biological Association, Ambleside. 2005.
9. Toriumi M. Taxonomical study on freshwater Bryozoa. XII. On *Plumatella repens* var. *minuta* Toriumi 1941. Science Reports of Tôhoku University 21 (2): 137–144. 1955.
10. Gruncharova T. T. *Internectella bulgarica* nov. gen., nov. sp. a new bryozoan [sic] species (Bryozoa, Phylactolaemata). C. R. Acad. Bulg. Sci 24: 361–364. 1971.
11. Wiebach, F. Specific structures of sessoblasts (Bryozoa Phylactolaemata). In: Pouyet, S. (editor) Bryozoa 1974: 149–154. Université Claude Bernard, Lyon. 1975.
12. Massard J. A., & Geimer G. Note on the freshwater Bryozoa (Ectoprocta, Phylactolaemata) of Tenerife. Vierarea, 19: 327–338. 1990.
13. Geimer G. & Massard J. A. Les Bryozoaires du Grand-Duchée de Luxembourg et des régions limitrophes. Trav Scient Mus Hist Nat Luxembourg 7: 1–188. 1986.

Краткие сведения об авторе

Гонтарь Валентина Ивановна, к. б. н.

Старший научный сотрудник

Лаборатория солоноватоводной гидробиологии

Научные интересы: водные и прибрежные экосистемы, систематика, эволюция, расселение Bryozoa

E-mail: gontarvi@gmail.com

Gontar V. I., DSc, PhD (Biol.)

Senior Researcher.

Areas of interests: aquatic and coastal ecosystems, taxonomy, evolution, distribution of Bryozoa

E-mail: gontarvi@gmail.com