

### ПЕРВАЯ НАХОДКА ПРЕСНОВОДНОЙ МШАНКИ *PLUMATELLA EMARGINATA* ALLMAN, 1844 (PHYLACTOLAEMATA) В ФАУНЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В КУРЧАТОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

**Аннотация.** В новых для биосферы техно-экосистемах краевые, контурные или маргинальные биотопы и их население, обитающие здесь биоценозы, играют зачастую определяющую роль, как и для всей экосистемы и человека. Важные в этих экосистемах экотопические группировки — бентос и перифитон, их гетеротрофная компонента, по гидробиологической классификации, — зообентос и зооперифитон. Исследование именно этих группировок обусловлено как их значительной ролью в жизнедеятельности гидроэкосистем, так и проблемами, связанными с биологическими помехами, которые они вызывают. До настоящего времени существуют определенные сложности в таксономической идентификации многих организмов бентоса и перифитона, в частности, пресноводных мшанок. Следует учитывать специфику технических элементов, которые могут определять своеобразные характеристики всей техно-экосистемы. В этом смысле поверхности гидросооружений вполне сходны с естественными твердыми субстратами; водохранилище имеет черты сходства как с озером, так и с рекой. Однако многие своеобразные характеристики техно-элементов, антропогенных факторов в их сочетании с природными, совершенно отличны от последних, что и создает специфику техно-экосистем. Процессы, происходящие в техно-экосистемах, имеют двойственный характер, определяются как природными, так и техногенными факторами. Влияние природных факторов необходимо учитывать, а технические можно до определенной степени регулировать. В природных экосистемах существуют определенные закономерности структурной биотопической организации. Сочетание, взаимосвязь биотопов определяется конструкцией и режимом эксплуатации технических систем. В техно-экосистеме могут отсутствовать многие топические элементы, обычные в природных экосистемах, в то же время существует много свойственных только им. В искусственном водотоке совершенно отсутствуют такие важные элементы биотопа лотических природных систем как перекаты, плесы, меандрирование, связь с внешними пойменными водоемами. В жизни технических водоемов (техно-экосистем) изменения происходят в несколько фаз, каждая из которых связана с особенностями периода эксплуатации. Основная задача технической гидробиологии состоит не только в контроле воздействия технических систем и факторов на природную среду, но и в разработке принципов и методов управления целостной техно-экосистемой. Существуют специфические организмы (такие как губки, мшанки), в бентосе они встречаются крайне редко (Протасов А.А., Силаева А.А., 2012). Представлены материалы о первой находке вида пресноводной мшанки *Plumatella emarginata* Allman, 1844, которая в 2015 г. была отмечена в Курчатовском водохранилище на техногенных субстратах.

**Ключевые слова:** *Plumatella emarginata*; пресноводные мшанки; техногенные субстраты.

**Сведения об авторе:** Валентина Ивановна Гонтарь, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории солоноватоводной гидробиологии.

**Место работы:** Зоологический институт Российской академии наук.

**Контактная информация:** 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1, тел. 8123281311 доб. 206, e-mail: gontarvi@gmail.com.

#### Введение

Непроточные охлаждающие системы построены по одному принципу: сбросная подогретая вода направляется к водозабору, проходя через охлаждающие элементы — пруды-охладители, градирни, брызгальные бассейны. Таким образом, в техно-экосистемах всегда присутствует фактор перемещения водных масс, однако в прудах-охладителях скорости течений очень малы, порядка сантиметров в секунду. Это и понятно — вода должна иметь определенное время на теплоотдачу. Однако во многих системах присутствуют лотические элементы — подводные и отводящие каналы. Расход воды в некоторых каналах сопоставим с расходом средней реки. Как правило, их отко-

сы, а в некоторых случаях и дно, облицованы бетоном, укреплены каменной наброской. Таким образом, созданы биотопы для поселений организмов перифитона. Исследования техногенных лотических систем показали, что именно в этих биотопах формируются наиболее продуктивные сообщества, здесь были отмечены наибольшие показатели биомассы, причем как в зонах наибольшего, так и наименьшего подогрева (Протасов, Силаева 2012).

В конце 70-х годов в Великобритании была описана новая болезнь лососевых, получившая название *Пролиферативной болезни почек* (Proliferative Kidney Disease, или PKD). Сперва ее обнаружили у выращиваемых лососевых (радужная форель, атлантический лосось

и др.), а в дальнейшем и в естественных популяциях лососевых, включая хариуса. Болезнь в настоящее время зарегистрирована и в других европейских странах, а также в Северной Америке. В России эта болезнь пока не отмечена. Несколько лет тому назад в теле пресноводной мшанки *Cristatella mucedo* из водоемов Великобритании были найдены споры миксоспоридий, на основании которых были описаны новый род и вид паразита – *Tetracapsula bryozoides* и удалось тщательно проследить его спорообразование. 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 (Андросова, Бауер 2000).

#### Материал и методы

Начиная от села Сорокино Курчатовского района до села Макаровка того же района река Сейм течет по искусственному руслу, образованному при строительстве Курской АЭС. Старое русло реки сейчас залито водами пруда-охладителя АЭС. Оба берега на участке искусственного русла пологие и низкие, значительная часть левого берега на этом участке образована дамбой пруда-охладителя.

«Наблюдения в 2014 г за динамикой развития мшанки в техногенной части СТВ были непрерывными и проводились в том числе в зимний период. В 2015 г. в ходе выполнения работы проанализированы данные о гидрофизических и гидрохимических условиях на доступном участке в р. Сейм, на всех основных участках в водоеме-охладителе (планктонные и донные сообщества), элементы гидротехнических сооружений, подверженных формированию биопомех, вызываемых мшанкой *Plumatella emarginata*.

В 2014 году произошла смена паттерна с одним пиком развития и образования на паттерн с двумя, а возможно, большим числом из продуцированных в прежние годы статобластов (в том числе и в 2000-е, в конце которых была отмечена первая аномальная вспышка формирования технического обрастания, вызванного мшанкой).

Было проведено обследование всех собранных донных проб и предоставленных проб технического обрастания на предмет наличия и состояния колоний мшанки и ее фрагментов и статобластов (сессобластов и флотобластов)» (Орлова М. И., персональное сообщение)

#### Результаты и обсуждение

Впервые выявлен очаг расселения мшанки *Plumatella emarginata* на акватории водоема-охладителя, расположенный в районе садкового хозяйства. Анализ данных многолетнего мониторинга этого показателя свидетельствует о том, что как средний, так и максимальный уровень прогрева водоотводящего канала постепенно увеличивается. Эта тенденция внушает серьезные опасения. Прогрев до уровня 30–33°C, как правило, является стимулирующим фактором для развития теплолюбивой альгофлоры и теплолюбивых обрастателей, например, мшанки *Plumatella emarginata*, бактериально-водорослевых матов.

На основании данных технического мониторинга и дополнительных наблюдений за макрозообентосом и перифитоном описан еще один вариант сезонной динамики развития колоний мшанки в СТВ в дополнение к описанному в 2014 г.: помимо паттерна с единственным протяженным периодом вегетации в июле–августе возможен паттерн с 6 чередованиями периодов активности, покоя и нестабильного состояния популяции, когда наблюдается два и более неравных по продолжительности периода вегетации – летом (в июне–июле, августе) и осенью (в конце октября), как это было в 2015 г. (Орлова М. И., персональное сообщение).

На материале исследований зообентоса водоемов-охладителей АЭС Украины было показано, что максимальным таксономическое богатство было на небольшой глубине, снижаясь как к зоне уреза воды, так и к большим глубинам. Что касается перифитона, приуроченная зона, наоборот, всегда была богата видами, однако, определялось это богатство поселениями здесь нитчатых водорослей, которые создавали сложный биотоп (Протасов, Силаева 2012).

Были выделены некоторые характерные особенности изменения качественных и количественных показателей сообществ. Было, в частности, отмечено, что по мере их формирования после начала эксплуатации водоема в качестве охладителя происходит все большее сглаживание в составе сообществ перифитона. В то же время, состав доминантов становился специфическим для каждой термической зоны. На полюсах термоградиента при этом формировались сообщества консортивного типа, в которых хорошо выраженные разные доминанты становились эдификаторами сообществ. В зоне максимальных температур такими эдифи-

каторами выступали мшанки, на другом полюсе – дрейссена (Протасов, Силаева 2012).

На «холодноводном» участке в изученном районе вблизи садкового хозяйства бенталь представлена разнообразными биотопами – от илистых отложений со слоями обломочного материала, песков, до зарослей погруженной и полупогруженной растительности (Орлова М.И., персональное сообщение).

В одной из июльских проб на остатках прикорневой части стебля тростника впервые обнаружена вегетирующая колония мшанки. В августе и октябре отмечен пик вегетации всех групп беспозвоночных макробентоса на фоне незначительной толщины. Кроме того, в августе и октябре в качественных пробах присутствовали компактные вегетирующие колонии мшанки. В нескольких сентябрьских и октябрьских пробах, собранных в районе садкового хозяйства, отмечено массовое прорастание статобластов и развитие колоний мшанки (Орлова М.И., персональное сообщение).

Собранные материалы позволяют, во-первых, констатировать наличие очага вегетирующей мшанки, а во-вторых – проследить с некоторыми допущениями следующую периодичность в развитии мшанкового обрастания:

– май – отсутствие вегетации в присутствии большого количества статобластов в донных отложениях;

– в июне, по всей видимости, мог иметь место первый период активизации накопленных статобластов и вегетация колоний;

– июль и август также можно отнести к периоду активности колоний мшанки;

– в сентябре на короткое время вегетация колоний прекратилась при дальнейшем увеличении количества статобластов, в том числе и в относительно изолированных участках водоема;

– в октябре вегетация возобновилась.

Участок реки Сейм был обследован пять раз с мая по октябрь.

В весенний период (май) значительную часть биомассы перифитона составили колонии мшанки, в последующие моменты наблюдений мшанка была представлена только статобластами.

Мшанка, начиная с июня, была обнаружена в виде фрагментов колоний и статобластов.

На акватории водоема-охладителя продолжает увеличиваться количество (по регистрациям в пробах) расселительных стадий мшанки – статобластов. Впервые в районе сад-

кового хозяйства в течение значительной части вегетационного сезона наблюдали вегетирующие колонии мшанки.

Так же, как и в 2014 г., вегетирующие колонии мшанки *Plumatella emarginata* в р. Сейм были обнаружены во всех майских пробах, собранных на каменистых субстратах. Колонии мшанки чаще всего обрастали раковины живых моллюсков – дрейссен. В виде обрывков деградирующие колонии мшанки были обнаружены в июльских пробах, на стадии статобластов – во все моменты наблюдений в июле и в сентябре.

На всех обследованных участках, кроме залива Голубой Лог, в грунтовых фракциях и фрагментах бактериально-водорослевых матов отмытых донных проб зарегистрированы флотобласты мшанки. Впервые в 2015 г. обнаружен очаг развития мшанки (вегетирующие колонии) в водоеме-охладителе. Вегетирующие колонии обнаружены в июле, августе и октябре. *Plumatella emarginata* в исследованном районе постоянно присутствовала в бентали в виде расселительных стадий – статобластов. Особенности жизненной стратегии мшанки – способность при наступлении благоприятных условий очень быстро образовывать колонии, с последующей также быстрой деградацией колоний при ухудшении условий и массовым высвобождением покоящихся стадий. Формирование таких очагов возможно с мая по конец октября (Орлова М. И., персональное сообщение).

У *P. emarginata* 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, что это первая находка вида пресноводной мшанки *Plumatella emarginata* Allman, 1844, которая в 2014–2015 гг. была отмечена в изученном районе на техногенных субстратах.

#### **PLUMATELLA EMARGINATA ALLMAN, 1844**

**Известный ареал:** Вид распространен всюду в Великобритании, Ирландии и по континенту Европа, также в Северной Америке и Новой Зеландии.

Дальнейшее описание вида приведено по Wood (Wood T. S. & Okamura, Beth, 2005) с до-

полнениями на основании изученного материала из Курчатовского водохранилища.

### Колонии

Облик колонии очень изменчивый. Зооиды могут быть расположенными густо и компактно, либо очень свободно расположенными на ветвях, повисших свободно от субстрата. Серый пигмент часто появляется на стенке тела даже молодых зооидов. Контрастная прозрачная область окружает вершину аутозооида, сходится как конус на фронтальной поверхности его, чтобы сформировать V-образный вырез. Эта особенность дала название виду *emarginata*, и хотя вырез имеется также у нескольких других плумателлид, он редко столь же выражен, как у этого вида.

Вершина V-образного *emargination* отмечает начало тонкого шва, который простирается вдоль фронтальной (спинной) стороны, которая не прикреплена к субстрату. Шов отсутствует у зооидов на свободных ветках. Темные перегородки распространены у этого вида и обычно помещаются под прямым углом к главной оси ветви.

### Флотобласты

Свободные статобласты *P. emarginata* отличаются относительно маленьким дорзальным небольшим окном (фенестра) и очень явной боковой асимметрией (рис. 2).

Дорзальная створка почти плоская, тогда как вентральная створка сильно выпуклая. Кроме того, вентральная створка немного больше, чем дорзальная створка, ее края простираются за края дорзальной створки по всем сторонам так, что весь шов видно с дорзальной стороны. Вентральное небольшое окно (фенестра) гладкое, а спинное небольшое окно от-

четливо с клубеньками (но гладкое у североамериканских экземпляров).

Просмотр через электронный микроскоп показывает, что у *P. emarginata* клетки кольца индивидуально выпуклы, с отличными границами, совмещаясь вместе как булыжники (рис. 1, 2). Сидячие статобласты прочные с хорошо развитым, ясным кольцом. Боковые стенки и дорзальная створка покрыты маленькими клубеньками.

В Курчатовском водохранилище статобласты продуцировались в огромных количествах (рис. 5).

### Идентификация

*Plumatella emarginata* может быть легко принята за другие виды. В своей диффузной форме колония может быть похожей на *Fredericella* или даже на *Plumatella fruticosa*. Компактные колонии могут напомнить *Plumatella casmiana*, и флотобласт может быть легко перепутан с флотобластом *Plumatella reticulata*. Если считается, что экземпляр может быть *P. emarginata*, его отличают следующие характерные особенности:

1. Свободные статобласты сбоку асимметричны с маленькой дорзальной небольшой фенестрой. Этого одного достаточно для идентификации *P. emarginata*.

2. Если статобласты недоступны, ищут V-образный вырез близ вершины зооида, шов вдоль аутозооида и присутствие перпендикулярных перегородок внутри ветвей.

3. Если у колонии будет много длинных, свободных ветвей, то или подковообразный лоффор, или сидячий статобласт будет отличать *P. emarginata* от фредерициллид.

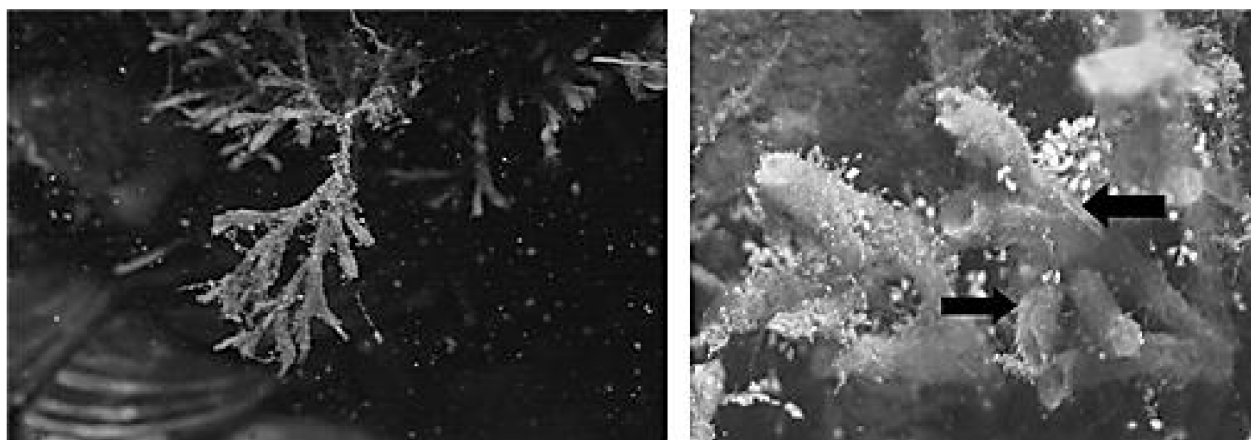


Рис. 1. Слева – ветвистая колония, справа – вырез и тонкий шов у аутозооидов

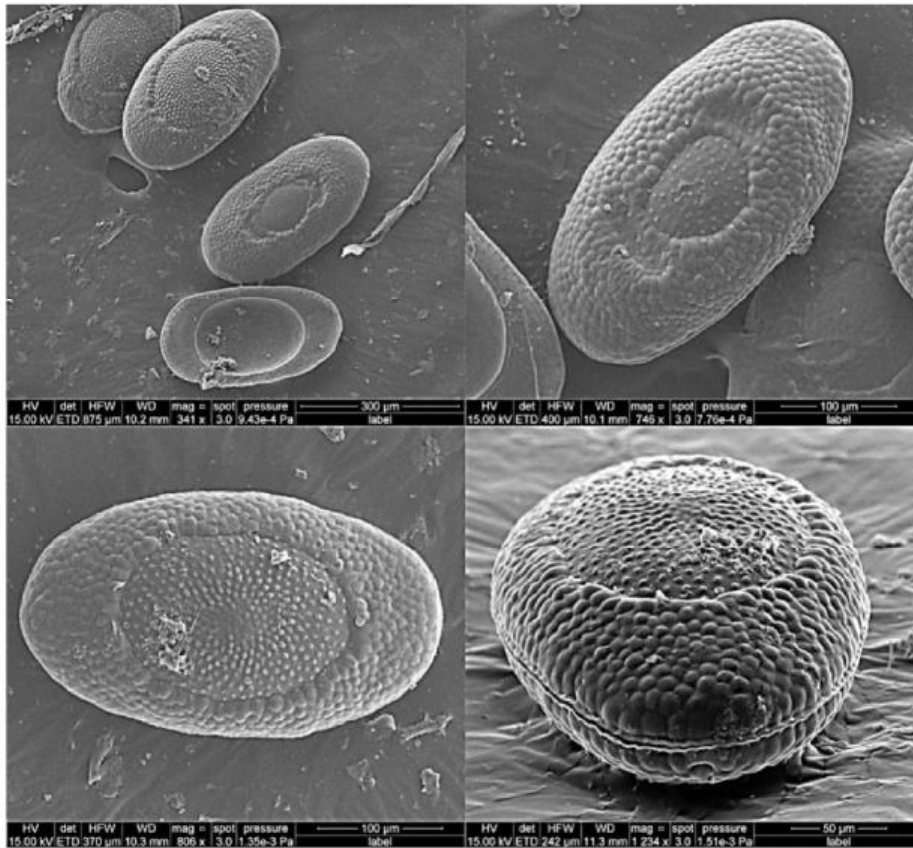


Рис. 2. Флотобласты *Plumatella emarginata*. Дорзальная и вентральная створки флотобластов. Внизу справа шов между створками

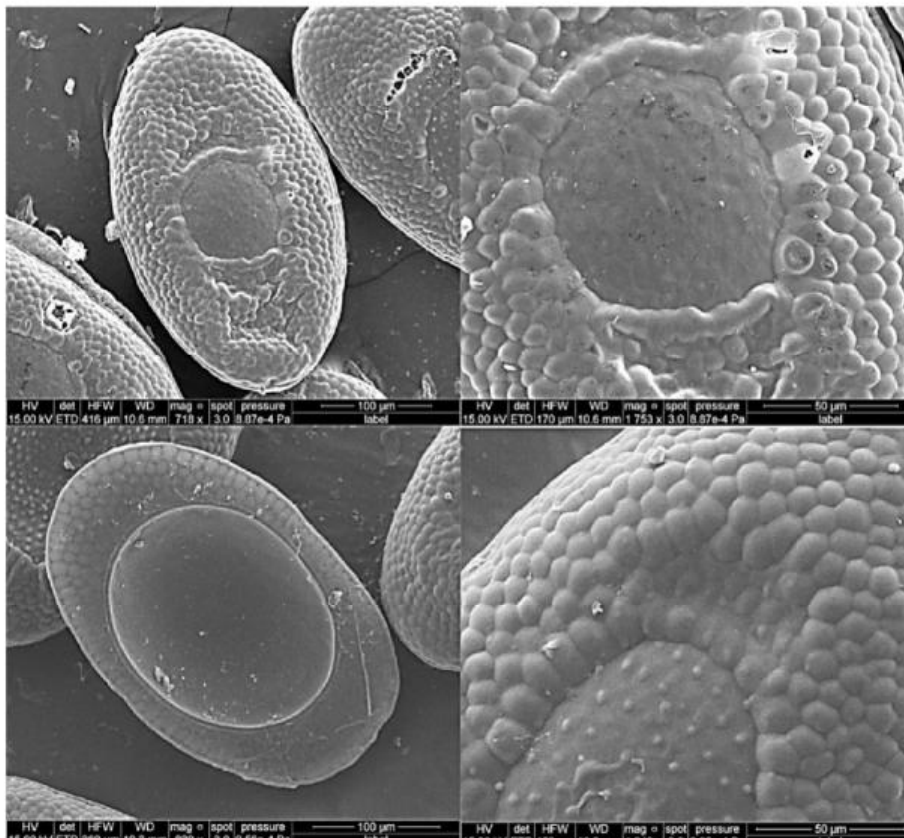


Рис. 3. Вентральная створка флотобласта с небольшой фенестрой

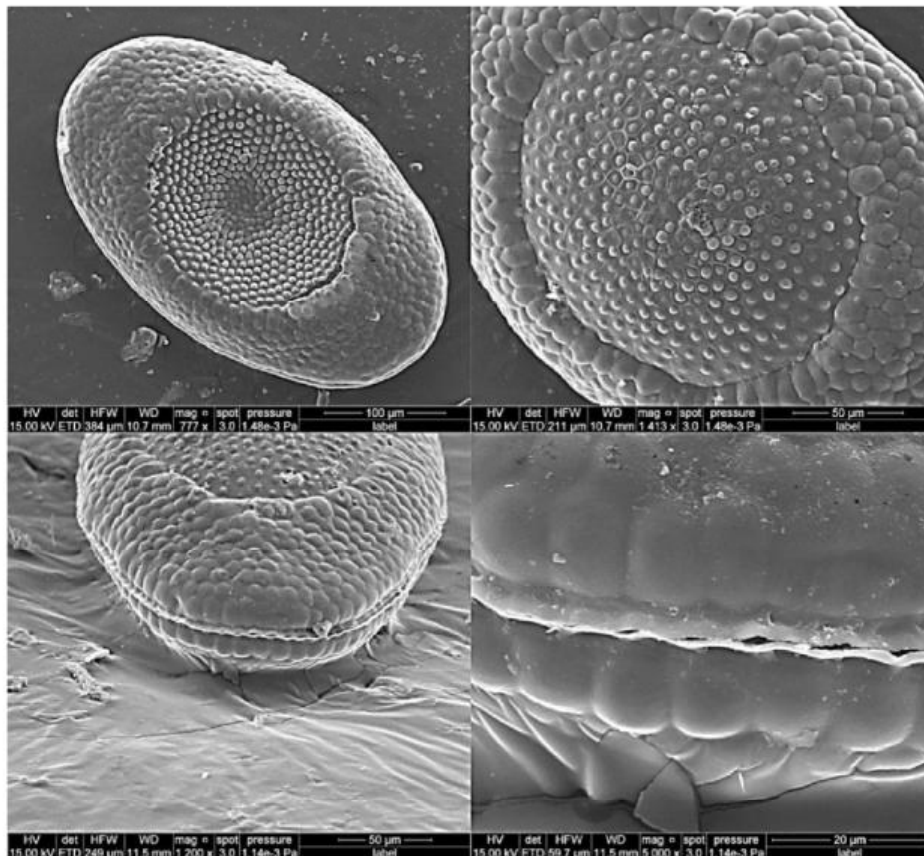


Рис. 4. Дорзальная створка *Plumatella emarginata* с клубеньками на фенестре.  
Внизу слева шов между створками флотобласта

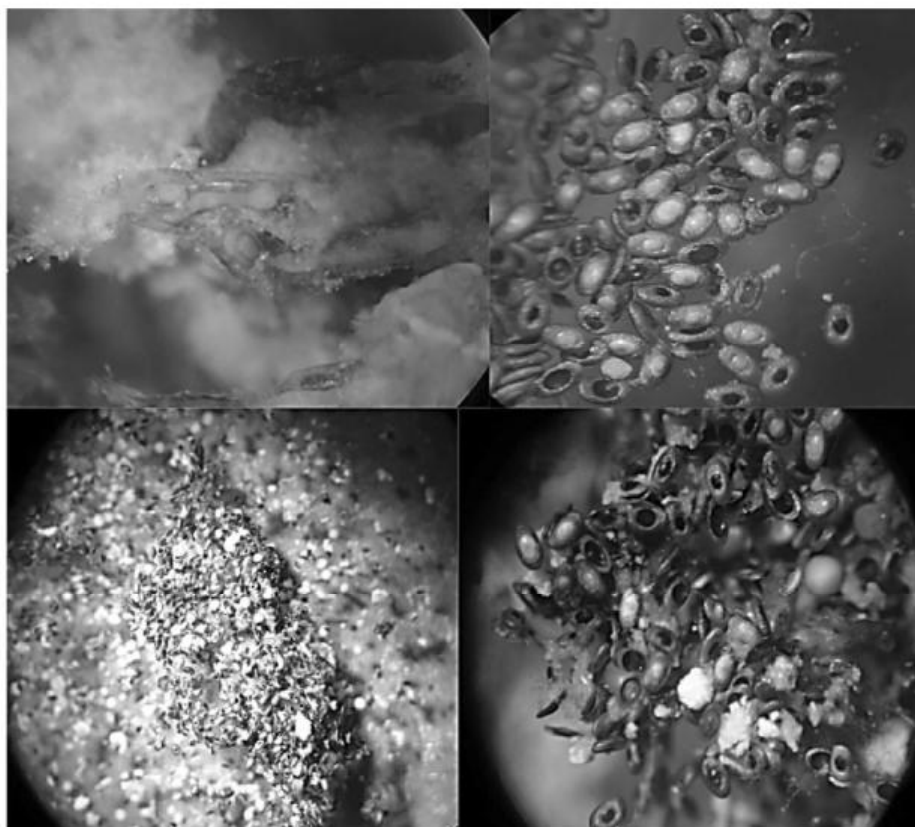


Рис. 5. Курские статобласты *Plumatella emarginata*

### Сравнение

Статобласты.

*Plumatella emarginata* производит и флотобласты, и сессобласты.

Флотобласты обычно широко овалны. Кольцо, заполненное секретированным газом, покрывает капсулу более широко на cystigenic (или спинной) стороне, чем на deutoplasmic (или брюшной) стороне. Фенестра, т.е. центральная область, не покрыта кольцом, большая и почти круглая на вентральной стороне, и маленькая и овальная на дорзальной стороне (рис. 2, 3, 4).

Флотобласты из колоний, найденных в природных условиях, были самыми большими в североамериканских колониях, несколько меньшими в европейских колониях и самыми маленькими в японской колонии. (Wood, Timothy S. & Okamura, Beth 2005)

Флотобласты, произведенные лабораторными колониями, были подобны по размеру флотобластам, полученным из диких колоний у американских форм. Лабораторные флотобласты европейской колонии были немного меньшими, чем дикие флотобласты у той же самой формы. Для японской колонии лабораторные флотобласты были более длинными, чем дикие флотобласты, но были меньшими, чем лабораторные флотобласты американских и европейских форм.

Исследованные нами курские флотобласты ближе по размерам к японским формам.

Колонии и полипиды у анцеструлы в японской *Plumatella emarginata* были несколько меньшими, чем анцеструлы у других двух форм

сразу после прорастания. (Wood, Timothy S. & Okamura, Beth 2005). Однако эта разница в размерах постепенно уменьшалась с последующим развитием. Форма роста колоний была та же самая в трех формах. Молодые колонии умеренно ветвились или были полностью ползущие. Большинство анцеструл продуцировали 5–6 дочерних зооидов, и перегородки между зооидами были обычными. Эктоцист был бесцветным в молодых частях колонии, но цвет менялся от желтовато-коричневого к коричневому в более старых частях. Никаких различий не было найдено среди трех форм ни по виду, ни по размерам ветвей, ни у полипидов (Wood, Timothy S. & Okamura, Beth 2005).

Три колонии из разных частей света были также подобны по числу щупалец. Спустя девять дней после прорастания у анцеструлы было приблизительно 24–26 щупалец, и другие полипиды вокруг анцеструлы имели приблизительно 37–41 щупальцев во всех формах. В более старых колониях (спустя 16 дней после прорастания) большая часть полипидов, находившихся на активно растущих ветвях, обладали 40–44 щупальцами.

### Распространение

*Plumatella emarginata* встречается в различных средах обитания, но особенно часто в быстро текущей воде, где она прекрасно образует толстый неровный ковер на субстрате. Вид распространен всюду в Великобритании, Ирландии и по континенту Европа, также в Северной Америке и Новой Зеландии. В восточной Азии он был перепутан с подобным видом *Plumatella mukaii* (Wood 2001).

### ЛИТЕРАТУРА

- Андросова Е. И., Байер О. Н. 2000. Пресноводные мшанки (BRYOZOA: PHYLACTOLAEMATA) – переносчики болезни лососевых // Паразитология Т. 34, № 3, 247–248.
- Гонтарь В. И. 2012. Мшанки (Bryozoa) континентальных вод // Контурные группировки гидробионтов в техно-экосистемах ТЭС и АЭС. Киев: Институт гидробиологии НАН Украины, 248–261.
- Протасов А. А., Силаева А. А. 2012. Контурные группировки гидробионтов в техно-экосистемах ТЭС и АЭС. Киев: Институт гидробиологии НАН Украины.
- Callaghan T. P. 1996. Asynchronous and density – dependent germination: the spreading of risk in *Plumatella emarginata* // Oecologia Vol. 105, Issue 2, 194–198.
- Wood T. S., Okamura B. 2005. A New Key to the Freshwater Bryozoans of Britain, Ireland and Continental Europe, with Notes on Their Ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication, 63: 1–113.
- Wood T. S. 2001. *Plumatella mukaii*: a new phylactolaemate bryozoan from Asia and South America // Hydrobiologia 445, 51–56.

### REFERENCES

- Androsova E. I., Bayer O. N. In: Parasitologia [Parasitology]. Vol. 34, 3 (2000): 247–248. (In Russian).
- Gontar' V. I. Mshanki (Bryozoa) kontinentalnykh vod. In: Konturnye gruppirovki gidrobiontov in techno-ekosystemach TES i AES [Marginal groups of hydrobionts in the technoecosystems of thermal and nuclear power plants] Kiev: Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine, 2012. P. 248–261. (In Russian).
- Protasov A. A., Silaeva A. A. Konturnye gruppirovki gidrobiontov in techno-ekosystemach TES i AES [Marginal groups of hydrobionts in the technoecosystems of thermal and nuclear power plants] Kiev: Institute of Hydrobiology, National Academy of Sciences of Ukraine. 2012. 272. (In Russian).

Callaghan T. P. Asynchronous and density – dependent germination: the spreading of risk in *Plumatella emarginata*. In: Oecologia Vol. 105, Issue 2 (1996): 194–198.

Wood T. S., Okamura B. A New Key to the Freshwater Bryozoans of Britain, Ireland and Continental Europe, with Notes on Their Ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication, 63 (2005): 1–113.

Wood T. S. *Plumatella mukaii*: a new phylactolaemate bryozoan from Asia and South America. In: Hydrobiologia 445, (2001): 51–56.

V. I. Gontar  
St. Petersburg, Russia

### FIRST RECORD OF FRESHWATER BRYOZOA *PLUMATELLA EMARGINATA* ALLMAN, 1844 (PHYLACTOLAEMATA) IN THE AQUATIC INVERTEBRATE FAUNA IN THE KURCHATOV RESERVOIR

**Abstract.** In new for the biosphere, techno-ecosystems, the marginal, contour or marginal biotopes and their population i.e. the biocenoses that live here, often play a determining role for the whole ecosystem and a man. Important for these ecosystems are ecotopic groupings (benthos and periphyton), their heterotrophic component and according to the hydrobiological classification - zoobenthos and zooperiphyton. The studying of these groups was caused by their significant role in the life activity of hydroecosystems as well as by the problems associated with the biological disturbances they cause. To date, there are certain difficulties in the taxonomic identification of benthos and periphyton organisms in general and freshwater bryozoans in particular. It is necessary to take into account the specificity of technical elements that can determine peculiar characteristics of the entire techno-ecosystem. In this sense, the surface of hydroconstructions is quite similar to natural solid substrates. The reservoir has similarities, both with a lake and a river. However, many peculiar characteristics of techno-elements and anthropogenic factors in combination with the natural ones are completely different from the latter, which creates the specificity of techno-ecosystems. The processes occurring in techno-ecosystems are of a dual nature and are determined both by natural and technogenic factors. The influence of natural factors must be taken into account while the technical ones can be regulated to a certain extent. In natural ecosystems, there are some patterns of structural biotopic organization. The combination and interrelation of biotopes is determined by the design and operation mode of technical systems. A lot of topical elements may be absent in techno-ecosystems though they are common in natural ecosystems. At the same time, there are many peculiarities in natural ecosystems. In an artificial watercourse there are no such important elements of the biotope of lotic natural systems as ruts, stretches, meandering and connection with external floodplain reservoirs. In the life of technical reservoirs (techno-ecosystems) changes occur in several phases, each related to the peculiarities of the period of using. The main task of technical hydrobiology is not only to control the impact of technical systems and factors on the natural environment, but to develop principles and methods for managing an integrated techno-ecosystem as well.

There are specific organisms (such as sponges, bryozoans) which are extremely rare in the benthos.

Reported are data of the first finding of freshwater bryozoan species *Plumatella emarginata* Allman, 1844 which was found in the Kurchatov reservoir on artificial substrates in 2015.

**Key words:** *Plumatella emarginata*; freshwater Bryozoa; artificial substrata.

**About the author:** Valentina Ivanovna Gontar', Candidate of Biological Sciences, senior researcher laboratory of brackishwater hydrobiology.

**Place of employment:** Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences.

---

Гонтарь В. И. Первая находка пресноводной мшанки *Plumatella emarginata* Allman, 1844 (Phylactolaemata) в фауне беспозвоночных в Курчатовском водохранилище // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2017. № 4. С. 47–54.

Gontar V. I. First record of freshwater bryozoa *Plumatella emarginata* Allman, 1844 (Phylactolaemata) in the aquatic invertebrate fauna in the Kurchatov reservoir // Bulletin of Nizhnevartovsk State University. 2017. No. 4. P. 47–54.

---

УДК 574.21; 593.12

Е. В. Кулюкина, А. Г. Карташев  
Томск, Россия

### ВЛИЯНИЕ БЕНЗИНА И ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА СООБЩЕСТВА РАКОВИННЫХ АМЕБ

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты исследования по воздействию бензина и дизельного топлива на численный и видовой состав сообщества раковинных амёб в светло-серой лесной почве. Было показано, что почвенные беспозвоночные животные могут быть использованы в качестве биоиндикаторов уровня загрязнения окружающей среды. Изучалось влияние бензина и дизельного топлива на сообще-