

УДК 592+591.912

## О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАССЕЛЕНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ РЕСНИЧНЫХ ЧЕРВЕЙ (*TURBELLARIA*) НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ МИАССОВО (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

© 2015 А.Г. Рогозин

Ильменский государственный заповедник, Челябинская область

Поступила в редакцию 16.02.2015

Рассмотрены закономерности расселения ресничных червей (*Turbellaria*) в пресном водоеме умеренных широт на примере мезотрофного южноуральского озера, отличающегося сложной морфометрией и многообразием субстратов. Показано, что ключевые факторы расселения турбеллярий в водоеме – действие прибоа, кислородный режим, умеренный прогрев воды, в меньшей степени – глубина проникновения света (для видов с симбиотическими водорослями).

*Ключевые слова:* ресничные черви, турбеллярии, озеро, Южный Урал, расселение.

Период возникновения подавляющего большинства современных озер Южного Урала – верхний плейстоцен, древний дриас (14-18 тыс. лет назад), заселение их турбелляриями, следовательно, могло начаться в конце оледенения. Для выяснения того, как формировалась фауна ресничных червей региона необходимо выявить основные закономерности расселения турбеллярий в водоемах, установить наиболее существенные внешние факторы этого процесса. Южноуральское озеро Большое Миассово (55°9'8.99"с.ш., 60°16'34.73"в.д.), расположенное на территории Ильменского государственного заповедника в окрестностях г. Миасса Челябинской области – прекрасный модельный объект для исследований, отличающийся сложной морфометрией и разнообразием биотопов, населенных турбелляриями. Озеро эрозионно-тектонического происхождения, входит в состав крупной Кисегач-Миассовской системы и является проточным водоемом [8]. Площадь водного зеркала 11.4 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 11.2 м, максимальная – 25 м. Трофический тип озера – мезотрофное с признаками олиготрофии. По термическому режиму – димиктическое с выраженной стратификацией.

Методы сбора и обработки ресничных червей стандартные [5]. Период работ – 2001–2002 гг. Всего проанализировано 49 проб. В связи с тем, что методы точного количественного учета турбеллярий на различных населенных ими субстратах, которые давали бы сравнимые результаты, еще недостаточно разработаны, в статье использована 5-балльная система оценки обилия, широко применяемая в гидробиологии. Использование номинальных данных вместо количественных в таких случаях может быть даже предпочтительнее [4].

Озеро Большое Миассово – самый крупный и богатый турбелляриями водоем из изучен-

ных на Урале [6, 7]. В озере обнаружено 33 вида червей, относящихся к 4 отрядам: *Catenulida* (3 вида), *Macrostomida* (6), *Rhabdocoela* (24), *Kalyptorhynchia* (1) и 6 семействам (*Stenostomidae* из *Catenulida*, *Microstomidae* и *Macrostomidae* из *Macrostomida*, *Dalyelliidae* и *Typhloplanidae* из *Rhabdocoela*, *Polycystididae* из *Kalyptorhynchia*). Обращает на себя внимание полное отсутствие триклад. Основу турбеллярного населения озера составляют прямокишечные ресничные черви, к ним относится 70.6% видов турбеллярий. Они в основном и определяют качественное разнообразие фауны. Наиболее обычны тривиальные виды *Bothromesostoma personatum*, *Castrada hofmanni*, *Gieysztoria virgulifera*, *Strongylostoma radiatum* из *Rhabdocoela*, *Macrostomum rostratum* и *Microstomum lineare* из *Macrostomida*, *Gyratrix hermaphroditus* из *Kalyptorhynchia* и *Stenostomum leucops* из *Catenulida* (табл. 1). Встречаемость подавляющего большинства червей не превышает 10%. Обилие их также, как правило, невелико. В массовом количестве встречаются немногие доминирующие виды – *Castrada hofmanni*, *Gyratrix hermaphroditus*, *Microstomum lineare*, *Bothromesostoma personatum*, причем и они достигают большой численности довольно редко (табл. 2). Обилие турбеллярий в пробах можно выразить по балльной шкале оценки баллами от 3 до 1, даже наиболее обычные виды представлены, как правило, редкими или единичными особями. Численность животных колебалась в широких пределах – от 20 до более 3000 экз./м<sup>2</sup>, что в 1,5-2 раза ниже, чем приводит Е.М. Коргина [3] для верхневолжских водохранилищ и на 1-2 порядка ниже, чем численность турбеллярий в прудах [2]. Максимальной среди всех ресничных червей плотности достигала *Castrada hofmanni* в середине лета в сообществах рдеста блестящего (до 3300 экз./м<sup>2</sup>). Этот вид имеет долю в средней общей численности турбеллярий 42.7%. Плотность популяций остальных видов практически никогда не превышала 200 экз./м<sup>2</sup> (см. табл. 3) и лишь в отдельных случаях была

Рогозин Александр Генрихович, кандидат биологических наук, руководитель биологического отдела.  
E-mail: rogozin57@gmail.com

больше (*Microstomum lineare* – до 1260, *Olisthanella truncula* – до 700, *Gyratrix hermaphroditus* – до 650, *Gieysztoria triquetra* – до 340 экз./м<sup>2</sup>), обычно же составляла 20-100 экз./м<sup>2</sup>. Таким образом, несмотря на достаточное видовое богатство турбеллярий популяции большинства видов разрежены.

Наибольшим видовым разнообразием отличаются богатые водной растительностью мелководные защищенные от прибой заливы и бухты (курьи Штанная, Няшевская, Липовая, «Коровий пляж» на полуострове Сайма). Направление господствующих в период открытой воды ветров (юго-запад – северо-восток) играет, очевидно, довольно существенную роль в расселении турбеллярий по акватории, как непосредственно, порождая повышенное действие прибоя на от-

крытые берега и создавая неблагоприятные условия обитания червей, так и косвенно, влияя на распространение средообразующих макрофитов и богатых органикой грунтов.

Вертикальное распределение турбеллярий и их разнообразие в разных горизонтах литорали в значительной степени определяется батиметрическим фактором, влияние которого прослеживается в следующих аспектах: 1) наличие в придонных слоях озера сероводородной зоны и дефицита кислорода, 2) действие прибоя в верхних горизонтах литорали, 3) глубина проникновения света, зависящая от прозрачности воды.

Воздействие дефицита кислорода (в период летней стратификации начиная с глубины 10 м содержание O<sub>2</sub> обычно не превышает 0.5-1

Таблица 1. Общая характеристика турбеллярного населения оз. Большое Миассово

Вид	F, %	Частота встречаемости обилия, %				
		балльная оценка численности				
		5	4	3	2	1
<i>Bothrosostoma personatum</i>	16.3	14.2	0	28.6	28.6	28.6
<i>Castrada armata</i>	6.8	-	-	-	-	-
<i>Castrada hofmanni</i>	54.1	20.4	11.4	31.4	25.7	11.5
<i>Castrada intermedia</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Castrella abdita</i>	1.4	-	-	-	-	-
<i>Castrella truncata</i>	8.1	-	-	-	-	-
<i>Gieysztoria expedita</i>	5.4	-	-	-	-	-
<i>Gieysztoria triquetra</i>	8.1	-	-	-	-	-
<i>Gieysztoria virgulifera</i>	20.3	0	0	33.3	20.0	46.7
<i>Gyratrix hermaphroditus</i>	50.0	10.3	20.7	24.1	10.3	34.6
<i>Macrostomum distinguendum</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Macrostomum fergussoni</i>	1.4	-	-	-	-	-
<i>Macrostomum orthostylum</i>	1.4	-	-	-	-	-
<i>Macrostomum rostratum</i>	13.5	0	10.0	30.0	20.0	40.0
<i>Mesostoma ehrenbergii</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Mesostoma lingua</i>	8.1	-	-	-	-	-
<i>Microdalyellia brevimana</i>	5.4	-	-	-	-	-
<i>Microdalyellia fairchildi</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Microdalyellia rossi</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Microstomum giganteum</i>	4.1	-	-	-	-	-
<i>Microstomum lineare</i>	47.3	2.9	17.1	20.0	14.3	45.7
<i>Myostenostomum ilmenicum</i>	1.4	-	-	-	-	-
<i>Olisthanella obtusa</i>	1.4	-	-	-	-	-
<i>Olisthanella palmeni</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Olisthanella truncula</i>	8.1	-	-	-	-	-
<i>Opistomum arsenii</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Phaenocora rufodorsata</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Rhynchomesostoma rostratum</i>	2.7	-	-	-	-	-
<i>Stenostomum leucops</i>	21.6	0	28.6	14.2	2.6	28.6
<i>Stenostomum unicolor</i>	9.5	-	-	-	-	-
<i>Strongylostoma elongatum</i>	9.5	-	-	-	-	-
<i>Strongylostoma radiatum</i>	25.7	0	11.8	5.9	35.3	47.0
<i>Typhloplana viridata</i>	1.4	-	-	-	-	-

Примечание: F – частота встречаемости видов

Таблица 2. Зависимость распределения турбеллярий от характера субстрата, озеро Б. Миассово

Тип субстрата	Среднее число видов на 1 пробу	Средняя общая плотность популяций, экз./м <sup>2</sup>
галечниково-песчаный	2	125
плитчатый галечник	6	1765
илисто-песчаный	4	74
торфяно-иловый	6	776
серо-зеленый песчанистый ил	1	н/о
сапропели	0	0
тростниковая	2	75
водноразнотравно-осоковая	6	303
водноразнотравно-кубышковая	2	45
блестящердестовая	2	1930
фонтиналисовая	8	972
стеблеобъемлющердестовая	1	н/о
рдестов Фриса и сплюснутого	11	н/о
харовая	3	н/о
телорезовая	11	н/о
элодеево-телорезовая	3	н/о
водноразнотравно-урутевая	5	н/о
зеленые нитчатые водоросли	7	н/о

Примечание: н/о – не определено

мг/дм<sup>3</sup>) и сероводородной зоны проявляется в том, что на глубинах свыше 11 м ресничные черви не встречаются (табл. 3). Глубины от 2 до 11 м заселены ими незначительно – попадают главным образом 3 вида – *Microstomum lineare*, *Gyratrix hermaphroditus*, *Macrostomum hofsteni*, только первый из упомянутых видов достигает значительного обилия.

Действие прибой на распределение ресничных червей в литорали рассмотрено на примере нескольких участков, расположенных в открытых местах озера, подверженных действию волн в направлении господствующих ветров, а также в заливах, берега которых полностью защищены от прибоя. На открытых волнам участках верхний горизонт литорали (0.3-0.5 м) слабо населен турбелляриями: встречаются всего три вида – эврибатные *Microstomum lineare* и *Gyratrix hermaphroditus* и светолубивый *Castrada hofmanni*. На глубине 1 м их число увеличивается до четырех, а на глубине 1.5 м, полностью защищенной от волн, разнообразие червей резко возрастает. Здесь обитает 9 видов, причем некоторые весьма обильны (табл. 4). На уровне 2 м и глубже живет не более 2-3 видов ресничных червей (это *Microstomum lineare*, *Gyratrix hermaphroditus* и *Macrostomum hofsteni*). Аналогично выглядит их вертикальное распределение в наиболее подверженной действию прибоя северо-восточной части озера у поселка Миассово, где максимального разнообразия они достигали на глубине от 1 до 2 м (в среднем 7-8 видов на пробу), тогда как на

уровне 0.8 м отмечен только 1, а на уровне 2 м – 3 вида турбеллярий.

В то же время, в защищенных от прибоя заливах наибольшее видовое богатство наблюдается на глубинах от 0 до 0.5 м, реже 1 м. Так, в защищенной от ветра безымянной бухте на полуострове Сайма на глубине 0.4 м встречалось 7-8 видов турбеллярий, 0.5 м – 14 видов, 0.6 м – 6 видов, 0.8 м – 3 вида, 1.3 м – только 2 вида; в заросшем заливе курья Штанная, богатом торфяными отложениями, максимальное видовое богатство турбеллярий отмечено на глубине 0.2 м (в среднем 8 видов на пробу); в заливе курья Липовая, также защищенном от волн – на глубинах от 0.2 до 1 м (8-11 видов на пробу). Особенно ярко эта закономерность выражается в заливе курья Няшевская, находящемся в южной части озера: в створе устья р. Няшевки на глубине 0-0.3 м встречалось 14 видов ресничных червей, а на глубине 1 м – только 1; то же самое наблюдалось в заливе Зимник в северо-западной части озера, где на глубине 0.3-0.4 м попадалось 6-7 видов, 0.9 м – 4 вида, 1 м – 2-3 вида турбеллярий, а уже на глубине 1.2 м и более они отсутствовали.

Таким образом, выявляется определенная закономерность вертикального распределения: турбеллярии населяют в озере почти исключительно узкую зону литорали от уреза воды до глубины 1 м в защищенных или слабо подверженных действию прибоя местах, а в участках акватории, открытых действию волн, вынуждены опускаться на большую глубину и

**Таблица 3.** Вертикальное распределение турбеллярий по профилю бухты «Коровий пляж» на полуострове Сайма, озеро Б. Миассово

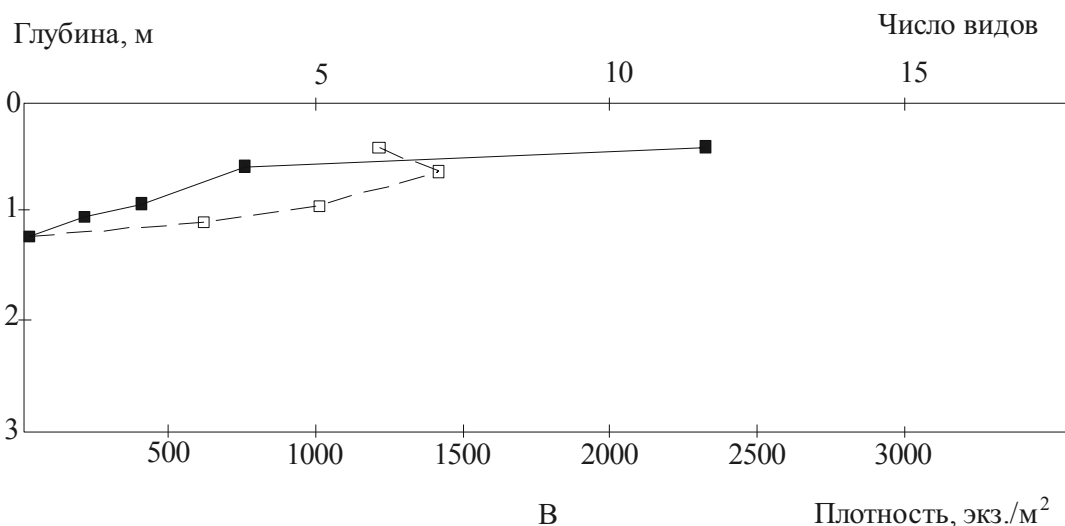
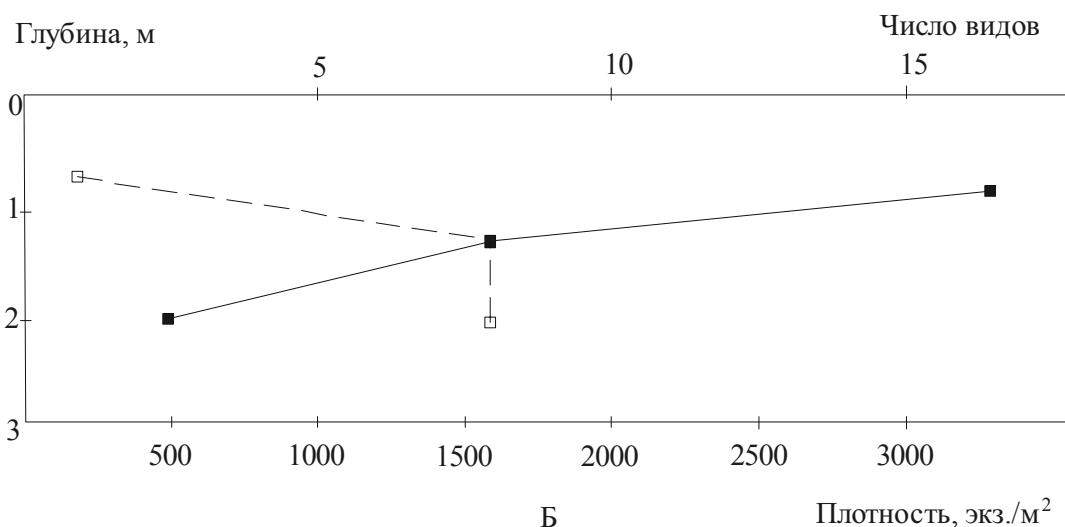
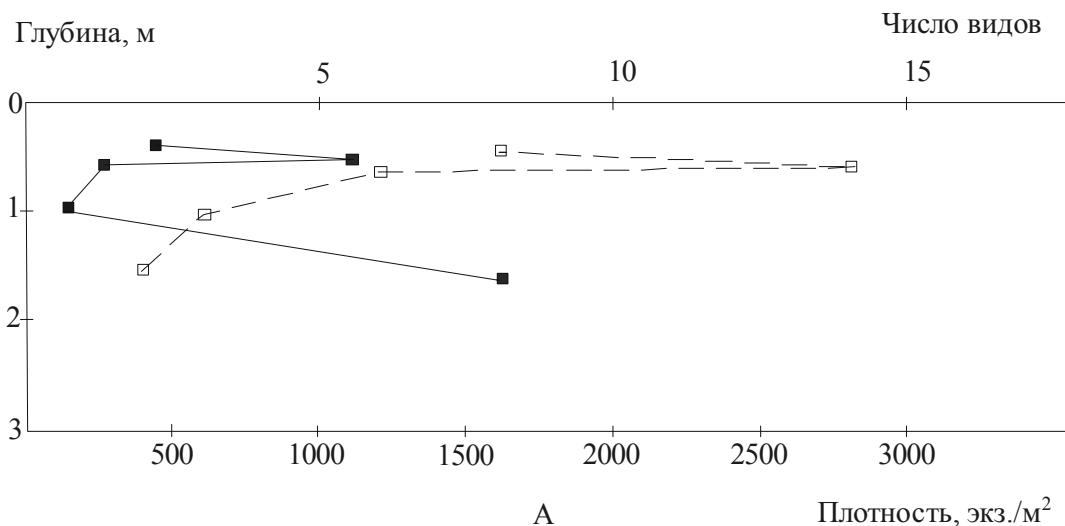
Глубина, м	Субстрат	Виды	Обилие, баллы
0.3-0.5	галечниково-песчаный	<i>Microstomum lineare</i> <i>Gyratrix hermaphroditus</i> <i>Castrada hofmanni</i>	4 1 1
1.0	заросли хары	<i>Strongylostoma radiatum</i> <i>Gyratrix hermaphroditus</i> <i>Mesostoma ehrenbergii</i> <i>Gieysztoria virgulifera</i>	2 2 1 1
1.5	заиленный песок с харой	<i>Olisthanella truncula</i> <i>Gieysztoria virgulifera</i> <i>Castrella truncata</i> <i>Stenostomum leucops</i> <i>Microstomum lineare</i> <i>Olisthanella palmeni</i> <i>Opisthomum arsenii</i> <i>Microdalyellia brevimana</i> <i>Myostenostomum ilmenicum</i>	4 3 2 2 1 1 1 1 1
2.0	сообщества харовой ассоциации	<i>Gyratrix hermaphroditus</i> <i>Gieysztoria virgulifera</i>	1 1
3.1	заиленный песок с фонтиналисом	<i>Gyratrix hermaphroditus</i> <i>Macrostomum hofsteni</i> <i>Microstomum lineare</i>	1 1 1
5.0	песчано-иловый	турбеллярии не встречены	-
8.5	серо-зеленый песчанистый ил	<i>Microstomum lineare</i>	2
9.5	темно-серый песчанистый ил	<i>Microstomum lineare</i> <i>Gyratrix hermaphroditus</i> <i>Macrostomum hofsteni</i>	4 2 1
11.0	серо-зеленый песчанистый ил	<i>Microstomum lineare</i>	2
13.0 и более	серо-зеленый сапропель	турбеллярии не встречены	-

населяют, в основном, горизонт 1-2 м. Разнообразие червей резко снижается при волновом воздействии на литораль и во многом определяется этим фактором.

Глубина проникновения света в толщу воды влияет на распределение видов, обладающих положительным фототаксисом. Плотность турбеллярного населения в озере Б. Миассово, как уже отмечено выше, определяется, главным образом, численностью одного вида – *Castrada hofmanni*. Его распространение лимитируется тем расстоянием, на которое световые лучи проникают в толщу воды. Это обусловлено тем, что *Castrada hofmanni* содержит в паренхиме симбиотические зоохлореллы и обладает ярко выраженным положительным фототаксисом. В качестве примера можно привести изменение общей численности турбеллярий с глубиной в бухте на п-ове Сайма (закрытое от волн место) и у берега пос. Миассово (место, открытое прибою) (рис. А, Б). На обеих станциях *Castrada hofmanni* доминирует.

Имеет место несовпадение распределения плотности и числа видов по глубине из-за высокой численности *Castrada hofmanni* (в обоих случаях она превышала 50% от общей). Там, где *Castrada hofmanni* не является доминирующим видом, распределение численности турбеллярий по глубине в большей степени совпадало с распределением числа видов (рис. В).

Рассмотрим влияние субстратного фактора на расселение турбеллярий в озере и на их разнообразие. Основные растительные группировки фитали, населенные турбелляриями, представлены: кромками сплавин (сообщества водноразнотравно-осоковой, тростниковой, тростниково-осоковой ассоциаций макрофитов), сообществами растений с плавающими листьями (кубышковая и водноразнотравно-кубышковая ассоциации), сообществами погруженных растений (блестящердестовая, стеблеобъемлющердестовая, рдестов Фриса и сплюснутого ассоциации – так называемый «пояс рдестов» [1],



■—■ Плотность, экз./м<sup>2</sup>

□—□ Число видов

**Рис.** Вертикальное распределение турбеллярий (число видов, общая плотность) в оз. Большое Миассово. А, Б – участки с доминированием *Castrada hofmanni*: А – бухта на п-ове Сайма (защищена от прибоя), Б – берег у пос. Миассово (открыт действию прибоя); В – залив Зимник (без доминирования *Castrada hofmanni*, защищен от прибоя)

телорезовая, водноразнотравно-телорезовая, водноразнотравно-урутевая и другие ассоциации, заросли харовых водорослей и фонтиналиса) и, наконец, своеобразный населенный турбелляриями биотоп – плавающие клубки зеленых нитчатых водорослей (преимущественно из родов *Cladophora* и *Spirogyra*). В ряде случаев макрофиты представляют собой вполне самостоятельный субстрат, полностью формирующий среду обитания ресничных червей (плавающие листья кубышки желтой, растения рдестов блестящего и пронзеннолистного, сплошной ковер харовых водорослей на дне, плавающие зеленые нитчатки). Чаще всего средообразующую роль макрофиты играют вместе с определенным типом грунта, на котором они произрастают. Основные грунты в озере – галечниково-песчаные и песчаные разной степени заиления, плитчатый галечник, торфяно-иловые отложения, а также серые, серозеленые, коричневые песчанистые илы и сапропели. Распределение их и растительности в озере зависят от геологического строения котловины, действия прилива и глубины. В литоральной зоне восточного и западного берегов преобладают галечниковые и галечниково-песчаные грунты, у северного побережья – пески.

Южные берега сложены, в основном, крупной галькой. Влияние прилива сказывается на том, что северный и западный берега, в отличие от южного, слабо заилены до глубины 2.5-3 м. В заливах (курьях) на песчаных, песчано-галечниковых или галечниковых основаниях наблюдаются торфяные отложения разной мощности. Особенно они характерны для Липовой и Штанной курьи. Кроме того, в неглубоких заливах (максимальная глубина: Няшевская курья – 4 м, западная часть Штанной – 5 м, Липовая – 8 м) дно покрыто сообществами погруженных макрофитов (харовые, фонтиналис, телорез, рдесты).

Пример зависимости видового богатства турбеллярий от типа субстрата показан в табл. 3. Для непокрытых растительностью грунтов наибольшее число видов в среднем на 1 пробу зафиксировано для заиленного плитчатого галечника и торфяно-илового грунта (глубина 0.3-0.4 м) в мелководных заливах (особенно в Штанной курье). Остальные донные отложения бедней турбелляриями, а сапропели их вообще лишены. Строгую зависимость видового богатства ресничных червей от типа растительности установить не удастся – черви охотно населяют и сообщества донных, и прибрежно-водных растений, и плавающие комки зеленых нитчатых водорослей. Можно отметить некоторое предпочтение погруженных растений, образующих донные сообщества (фонтиналис, телорез, невысокие рдесты, см. табл. 3).

Тот факт, что турбеллярии одинаково охотно населяют совершенно разные субстраты (например, плитчатый галечник и плавающие нитчат-

ки), а также то, что большинство видов эвритопны свидетельствует о том, что субстратный фактор непосредственно не играет очень важной роли в расселении ресничных червей в озере. Можно лишь констатировать, что они явно предпочитают хорошо прогреваемые, защищенные от волн, аэрируемые и богатые жизнью субстраты, характер же грунтов, тип растительности, видимо, не столь существенны.

Следует отметить, что здесь, как и в случае с вертикальным распределением, численность турбеллярий и видовое богатство при рассмотрении их распределения по субстратам оказываются не всегда взаимосвязаны. Например, в сообществе водноразнотравно-осоковой ассоциации в бухте на п-ове Сайма встречены 7 видов с общей численностью 438 экз./м<sup>2</sup>, а в это же время в сообществе блестящердестовой ассоциации у берега пос. Миассово – 3 вида с общей численностью 2620 экз./м<sup>2</sup>. В наиболее плотно населенных турбелляриями зарослях блестящего рдеста встречены всего 2 вида (табл. 3).

Количественные и качественные изменения фауны турбеллярий в течение теплого сезона иллюстрирует таблица 4. Максимального разнообразия ресничные черви достигают в конце мая – начале июня (27 видов), к началу октября число видов неуклонно сокращается (до 11), таким образом фауна к осени постепенно беднеет. Вероятно, на сокращение разнообразия турбеллярий отрицательно влияет повышение температуры воды в течение лета, а осенью, когда вода опять охлаждается, происходит отмирание макрофитов, что, очевидно, еще более неблагоприятно, чем высокая температура воды. Большинство доминирующих видов (*Castrada hofmanni*, *Gyratrix hermaphroditus*, *Microstomum lineare*, *Strongylostoma radiatum*, *Stenostomum leucops*, *Gieysztoria virgulifera*, *Bothromesostoma personatum*) попадают все сезонно. Ряд турбеллярий с высокой встречаемостью (*Castrella truncata*, *Macrostomum rostratum*, *Stenostomum unicolor*) относятся к весенне-летним и исчезают осенью (в сентябре). Каких-то специфических позднелетних или осенних видов не выявлено.

Как видно из таблицы 4, плотность популяций ресничных червей имеет почти противоположную видовому богатству сезонную динамику. Наибольшая средняя общая плотность наблюдалась в августе (703 экз./м<sup>2</sup>), тогда как в конце мая – июне она была почти в 2.5 раза ниже, а в июле составляла 562 экз./м<sup>2</sup>. В сентябре она существенно уменьшалась, однако все равно оставалась выше, чем в начале лета. Причину этого можно видеть в том, что наиболее многочисленный вид *Castrada hofmanni* фитофильный, становится массовым вместе с усиленным ростом макрофитов в июле и особенно в августе и сохраняет высокую численность до завершения вегетации растений. Таким образом, видовое разнообразие

**Таблица 4.** Сезонная динамика видового богатства и численности турбеллярий в озере Б. Миассо-

Показатель	Месяцы			
	май-июнь	июль	август	сентябрь
число видов	27	24	17	11
средняя плотность, экз./м <sup>2</sup>	292	562	703	320

червей снижается в период их максимального количественного развития, когда усиливается доминирование одного вида.

### ВЫВОДЫ

Турбеллярное население глубоких стратифицированных низкопродуктивных озер Южного Урала рассмотрено на примере оз. Большое Миассово. Подавляющее большинство видов червей сосредотачивается в хорошо аэрируемой и прогреваемой узкой полосе литорали до глубины 1.5 м и в этой зоне их распределение регулируется главным образом воздействием прибоя. Этот фактор играет крайне отрицательную роль в формировании разнообразия турбеллярий, которые избегают его, расселяясь на той глубине, которая избавлена от волнового давления. Действие его проявляется не только в непосредственном влиянии на червей, но и в формировании грунтов, фитали и обилия пищевых ресурсов, т.е. в создании определенной среды обитания. Естественно, что наибольшее разнообразие турбеллярий наблюдается в мелководных спокойных заливах, заросших макрофитами и богатыми пищей. На распределение турбеллярий в глубину неблагоприятно влияют такие факторы, как дефицит кислорода на глубине свыше 10-11 м в летнее время, а также ограниченное проникновение солнечного света, что лимитирует распространение видов с положительным фототаксисом.

Зона фитали населена эвритопными и фитофильными видами, связанными в своей сезонной динамике с вегетацией макрофитов. Разнообразие их сообществ определяет видовое богатство червей, которые предпочитают придонные заросли высших водных растений и сопутствующий тип грунта (илисто-песчаный и торфяно-

иловый). Сезонная динамика фауны турбеллярий также связана с сезонностью в развитии фитали. С началом вегетации макрофитов обилие и разнообразие турбеллярий повышаются, достигают максимума в разгар лета, а осенью, с отмиранием водных растений, резко снижаются.

Развитие турбеллярий на грунтах, лишенных растительности, подавляется высокой температурой в середине лета, когда вода в мелководной литорали прогревается до 25-28 °С. В этих биотопах наибольшего разнообразия и численности ресничные черви достигают в конце весны – начале лета.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горновский К.В. Водная растительность озер Б. Миассово и Б. Таткуль // Труды Ильменского гос. заповедника им. В.И. Ленина. 1961. Вып. 8. С. 57-84.
2. Коргина Е.М. Динамика численности турбеллярий в пруду // Биология внутренних вод. Информ. бюлл. 1982. № 54. С. 26-29.
3. Коргина Е.М. Состав и численность турбеллярий прибрежной зоны Рыбинского водохранилища // Биология внутренних вод. Информ. бюлл. 1986. № 70. С.32-37.
4. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
5. Rogozin A.G. Класс ресничные черви // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Низшие беспозвоночные. Отв. ред. С.Я. Цалолыхин. – СПб.: ЗИН РАН, 1994. Т. 1. 396 с.
6. Rogozin A.G. О фауне турбеллярий Восточной России // Зоол. журнал. 1995. Т.74. Вып. 2. С. 3-8.
7. Rogozin A.G. История изучения и объем фауны ресничных червей (Turbellaria) фауны Урала // Известия Челябинского научного центра УрО РАН. 2005. № 3. С. 95-99.
8. Экология озера Большое Миассово / Отв. ред. А.Г. Rogozin, В.А. Ткачев. Миасс: ИГЗ УрО РАН, 1998. 318 с.

### ON SPATIAL PATTERNS OF FRESHWATER *TURBELLARIA* ON AN EXAMPLE OF LAKE BOL'SCHOE MIASSOVO (SOUTHERN URALS)

© 2015 A.G. Rogozin

Ilmen State Reserve, Chelyabinsk Region

We investigate spatial patterns of turbellaria in a temperate freshwater reservoir on an example of mesotrophic lake (Southern Urals). Lake has a complex morphometry and high diversity of substrates. It is shown that the most important factors of turbellarian dispersal are swash, oxygen regime, moderate water heating and, to a lesser extent, depth of light penetration (for species with symbiotic algae).

*Keywords:* Turbellaria, lake, Southern Urals, spatial pattern

Alexander Rogozin, Candidate of Biology, Head of Biological Department. E-mail: rogozin57@gmail.com