



Департамент охотничьего и рыбного хозяйства  
Томской области  
Томский государственный университет  
Западно-Сибирское отделение межведомственной  
ихтиологической комиссии  
Томское отделение ВГБО  
Кафедра ихтиологии и гидробиологии  
Томского госуниверситета

## **Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования**

**материалы Всероссийской конференции с международным  
участием, посвященной 85-летию со дня основания  
кафедры ихтиологии и гидробиологии ТГУ  
(Томск, 22–24 ноября 2016 г.).**

**Томск – 2016**

составляло  $65,9 \pm 15,3$  тыс. экз./м<sup>3</sup> в октябре.

Параметры, которые наиболее часто принимают во внимание при оценке проб цист рачка *Artemia* Leach, 1819: чистота (например, фракция цист с нарушенными оболочками, процент загрязнений, таких как пустые оболочки, фрагменты оболочек, песок и/или другие остатки); биометрия цист и науплиусов (диаметр цист, длина и ширина науплиусов); питательная ценность науплиусов для личинок рыб и ракообразных (например, содержание жирных кислот); загрязнение цист и, возможно, науплиусов токсичными веществами, такими как, например, тяжелые металлы и пестициды; инкубируемость (выводимость) цист. С экономической точки зрения эта последняя характеристика наиболее часто принимается во внимание, так как она прямо дает количество живой пищи (науплиусов), которое может быть получено из определенного количества цист в оптимальных условиях выведения.

Выклев (выводимость) диапаузирующих цист является одной из важных характеристик, определяющих их качество. Наряду с важной возможностью получения наибольшего количества живых науплиусов в абсолютном выражении, немалое значение имеет количество не выклюнувшихся цист.

#### Список литературы

- Веснина Л.В. 2002а. Влияние факторов среды на динамику численности и биомассы *Artemia* sp. в озере Кулундинское // Сиб. эколог. журн. № 6. С. 640–644.
- Веснина Л.В. 2002б. Зоопланктон озерных экосистем равнины Алтайского края. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 158 с.
- Веснина Л.В., Журавлев В.Б., Новоселов В.А. и др. 1999. Водоемы Алтайского края: биологическая продуктивность и перспективы использования. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 285 с.
- Воронов П.М. 1974. Влияние температуры на жизнеспособность яиц *Artemia salina* // Зоол. журн. Т. 53. Вып. 4. С. 546–549.
- Воронов П.М. 1982. Влияние температуры на рост и созревание *Artemia salina* // Зоол. журн. Т. 61. С. 1594–1596.
- Гиляров А.М. 1990. Популяционная экология: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 191 с.
- Иванова М.Б. 1983. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах: автореф. дис... д-ра биол. наук. Л., 29 с.

### ПОПУЛЯЦИЯ ЖАБРОНОГО РАЧКА *ARTEMIA* LEACH, 1819 В ГЛУБОКОВОДНОМ ОЗЕРЕ БОЛЬШОЕ ЯРОВОЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Л.В. Веснина

Алтайский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр», г. Барнаул, Россия;  
e-mail: artemia@alt.ru; vesninal.v@mail.ru

Для наиболее полного описания популяции артемии необходимо использовать мультидисциплинарный подход с использованием биометрии, морфометрических и морфологических характеристик и молекулярно-генетических исследований (Mauger, 2002; Muga et al., 2005).

При описании внешних признаков половозрелых особей артемии озера Большое Яровое наблюдаются характерные для партеногенетических популяций параметры. У самцов фронтальные бугорки на хватательных антеннах имеют сферическую форму (Muga, 1990). На овисаках самок имеются небольшие фронтальные выросты. Однако для определения филогенетических связей данного вида с другими необходимо проведение молекулярно-генетических исследований (Веснина, Пермякова, 2012). Изучаемые морфометрические признаки оказались взаимосвязанными с абиотическими и биотическими факторами в той или иной степени. Например, при повышении минерализации воды изменения могут сказаться как на скорости роста, так и на особенностях пропорции тела. Таким образом, очевидно, что для понимания особенностей формирования морфометрических признаков рачка артемии, необходимо рассматривать их развитие во взаимосвязи с условиями обитания. Характер связей между признаками позволяет сделать ряд общих выводов:

- при увеличении минерализации происходит уменьшение числа щетинок на фурке вплоть до полной их редукции, а также уменьшение длины самой фурки;
- отношение длины абдомена к длине тела увеличивается пропорционально значению минерализации воды;

- между длиной тела рачка и показателем минерализации воды корреляция практически не наблюдается;
- морфометрические показатели: ширина абдомена, расстояние между глазами, диаметр глаз, длина первой антенны и ширина головы имеют отрицательную корреляцию с величиной минерализации воды;
- между величинами длины тела и длины абдомена существует положительная связь.

Полученные закономерности согласуются как с данными других авторов (Egnani, 1994), так и с нашими более ранними исследованиями (Студеникина, 1986).

Для артемии характерны колебания морфометрических показателей, зависящих от условий окружающей среды. Также для обоеполых популяций характерен половой диморфизм. По нашим данным и данным других авторов к основным морфометрическим признакам, по которым определяется половой диморфизм, относятся длина тела, ширина головы, расстояние между глазами, диаметр глаза, длина антенны, длина фурки (Студеникина, 1986; Asem, Rastegar-Pouyani, 2007; Asem et al., 2010).

Развитие артемии происходит со сменой стадий развития, различающихся между собой внешним видом. Морфометрический анализ разновозрастных особей артемии показал наибольшее варьирование массы тела в первые периоды жизни. Наиболее вариабельными признаками у половозрелых особей являются масса и длина тела, длина фурки и количество щетинок на ее лопастях. Половой диморфизм выражен следующими морфометрическими признаками: длина тела, расстояние между глазами, длина антенны, диаметр глаза. Между анализируемыми признаками обнаружена разная степень корреляции. Между массой и длиной тела у обоих полов существует сильная корреляционная зависимость. Также выявлено, что масса тела коррелирует с длиной цефалоторакса и расстоянием между глазами. У самок масса находится в сильной корреляционной зависимости от размеров яйцевого мешка (Веснина, Пермякова, 2012; Веснина, 2015).

В 2015 г. в озере Большое Яровое морфометрический анализ половозрелых самок проводился в период июня – сентября. Уровень изменчивости анализируемых признаков морфы в указанный период оказался незначительным. Средняя длина тела самок первой генерации составляла  $10,10 \pm 0,22$  мм, что превышает показатели предыдущих двух лет. Длина тела самок в августе составляла в среднем  $10,70 \pm 0,39$  мм, в сентябре длина тела в среднем составляла  $10,60 \pm 0,42$  мм. В озере Кулундинское в 2014 г. в период июля-сентября уровень изменчивости анализируемых признаков морфы оказался незначительным. Средняя длина тела самок первой генерации составляла  $10,09 \pm 0,10$  мм. Длина тела самок в августе колебалась от 6,55 до 13,2 мм, составляя в среднем  $9,99 \pm 0,27$ , в сентябре длина тела в среднем составляла  $8,85 \pm 0,31$  мм.

Рачок артемии в озере Большое Яровое относится к партеногенетическим популяциям, несмотря на появление в структуре сообщества редких самцов (Abatzopoulos et al., 2002). За многолетний период исследований по программе мониторинга соленых озер Алтайского края в озерах наблюдалось явное преобладание самок. Наибольший процент самцов (10,2) наблюдался в 2007 г. в озере Большое Яровое, на протяжении остальных лет эта величина не превышала 5 % (Веснина, Ронжина, 2008; Ронжина, 2009; Веснина и др., 2011).

В 2015 г. самцы в пробах не отмечались. По данным Г.А. Царевой (2004), соотношение полов не является характеристикой популяции, а является характеристикой отдельной генерации в результате сложившихся биотических условий конкретного периода.

В описываемый период самки откладывали тонкоскорлуповые, или летние яйца, толстоскорлуповые диапаузирующие яйца, или цисты, или отрождали живых науплий (живорождение). Начиная с августа, доля самок, размножающихся цистами, увеличивалась. В осенние месяцы в овисаках самок наблюдались в основном цисты (72,0 %); летнее яйцо отмечалось у 20,0 %. Индивидуальная плодовитость самок варьировала в широких пределах, наибольшая плодовитость наблюдалась в осенний период (табл. 1).

Таблица 1. Средние значения продукционных характеристик артемии в озере Большое Яровое, 2015 г.

Месяц	Соотношение полов (самка : самец), %	Плодовитость, экз./особь	Количество самок, %		
			с цистами	с летними яйцами	с науплиями
Июнь	100	27,60	28,00	76,00	0,00
Июль	100	21,55	16,00	72,00	28,00
Август	100	16,00	66,67	30,00	13,33
Сентябрь	100	40,44	72,00	20,00	0,00

При анализе корреляции появления того или иного способа размножения с абиотическими факторами, а также соотношением полов были выявлены положительные и отрицательные связи. Доля живорождения сопряжена с абиотическими факторами (температурой и минерализацией воды) и имеет отрицательную корреляцию с плодовитостью, то есть науплий в овисаке самки меньше, чем тонкоскорлуповых яиц. Размножение летними яйцами и цистоношение коррелируют не только с абиотическими факторами, но и с соотношением полов. Увеличение доли размножения цистами сопровождается уменьшением количества самцов и увеличением минерализации воды на фоне снижения температуры воды, то есть в осенний период при наступлении неблагоприятных условий (Веснина, Пермякова, 2012).

Размеры половозрелых самок артемии, и в большей мере отношение максимальной и минимальной их длин являются важными показателями, характеризующими репродуктивное состояние популяций в конкретном году (Хмелева, 1988). Число кладок за жизненный цикл артемии в 2015 г. в озере Большое Яровое колебалось от 3 (август) до 8 (сентябрь).

Диапазон колебаний численных характеристик рачка артемии с 1977 г., то есть с момента начала исследовательских работ по гипергалинным озерам Алтайского края, довольно значителен, и в своей динамике отражает изменчивость биологических и климатических факторов обитания галофила (Андерсон, 1985), а по динамике заготовки – и интенсивность промысла (Студеникина, Новоселов, 1980; Студеникина, 1986, 1990; Соловов, Студеникина, 1992; Студеникина, Соловов, 1999; Ясюченя, 2002). За указанный многолетний период численность рачков (без выделения возрастных групп) колебалась в пределах 0,31 (2004 г.) – 48,04 тыс. экз./м<sup>3</sup> (2002 г.). Максимальная плотность рачков отмечена в 1991–1992, 1998–2000, в 2002, 2006 и 2007 гг., минимальная – в 1993–1994 и 2004 гг. (Ронжина, 2009).

**Особенности развития генераций рачка.** Температура 0,5-метрового слоя рапы в озере Большое Яровое поднимается с –8 до +10° С в течение одной недели. При температуре поверхностного слоя –3,0° С появляются первые науплиусы (Веснина, 2010). Массовое развитие первой генерации в озере происходит обычно в середине апреля – первых числах мая. В начальный период жизни происходит массовая гибель рачков, среди оставшихся особей наблюдается низкая смертность (Гиляров, 1990). На длительность развития и созревания жабронога существенно влияет температурный режим (Воронов, 1974, 1982; Иванова, 1983). Половозрелые особи отмечаются с середины июня. Основные пики общей численности рачков приходится на июнь и сентябрь. Для глубоководного озера Большое Яровое характерно развитие трех – четырех генераций.

Вторая и последующие генерации развиваются с «перекрыванием» друг друга, что затрудняет выявление их четких границ. Вторая генерация появляется в середине – конце июня и продолжается до начала – середины августа. Начало третьей генерации приходится на середину – конец июля, элиминация особей описываемой генерации наблюдается со второй половины сентября. Развитие четвертой генерации в наибольшей степени зависит от абиотических и биотических факторов. Начало ее приурочено к середине августа, половой зрелости особи достигают при благоприятных условиях в конце сентября – начале октября (табл. 2). Размерно-возрастная структура популяции и численные показатели разных стадий развития артемии зависят от сроков отбора проб и могут достаточно сильно варьировать.

Таблица 2. Динамика среднегодовых численных значений разных стадий развития артемии в озере Большое Яровое,  $\bar{x} \pm m$ , 2009–2014 гг. (тыс. экз./м<sup>3</sup>)

Год	Науплии	Ювенильные	Предвзрослые	Половозрелые		Яйца (летние, диапаузирующие)
				♀	♂	
2009	116,81±13,30	89,08±14,94	1,53±0,21	2,81±0,27	0,10±0,04	108,06±19,77
2010	769,66±89,27	0,53±0,23	2,19±0,30	13,54±1,40	0,07±0,01	208,04±24,93
2011	285,02±33,91	0,76±0,15	17,15±3,89	14,39±1,84	0,09±0,02	337,90±42,55
2012	5,31±1,97	1,95±1,34	0,6±0,15	1,66±1,09	0,01±0,001	111,27±85,78
2013	116,37±25,26	15,93±3,95	16,45±2,80	9,62±1,04	0,05±0,01	333,64±41,67
2014	1,94±0,83	1,25±0,66	0,072±0,04	0,37±0,20	0,005±0,002	8,29±2,20

В апреле 2015 г. в рапе озера были зарегистрированы науплиусы. Численность особей науплиальной стадии развития колебалась по станциям от 8,44 до 402,7 тыс. экз./м<sup>3</sup>, основу численности составляли *ortonauplii*. Численность цист, находящихся в толще воды колебалась по станциям от 66,4 до 198,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В мае численность науплиальных стадий рачка артемии колебалась от 0,02 до 1,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Численность цист изменялась по станциям от 23,4 до 80,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Половозрелые особи были отмечены в июне (табл. 3). Численность яиц (летних и

диапаузирующих) колебалась по станциям от 0,21 до 6,38 тыс. экз./м<sup>3</sup>, наибольшая их плотность наблюдалась в поверхностных слоях.

Таблица 3 – Динамика среднемесячных значений численности разных стадий рачка артемии в озере Большое Яровое,  $\bar{x} \pm m$ , 2015 г. (тыс. экз./м<sup>3</sup>)

Дата	Науплии	Ювенильные	Предвзрослые	Половозрелые		Яйца (летние, диапаузирующие)
				♀	♂	
23.04.15	75,40±25,40	–	–	–	–	124,50±3,92
27.05.15	0,80±0,10	11,40±1,20	3,44±0,44	–	–	47,30±1,57
24.06.15	0,04±0,002	4,60±0,10	5,17±0,03	12,53±1,04	–	26,30±0,44
21.07.15	17,70±5,40	3,60±0,30	2,15±0,04	8,40±0,33	–	160,00±3,68
11.08.15	3,50±0,30	0,16±0,009	0,07±0,01	6,27±0,08	–	161,60±3,60
12.09.15	0,10±0,04	0,25±0,07	0,12±0,04	9,19±0,11	–	136,00±2,61

В июле 2015 г. в структуре популяции наблюдались особи всех стадий развития (рис. 1). Численность науплий колебалась по станциям от 2,07 до 25,11 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Половозрелые самки отмечались на всех станциях и глубинах (1,0-9,0м), наибольшая их плотность наблюдалась на глубине 4,0–8,0 м. Численность цист в среднем составляла 160,00±3,68 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

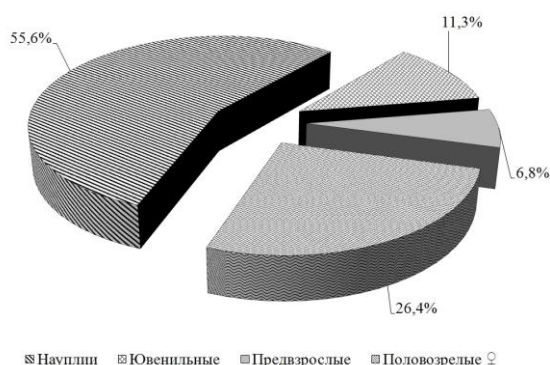


Рисунок 1. Процентное соотношение разновозрастных особей рачка артемии в озере Большое Яровое, июль 2015 г.

В августе отмечалось развитие третьей генерации. Основная плотность популяции зарегистрирована в слое 0–2,0 м в вертикальном распределении. Численность половозрелых самок уменьшилась по сравнению с предыдущим месяцем и составляла в среднем 6,27±0,08 тыс. экз./м<sup>3</sup> (рис. 2).

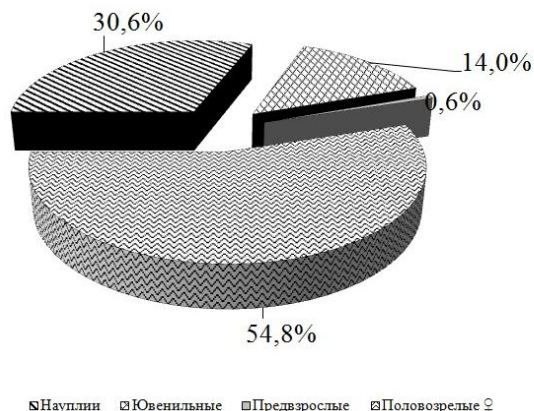


Рисунок 2. Процентное соотношение разновозрастных особей рачка артемии в озере Большое Яровое, август 2015 г.

В осенний период наблюдалось увеличение численных показателей половозрелых особей и снижение численных показателей остальных стадий развития артемии. В сентябре средняя численность рачков составляла 9,19±0,11 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Средняя численность цист составляла в сентябре – 136,00±2,61 тыс. экз./м<sup>3</sup>. За вегетационный период 2015 года в половой структуре популяции самцы не были отмечены.

В целом, по результатам гидробиологических съемок в вегетационный период 2015 г. отмечается довольно высокая численность популяции рачка артемии по сравнению с предыдущим годом (рис. 3).

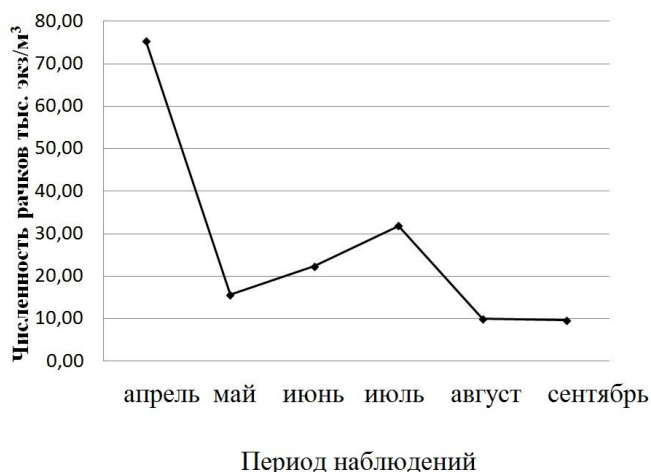


Рисунок 3. Колебания среднемесячных значений численности рачков артемии в озере Большое Яровое, 2015 г.

При анализе коэффициентов корреляции между численностью разновозрастных особей жаброногого рачка артемии и факторами среды выявлены достоверные связи между плотностью науплий и численностью самок ( $r=0,67$ ,  $p\leq 0,05$ ). Кроме того, численность разновозрастных особей рачка коррелирует с численностью фитопланктона ( $r$  – от 0,48 до 0,92,  $p\leq 0,05$ ). Плотность науплий сопряжена с минерализацией и температурой воды ( $r=-0,84$  и  $r=0,54$  соответственно при  $p\leq 0,05$ ). Численность половозрелых особей коррелирует с численностью особей предвзрослой стадии развития (самки –  $r=0,71$ , самцы –  $r=0,63$ ,  $p\leq 0,05$ ).

Как описывалось выше, в вертикальном и горизонтальном распределении рачков и цист наблюдается неоднородность. По литературным и нашим данным, наибольшим свойством образовывать скопления обладают цисты благодаря их «клейкости» (Студеникина, Новоселов, 1998). В процессе прогнозирования объемов возможного вылова цист наибольшее значение приобретает выявление продукционного слоя водного столба, а также процессы перемещения основной массы цист в течение вегетационного сезона. Горизонтальное распределение зависит в основном от волновой активности, вертикальное, по-видимому, – от температуры и минерализации воды, определяющих ее плотность, следовательно, и плавучесть цист.

Таким образом, в озере Большое Яровое наблюдается расслоение цист по глубинам. В весенний период, в процессе прогревания воды, они поднимаются со дна. В июне – июле основная их масса находится в верхних слоях. С августа начинается процесс оседания. При этом 4-метровый слой является «пограничным», плотность цист в нем варьирует в зависимости от процессов вертикального перемещения (Веснина, Пермякова, 2012, 2013).

#### Список литературы

- Андерсон Дж.М. 1985. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек / Дж.М. Андерсон. Л.: Гидрометеиздат, 65 с.
- Веснина Л.В. 2008. Современное состояние биоты озера Большое Яровое / Л.В. Веснина, Т.О. Ронжина // Современное состояние водных биоресурсов: материалы междунар. конф. / под ред. И.В. Морузи, Е.В. Пищенко. Новосибирск: Агрос, С. 325–331.
- Веснина Л.В. 2010. Состояние рыбохозяйственного комплекса Алтайского края / Л.В. Веснина // Междунар. науч. конф. «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод России: проблемы и пути решения». Ростов-н/Д, С. 76–83.
- Веснина Л.В., Пермякова Г.В., Ронжина Т.О. 2011. Ресурсный потенциал гипергалинных озер Алтайского края // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы II междунар. науч. конф. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, Т. 2. С. 145–147.
- Веснина Л.В., Пермякова Г.В. 2012. Биологические особенности рачка рода *Artemia* Leach, 1819 в озере Большое Яровое Алтайского края // Петропавловск-Камчатский: Вестник Камчатского гос. тех. ун-та. № 22. С. 37–42.
- Веснина Л.В., Пермякова Г.В. 2013. Динамика численности и особенности распределения разновозрастных особей жаброногого рачка рода *Artemia* Leach, 1819 в глубоководном озере Большое Яровое Алтайского края // Вестник Томского гос. ун-та. № 1(21). С. 89–102.
- Веснина Л.В. 2015. Особенности корреляции между морфометрическими признаками половозрелых самок рачка артемии *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинном озере Кулундинское Алтайского края в разные фазы

- водности // Материалы 5-й Межд. конф., посвященной памяти выдающегося гидробиолога Г.Г. Винберга. СПб.: ЗИН РАН, С. 296–297.
- Воронов П.М. 1974. Влияние температуры на жизнеспособность яиц *Artemia salina* // Зоол. журн. Т. 53. вып. 4. С. 546–549.
- Воронов П.М. 1982. Влияние температуры на рост и созревание *Artemia salina* // Зоол. журн. Т. 61. С. 1594–1596.
- Гиляров А.М. 1990. Популяционная экология: учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 191 с.
- Иванова М.Б. 1983. Продукция планктонных ракообразных в пресных водах: автореф. дис... д-ра биол. наук. Л., 29 с.
- Ронжина Т.О. 2009. Динамика численности популяции галофильного рачка *Artemia sp.* в гипергалинных озерах юга Западной Сибири / Т.О. Ронжина: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 19 с.
- Соловов В.П. 1992. Особенности динамики численности популяции жаброногого рачка *Artemia salina* (L.) в озерах юга Западной Сибири и перспективы использования его ресурсов / В.П. Соловов, Т.Л. Студеникина // Гидробиол. журн. Т. 28. № 2. С. 33–41.
- Студеникина Т.Л. 1980. Использование сырьевых запасов артемии салина в Алтайском крае / Т.Л. Студеникина, В.А. Новоселов // Основные направления развития товарного рыбоводства Сибири. Тюмень, С. 77–78.
- Студеникина Т.Л. 1986. Биологические особенности рачка *Artemia salina* (L.) соленых озер юга Западной Сибири: автореф. дис... канд. биол. наук. Новосибирск, 17 с.
- Студеникина Т.Л. 1990. Особенности динамики численности популяции жаброногого рачка Артемия салина в озерах юга Западной Сибири / Т.Л. Студеникина // V Всесоюз. конф. по промышленным беспозвоночным: тез. докл. М.: ВНИРО, С. 67–69.
- Студеникина Т.Л. 1998. О распределении рачка артемий в водоемах / Т.Л. Студеникина, В.А. Новоселов // Биологическое разнообразие животных Сибири. Томск, С. 243–244.
- Студеникина Т.Л. 1999. *Artemia salina* в озерах Западной Сибири (о статусе р. *Artemia*) / Т.Л. Студеникина, В.П. Соловов // 2-й Междунар. симп. ресурсосберегающей технологии в аквакультуре. Краснодар, С. 169–170.
- Хмелева Н. Н. 1988. Закономерности размножения ракообразных. Минск, 208 с.
- Царева Г.А. 2004. Особенности рачка *Artemia* Большое Яровое // Сб. докл. междунар. науч.-исслед. семинара «Биоразнообразие артемии в странах СНГ: современное состояние ее запасов и их использование» / под ред. А.И. Литвиненко. Тюмень: Госрыбцентр, С. 61–70.
- Ясюченя Т.Л. 2002. Хозяйственное использование ресурса рачка артемия в оз. Большом Яровом: итоги и перспективы // Биоразнообразие артемии в странах СНГ: современное состояние ресурсов и их использование: Материалы междунар. конф. Тюмень. С. 46–47.
- Abatzopoulos T.J. 2002. *Artemia*: Basic and Applied Biology / T.J. Abatzopoulos, J.A. Beardmore, J.S. Clegg, P. Sorgeloos. Dordrecht.
- Asem A. 2010. Morphological and biometric characterization of rare males and sexual dimorphism in Parthenogenetic *Artemia* (Crustacea: Anostraca) / A. Asem, B. Atashbar, N. Rastegar-Pouyani, N. Agh // Zoology in the Middle East. № 49. P. 115–117.
- Asem A. 2007. Sexual dimorphism in *Artemia urmiana* Gunther, 1899 (Anostraca: Artemiidae) from the Urmia Lake, West Azerbaijan, Iran / A. Asem, N.P. Rastegar // J. of Animal and Veterinary Advances. Vol. 6. P. 1409–1415.
- Ernani J.S. 1994. Beardmore. Genetic and morphometric differentiation in Old World bisexual species of *Artemia* (the brine shrimp) / Ernani J.S. Pilla, A. John // Heredity. Vol. 73. P. 47–56.
- Mayer R.J. 2002. Morphology and biometry of three populations of *Artemia* (Branchiopoda: Anostraca) from the Dominican Republic and Puerto Rico / R.J. Mayer // Hydrobiologia. Vol. 486. P. 29–38.
- Mura G. 1990. *Artemia salina* (Linnaeus, 1758) from Lymington, England: frontal knob morphology by scanning electron microscopy / G. Mura // J. crust. Biol. Vol. 10. – P. 364–368.
- Mura G. 2005. The use of a multidisciplinary approach for the characterization of a diploid parthenogenetic *Artemia* population from Torre Colimena (Apulia, Italy) / G. Mura, A.D. Baxevanis, G.M. Lopez, F. Hontoria, I. Kappas, S. Moscatello, G. Fancello, F. Amat, T.J. Abatzopoulos // J. of plankton research. Vol. 27. № 9. P. 895–907.

## СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ИНВАЗИЙНОГО ВИДА МОЛЛЮСКА *VIVIPARUS VIVIPARUS* L. В ВЕРХНЕЙ ОБИ

А.М. Визер, Л.С. Визер

Новосибирский филиал ФГБНУУ «Госрыбцентр», г. Новосибирск, Россия;  
e-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Первое появление чужеродных видов гидробионтов в обском бассейне связано с гидростроительством и целенаправленным вселением ценных промысловых видов рыб, приспособленных к неблагоприятному гидрологическому режиму водохранилищ. Из всего многообразия вселяемых в 1957–1964 гг. видов, на зарегулированном участке Верхней Оби