

УДК 574.58 (470.324)

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ МАКРОЗООБЕНТОСА ОЗЕРА ПОГОНОВО КАК КОРМОВОЙ БАЗЫ БЕНТОСОЯДНЫХ РЫБ

© 2001 г. А.Е. Силина

*Воронежский государственный университет*

Изучение фауны и экологических особенностей водных макробеспозвоночных животных проводилось в оз. Погоново в Воронежской области (Центральное Черноземье России). Были выявлены вариации в численности и биомассе, а также распределение 83 видов макрозообентоса из 21 отряда и 36 семейств, собранных на 9 станциях озера в сентябре 1998 г. На основе анализа доминантной, трофической и информационной структуры выявлено семь донных сообществ. Сообщества правобережной открытой литорали более богаты видами и отличаются высокой численностью и биомассой. Общая биомасса макрозообентоса оз. Погоново составила 1,22 г/м<sup>2</sup>. Следовательно, в данный период трофическая база для бентосоядных рыб озера является стабильной, но очень бедной.

Озеро Погоново, с 1975 г. отнесенное к категории гидрологических памятников Воронежской области, привлекает к себе внимание не только красотой и масштабом (длина озера – около 3 км, ширина – более 300 м, средние глубины – 2–3 м, максимальные – 6 м), но вызывает интерес и как водный объект хозяйственного использования (для рыборазведения), и как рекреационная зона [3]. Исторически сложившаяся более двух столетий назад система искусственного поддержания на определенном уровне стока внешних вод в р. Дон в последнее десятилетие из-за межведомственной неразберихи была нарушена. Иначе говоря, полупроточное озеро, получающее в период весеннего паводка воды из вышележащих Жировских озер, не могло сбросить их в р. Дон через систему не действующих уже проток. Следствиями нарушения оттока явились резко проявляющиеся в 1996–1998 гг. различные негативные явления – сильное „цветение” воды, заморы рыб, что свидетельствовало об изменении не только гидрохимического, но и трофического режима озера. Изучение гидробиологического режима озера проводилось лишь в 1950–1960 гг. [2, 7, 9], однако в этих работах не приводятся полные списки организмов макрозообентоса. Из более ранних работ следует упомянуть статью К. К. Сент – Илера [6], где имеются сведения о видовом составе в целом для Жировских озер, одним из которых и является оз. Погоново.

Наша публикация явилась результатом предварительного обследования макрозообентоса оз. Погоново осенью 1998 г. (Исследования были продолжены весной, летом и осенью 1999 г., после прочистки одной из проток и зарыбления, и будут опубликованы позднее.)

Пробы макрозообентоса отбирались 28 сентября 1998 г. на 9 станциях озера Погоново, по всей аквато-

рии, включая места впадения и выхода двух проток и протоку Плоская, данные о местах взятия проб приведены в табл. 1. Для отбора использовали дночерпатель Петерсона с площадью захвата дна 1/40 м<sup>2</sup> (по два черпания на 1 пробу). Выделение сообществ проводилось путем ранжирования видов по индексу плотности  $p$  ( $p = \sqrt{a \times b}$ , где  $a$  – численность,  $b$  – биомасса вида) [1]. После промывки пробы взвешивались на торсионных весах и обрабатывались по общепринятой методике [4]. Зафиксированный 4%-м раствором формалина материал хранится в коллекционном фонде лаборатории гидробиологического мониторинга биоцентра ВГУ «Веневитиново».

В результате обследования донной фауны в оз. Погоново выявлены живые организмы и остатки 83 видов беспозвоночных из 21 отрядов и 36 семейств. В живом виде встречались 63 вида животных: 9 видов олигохет, 7 видов пиявок, 1 вид нематод, колонии и флотобласты 3 видов мшанок, 8 видов моллюсков, 1 вид ракообразных, 2 вида водяных клещей и 33 вида насекомых (в том числе 22 вида хирономид). Кроме того, в пробах отмечались многочисленные раковины моллюсков 14 видов, преимущественно двусторчатых, и домики ручейников (табл. 2).

В экологическом отношении в большинстве биотопов преобладали пелофильные, в литорали – фитофильные формы. В литоральной зоне озера фауна экологически гораздо разнообразнее и, кроме типичных донных и донно-фитофильных форм, здесь встречались обитатели обрастаний (*p. Dicrotendipes*), минеры живой и отмершей растительности (*p.p. Glyptotendipes*, *Endochironomus*), паразиты (пиявки, паразитирующие на земноводных и черепахах, а также мелких беспозвоночных, водяные клещи, паразитирующие на дву-

Места отбора гидробиологических проб на оз. Погоново

№ станции	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Участок озера	Верховье			Центральный			Низовье		
Зона	ниже устья протоки Жировских озер	литораль	профундаль	литораль	литораль	профундаль	литораль	сублитораль	протока
Берег	правый	левый	–	правый	левый	–	правый	левый	ближе к правому
Удаленность от берега, м	10	5–7	150–200	5–6	2–3	150–200	4–5	7–8	10–12
Глубина, м	3,5	1,1	4,5	2,5	1–1,5	6,5	3,0	4,4	3,2
Прозрачность по диску Секки	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	1,0
Тип грунта	черно-серый ил, детрит	тонко-дисперсный черный ил, детрит	тонко-дисперсный черный ил	грубо-детритный ил	песок	тонко-дисперсный черный ил	серый ил, детрит	черный ил, детрит	тонко-дисперсный черный ил
Растительность	кубышка, тростник	роголистник, рогоз, тростник, кубышка, по берегу – заболоченный ольшаник	–	кубышка, тростник	манник, кладофора	–	кубышка, тростник	у куртины тростника	кубышка, тростник, роголистник

крылых, олигохеты – на моллюсках р. *Lymnaea*, хирономиды – на мшанках). Соотношение эврибионтных и лимнофильных видов в литоральной и сублиторальной зонах озера свидетельствует о неблагоприятном состоянии верховья и центрального участка озера (53 – 65% эврибионтов). В профундали и у впадения Жировских озер доля эврибионтных видов не превышала 41,7%. Среди трофических групп преобладают хищники, представленные 12 видами (с учетом качественных проб – 20), и составившие 45,5% общей численности и 47,9% биомассы бентоса, основной кормовой базой которых является планктонное звено биоценозов. Велика роль сестонофитодетритофагов и фитодетритофагов фильтраторов + собирателей (15,5% и 17,6% численности и 15,8% и 20,4% биомассы соответственно). Кроме того, встречались фитодетритофаги фильтраторы (0,3% биомассы бентоса) и собиратели (0,2%), детритофаги глотатели и собиратели (всего 7,9%), всеядные формы хирономид (7,3%) и, единично, – фитофаги собиратели.

В зоогеографическом аспекте донная макрофауна озера складывается из 7 групп, среди которых почти во всех биотопах преобладают голарктические элементы (29% видов), значительна роль транспалеарктов (16,1%). Другие типы ареалов (европейские, западнопалеарктические, евро-сибирские, евразийские, космополиты) представлены 8,1 – 12,9% видов. Такое соотношение зоогеографических групп не вполне типично для водоемов изучаемой зоны, где ядро фауны обычно составляют европейские виды, а при неблагоприятных условиях – виды с более широким типом ареала: космополиты, транспалеаркты и, преимущественно, евразийские виды.

Из представленных в бентосе озера фаунистических групп доминируют насекомые, составившие 71,1% общей численности и 67,5% биомассы (177,78 экз./м<sup>2</sup>, 0,82 г/м<sup>2</sup>). Среди насекомых доминируют двукрылые – хаобориды (35,3%) и хирономиды (28,3% общей численности). Кроме того, встречались представители грязевых и двукрылых поделок, стрекоз-стрелок, жесткокрылых (водолюбов и листоедов), личинки и домики ручейников и личинки длинноусых двукрылых – птихоптерид и мокрецов.

Велика также численность олигохет, составивших 20,3% общей численности (84,44 экз./м<sup>2</sup>) при невысокой биомассе – 5,9%, 0,07 г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

В биомассе бентоса, кроме насекомых, значительную роль играют моллюски – 20,8% общей биомассы (0,25 г/м<sup>2</sup>), хотя численность их очень низка – 1,7%, 6,67 экз./м<sup>2</sup>. Роль пиявок относительно велика – 5,9% численности и 5,5% биомассы бентоса. Колонии мшанок *Plumatella fungosa* и *P. repens* в количественных пробах встречались единично, однако во множестве обнаруживались стато- и флотобласты мшанок, в том числе *Cristatella mucedo*, найденного в протоке Плоская. Также единично и, преимущественно в качественных пробах, встречались ракообразные *Asellus aquaticus* и водяные клещи гидракарини и орибатиды.

Олигохеты, преимущественно наидиды, и насекомые (исключая хаоборус и мотыля *Chironomus plumosus*), приурочены к зарослевой прибрежной зоне. Другие группы встречались в различных зонах озера. По частоте встречаемости наиболее обычными для озера видами являются *P. hammoniensis* (55,6% проб), *T. tubifex* и *C. flavicans* (44,4%).

**Видовое разнообразие, численность, биомасса и доля различных групп макрозообентоса оз.Погоново (по данным сентября 1998 г.)**

Станции Группы	Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	10
Олигохеты	число видов	4	4	1	2	2	—	1	3	—
	экз/м <sup>2</sup> / %	<u>160</u> 36,4	<u>200</u> 25,0	<u>40,0</u> 25,0	<u>60</u> 42,8	<u>180</u> 24,3	—	<u>40</u> 100	<u>80</u> 23,5	—
	г/ м <sup>2</sup> / %	<u>0,16</u> 10,9	<u>0,14</u> 9,4	<u>0,08</u> 5,4	<u>0,074</u> 21,5	<u>0,03</u> 5,5	—	<u>0,04</u> 100	<u>0,12</u> 4,8	—
Пиявки	число видов	1	2	1	1	2	—	—	—	—
	экз/м <sup>2</sup> / %	<u>20</u> 4,5	<u>40</u> 5,0	<u>40,0</u> 25,0	<u>20,0</u> 14,3	<u>100,0</u> 13,5	—	—	—	—
	г/ м <sup>2</sup> / %	<u>0,10</u> 6,8	<u>0,232</u> 15,6	<u>0,04</u> 2,7	<u>0,064</u> 18,6	<u>0,16</u> 29,1	—	—	—	—
Мшанки	число видов	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	экз/м <sup>2</sup> / %	—	—	—	—	<u>20,0</u> 2,7	—	—	—	—
	г/ м <sup>2</sup> / %	—	—	—	—	<u>0,03</u> 5,4	—	—	—	—
Моллюски	число видов	1	—	—	—	1	—	—	1	—
	экз/м <sup>2</sup> / %	<u>20,0</u> 4,6	—	—	—	<u>20,0</u> 2,7	—	—	<u>20,0</u> 5,9	—
	г/ м <sup>2</sup> / %	<u>0,78</u> 53,0	—	—	—	<u>0,04</u> 7,3	—	—	<u>1,46</u> 58,6	—
Водяные клещи	число видов	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	экз/м <sup>2</sup> / %	—	<u>20,0</u> 2,5	—	—	—	—	—	—	—
	г/ м <sup>2</sup> / %	—	<u>0,01</u> 0,7	—	—	—	—	—	—	—
Насекомые	число видов	4	11	1	2	11	2	—	1	1
	экз/м <sup>2</sup> / %	<u>240</u> 54,5	<u>540</u> 67,5	<u>80</u> 50,0	<u>60,0</u> 42,9	<u>420</u> 56,8	<u>400</u> 100	—	<u>240</u> 70,6	<u>680</u> 100
	г/ м <sup>2</sup> / %	<u>0,43</u> 29,3	<u>1,102</u> 74,3	<u>1,36</u> 91,9	<u>0,206</u> 59,9	<u>0,29</u> 52,7	<u>1,52</u> 100	—	<u>0,91</u> 36,6	<u>1,56</u> 100
В том числе хинономиды	число видов	3	7	1	1	9	1	—	—	—
	экз/м <sup>2</sup> / %	<u>220</u> 50,0	<u>440</u> 55,0	<u>80</u> 50,0	<u>20</u> 14,3	<u>280</u> 37,8	<u>20</u> 5,0	—	—	—
	г/ м <sup>2</sup> / %	<u>0,20</u> 13,6	<u>0,65</u> 43,8	<u>1,36</u> 91,9	<u>0,016</u> 4,6	<u>0,18</u> 32,7	<u>0,07</u> 4,6	—	—	—

**Примечание:** обозначение станций как в таблице 1

Численно доминирующим видом являлся *Chaoborus flavicans* (35,3%, 146,67 экз/м<sup>2</sup>). В профундали и сублиторали озера его численность колебалась от 240 до 380 экз/м<sup>2</sup> (табл. 3). В литоральной зоне вид встречался редко (до 20 экз/м<sup>2</sup>). Максимальная его численность отмечена в протоке Плоская – 680 экз/м<sup>2</sup>, где он является единственным живым представителем фауны в дночерпательных пробах. Это явление характерно для олиготрофных глубоководных озер с обедненной фауной и свидетельствует о серьезных сукцессионных изменениях экосистемы озера в связи с изменением водообмена (на период исследования).

Кроме хаборид, в профундали озера встречались олигохеты *Tubifex tubifex*, пиявки *Glossiphonia concolor*

и мотыль *S.plumosus*. В литорали относительно многочисленными были олигохеты *Nais barbata*, *T. tubifex* и *Potamothryx hammoniensis*, хинономиды *Chironomus dorsalis* и *C. riparius* (17,8 – 20 экз/м<sup>2</sup>). Значительна также роль паразитов мшанки *P.fungosa* – хинономид *Glyptotendipes varipes* – 15,6 экз/м<sup>2</sup> (от 20 до 80 экз/м<sup>2</sup> в различных биотопах) и поденок *Caenis horaria* (13,33 экз/м<sup>2</sup>), численность которых в формации манника достигла 120 экз/м<sup>2</sup>. В сублиторали отмечались вальватида, 3 вида тубифицид и хабориды.

В биомассе бентоса оз. Погоново наиболее весома роль *C. flavicans* (36,1%), *Cincinna piscinalis* (20,5%) и *C.gr.plumolus* (13,1%), однако абсолютные показатели последнего весьма низки – 0,16 г/м<sup>2</sup>.

**Видовой состав, численность и биомасса донных макробеспозвоночных оз. Погоново  
(по данным сентября 1998 г.)**

Виды / Станции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Всего
Oligochaeta										
Nais barbata Mull.		$\frac{20}{0,01}$		+	$\frac{160}{0,02}$					$\frac{20}{0,03}$
N. simplex Pig.		$\frac{100}{0,04}$								$\frac{11,11}{0,004}$
N. pardalis Pig		$\frac{60}{0,06}$								$\frac{6,67}{0,007}$
Chaetogaster limnaei Baer	+				+					+
Haemonais waldvogeli Bretscher	$\frac{20}{0,02}$				$\frac{20}{0,01}$					$\frac{4,44}{0,003}$
Naididae sp.	$\frac{20}{0,01}$									$\frac{2,22}{0,003}$
Pelosclex ferox (Eisen.)								$\frac{20}{0,03}$		$\frac{2,22}{0,003}$
Tubifex tubifex (Mull.)	$\frac{80}{0,05}$		$\frac{40}{0,08}$	$\frac{20}{0,02}$					$\frac{40}{0,064}$	$\frac{20}{0,024}$
Potamotheix hammoniensis (Mich.)	$\frac{40}{0,08}$	$\frac{20}{0,03}$		$\frac{40}{0,054}$			$\frac{40}{0,04}$	$\frac{20}{0,026}$		$\frac{17,78}{0,026}$
Hirudinea										
Helobdella stagnalis (L.)		$\frac{20}{0,174}$			$\frac{60}{0,13}$					$\frac{8,89}{0,034}$
Glossiphonia complanata (L.)	+									+
G. heteroclita (L.)									+	+
G. concolor (Apathy)			$\frac{40}{0,04}$							$\frac{4,44}{0,004}$
Haementeria costata (Mull.)					$\frac{40}{0,03}$					$\frac{4,44}{0,003}$
Erpobdella octoculata (L.)	$\frac{20}{0,10}$	$\frac{20}{0,058}$		$\frac{20}{0,064}$	+			+		$\frac{6,67}{0,03}$
E. nigricollis (Brandes)								+		+
Nematoda non det.					+					+
Bryozoa										
Cristatella musedo Cuv.									(+)	(+)
Plumatella fungosa Pall.	+			+	$\frac{20}{0,03}$		(∞)	(+)		$\frac{2,22}{0,003}$
P. repens (L.)	+				+			+		+
Mollusca										
Bivalvia										
Pseudoanodonta sp.				(+)						(+)
Anodonta stagnalis (Gmel.)							(+)			(+)
Unio pictorum (L.)							(+)			(+)
Tumidiana tumida Phil.							(+)			(+)
Unionidae non det.	(+)							(+)		(+)
Pisidium amnicum (Mull.)								(+)		(+)
Gastropoda										
Lithoglyphus naticoides (Pf.)							(+)			(+)
Bithynia tentaculata (L.)	(+)							(+)		(+)
B. leachy (Shepp.)		(++)								(++)
Cincinna piscinalis (Mull.)	$\frac{20}{0,78}$			(+++)	(+)		(+++)	$\frac{20}{1,46}$		$\frac{4,44}{0,25}$
C. pulchella Studes				(+)	$\frac{20}{1,04}$			(+)		$\frac{2,22}{0,004}$
Viviparus viviparus (L.)		(++)		(++)	(+)		(++)	(+)		(+++)
Lymnaea stagnalis (L.)	+	(+)		+				+		+

<i>L. auricularia</i> (L.)	+				+					+
<i>L. ovata</i> (Drap.)	+									+
<i>L. corvus</i> (Gmelin)		(+)								(+)
<i>Physa fontinalis</i> (L.)	+									+
<i>Acroloxis eacustris</i> (L.)	+									+
<i>A. oblongus</i>	+							+		+
<i>Planorbarius purpura</i> (Mull.)	+				(+)				(+)	(+)
<i>Anisus albus</i> (Mull.)								(+)		(+)
<i>A. vortex</i> (L.)		(+)						+		+
Crustacea										
<i>Asellus aguaticus</i> L.	+				+					+
Ostracoda sp.										+
Hydracarina										
<i>Hygrobates longipalpis</i> (Herm.)	+	$\frac{20}{0,01}$								$\frac{2,22}{0,001}$
<i>Hydrozetes lemnae</i> (Coggi)					+					+
Insecta										
<i>Cloeon gr. dipterum</i> L.	+				+					+
<i>Caenis horaria</i> (L.)	+				$\frac{120}{0,09}$					$\frac{13,33}{0,01}$
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charp.)		$\frac{20}{0,32}$			+					$\frac{2,22}{0,036}$
<i>Ischnura elegans</i> (v.d.Lind.)					+					+
<i>Enorchus</i> sp.	+									+
<i>Donacia</i> sp.		+		+						(+)
<i>Orthotrichia costalis</i> (Cust.)					(+)					(+)
<i>Athripsodes aterrimus</i> (Steph.)	(+)	(+)			$\frac{20}{0,02}$					$\frac{2,22}{0,002}$
<i>Ceraclea fulva</i> (Ramb.)		(+)								(+)
<i>Leptocerus tineiformis</i> Curt.		$\frac{40}{0,02}$		(+)						$\frac{4,44}{0,002}$
<i>Oecetis furva</i> (Ramb.)		$\frac{20}{0,04}$								$\frac{2,22}{0,004}$
<i>Limnephilus</i> sp.		(+)								(+)
<i>Halesus</i> sp.		(++)								(++)
<i>Ptychoptera scutellaris</i> Mg.	$\frac{20}{0,23}$				+					$\frac{2,22}{0,03}$
<i>Mallochohelea inermis</i> (Kieff.)				$\frac{40}{0,19}$						$\frac{4,44}{0,021}$
<i>Chaoborus flavicans</i> Mg.		$\frac{20}{0,072}$				$\frac{380}{1,45}$		$\frac{240}{0,91}$	$\frac{680}{1,56}$	$\frac{146,07}{0,44}$
Chironomidae										
<i>Tanyopus kraatzi</i> (Kieff.)		$\frac{20}{0,09}$								$\frac{2,22}{0,01}$
<i>Cricotopus silvestris</i> (Fabr.)					$\frac{20}{0,006}$					$\frac{2,22}{0,001}$
<i>C. bicinctus</i> (Mg.)				+	$\frac{40}{0,006}$					$\frac{4,44}{0,001}$
<i>C. latidentatus</i> Tshern.				+						+
<i>Cricotopus</i> sp.					$\frac{20}{0,008}$					$\frac{2,22}{0,001}$
<i>Corynoneura scutellata</i> Win.	+							+		+
<i>Chironomus plumosus</i> L.	$\frac{20}{0,10}$		$\frac{80}{1,36}$					+		$\frac{11,11}{0,16}$
<i>C. gr. plumosus</i> L.						$\frac{20}{0,07}$				$\frac{2,22}{0,008}$
<i>C. cingulatus</i> Mg.	$\frac{20}{0,01}$									$\frac{2,22}{0,001}$
<i>C. dorsalis</i> Mg.		$\frac{160}{0,036}$			$\frac{20}{0,02}$					$\frac{20}{0,006}$

<i>C. riparius</i> Mg.	$\frac{180}{0,09}$								$\frac{20}{0,01}$
<i>Chironomus</i> sp.		$\frac{20}{0,38}$							$\frac{2,22}{0,042}$
<i>Parachironomus arcuatus</i> Goetg.				+					+
<i>Dicrotendipes nervosus</i> (Staeg.)				+	$\frac{40}{0,02}$				$\frac{4,44}{0,002}$
<i>Endochironomus impar</i> (Walk.)		$\frac{20}{0,01}$							$\frac{2,22}{0,001}$
<i>Glyptotendipes glaucus</i> Mg.)		$\frac{80}{0,064}$							$\frac{8,89}{0,007}$
<i>G. paripes</i> Edw.		$\frac{60}{0,05}$		+	$\frac{40}{0,07}$				$\frac{11,11}{0,013}$
<i>G. varipes</i> Goetg.	+	$\frac{80}{0,02}$		$\frac{20}{0,016}$	$\frac{40}{0,03}$			(+)	$\frac{15,56}{0,07}$
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Mg.)					$\frac{20}{0,01}$				$\frac{2,22}{0,001}$
<i>P. convictum</i> (Walk.)				+	$\frac{40}{0,01}$				$\frac{4,44}{0,001}$
<i>P. pedestre</i> (Mg.)				+					+
<i>Cladotanyarsus</i> sp.				+					+

**Примечание 1:** знаком «+» обозначены виды, отмеченные только в качественных пробах.

**Примечание 2:** знаком “(+)” обозначены виды, о нахождении которых свидетельствуют пустые раковины, крылья, домики либо флото- и статобласты.

Общая численность бентоса озера составила 415,55 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – 1,22 г/м<sup>2</sup>. Эти показатели очень низки по сравнению с бентосом крупных промышленных озер нашей зоны, для которых типично наличие кормового бентоса в пределах 4–6 г/м<sup>2</sup> и выше [10]. По этим показателям оз. Погоново можно отнести (в соответствии с классификацией озер С.П. Китаева, [5]) к классу очень низко кормных водоемов  $\alpha$ -олиготрофного типа, где основная трофическая цепь представлена планктонными сообществами. Это подтверждается и низкими показателями прозрачности воды по диску Секки (0,4–0,5 м), что способствует усилению планктонного звена за счет угнетения развития численности и биомассы бентосных сообществ. Это подтверждается и нашими данными по структуре бентосных сообществ (табл. 4).

Видовое разнообразие изучаемых сообществ весьма невысокое. В профундальных сообществах отмечалось по 1–3 вида животных, что свидетельствует об отсутствии сформировавшихся ценологических структур в этой зоне, где численность организмов составляла 160–400 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – 1,48–2,49 г/м<sup>2</sup>, в основном за счет хаборуса.

Литоральные левобережные сообщества верховья и центрального участка отличаются по экологическим условиям от правобережных (заболоченность верховья, богатая водная растительность, тип грунта) и представляют собой более богатые (по 17–18 видов, с учетом качественных проб – до 28 видов) и сбалансированные ценозы, являющиеся основным постав-

щиком и резервом генофонда гидрофауны озера ( $H = 3,74 - 3,69$  бит/экз). Здесь наблюдалась максимальная численность бентоса (800 – 740 экз/м<sup>2</sup>), однако показатели биомассы являются типично низкими для водоема (1,48 – 0,55 г/м<sup>2</sup>).

Биоценозы правобережной зоны, где распространяется полоса тростника и пояс кубышки, образующие зоны защищенной литорали и, теоретически, аккумуляции органики, являются оптимальными местами для размножения и, частично, для нагула рыбного стада. Именно они отличаются как раз самыми низкими показателями видового разнообразия и биомассы кормового бентоса. Лишь в верховье, у впадения Жировских озер биомасса его составила 1,47 г/м<sup>2</sup>, в других участках озера – 0,34 – 0,04 г/м<sup>2</sup>, что говорит об отсутствии трофической базы для карповых ихтиоценозов. Причем, по представленности трофических групп данные бентосные сообщества не во всех случаях являются нарушенными либо молодыми стадиями развития. Судя по экологическим показателям ( $H, H_{\max}, C$ ), в верховье и центральном участке сообщества правобережья являются уравновешенными (индексы доминирования очень низки,  $C = 0,22$ ) и экологически насыщенными, но являются не насыщенными особями ( $H = 2,71 - 2,24$  бит/экз). В низовье, на окисленных, бедных органикой серых илах наблюдается деградация донного сообщества, где бентос представлен единственным видом олигохет (табл. 3). Это явление, кроме вышеперечисленных факторов (замедление водообмена, типа грунта, уменьшение

**Структура макрозообентосных сообществ и качество воды озера Погоново  
(по данным сентября 1998 г.)**

№ станции Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип биоценоза	пелофито-фильный	пелофито-фильный	пелофильный	пелофито-фильный	псаммофи-тофильный	пелофильный	пелофито-фильный	пелофильный	пелофильный
Вид сообщества	<i>C. riparius</i> + <i>C. piscinalis</i>	<i>Chironomus</i> sp. + <i>C. hastulatum</i>	<i>C. plumosus</i> + <i>T. tubifex</i>	<i>M. inermis</i> + <i>P. hammoniensis</i>	<i>C. horaria</i> + <i>H. stagnalis</i>	<i>C. flavicans</i> + <i>C.</i> <i>gr. plumosus</i>	<i>P. ham-moniensis</i> (ед. вид)	<i>C. flavicans</i> + <i>C. piscinalis</i>	<i>C. flavicans</i> (ед. вид)
Тип сообщества	хиროноми-дно-мол-люсковое	хиროномидно-одонатное	хироно-мидно-олигохетное	мокрецово-олигохетное	поденочно-пиявковое	хаоборидно-хиროномидное	? олигохетное	хаоборидно-моллюсковое	? хаоборидное
Виды-доминанты (р)	<i>C. riparius</i> (p=4,0) <i>C. piscinalis</i> (p=3,9)	<i>Chironomus</i> sp. (p=2,8) <i>C. hastulatum</i> (p=2,5) <i>C. dorsalis</i> (p=2,4)	<i>C. plumosus</i> (p=10,4)	<i>M. inermis</i> (p=2,8)	<i>C. horaria</i> (p=3,3) <i>H. stagnalis</i> (p=2,8)	<i>C. flavicans</i> (p=23,5)	<i>P. hammoniensis</i> (p=1,3)	<i>C. flavicans</i> (p=14,8)	<i>C. flavicans</i> (p=32,7)
Виды субдоминанты	<i>P. scutellata</i> (p=2,1) <i>P. hammoniensis</i> (p=1,8) <i>E. octoculata</i> (p=1,4) <i>C. plumosus</i> (p=1,4)	<i>H. stagnalis</i> (p=1,9) <i>N. pardalis</i> (p=1,9)	<i>T. tubifex</i> (p=1,8) <i>G. concolor</i> (p=1,6)	<i>P. hammoniensis</i> (p=1,5) <i>E. octoculata</i> (p=1,1)	<i>N. barbata</i> (p=1,8) <i>G. paripes</i> (p=1,7) <i>H. costata</i> (p=1,1)	<i>C. gr. plumosus</i> (p=1,2)	–	<i>C. piscinalis</i> (p=5,4) <i>T. tubifex</i> (p=1,6)	–
Общее число видов по количественным пробам	10	18	3	5	17	2	1	5	1
Численность сообщества (экз/м <sup>2</sup> )	440	800	160	140	740	400	40	340	680
Биомасса сообщества (г/м <sup>2</sup> )	1,47	1,48	1,48	0,34	0,55	1,52	0,04	2,49	1,56
Преобладающие трофические группы (% биомассы сообществ)	всеядные собиратели + хвататели (53,1%) детритофаги собиратели (17,7%)	хищники- хвататели (50,2%) сесстонафитодетритофаги фильтраторы + собиратели (37,7%)	сесстонафитодетритофаги фильтраторы + собиратели (91,9%)	хищники- хвататели (73,8%) детритофаги глотатели (21,5%)	хищники хвататели 32,7%) сесстона-фитодетритофаги фильтраторы + собиратели (21,8%) детритофаги собиратели (21,8%)	хищники- хвататели (95,4%)	детритофаги глотатели (100%)	фитодетритофаги фильтраторы + собиратели (58,6%) хищники- хвататели (36,6%)	хищники- хвататели (100%)
Доля биомассы хищников (%)	6,8	50,2	2,7	73,8	32,7	95,4	–	36,6	100
Индекс видового разнообразия Маргалефа (α)	1,48	2,54	0,39	0,81	2,42	0,17	–	0,69	–
Информационное разнообразие сообществ, бит/особь (H±m <sub>n</sub> )	2,71±0,07	3,74±0,04	1,5±0,04	2,24±0,04	3,69±0,04	0,29±0,04	–	1,44±0,08	–
Потенциально максимальное и минимальное информационное разнообразие сообществ при данном наборе видов (H <sub>max</sub> /H <sub>min</sub> )	<u>3,32</u> 0,20	<u>4,17</u> 0,24	<u>1,58</u> 0,11	<u>2,32</u> 0,24	<u>4,09</u> 0,24	<u>1,0</u> 0,03	–	<u>2,32</u> 0,12	–
Индекс доминирования (С <sub>числ</sub> )	0,22	0,10	0,38	0,22	0,10	0,91	–	0,52	–

прозрачности воды), может быть вызвано и интенсивным выеданием бентоса рыбами, что подтверждается данными Н.В.Шилло и О.А.Бобровой [9] для зарыбленных и незарыбленных озер Воронежской области, где биомасса бентоса в связи с зарыблением снижалась в 3 – 9 раз. Кроме того, угнетающим фактором для развития бентоса, особенно для моллюсков, является слабая минерализация воды. Это подтверждается наличием большого количества разру-

шенных и практически мягких раковин даже очень крупных моллюсков-фильтраторов и фильтраторов+собираателей р.р. *Anodonta* и *Unio*, ориентировочный возраст которых 10–12 лет. Также показательным является полное отсутствие характерных для подобных водоемов живых лужанок р. *Viviparus* и катушек р. *Planorbis*, обнаруженные раковины которых напоминали пергаментную бумагу, что характерно для закисленных заболоченных озер и болот.

Согласно расчетам индекса сапробности [8], воды озера Погоново можно отнести к классу умеренно загрязненных с высоким показателем сапробности ( $S = 2,4$ ,  $\beta$ -мезосапробная зона). В пределах водоема наиболее неблагоприятными участками выглядят: место впадения Жировских озер, профундаль и правобережье верховья, что, вероятно, связано с мощным притоком органики через протоку из вышележащих озер ( $S = 3,2 - 3,8$ ,  $\alpha$ -мезо- и полисапробная зона, грязные и очень грязные воды). Центральный участок и притока Плоская относятся к  $\alpha - \beta$ , либо к  $\beta -$  мезосапробной зоне, т.е. к классу умеренно загрязненных вод ( $S = 1,95 - 2,5$ , табл. 4).

В связи с вышеуказанными фактами и судя по предварительным ихтиологическим данным (устное сообщение К. К. Гладких), согласно которым основная доля рыб в рыбных уловах приходится на уклейку (87%) и толстолоба (около 3%), можно заключить, что озеро Погоново в период исследования относится к планкто-трофному типу с низким выходом ихтиомассы, представленной преимущественно планктофагами (выход ихтиомассы не может превышать  $1,25 \text{ г/м}^2$ ). Дальнейшее зарыбление его бентофагами и систематическим внесением искусственных кормов без перспективы изменения гидрологического режима будет способствовать дальнейшему усилению планктонного звена (за счет «цветения», снижения прозрачности и т.д.) и снижению рыбопродуктивности промысловых ценных карповых рыб.

Данные факты требуют изучения экосистемы оз. Погоново, являющегося памятником природы и до сих пор незаслуженно обойденного вниманием ученых в гидрохимическом, гидробиологическом и гидрологическом аспектах. Кроме того, необходим популяционный и видовой анализ, а также исследование трофических групп рыбного стада, в частности, выяснение пресса хищников (численность, биомасса, размерные группы), что поможет конкретнее прояснить причины и следствия ухудшения состояния рыб данного водоема.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арабина И. П., Савицкий Б. П., Рыдный С. А.* Бентос мелиоративных каналов Полесья. Минск. Урожай. 1988. 40 с.
2. *Бухалова В. И.* Кормовая база леща в водоемах орошаемых районов Воронежской области // Авторефераты докладов науч. сессии 1950 г. Воронеж. ВГУ. 1950. С. 11-12.
3. *Гладких К. К.* Проблемы озера Погоново. Воронеж. „Бумеранг”. 5 мая 1999 г. С. 2
4. *Жадин В. И.* Методы гидробиологического исследования. М. „Высшая школа” 1960. 191 с.
5. *Китаев С. П.* Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М. „Наука”. 1984. 206 с.
6. *Сент-Илер К. К.* Фауна водоемов Воронежской губернии по обследованиям 1922 – 1925 гг. // Тр. / Воронеж. гос. ун-т. 1925. Т.2. Вып.1 – 2. С. 320-361.
7. *Склярлова Т.В., Щербакова З.П., Бортникова Н.И.* Кормовая база рыб в естественных водоемах Воронежской области // Рыбы и рыбное хозяйство Воронежской области. Воронеж. 1960. С. 67-148.
8. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.Ш. Индикаторы сапробности. М. Изд. отд. Упр. дел. секр-та. СЭВ. 1977. 92 с.
9. *Шилло Н.В., Боброва О.А.* Зообентос Верхнего Дона // Работы рыбохоз. лабор. ВГУ. Воронеж. 1965. С. 103 – 129
10. *Щербакова З.П.* Макрозообентос водоемов Воронежской области как кормовая база хозяйственно-полезных рыб // Автореф. дисс. ... к.б.н. Воронеж. 1958. 16 с.