



УДК 631.4+574.587+621.039

ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА МАКРОЗООБЕНТОСА ВОДОЕМОВ В 30-КМ ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕБЕДИНСКОГО ГОКА

А.Е. Силина

Заповедник «Белогорье»,
Россия, 309342,
Белгородская обл.,
пос. Борисовка,
пер. Монастырский, 3

E-mail: allasilina@list.ru

В статье приводятся результаты изучения трофической структуры макрозообентоса 11 водоемов в 30-километровой зоне влияния Лебединского ГОКа в 2010 г.: 4-х ручьев и родников, 3-х малых рек, 3-х прудов и гидроотвала ЛГОКа в Белгородской области. Проанализирована роль трофических групп и гильдий, проведен сравнительный анализ трофического разнообразия, структуры донных сообществ и распределения доминирующих групп и видов из различных гильдий в гидробиоценозах в условиях КМА на территории среднерусской возвышенности. Дан сравнительный анализ по отдельным показателям 2010 г. и 2008 года.

Ключевые слова: макрозообентос, водная экосистема, трофическая структура, гильдии, трофическое разнообразие, донные сообщества.

Введение

В Центральном Черноземье исследования трофической структуры водоемов в зоне сильного антропогенного влияния ранее не проводились. Для охраняемых и рекреационных территорий имеются работы по Усманскому бору [1, 2.], болотным водоемам Центрально-Черноземного заповедника [3]. С 2006 г. на водоемах 10-км зоны, а с 2007 г. – 30-км зоны влияния Лебединского ГОКа проводились исследования макрозообентоса на 13 водоемах, данные по которым частично опубликованы [4] и др.

Целью наших исследований являлось выявление основных особенностей трофической структуры и ее сравнительный анализ для родниково-ручьевых, речных, прудовых экосистем и хвостохранилища ЛГОКа, а также сопоставление данных 2010 г. с результатами более ранних исследований автора на этих водоемах.

Материал и методика

Место исследования. Для настоящего анализа взяты данные по 11 водоемам, обследованным в 2010 г.: 4 ручья и родника, 3 пруда различного происхождения, 3 малых реки, гидроотвал Лебединского ГОКа.

Гидроотвал ЛГОКа обследовался в 2 пунктах. В северной части – пункт с каменистым грунтом, местами – глина без наилка, единично отмечены вейник и тростник, глубины 0.4–0.5 м; в северо-восточной части – пункт с глинисто-меловым грунтом, с массовым произрастанием в прибрежье вейника тростниковидного и, реже – тростника южного, вдоль берега редко – крупные камни вскрышных пород, глубины 0.2–0.4 м.

Балка Суры. Пруд в балке Суры, техногенного происхождения, возникший в результате эксплуатации гидроотвала, с регулируемым водным режимом [1], расположен в 1–2-км охранной зоне заповедника «Белогорье» (участок «Ямская степь»). Наполнение балки происходит за счет постоянной разгрузки грунтовых вод. Обследование проводилось в 7 пунктах: вершинный участок пруда (отвершек) и литораль в зоне разбавления грунтовых вод, в 3–4 м от берега, право- и левобережная литораль и профундаль центрального участка, защищенная (у зарослей тростника и рогоза) литораль приплотинного участка и зона разбавления приплотинного участка (непосредственно у плотины). Глубины в литорали – до 0.4–0.5 м, в профундали – 0.9–1.1 м.

В вершинном роднике (лимнокрен) пробы отбирались в истоке и по границе водобойного колодца (чаши), в приплотинном ручье (реокрен) – в приустьевом участке.

Долина р. Дубенка. Пруд на р. Дубенка в окр. с. Успенка обследовался в 3 пунктах: защищенной и открытой литорали ниже дамбы у рогозовой ассоциации вершин-



ного участка, и защищенной (вторичной) литорали центрального участка (глубины 0.3–0.6 м). По сравнению с 2006–2008 гг., пруд сильно высох и зарос тростниково-рогозовыми куртинами, водные линзы остались вдоль бывшего русла. Пробы отбирались в пунктах, максимально приближенных к постоянным станциям, со смещением вглубь на 10–15 м. Родник у р. Дубенка в окр. с. Успенка, впадающий в р. Дубенка, обследовался выше плотины, на правом берегу р. Дубенка. Родник имеет оформленный исток в меловой чаше и русло ручья длиной до 10 м и шириной до 0.4–0.5 м, с глубинами до 0.15 м. Обследовались 2 пункта: исток (лимнокрен) и устьевая часть ручья при впадении в р. Дубенка. В устьевой части произрастает мох дрепанокладус и ряска малая. Р. Дубенка обследовалась в верховье, в непосредственной близости к родниковому ручью, выше плотины, в окр. с. Успенка. Ширина реки до 2 м, русло заросло водными макрофитами, скорость течения высокая, температура воды низкая под влиянием вод родниковой разгрузки. Глубина до 0.5 м, дно плотное, грунт – глина, ил с примесью меловой крошки.

Долина р. Орлик. Пруд на р. Орлик, расположенный в 22 км от ЛГОКа у с. Мелавое, обследовался в 3 пунктах, в правом берегу центрального участка – в открытой и защищенной литорали (глубины 0.4–0.6 м) и профундали (1.2 м). Дно сильно заилено. В защищенной литорали произрастала рогозовая ассоциация, в открытой – роголистник, элодея канадская, режа – уруть. Место обследования р. Орлик находится в 20-км зоне влияния Лебединского ГОКа (в 2 км ниже по течению от с. Мелавое), в районе автодорожного моста у с. Богословка. Обследование проводилось в 3 пунктах ниже автодорожного моста: левобережная заросшая рипаль выше переката, перекат и открытая заиленная рипаль ниже переката. Ниже моста дно реки топкое, с мощными иловыми отложениями и глинистым грунтом, по руслу на течении – заросли ежеголовника, режа – роголистника темно-зеленого, ряски маленькой. Глубины в пунктах обследования – до 0.6–0.8 м, течение сильное. Ширина реки 2.5–4 м, берега пологие, заросшие ивняком, вдоль береговой линии местами распространены заросли рогоза широколистного, манника большого. Родник у с. Богословка, впадающий в р. Орлик у с. Богословка выше автодорожного моста, обследовался в 4 пунктах: в истоке у трубы, у истока, выходящего из питьевого колодца, в русле ручья шириной до 2.5 м в 10 м от истока и в запруде, используемой для выгула домашних гусей. Грунт в первых трех пунктах каменистый, чистый, в запруде – глинистый, дно плотное, глубина до 0.4–0.5 м, ширина до 20 м.

Р. Ольшанка обследовалась на границе верхнего и среднего течения, в окр. с. Кочегуры Чернянского района, в 30-км зоне от Лебединского ГОКа. Река имеет сильную грунтовую подпитку, благодаря чему температура воды на 2–5°C ниже, чем в р. Орлик. Обследование проводили в 10 пунктах: в 15 м выше автодорожного моста, с умеренным течением и сильным заилением рипали; в медиали под автодорожным мостом в начале плеса на камнях и заиленной медиали, и в правобережной рипали среди моховых обрастаний на потоке, на корнях ивы на потоке и в водопропускной трубе; в левобережной рипали плеса и по урезу воды, в медиали плеса; в сужении русла в 70 м ниже плеса, на потоке и в рипали. Выше моста произрастали стрелолист, поручейник, по руслу на течении – рогоз широколистный. В районе моста русло меандрирует. Ширина основного русла выше моста – 5–6 м, на плесе 12 м, русло ниже плеса – 1.5–3.0 м. Глубины в местах отбора проб – до 1.2 м, основная площадь плеса представляет собой мелководную (40–70 см) зону с плотным заиленным дном с примесью мела и глины. В 2010 г. площадь плеса сильно заросла рогозом и манником, плес уменьшился в размерах.

Методы исследования. Пробы макрозообентоса отбирали ковшевым дночерпателем с площадью захвата дна 1/40 м² (по два черпания на одну пробу) 15–17 сентября 2010 г. Донный грунт промывали в лабораторных условиях по общепринятой методике [5]. Качественные пробы отбирали водным и энтомологическим сачком. Всего отобрано и проанализировано 39 проб, определено более 7 тыс. организмов.

При описании трофической структуры для каждой трофической группы и гильдии рассчитывалась доля их биомассы в сообществе, а также использовались показатели конкуренции (отношения хищных видов к мирным) и трофического разно-

образия $N_{тр}$ для трофических гильдий, доля хищничающих видов, доля «хищной» биомассы, включающей биомассу зоофагов и $1/2$ биомассы хищных полифагов, выявлялось число трофических уровней, включая базовый [3, 6]. Данные по пищевой специализации видов взяты из монографий А.В. Монакова [7], Э.И. Извековой [8], А.И. Шиловой [9] и др.

Результаты и их обсуждение

В трофических структурах макрозообентоса 11 водоемов 30-км зоны влияния ЛГОКа в 2010 г. выявлено 24 гильдии из 5 трофических групп: зоофаги (6 гильдий, 56 видов), хищные полифаги (7 гильдий, 34 вида), «мирные» полифаги (5 гильдий, 91 вид), детритофаги (2 гильдии, 15 видов), фитофаги (4 гильдии, 13 видов). В прудах выявлено 19 гильдий, в малых реках – 17, в родниках и ручьях – 6, гидроотвале ЛГОКа – 2.

В донных сообществах родниково-ручьевых водотоков выявлено 6 гильдий из 5 групп, по 1 гильдии в группе, кроме хищных полифагов (2 гильдии) (таблица 1).

Таблица 1

Трофическая характеристика донных зооценозов водоемов 30-км зоны влияния ЛГОКа в 2010 г.

Показатели Водоемы	Нтр, бит/г гильдии	Число гильдий	Число трофических групп	Число видов верхних хищников	Число гильдий/видов в группах				
					зоофаги	хищные полифаги	«мирные» полифаги	детритофаги	фитофаги
Гидроотвал ЛГОКа	-	2(6)	5	(1)	2/3	1/2	1/5	1/1	1/1
<i>Пруды</i>	0.99–2.20	19	5	12	5/28	6/19	3/50	2/11	3/6
Балка «Суры»	0.99–1.84	9	5	0–1 (2)	2/7	2/8	2/23	2/7	1/1
Окр. с. Успенка (на р. Дубенка)	1.10–2.20	12	5	1–3 (5)	3/10	4/4	2/8	2/6	1/1
Окр. с. Богословка (на р. Орлик)	1.30–1.73	12	5	1–5 (8)	2/19	4/9	3/28	1/8	1/4
<i>Малые реки</i>	1.09–2.28	17*	5	9	5/29	4/21	4/53	1/9	3/5
р. Дубенка	1.09	4	4	0	1/3	1/2	1/1	1/4	-
р. Орлик	1.52–1.95	12	4	2–4 (4)	5/14	3/8	3/23	1/4	-
р. Ольшанка (окр. с. Кочегуры)	1.38–2.28	14	5	0–5 (9)	3(4)/15(16)*	4/9	2/16	1/5	3/5
<i>Родники, ручьи</i>	0.23–1.26	8	5	2(4)	1/10	2/5	1/20	1/2	2/4
Балка «Суры»	1.21–1.26	4	3	0–1 (1)	1/5	2/2	1/4	-	-
Окр. с. Успенка (впадающий в р. Дубенка)	0.37–0.62	4	4	1–2 (2)	1/5	1/2	1/7	-	1/4
Окр. с. Богословка (впадающий в р. Орлик)	0.23–0.88	5	5	0–(1) (1)	1/1	1/2	1/16	1/2	1/1
Всего		24	5	19	56	34	91	15	13

Примечание: знаком «*» обозначены виды с учетом реофильного зооперифитона; () – с учетом «условно» верхних хищников.

В в родниково-ручьевых сообществах в балке Суры выявлено 4 гильдии из 3 трофических групп. Трофическое разнообразие стабильно низкое – 1.21–1.26 бит/г гильдии. Характерны большая роль хищных форм и высокий уровень конкуренции



($X/M=1.0-1.7$). Число трофических уровней – от 4 в лимнокрене вершинного до 5 в реокрене приплотинного водотоков. В вершинном роднике в балке Суры обитают представители 3 гильдий из зоофагов, хищных и «мирных» полифагов. Доминируют зоофаги *Dicranota bimaculata* (52.5% биомассы), субдоминируют «мирные» полифаги (43.1%) при преобладании диамезин *Pseudodiamesa branickii* (42.9%). Доля хищничающих видов составила 50%, «хищной» биомассы – 54,7%. В приплотинном родниковом ручье, при том же числе групп и гильдий, увеличивается разнообразие и доля зоофагов – 4 вида биомассой 63,9% от общей, при доминировании жуков плавунцов р. *Agabus* (40.5%) и лимоний р. *Pilargia*, растет значимость и хищных полифагов за счет крупных личинок сапрозоофагов – личинок слепней (10.6%). Доля хищничающих видов составила 62.5%, биомассы – 69.2%. Роль фитодетритофагов снижается до 25.5%. К верховным хищникам вершинного родника можно отнести хищных лимоний р. *Dicranota*, питающихся мелкими хирономидами и олигохетами. В приплотинном, кроме лимоний р. *Pilargia*, обитают типичные верховные хищники, личинки р. *Agabus* и имаго *Agabus guttatus*.

В роднике, впадающем в р. Дубенка, в окр. с. Успенка, к вышеупомянутым трофическим группам добавляются фитофаги (жуки-плавунчики р. *Haliphus* и водобродки *Octhebius minimus*), по 4 группы и гильдии в каждом сообществе. Основной поток энергии сообществ проходит через «мирных» полифагов гильдии фитодетритофагов собирателей (93.9% в истоке и 88.9% в устье). В истоке абсолютно лидирует *Asellus aquaticus* (85.3%). В устье уровень его доминирования снижается до 57.1%, субдоминантами были хирономиды: диамезины *Pseudodiamesa branickii* (18.1%) и танитарзины *Krenopsectra acuta* (10.8% биомассы сообщества). Доля хищных видов была одинакова (по 38.5%), как и уровень конкуренции ($X/M=0,6$), доля «хищной» биомассы повышается в устье (с 5.6% до 8.8%). Из верховных хищников в истоке обитали личинки *Agabus sp.*, в устье и пиявки *Erpobdella lineata*. Кроме того, присутствовали крупные (личинки эмпида р. *Clinocera*) и мелкие специализированные (клещи р. *Sperchon*) и генерализированные хищники (жуки р. *Laccobius*, хирономиды р. *Macropelopia*). Это обеспечило 5-уровневый, заверченный вид трофической пирамиды, хотя трофическое разнообразие было низким – от 0.37 бит/г гильдии в истоке до 0.62 бит/г гильдии в устье, что является характерным для пионерных родниковых сообществ, ненасыщенных видами вследствие бедности трофических ниш специфических гидроэкотопов.

В зообентосе родникового ручья, впадающего в р. Орлик у с. Богословка, выявлено 5 гильдий из 5 трофических групп – к уже упомянутым добавляются детритофаги гильдии глотателей. Здесь также преобладают «мирные» полифаги гильдии фитодетритофагов собирателей – от 94.9–96.9% в родниковых сообществах (первичный и вторичный, из колодца, истоки) и 72.7–78.0% - в ручьевых (выше и ниже купальни). В родниковых сообществах ведущими видами гильдии в первичном истоке были *P. branickii* (64.9%) и типулиды *Tipula lateralis* (23.3%), во вторичном – *A. aquaticus* (65.4%) и ручейник *Ironoquia dubia* (24.7%). В ручьевых сообществах выше купальни в гильдии доминировали *P. branickii* (49.8%) и *K. acuta* (19.9%). Ниже купальни из-за выпаса домашних гусей произошла резкая смена трофического статуса участка, проявившаяся в крайне низком обилии беспозвоночных, представленных хирономидами, при приоритете биомассы *P. branickii*. Доля зоофагов, отмеченных только в первичном истоке (3.3%), минимальна из всех родниково-ручьевых сообществ, однако, при отсутствии облигатных хищников, роль хищных полифагов возрастает до 26.8–22.0% (за счет продиамезин *Prodiamesa olivacea*). Данное явление отмечалось для болотных экосистем [3]. Единственный вид хищника – *Dicranota bimaculata*, вероятно, осуществляет и роль верховного хищника, в качестве жертв потребляя факультативно хищничающих продиамезин и насекомых из других гильдий. Фитофаги представлены видом альгофагов собирателей из хирономид *Lipiniella moderata* (0.9% биомассы в пункте обнаружения), детритофаги – двумя видами глотателей из олигохет (люмбрициды р. *Dendrodrilus* в истоке и тубифициды р. *Limnodrilus* выше купальни), составлявших 0.5–1.3% биомассы в пунктах обнаружения. Трофическое разнообразие сообществ



низкое – 0.23–0.35 бит/г гильдии в истоковых и 0.76–0.88 бит/г гильдии в русловых сообществах, что подтверждает общую для родниково-ручьевых сообществ тенденцию увеличения трофического разнообразия в направлении от истока к устью. Число гильдий и групп колебалось от 4 в первично истоковом сообществе до 2–3 в других, число трофических уровней – от 4(5) до 3 соответственно. Таким образом, трофические пирамиды в большинстве сообществ имели усеченный вид, уровень конкуренции минимален среди исследуемых родниково-ручьевых сообществ ($X/M=0.1-0.5$). Доля хищничающих видов составляла 10.0–33.4% видов, доля «хищной» биомассы с – 1.1–3.6% в истоковых и 11.0–13.4% в русловых ручьевых сообществах.

В 3 малых реках выявлено 17 гильдий из 5 трофических групп, 9 видов верховных хищников, преимущественно насекомых. Зоофаги представлены 29 видами, хищные полифаги – 21, «мирные» полифаги – 53 (45.7%), детритофаги – 9, фитофаги – 5 (таблица 2).

Таблица 2

**Насыщенность видами трофических гильдий в водоемах
30-км зоны влияния ЛГОКа**

Виды, группы	Водоемы	Гидроотвал ЛГОКа	Пруды			Малые реки			Родники, ручьи			
			Балка Суры	Успенка	Мелавое	Дубенка	Орлик	Ольшанка	Балка «Суры»		Успенка	Богословка
									Вершина	Плотина		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Зоофаги	3	7	10	19	3	14	15+1*	1	4	5	1	
Хищники хвататели	2	6	7	18	3	8	13+1*	1	4	5	1	
Хищники высасыватели			2			2						
Гемофаги моллюсков						1						
Гемофаги пойкилотермных беспозвоночных			1			1	1					
Эктопаразиты насекомых				1								
Эндопаразиты насекомых	1	1				2	1					
«Хищные» полифаги	2	8	4	9	2	8	9+2*	1	1	2	2	
Всеядные соскребатели		1	1	4			3					
Всеядные собиратели				2								
Всеядные собиратели+хвататели	2	7	1	2	2	6	2+1*	1		2	2	
Планктофаги фильтраторы				1								
Планктофаги фильтрато-ры+собиратели						1	3+1*					
Фито-зоофаги собиратели +хвататели			1									
Сапро-зоофаги собирате-ли+хвататели			1			1	1		1			
«Мирные» полифаги	5	23	8	28	1	23	16+8*	2	3	7	16	
Сестоно-фитодетритофаги фильтраторы+ собиратели		17	1	16		12	2					
Сестоно-фитодетритофаги фильтраторы				2								
Нанопланктофаги фильтраторы							1*					
Фито-детритофаги фильтраторы						1						
Фито-детритофаги собиратели	5	6	7	10	1	10	14+7*	2	3	7	16	
Детритофаги	1	7	6	8	4	4	5				2	
Детритофаги собиратели	1	1	1									
Детритофаги глотатели		6	5	8	4	4	5				2	



Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фитофаги	1	1	1	4			5+1*			4	1
Фитофаги жующие	1	1	1	4			3				
Альгофаги фильтраторы+собиратели							1				
Альгофаги собиратели							1+1*			4	1

На обследуемом участке р. Дубенка русло имело однородный характер. Трофическая структура населяющего его донного сообщества имела сходные черты с родниково-ручьевыми – бедность гильдий (4 гильдии из 4 групп при отсутствии фитофагов), низкое трофическое разнообразие ($H_{tr}=1.09$ бит/ г гильдии), отсутствие крупных хищников. Более разнообразно представлены группы детритофагов (4 вида), зоофагов (3) и хищных полифагов (3). Однако доминирующей группой в биомассе, как и в большинстве родниково-ручьевых сообществ, являлись «мирные» полифаги гильдии фитодетритофагов собирателей (75.9%), представленными единственным ручьевым видом *K. acuta*. Второстепенными были зоофаги (15.7% биомассы), представленные п/сем. *Tanurodinae*, при доминировании *Macropelopia nebulosa* (12.9%). Хищные полифаги и детритофаги составили лишь 3.4% и 4.5% биомассы. Среди первых доминирование не выражено, среди вторых доминировал *Tubifex tubifex* (3.3%). Отсутствие верховных хищников обусловило 4-уровневую трофическую структуру. Показатель конкуренции превышает единицу за счет высокого разнообразия хищничающих видов (54.5% видов), «хищная» биомасса составила 17.4%.

В трофической структуре донных сообществ р. Орлик выявлено 12 гильдий из 4 трофических групп, при отсутствии фитофагов. Наиболее разнообразны по составу гильдий зоофаги, куда входили хищники, гемофаги и эндопаразиты. Наибольшим видовым разнообразием отличались «мирные» полифаги (23 вида) и зоофаги (14). Более насыщены видами гильдии сестоно-фитодетритофагов фильтраторов+собирателей (12 видов) и сестоно-фитодетритофагов собирателей (10). Во всех сообществах лидирующие трофические группы различались: выше переката почти наравне выступали зоофаги (51.8% биомассы) и «мирные» полифаги (42.3%). На перекате доминируют «мирные» полифаги (74.1%), доля хищников снижается до 20.8%. Ниже переката «мирные» полифаги (27.3%) уступают детритофагам (57.4%), доля зоофагов снижается до 14.8%. Значение «хищных» полифагов мало – от 0.3% в рипали до 3.7% в медиали.

Среди «мирных» полифагов доминирующей гильдией во всех сообществах были сестоно-фитодетритофаги фильтраторы+собиратели, представленные 6-8 видами. В заросшей рипали доминировали брюхоногие при преобладании *B. producta* и *B. tentaculata* (21.0% и 15.5% биомассы), в медиали – хирономиды *Glyptotendipes imbecillis* (40.3%) и брюхоногие *B. decipiens* и *Planorbis planorbis* (по 11.3%), ниже переката – *B. producta* (10.5%) и *Chironomus balatohicus* (9.2%). Среди хищников выше переката преобладали пиявки *Erpobdella octoculata* (29.5%) и *Helobdella stagnalis* (16.2%), на перекате и ниже – *H. stagnalis* (20.0%-10.6%). В рипальных сообществах обнаружено по 8 видов-зоофагов, в медиали – лишь 2, но при возрастании «хищных» полифагов до 7 видов. Из «хищных» полифагов, представленных мелкими и средними формами двукрылых, более значим *Parachironomus kuzini*. Среди детритофагов доминирует *Limnodrilus udekemianus* (до 51.0% биомассы сообщества заиленной рипали).

В сообществах реки выявлено по 7–9 гильдий при трофическом разнообразии 1.52–1.95 бит/г гильдии, с максимумом этих показателей в заросшей рипали, где отмечена и наибольшая роль «хищной» биомассы – 52.0%. Доля хищничающих видов одинаково высока в рипальных сообществах (43.5–44.0% видов), что обусловило в них и высокий уровень конкуренции ($X/M = 0.8$). В медиали их роль снижается до 29.0% биомассы, уровень конкуренции – до $X/M=0.4$. Из верховных хищников обнаружено 4 вида: 3 вида пиявок и вислокрылка *Sialis sordida* (с учетом мелкого генерализующего хищника-высасывателя *H. stagnalis*, нападающего и на мелкие хищничающие виды), по 2–4 вида в каждом сообществе. Такие показатели хищного звена свидетельствуют о



благополучии трофических структур сообществ, включающих по 5, в заросшей рипали – 6 трофических уровней. Высокая численность (в среднем 2060 экз/м², до 4600 экз/м² в заросшей рипали) и нетипично большая доля биомассы мелких пиявок *H. stagnalis* фиксировалась и в 2008 г. Очевидно, это связано с высоким обилием мелких беспозвоночных – их потенциальных жертв, получивших массовое развитие благодаря мощной биогенной дотации – ручьевого стока, обогащенного органикой в результате гусяного выпаса на ручьевого запруде.

По сравнению с 2008 г., на изучаемом участке р. Ольшанка в окр. с. Кочегуры в 2010 г. произошли положительные изменения, связанные, на наш взгляд, с двумя факторами: прекращением аварийных сбросов воды из вышерасположенных рыбозводных прудов, и аномальной жарой лета 2010 г., что привело к повышению температуры холодноводной реки на протяжении длительного времени и позволило расширить спектр предоставляемых экосистемой ниш и возможности их освоения большим числом видов. Кроме того, фактор иссушения плеса мог способствовать «сгущению» жизни на уменьшающихся водной площади и объеме [10].

В р. Ольшанка выявлено максимальное число гильдий среди исследуемых водоемов – 14, из 5 групп. Более разнообразны зоофаги и хищные полифаги (по 4 гильдии), появляются фитофаги 3 гильдий. Максимальное видовое разнообразие отмечено среди групп зоофагов и «мирных» полифагов (по 16 видов). Наиболее насыщены видами гильдии фитодетритофагов собирателей (14, с учетом качественных сборов – 21 вид) и зоофаги хвататели (14 (15)). Характерной особенностью трофических структур донных сообществ реки в 2010 г. явилась высокая значимость хищничающих видов. Зоофаги в бентосе составили 32.9–89.9% биомассы в сообществах переката, 13.8–30.2% – плеса, и 8.8% – в рипали ниже плеса, отсутствуя в медиали. При снижении доли зоофагов росла значимость хищных полифагов (до 51.5–65.9% на русловом участке ниже плеса). В итоге доля хищничающих видов составляла 28.6–56.3%, доля «хищной» биомассы – от 25.8% в медиали ниже плеса до 93.6% на каменистом участке переката (за счет крупных пиявок). Уровень конкуренции составлял от 0.6 в заиленной медиали до 2.5 в рипали ниже плеса. Максимальное разнообразие зоофагов отмечено в сообществах плеса (по 5–8 видов), в других сообществах – по 2–3 вида. В большинстве биоценозов обнаружены верховные хищники (1–5 видов в местах обнаружения), всего 9 видов: пиявки, паук-серебрянка и, преимущественно – насекомые (вислоккрылки, жуки плавунцы). Доминировала среди зоофагов *Erpobdella octoculata* (28–60.4% на перекате, 5.3–19.7% на плесе), в отдельных сообществах значительна роль личинок вислоккрылок р. *Sialis* (до 5.3%), жуков р. *Agabus* (до 13.5%) и *Ilybius fuliginosus* (до 9.3%), а также двукрылых *Pilaria dicsicollis* (до 8.1%). Среди хищных полифагов лидировали бокоплавы *Gammarus pulex*: от 3.2% до 60.6%, чаще в пределах 7.5–29.1% общей биомассы. Второстепенными были брюхоногие р. *Physa* (до 7.8–10.4% на плесе), личинки слепней р. *Hybomitra* (до 42.6% биомассы), ручейников р. *Hydropsyche* (до 23.9%), в меньшей мере – хирономид *P. olivacea* (до 3.8%).

Второстепенной группой были «мирные» полифаги, составившие в большинстве сообществ от 20.0% до 48.7% биомассы, с минимумом в медиали переката – от 5.4% на илах до полного отсутствия на камнях. Лидировала гильдия фитодетритофагов собирателей (чаще 16.7–48.7%) с минимумом в медиали переката. В гильдии доминировали *A. aquaticus* (10.7–19.6% в пунктах обнаружения) и брюхоногие *Anisus hypocyrtus* (до 13.2–29.1%). На долю «мирных» фильтраторов, отмеченных в 3 из 7 сообществ, приходилось лишь 0.01–5.3% биомассы. Детритофаги достигают максимума на заиленном участке переката (48.7%), в меньшей мере – в медиали ниже плеса (16.2%), с минимумом в рипали выше моста и на плесе (менее 1.0%). Доминирующими видами глотателей являлись *Limnodrilus udekemianus* и *L. hoffmeisteri* (до 27.3% – 19.1% биомассы).

Фитофаги встречались в 3 сообществах, достигая максимума на плесе (до 11,7%). Наибольшее значение имели личинки радужницы р. *Donacia* и многочисленных мух-береговушек р. *Hydrellia*. Наиболее интересной находкой из альгофагов была личинка продиамезин *Odontomesa fulva*, отличающаяся специфически устроенным ротовым



аппаратом, приспособленным для активного сметания и одновременной фильтрации одноклеточных водорослей – диатомей, реже – зеленых и сине-зеленых [9].

Дополнительно, качественными орудиями лова, были обследованы специфические биотопы быстринного участка реки на сильном течении – дно водоводных труб под мостом, обросшие камни и корешки ивы. В этих реофильных, фактически, перифитонных сообществах, детритофаги отсутствовали, хищники были редки – в обрастаниях камней обитали лишь личинки мух *Limnophora riparia* (3.6%). Роль фитофагов, представленных мелкими формами альгофагов собирателей - ручейников р. *Hydroptila* и жуков *Hydraena riparia*, незначительна (0.4–0.5%). Основу биомассы составляли хищные полифаги (63.6–93.8%), представленные преимущественно всеядными собирателями+хватателями (*Gammarus pulex*, 5.7–40.5%) и планктофагами-фильтраторами+собирателями – *Hydropsyche pellucidula* (21.2–71.4%), реже – *H. contubernalis* и *H. angustipennis*, и в меньшей мере – Simuliidae (1.3–16.7%). «Мирные» полифаги наиболее значимы в сообществе на корешках ивы (36.0% биомассы, 8 видов), в других составляя 5.7–5.8% биомассы. Наиболее значительный вклад в биомассу группы в этих реофильных ценозах внесла гильдия фитодедетритофагов собирателей, что сходно в родниково-ручьевыми сообществами. Доминирующими видами гильдии на корешках ивы были: ручейники *Anabolia furcata* (27.8%), жуки р. *Eloides* (2.2%), раки *A. aquaticus* (4.1%); на обросших водным мхом и нитчаткой камнях – личинки долгоножек *Tipula lateralis* (4.1%), в водоводной трубе – личинки реофильных поденок *Baetis vernus* и *B. fuscatus* (5.2%).

Трофическое разнообразие сообществ р. Ольшанка было относительно высоким в бентосе – 1.38–2.28 бит/г гильдии, снижаясь в зооперифитоне – 0.67–1.8 бит/г гильдии. В каждом из сообществ отмечено по 4–7 гильдий из 3–5 трофических групп. Число трофических уровней составляло 5 на перекате, 5–6 на плесе, 3–4(5) на русловом участке ниже плеса, в реофильном перифитоне – по 3–4 уровня. В целом сообщества восстановили свои трофические связи после их деградации в 2008 г. Наиболее оптимально структурированы по трофическим показателям бентосные сообщества плеса и заиленный участок переката, наиболее обеднен его каменистый участок.

В 3 исследуемых прудах обнаружено максимальное число гильдий их исследуемых типов водоемов – 19 гильдий из 5 трофических групп, выявлено 12 видов верховных хищников. Для пруда в балке Суры, благодаря особенностям его генезиса, характерен холодноводный режим, не позволяющий развиваться типично прудовым, более тепловодным формам – моллюскам, связанных с ними видам пиявок, многим группам насекомых крупных форм. Не получают здесь развития и мшанки, губки, турбеллярии, водяные клещи и высшие ракообразные. Это обедняет трофические структуры сообществ по сравнению с другими прудами. «Мирные» полифаги, в отличие от других прудовых сообществ, характеризующихся обилием чистых и смешанных фильтраторов средних форм – двустворчатых и переднежаберных брюхоногих моллюсков, представлены здесь мелкими формами смешанных фильтраторов (хирономидами р. *Chironomus*, появившимися в 2010 г. рр. *Glyptotendipes*, *Einfeldia* и др.), получившими в 2010 г. максимальное развитие по сравнению с 2006–2008 гг.

Всего в балочном пруде выявлено 9 гильдий из 5 трофических групп: 7 видов зоофагов, 8 – хищных полифагов, 23 вида «мирных» полифагов, 7 – детритофагов (по 2 гильдии), 1 вид фитофагов. Наиболее насыщены видами гильдии сестонофитодетритофагов фильтраторов+собирателей (17 видов), менее разнообразны всеядные собиратели+хвататели (7), хищники-хвататели, фитодедетритофаги собиратели, детритофаги глотатели (по 6 видов). Другие гильдии представлены каким-либо единственным видом.

Трофическое разнообразие сообществ не достигало 2.0 бит/ г гильдии, снижаясь от вершинного к приплотинному участку. Однако оно возросло с 0.6–1.4 бит/г гильдии при 3-4-уровневой структуре в 2008 г. до 1.0-1.8 бит/ г гильдии в 2010 г., при этом 2 сообщества из 7 обследуемых имели 5-уровневую трофическую структуру. В сообществах вершинного участка выявлено по 6–7 гильдий, в центре – от 3–7 в литорали до 8 в профундали, в приплотинном – по 4–6 гильдий. Число трофических групп было также выше в вершинном участке (4-5), в приплотинном – по 4 группы в сооб-



ществе. Обедненными были сообщества литорали центрального участка – по 3 группы, при этом в профундали – 5. Впервые за исследуемый период с 2006 г. в зообентосе появилось 2 вида верховных хищников – пиявки *E. octoculata* и личинки жуков-плавунцов, единично отмеченных в отвершке вершинного участка и у рогозовой ассоциации приплотинного участка. Уровень конкуренции, кроме самого вершинного пункта водоема ($X/M=0.9$), был низким (0.2–0.6, преимущественно 0.4–0.5). Доля хищничающих видов высока за счет разнообразия хищных полифагов, с тенденцией ее снижения в литоральных сообществах от вершинного к приплотинному участкам – 38.9–47.4% в вершинной части, 30.0–33.3% в центре и 26.7–27.8% в приплотинном (в профундали – 19.0%). Показатели «хищной» биомассы нестабильны: в вершинной части – от 52.6% в отвержке до 14.5% в зоне разбавления, в литорали центрального участка – 25.9–38.9%, в профундали – лишь 4.2%, в приплотинном участке – от 39.6% у рогозовой ассоциации до 7.1% в зоне разбавления. Отмечена тенденция снижения уровня хищничества в зонах сильного фильтрационного процесса. В связи с этим следует отметить, что в них окраска воды имела яркий сиренево-фиолетовый оттенок, возможно, связанный с высокой концентрацией соединений марганца.

Наиболее значимыми трофическими группами водоема в 2010 г. были полифаги. Хищные полифаги доминировали в отвершке вершинного участка, левобережье центрального и у рогозовой ассоциации приплотинного участка. Доминирующей гильдией были всеядные собиратели, у рогозовой ассоциации – всеядные соскребаатели. Среди видов группы доминировали *Lymnaea psilia* (49.1% в отвершке балки, 70.3% у рогозовой ассоциации), клопы *Sigara striata*, хирономиды р. *Prosilocerus* (до 40.8% и 77.8% в право- и левобережье центра). «Мирные» полифаги доминировали в зонах разбавления вершинного и приплотинного, в правобережье и профундали центрального участков (53.1–68.5% в литорали и 91.8% в профундали). Превалировала гильдия сестоно-фитодетритофагов фильтраторов+собирателей за счет массового развития хирономид при доминировании в профундали *Glyptotendipes barbipes* (38.2%) и *Chironomus luridus* (28.0%), в рипали – *Einfeldia carbonaria*, *Chironomus riparius*, *Ch. dorsalis*, *Ch. pseudothummi*, *Camptochironomus tentans* (до 22.5%). В гильдии фитодетритофагов собирателей лидировали поденки *Cloeon* gr. *dipterum* (11.1% в левобережной литорали).

Зоофаги наиболее значимы в отвершке вершинного участка – 27.4%, в других сообществах – лишь 1.5–5.0%, при отсутствии в левобережье центра (в 2008 г. максимум для зоофагов составил 19.4%). Доминировала гильдия хищников-хватателей. Лидировали в отвержке пиявки *E. octoculata*, в 3 сообществах по всей акватории – таниподины *Tanypus punctipennis*, в зоне разбавления приплотинного участка – *Psectrotanypus varius*. Обилие детритофагов, по сравнению с предшествующими годами (когда их биомасса составляла преимущественно 50.7–80.8% с минимумом – 20.9%), значительно снижено – 9.0–19.1% биомассы в литорали, при отсутствии в правобережье центра, и 1.0% – в профундали. Такая резкая (кратная) редукция группы олигохет тубифицидного комплекса, на наш взгляд, связана с биоценотической перестройкой на уровне растительного компонента экосистемы – вместо массового развития рдеста гребенчатого в условиях жаркого лета по всей акватории распространились харовые, что могло способствовать ухудшению качества кормовой базы основной гильдии – детритофагов глотателей. Произошла и смена доминантов гильдии. Вместо монодоминанта *Potamothrix hammoniensis* лидирующими видами детритофагов становятся *Limnodrilus hoffmeisteri* (0.4–6.7% в различных сообществах) и *Tubifex tubifex* (0.3–11.8%). Это произошло на фоне повышения значимости хищных полифагов (за счет роста обилия ортокладиин р. *Prosilocerus* и появления брюхоногих р. *Lymnaea*), и возрастания роли смешанных фильтраторов (за счет массового развития хирономид р. *Chironomus* и появившихся рр. *Einfeldia*, *Endochironomus* и *Glyptotendipes*). Фитофаги гильдии жующих (преимагинальные стадии мух-береговушек р. *Hydrellia*) отмечены лишь в зоне разбавления вершинного и профундали центрального участков, где их биомасса была незначительна (0.4–0.5%).

Пруд на р. Дубенка у с. Успенка в 2010 г. был обезвожен почти по всей площади, остались лишь немногочисленные водные линзы 30×10м вдоль русла реки, ос-



тальная часть бывшей акватории характеризовалась сплошным зарастанием рогозовыми и смешанными ассоциациями. В зообентосе 3 исследуемых пунктов выявлено 12 гильдий из 5 трофических групп: зоофаги – 3 гильдии, хищные полифаги – 4, «мирные» полифаги – 2, детритофаги – 2, фитофаги – 1 с единственным видом (кувшинковая огневка *Elophila nymphaeata*). Наибольшим видовым разнообразием отличались зоофаги (10 видов) и «мирные» полифаги (8). По сравнению с прудом в балке Суры, повышается уровень хищничества за счет появления гильдий хищников-высасывателей и гемофагов пойкилотермных, из хищных зоофагов – гильдии сапро- и фито-зоофагов, возрастает разнообразие верховных хищников. Наиболее насыщены видами гильдии зоофагов и фитодетритофагов собирателей (по 7 видов). По сравнению с 2008 г., повысилось разнообразие хищников и детритофагов, среди «мирных» полифагов произошла смена основной гильдии: смешанных фильтраторов в 2008 г. на собирателей в 2010 г.

Трофическое разнообразие прудовых сообществ в вершинной части различалось вдвое – от 1.1 бит/г гильдии при впадении речных вод из-под дамбы до 2.2 бит/г гильдии в литорали, в центральной части пруда – 1.62 бит/г гильдии. Число гильдий было стабильным – от 5 при впадении реки до 6 в литоральных сообществах, число трофических групп – от 3 до 5. Благодаря обитанию здесь 5 видов верховных хищников (3 вида пиявок, паук серебрянка, стрекоза р. *Leucorrhinia*, личинки жуков-плавунцов), 1 из них – в устьевом сообществе, по 2–3 в литоральных, трофические пирамиды зообентоса литорали имели 5-уровневую структуру, в устье – 4 уровневую. По уровню хищничества и конкуренции выделяется литораль вершинного участка (0.8), где отмечены максимальная доля хищничающих видов (46.2%), как и доля их биомассы (61.5%). В других сообществах конкуренция одинаково низкая ($X/M=0.5$), при равной доле хищничающих видов (33.3–33.4%), но доля «хищной биомассы в устьевом участке минимальна – 5.7%, а в литорали центрального участка сопоставима с вершинным – 51.5%. Исходя из данных показателей, наиболее благополучна трофическая ситуация в литорали вершинного участка, наименее – его устьевая зона, где при смешивании речных и прудовых вод трофические структуры постоянно находятся в стадии становления из-за ухода реофильных компонентов.

Во всех пунктах доминантные группы были различны. В устьевом сообществе абсолютно доминировали «мирные» полифаги (92.5%) при превалировании гильдии сестоно-фитодетритофагов фильтраторов+собирателей (76.7%) за счет двустворчатых *Amesoda scaldiana*. В литорали вершинного участка основу биомассы составляли зоофаги (58.1%) при доминировании пиявок рр. *Glossiphonia*, *Erpobdella* и паука *Argyroseta aquatica*. Второстепенной группой были «мирные» полифаги с единственной гильдией фитодетритофагов собирателей 5 видов. Преобладала биомасса брюхоногих рр. *Segmentina nitida* и *Anisus vortex*. В литорали центрального участка ведущую роль играли хищные полифаги гильдии всеядных соскребателей – *Lymnaea ovata* (62.1%). Второстепенными были зоофаги – *E. octoculata* (14.0%) и *L. rubicunda* (6.2%). Роль мирных полифагов минимальна (6.6%), при максимальном уровне детритофагии за все годы исследований – 10.9%. Среди детритофагов доминируют *L. udekemianus* и *L. hoffmeisteri* (4.7% и 3.5%).

При наблюдаемом обогащении трофических гильдий и групп, вследствие резкой фрагментации участков пруда и дифференциации условий обитания донных сообществ в связи с их дегидратацией в условиях жаркого лета 2010 г., наблюдается нестабильность значений для различных групп в сообществах, ранее характеризовавшихся большей однородностью показателей (за счет высокого обилия *Amesoda scaldiana*): зоофаги в различных прудовых сообществах составляли 5.7–58.1% биомассы, хищные полифаги – 0–62.1%, «мирные» полифаги – 6.6–92.5%, детритофаги – 1.8–10.9%, фитофаги – 0–8.7%.

В пруду на р. Орлик у с. Богословка на фоне резкого повышения разнообразия зообентоса по сравнению с другими прудами (в 1.5–1.6 раза), также выявлено 12 гильдий из 5 трофических групп, по 5–9 гильдий в сообществе с минимумом в профундали и максимумом в открытой литорали. При этом возросло число верховных хищников (8 видов) – от 1 в профундали до 5 видов в открытой литорали: 1 вид пиявок, 3 вида

стрекоз, 2 вида клопов и 2 – вислокрылок. Трофическое разнообразие находится в более узком интервале значений, чем в пруде на р. Дубенка – от 1.30 бит/г гильдии в защищенной до 1.73 бит/г гильдии в открытой литорали. В водоеме проявляется высокое видовое разнообразие группы «мирных» полифагов (28 видов), сходное с прудом в балке Суры, но при резком возрастании разнообразия зоофагов (19 видов) – максимальным среди исследуемых водоемов. Усиление хищного звена в литорали проявляется на показателях конкуренции ($X/M=0.7$ по сравнению с 0.5 в профундали), доле хищничающих видов (40.0–41.3% и 33.3%) и доле «хищной» биомассы (54.7–65.5% и 19.7% соответственно). Во всех сообществах выявлено по 5 трофических уровней, в открытой литорали, благодаря богатству комплекса верховных хищников, возможен 6-й.

Наиболее насыщены видами гильдии хищников хватателей (18 видов), сестоно-фитодетритофагов фильтраторов+собирателей (16), менее разнообразны фитодетритофаги собиратели (10) и детритофаги глотатели (8). По сравнению с другими прудовыми экосистемами, здесь появляются эктопаразиты насекомых (личинки водяных клещей), всеядные собиратели (брюхоногие р. *Planorbarius*), планктофаги фильтраторы (мшанка *Plumatella emarginata*) и сестоно-фитодетритофаги фильтраторы (*Pisidium amnicum*), а также происходит усиление разнообразия всеядных соскребаателей (р. *Lymnaea*).

Доля зоофагов составляла 15.2–65.5% с максимумом в защищенной литорали, хищных полифагов – 0–79.0% с максимумом в открытой, при отсутствии в защищенной литорали, «мирных» полифагов – 3.6–67.8% с максимумом в профундали, детритофагов – 0.2–12.4% с максимумом в профундали, фитофагов – 0.3% в открытой литорали.

В открытой литорали, у зарослей погруженных макрофитов, доминировали хищные полифаги, представленные 9 видами, преимущественно за счет гильдии всеядных собирателей+хватателей (57.0% биомассы) и всеядных соскребаателей (21.6%). Второстепенной была группа зоофагов (15.2% биомассы), представленная 10 видами хищников хватателей. Менее значимы «мирные» полифаги (3.6% биомассы), детритофаги (1.9%) и фитофаги (жуки р. *Halipus*, ручейники). В защищенной литорали главную роль играли зоофаги 8 видов (65.5% биомассы сообщества), второстепенную – «мирные» полифаги (34.3%). Доля детритофагов минимальна – 1 вид, 0.2% биомассы. В профундали, на тонкодисперсных илах, основной поток энергии сообщества проходит через «мирных» полифагов (67.8%) преимущественно из гильдии сестоно-фитодетритофагов фильтраторов +собирателей (66.3%) – хирономин рр. *Einfeldia*, *Chironomus* и *Endochironomus*. Зоофаги и детритофаги формировали по 19.5% и 12.4% биомассы сообщества.

Доминирующими видами среди зоофагов были стрекозы *Libellula depressa* (9.4%- 36.8%), клопы *Ilyocoris cimicoides* (2.2–7.2%), *Ranatra linearis* (11.6%) в литорали, вислокрылки *Sialis sordida* (9.6%) в профундали. Среди хищных полифагов наиболее значимы *Lymnaea tumida* (7.4%), *L. ovata* (12.9%), *Planorbarius pinguis* (28.3%), *P. adeloides* (28.7%) в открытой литорали. Из «мирных» полифагов в открытой литорали более значимы моллюски рр. *Amesoda*, *Musculium*, *Euglesa*, *Cincinna*, *Anisus*, без выраженного доминирования. В защищенной литорали лидировали *Cincinna depressa* (21,1%) и *Planorbis planorbis* (5,0%), в профундали – *Einfeldia carbonaria* (50.3%) и *Chironomus balatonicus* (8.5%). В группе детритофагов преобладал *L. hoffmeisteri* (до 9.6% в профундали). Из фитофагов более значима доля видов р. *Halipus*.

Наиболее обеднена трофическая структура зообентоса гидроотвала ЛГОКа – по дночерпательным пробам выявлено лишь 2 гильдии из двух групп, по 1 гильдии к каждой станции. Из-за единичной представительности видов и (или) особей в несформировавшихся зооценозах, анализ трофической структуры не проводился. В бентосе северной части гидроотвала присутствовал хищный вид таниподин, в северо-восточной части – личинки и куколки мокрецов гильдии фитодетритофагов собирателей. С учетом качественных сборов, выявлено 6 гильдий из 5 групп. Зоофаги представлены 2 гильдиями, с присутствием верховного хищника *Ischnura elegans*, в других группах – по 1.



Заключение

В трофических структурах макрозообентоса 11 водоемов в 30-км зоне влияния ЛГОКа в 2010 г. выявлено 24 гильдии из 5 трофических групп: зоофаги, хищные полифаги «мирные» полифаги, детритофаги, фитофаги. В прудах выявлено 19 гильдий, в малых реках – 17, в родниках и ручьях – 8, гидроотвале ЛГОКа – 2.

Наиболее обеднена трофическая структура зообентоса гидроотвала ЛГОКа – 2 гильдии по количественным пробам (с учетом качественных сборов имаго – 6).

Для сукцессионно молодых родниково-ручьевых сообществ характерно низкое трофическое разнообразие, при его увеличении от истока к устью. Преобладающими группами в балке Суры были зоофаги, в других родниковых ручьях – «мирные» полифаги гильдии фитодетритофагов собирателей. По мере удаления от ЛГОКа наблюдался рост числа гильдий и групп: в 10-км зоне прибавились фитофаги, в 20-км – детритофаги. Разнообразие верховных хищников минимально среди исследуемых водоемов (2 (4) вида).

В речных экосистемах, по сравнению с ручьевыми, наблюдалось повышение трофического разнообразия, увеличение числа гильдий и видов верховных хищников, возрастающих по мере удаления от ЛГОКа. Максимально разнообразно представлены «мирные» полифаги и зоофаги. Наиболее обедненной является трофическая структура сообщества р. Дубенка, где доминировали «мирные полифаги», наиболее благополучно сформированы структуры р. Ольшанка, в которой оптимальные показатели отмечены в сообществах плеса и заиленном участке переката. В большинстве сообществ лидировали хищные полифаги. В р. Орлик все сообщества различались: в заросшей рипали доминировали зоофаги с «мирными» полифагами, в заиленной – детритофаги, в медиали – «мирные» полифаги.

В прудовых экосистемах происходит незначительное наращивание числа гильдий за счет «хищных» полифагов и детритофагов, растет число верховных хищников (в том числе по мере удаления от ЛГОКа); высокое разнообразие «мирных» полифагов и зоофагов сходно с реками, трофическое разнообразие имеет сходные значения, с понижением минимума и максимума. Наиболее неблагоприятна трофическая ситуация в балке Суры, и оптимальна в пруде на р. Орлик. В балке Суры в 2010 г., в связи с повышением летних температур, повлекших смену растительного покрова, произошла замена лидирующей все предшествующие годы группы детритофагов (гильдии глотателей) на «мирных» и «хищных» полифагов, число гильдий возросло на треть, появилась группа фитофагов, в 2 сообществах выявлены верховные хищники из пиявок и жуков, повысилось трофическое разнообразие сообществ. Характерной особенностью трофической структуры пруда является слабое разнообразие и роль зоофагов, при преимуществе хищных полифагов с малым числом гильдий и массового развития «мирных» полифагов мелких форм. В пруде на р. Дубенка, в результате его иссушения на основной площади, проявилась смена как трофических групп (лидирующие ранее «мирные» полифаги в литорали уступают либо зоофагам, либо хищным полифагам), так и замена лидирующей гильдии внутри группы (в вершинной части пруда – смешанных фильтраторов на собирателей). В пруде на р. Орлик в открытой литорали доминировали хищные полифаги, в защищенной – зоофаги, в профундали – «мирные» полифаги.

Во всех типах водоемов в большинстве случаев, при отсутствии облигатных хищников либо снижении доли их биомассы, возрастает роль и (или) разнообразие хищных полифагов.

Благодарности: автор выражает глубокую благодарность А.С. Шаповалову за организацию и проведение экспедиционных работ, сотрудникам заповедника за помощь в отборе проб, сотруднику биоцентра ВГУ, к.б.н. А.А. Прокину за проверку и опрелделение жуков и клопов.

Список литературы

1. Силина А.Е., Прокин А.А. Изменение трофической структуры донных сообществ в сукцессионном ряду водоемов Усманского бора // Трофические связи в водных сообществах и

экосистемах: матер. Междунар. конф., 28-31 окт. 2003 г. – Борок: ИБВВ РАН, 2003. – С. 113–114.

2. Прокин А.А., Силина А.Е. Материалы к изучению террасных водоемов Усманского бора (Ш): макрозообентос // Тр. Воронежского гос.о заповедника. Вып. XXIV. – Воронеж: ВГПУ, 2007. – С. 300–368.

3. Силина А.Е., Прокин А.А. Трофическая структура макрозообентоса болотных водоемов лесостепной зоны Среднерусской возвышенности // Биология внутренних вод, – М.: Наука, 2008. – № 3. – С. 35–44.

4. Силина А.Е., Костылев И.Н. Влияние Лебединского ГОКа на донные зооценозы водоемов 10-километровой зоны // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. – 2008. – Вып.6. – №3 (43) – С. 81–95.

5. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М., 1960. – С. 33–72.

6. Pimm S.L., Lawton J.H., Cohen J.E. Food web patterns and their consequences (a review) // Nature. – 1991. – Vol. 49. – P. 337–342.

7. Монаков А. В. Питание пресноводных беспозвоночных – М.: ИПЭЭ РАН, 1998. – 320 с.

8. Извекова Э.И. Питание и пищевые связи личинок массовых видов хирономид Учинского водохранилища. – Автореф...канд. биол. наук. – М., 1975. – 20 с.

9. Шилова А.И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. – Л., 1976. – 251 с.

10. Залетаев В.С. Экологически дестабилизированная среда: (Экосистемы аридных зон в изменяющемся гидрологическом режиме). – М.: Наука, 1989. – 150 с.

TROPHIC FRAME OF ASSEMBLAGES OF THE MACROZOOBENTHOS OF RESERVOIRS IN 30-KM REGION OF LEBEDINSKY GOC INFLUENCE

A.E. Silina

*Reservation «Belogorje»
Monastyrskiy L., 3, Borisovka Settl.,
Belgorod Reg., 309342, Russia*

E-mail: allasilina@list.ru

In the article the results of studying of trophic frame of the macrozoobenthos of 11 reservoirs in 30-km zone of influence of Lebedinsky MCC in 2010: 4 streams and springs, 3 small rivers, 3 ponds and hydraulic mine dump of LMCC in the Belgorod Region are presented. The role of trophic bunches and guilds is analysed, relative analysis of a trophic diversity, frame of bottom-dwelling assemblages and allocation of predominant bunches and species from various guilds in hydrobiocenoses in the conditions of KMA in Central Russian Upland is carried out. Relative analysis on separate indicators of 2010 and 2008 is given.

Key words: the macrozoobenthos, a water ecosystem, trophic frame, guilds, a trophic diversity, bottom-dwelling assemblages.