

нами проведены исследования эффективности отражения кристаллов с 19,5% содержанием кадмия и разной концентрацией равновесных носителей заряда, а также из анализа спектров фотопроводимости. Полученные данные представлены в таблице и на рисунке.

В области больших концентраций носителей заряда наши данные согласуются с данными других авторов. При низких концентрациях носителей заряда наши результаты совпадают с данными полученными в [1].

Анализ экспериментальной зависимости эффективной массы от концентрации показывает, что зависимость $m_n (n^{2/3})$ хорошо ложится на прямую в широкой области концентрации с одним тангенсом угла наклона. Подобное поведение указывает на то, что в зоне проводимости отсутствуют дополнительные экстремумы вплоть до энергий $\sim 1,5-2E_g$.

1. Wiley J.D., Dexter R.N. Helicons and nonresonant cyclotron absorption in semiconductors $Hg_{1-x}Cd_xTe$ / J.D.Wiley, R.N. Dexter // Phys. Rev. 1969. V.181. №3. P. 1181-1190.

2. Несмелова И.М. Оптические свойства узкощелевых полупроводников/ И.М. Несмелова. Новосибирск: Наука, 1992. 157с.

УДК 591.524.11.(282.247.416.51)

СТРУКТУРА И ПРОДУКЦИЯ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА СРЕДНЕГО УЧАСТКА СУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А. Н. Вельмяйкина, А. Г. Каменев

Общеизвестно большое преобразующее влияние водохранилищ на окружающую среду. Одним из таких воздействий является регулирование ими речного стока на природные процессы как в самой реке выше и ниже плотины, так и в прилегающей береговой зоне. Все это указывает на необходимость уделять больше внимания исследованиям и прогнозированию изменений как физико-географических, так и экологических условий в водоемах водохранилищного типа [1, 3].

Одним из водохранилищ средней России малоизученных в гидробиологическом отношении оказалось Сурское водохранилище, которое образовалось в результате зарегулирования р. Сура выше г. Пензы бетонной плотинной (1979 г.). Протяженность этого водоема около 32 км при ширине до 4 км и глубинами до 15 м (на отдельных участках). Поэтому кафедрой зоологии Мордовского университета в 2005 г. (май – сентябрь) были осуществлены стационарные наблюдения и отбор проб макрозообентоса (100). Отбор проб макрозообентоса, его обработка и все расчеты выполнены по общепринятой в гидробиологии методике [2, 4, 5].

В данном сообщении мы приводим материалы по макрозообентосу

только среднего участка Сурского водохранилища (с. Ленинка – с. Казеевка).

В условиях указанной зоны водохранилища определены биотопы и выделены следующие биоценозы.

Биотоп заиленного песка с налетом глинистой фракции локализован в правобережной зоне характеризуемого участка водоема. Данный биотоп формируют пески с различной степенью заиления. Степень заиления возрастает от уреза воды, где преобладают пески со слабым заилением или почти пески чистые (следствие волнобоя) до илисто-глинистого песка в прирусловой зоне (до бывшего русла Суры) водохранилища. Донная фауна, населяющая данный биотоп, довольно разнообразна и представлена как пелофильными, так и псаммофильными животными. Сообщество бентонтов, населяющее этот биотоп можно определить как биоценоз *Tubifex newaensis* (Michaelsen, 1902) (индекс доминирования – ИД = 129,60) – *Bithynia (tentaculata) + leachi* (127,50) – *Chironomus (plumosus) + dorsalis* (108,30). Здесь насчитывается свыше 50 видов и форм донных беспозвоночных, в том числе: личинок хирономид 22 вида и формы, моллюсков – 13 видов, олигохет – 6, пиявок – 4, ракообразные, жуки, клопы, личинки стрекоз, поденок, ручейников оказались представлены 1-2 видами (каждая группа). На заиленных песках, кроме доминирующих форм широко представлены личинки хирономид *p. Polypedilum*, *p. Cryptochironomus*, лимнейды (*p. Limnaea*), планорбиды (*p. Planorbis*), вальватиды (*p. Valvata*). По нашим наблюдениям среднесезонные биомасса и численность псаммопелофильного биоценоза составляла 26,11 г/м² и 1711 экз./м². При этом большую часть (60,17%) биомассы биоценоза обеспечивают доминирующие формы.

Биотоп каменистой литорали распространен вдоль левого берега водоема от уреза воды до глубин – 2,0 м (местами глубже). Литофильный биоценоз, определенный нами как биоценоз *Limnaea (ovata) + glutinosa* (225,0) – *Planorbis planorbis* (Linne, 1758) (150,80) – *Glossiphonia (complanata) + heteroclita* (80,60), отличается сравнительной бедностью видового состава (26 видов и форм) и невысокой численностью. Среднесезонная численность его 827 экз./м² (колебания от 500 до 1121 экз./м², биомасса – 24,60 (колебания 18,82 – 29,39) г/м², которая также немного ниже аналогичных величин в других биоценозах. Здесь отмечены олигохеты, пиявки, мягкотелые, ракообразные, клопы, жуки, личинки поденок, ручейников, хирономид. В литофильном биоценозе, кроме мягкотелых и пиявок, большего развития достигают личинки поденок (*Potamanthus luteus* (Linne, 1767), *Caenis macrura* (Stephens, 1835)) и ручейников (*Cyrmus flavidus* (McLachlan, 1864), *Limnephilus rhombicus* (Linne, 1758)). На камнях, обрастающих кладофорой, заметнее становится роль личинок хирономид (*p. Glyptotendipes*, *p. Endochironomus*). Доминирующие формы в литофильном ценозе создают основу его биомассы (75,0%).

Биотоп глины с заилением, аллахтонным детритом и крупными камнями (редкими) – самый обширный в характеризуемой части водоема, зани-

мает затопленную пойму вдоль левого берега от глубин 2-3 м до бывшего русла Суры (глубины 7-9 м). В этой части водохранилища обитает биоценоз *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758) (ИД = 174,0) – *Limnodrilus* (172,80) – *Glyptotendipes gripekovi* (Kieffer, 1913) (85,50). В биоценозе преобладают по биомассе мягкотелые (41,10%), но значительную роль в создании последней играют также олигохеты (в среднем 25%) и личинки хирономид (12%). Это сообщество оказалось значительно разнообразнее по видовому составу по сравнению с литофильным биоценозом: здесь отмечено 48 видов и форм донных беспозвоночных (олигохеты, пиявки, моллюски, ракообразные, клопы, жуки, личинки стрекоз, поденок, ручейников, хирономид и прочих двукрылых). Кроме доминирующих форм из хирономид здесь наиболее часты *Cryptochironomus defectus* (Kieffer, 1921), виды *p. Polypedium*, *p. Chironomus*, *Pentapedium exectum* (Kieffer, 1915). Из олигохет наиболее распространены *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862), *p. Enchytreus*, из моллюсков – *Sphaerium corneum* (Linne, 1758), *Valvata piscinalis* (O.F. Müller, 1774). Общая среднесезонная численность составляла 1300 экз./м² (колебания: 918 – 2102 экз./м²), средняя биомасса – 26,77 г/м² (19,56 – 31,10 г/м²). Доминирующие формы создавали более 60 (60,25%) общей биомассы сообщества.

Биотоп или распространен в наиболее глубоководной русловой зоне (глубины 10-11 м) характеризуемого участка водохранилища, где преобладают серовато – черные илы и лишь в левобережной части ложа водоема, прилегающей к бывшему руслу Суры, илы с буроватым оттенком.

На данном биотопе преобладает биоценоз *Limnodrilus hoffmeisteri* (202,50) – *Chironomus (plumosus + thummi)* (192,5) – *Valvata piscinalis* (146,50). Состав биоценоза довольно разнообразен: олигохеты, пиявки, моллюски, ракообразные, клопы, жуки, личинки стрекоз, поденок, ручейников, двукрылых. Всего отмечено 35 видов и форм донных беспозвоночных животных. В составе этого сообщества, кроме доминирующих форм, широко представлены из малощетинковых червей *Lumbriculus variegatus* (O.F. Müller, 1773) виды *p. Potamotheix*. Из хирономид довольно часты: *p. Polypedium*, *p. Cryptochironomus*, *p. exectum*, *Procladius*, *Clynotanypus nervosus* (Meigen, 1918), из моллюсков – *B. tentaculata*, *p. Limnaea*, *Sph. corneum*. Общая численность макрозообентоса на данном биотопе довольно высока – 2070 экз./м² (колебания от 1510 до 2600 экз./м²), биомасса – 32,50 г/м² (22,39 – 37,98 г/м²). Доминирующие формы обеспечивали более половины (56,70%) всей биомассы этого биоценоза.

Анализ результатов расчета продукции донных организмов на выделенных биотопах, относящихся к разным трофическим уровням, показал, что наибольшие значения продукции животных – консументов первого порядка (мирные животные) получены для обитателей илистого биотопа (350,62 кДж/м²) (табл.1,2).

Таблица 1
Динамика продукции и составляющих энергетического баланса макрозообентоса среднего участка Сурыского водохранилища (кДж/м²)

Месяц	Биотоп: камни + галька										Биотоп: глина с заилением и детритом									
	P _r	P _a	P _b	R _b	A _b	C _r	C _p	P _r /R _b	ППР		P _r	P _a	P _b	R _b	A _b	C _r	C _p	P _r /R _b	ППР	
Май	12,07	7,43	0,17	36,87	37,04	68,19	19,33	0,005	0,01		35,91	2,40	33,53	57,93	91,46	154,03	4,78	0,579	1,03	
Июнь	29,71	16,28	6,48	98,50	104,98	118,13	39,51	0,066	0,02		54,35	10,79	37,54	88,85	126,39	219,85	27,60	0,423	1,15	
Июль	25,22	9,68	9,41	54,64	64,05	115,26	25,49	0,172	0,29		64,18	6,88	54,04	103,33	157,37	267,95	17,02	0,523	1,66	
Август	30,72	6,55	20,38	69,43	89,81	155,33	16,89	0,294	0,63		49,83	9,51	35,08	89,10	124,18	215,05	24,26	0,394	1,08	
Сентябрь	30,32	2,02	26,73	64,92	91,65	154,61	5,61	0,412	0,82		50,82	11,62	35,63	93,37	129,00	223,99	26,81	0,382	1,09	
Всего	128,04	41,96	63,17	324,36	387,53	681,52	106,83	-	1,95		255,09	41,20	195,82	432,58	628,40	1080,87	100,47	-	6,01	
Май																				
Июнь																				
Июль																				
Август																				
Сентябрь																				
Всего																				

Примечание. P_r, P_a – продукция соответственно мирных и хищных животных; R_b – продукция биоценоза; R_b – траты на обмен; A_b – ассимилированная энергия; C_r, C_p – расходы соответственно мирных и хищных животных; ППР – потенциальный прирост рыбопродукции (бентофаги).

Месяц	Биотоп: ил									
	P _г	P _р	P _б	R _б	A _б	C _г	C _р	C _б	P _г /R _б	ППР
Май	44,73	4,79	36,32	85,29	121,61	207,08	13,20	0,426	1,11	
Июнь	69,45	5,41	59,08	117,53	176,61	299,61	15,78	0,503	1,81	
Июль	86,89	6,20	75,43	146,89	222,32	376,41	17,66	0,514	2,31	
Август	72,52	-	72,52	110,47	182,99	304,98	-	0,656	2,23	
Сентябрь	77,03	12,04	59,10	137,28	196,38	337,30	29,97	0,431	1,81	
Всего	350,62	28,44	302,45	597,46	899,91	1525,38	76,61	-	9,27	
Месяц	Биотоп: заиленный песок с глинистой фракцией									
	P _г	P _р	P _б	R _б	A _б	C _г	C _р	C _б	P _г /R _б	ППР
Май	38,38	6,71	30,79	63,20	93,99	161,42	14,30	0,487	0,94	
Июнь	47,37	6,46	37,37	82,78	120,15	205,73	16,46	0,451	1,15	
Июль	73,25	8,31	63,03	123,80	186,83	317,57	18,53	0,509	1,93	
Август	53,09	12,68	37,11	96,68	133,79	232,53	28,66	0,384	1,14	
Сентябрь	58,74	9,32	43,47	115,47	158,94	273,10	24,59	0,376	1,33	
Всего	270,83	43,48	211,77	481,93	693,70	1190,35	102,53	-	6,49	

Примечание. P_г, P_р – продукция соответственно мирных и хищных животных; P_б – продукция биоценоза; R_б – траты на обмен; A_б – ассимилированная энергия; C_г, C_р – рационы соответственно мирных и хищных животных; ППР – потенциальный прирост рыбопродукции (бентофаги).

Ил является биотопом, где преобладают мирные животные (олигохеты, моллюски, личинки хирономид) и о чем красноречиво свидетельствует отношение продукции мирных беспозвоночных животных к таковой хищников и, которое здесь составило 12 : 1. Эти отношения на других биотопах имели значения 2,85 : 1 (камни + галька); 6,20 : 1 (глина с заилением) и 6,25 : 1 (заиленный песок). Ил оказался самым продуктивным биотопом. Чистая продукция, создаваемая на этом биотопе пелофильным сообществом животных была равна 302,45 кДж/м². По сравнению с другими биотопами здесь формируется органического вещества в 5,0; 1,50 и 2,0 раза больше, чем на камнях + гальке, глине с заилением и отложениями детрита и заиленном песке соответственно.

Макрозообентос как естественная кормовая база бентосоядных рыб (без ее подрыва) на исследованных биотопах способен обеспечить прирост ихтиомассы от 1,95 до 9,27 г/м² (19,50 – 92,70 кг/га).

1. Авакян А.Б. Предисловие // Водохранилища мира / А.Б. Авакян. М.: Наука, 1979. С. 3-8.
2. Каменев А.Г. Биоразнообразие и биопродуктивность сообществ макрозообентоса озер левобережного Присурья / А.Г. Каменев. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 117 с.
3. Константинов А.С. Общая гидробиология / А.С. Константинов. М.: Высш. школа, 1986. 472 с.
4. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
5. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресных водоемах: Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ. 1984. 52 с.

УДК 597.551.2 (470.345)

РЕЧНОЙ ГОЛЬЯН (PHOXINUS PHOXINUS LINNAEUS) ИЗ РЕКИ ЧЕРМИЛЕЙ В МОРДОВИИ

В.С.Вечканов, С.В.Лукиянов, В.В.Жогин, О.Н.Артаев

Речной гольян – полиморфный вид (не менее 3 подвидов (Богутцкая, Насека, 2004)), имеющий очень широкий ареал по которому распределяется неравномерно, зачастую локальными популяциями. Такое распределение обусловлено территориальной разделенностью характерных для него местообитаний – небольших речек и ручьев, связанных между собой опосредованно через центральные речные магистрали. В более или менее разделенных (изолированных) популяциях, как известно, могут реализовываться формообразующие процессы. В связи с этим изучение отдельных популяций гольяна (наряду с другими подобными видами рыб) вызывает в настоящее время все более возрастающий интерес.

В частности, на территории Мордовии, хорошо известный как вид,