

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА РЕЧНЫХ ВОД НА СКОРОСТЬ БИООБРАСТАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Е. В. Москвичева, А. А. Сахарова, А. А. Войтюк
Волгоградский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Волгоград (Россия)

Определение влияния состава речных вод на скорость биообрастания металлических конструкций водозаборных сооружений проводилось с целью лабораторных исследований с мая по сентябрь 2010–2012 гг. Пробы перифитона отбирались 2 раза в месяц. Также проводился контроль абиотических факторов среды (температура воды, температура воздуха, скорость течения воды). В дальнейшем гидробиологический материал обрабатывался по стандартным методикам [1]. Субстратом служили горизонтальные и вертикальные площадки размером 17,5x10,5 см из оргстекла и древесно-стружечной плиты. У моллюсков промерялись длина, высота и ширина раковины (с точностью до 0,1 мм). Моллюски взвешивались с точностью до 1 мг.

Проведенное изучение перифитона экспериментального субстрата в р. Волга выявило в его составе 25 видов и форм организмов зообентоса (табл. 1).

Первыми в составе макрозооперифитона искусственного субстрата появились клубчатые мшанки *Plumatella fungosa* – в начале июня. Затем субстрат активно заселялся олигохетами, личинками хирономид и моллюсками. Наибольшим разнообразием в составе перифитона отличаются личинки хирономид – их встречено 12 видов и форм. Из олигохет в течение всего периода наблюдений отмечалась *Stylaria lacustris*. В пробах перифитона встречались и пиявки – *Helobdella stagnalis* L., *Hemiclepsis marginata* Mull., *Herpobdella octoculata* L., *Glossosiphonia complanata* L., их частота встречаемости составляет соответственно 57,14 %; 14,28 %; 85,71 %; 28,57 %. Из моллюсков наиболее часто встречались *Dreissena polymorpha* Pall. (100 % частота встречаемости) и *Lymnaea ovata* (85,71 %). С меньшей частотой встречаемости в составе перифитона были отмечены моллюски *Bithyniatentaculata* и *Lymnaea auricularia* (табл. 1). В начале июня, начале и середине августа были отмечены кладки вышеперечисленных моллюсков. Наибольшую среднюю биомассу за весь период наблюдений имели клубчатые мшанки *Plumatella fungosa* – 1640 г/м².

Таблица 1

Виды и формы организмов зообентоса

№ вида	Группы бентоса	Состав зооперифитона	Частота встречаемости, %	Средняя биомасса, г/м ²	Индекс плотности
1	Hirudinea	Helobdella stagnalis L.	57,14	11,86	18,99
2		Hemiclepsis marginata Mull.	14,28	7,76	3,98
3		Herpobdella octoculata L.	85,71	21,90	35,88
4		Glossiphonia complanata L.	28,57	3,07	4,22
5	Mollusca	Dreissena polymorpha Pall.	100	343,38	174,92
6		Bithynia tentaculata L.	57,14	21,71	25,58
7		Lymnaea ovata Draparnaud	85,71	95,81	69,99
8		Lymnaea auricularia L.	14,28	47,57	9,85
9	Crustacea	Asellus aquaticus L.	28,57	4,38	5,91
10	Chironomae	Ch.f.l.semireductus Lenz.	14,28	0,09	0,43
11		Endochironomus albipennis	57,14	1,85	6,50
12		Parachironomus vitiosus Goetg.	57,14	0,66	4,56
13		P. gr.pararostratus Lenz.	100	7,25	24,55
14		Glyptotendipes gr.gripekoveni Kieff.	57,14	1,85	6,52
15		Polypedilum gr.nubeculosum	14,28	0,06	0,34
16		P. gr.convictum Walker	14,28	0,17	0,59
17		Limnochironomus gr.nervosus	14,28	0,09	0,42
18		L. gr.tritonus Kieff	14,28	0,05	0,31
19		Cricotopus gr. silvestris Fabr.	71,42	1,34	7,57
20		Cr.fridmanae Tshemovskij, sp.n.	14,28	0,10	0,44
21		Procladius ferrugineus Kieff.	14,28	0,05	0,31
22	Bryozoa	Plumatella fungosa	100	1640	332,79
23	Oligochaeta	Stylaria lacustris	100	10,14	30,43
24	Nematoda	Nematoda sp.	14,28	0,05	0,31
25	Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea Mull.	14,28	0,07	0,38

Среди доминант в составе обрастаний выделяются мшанки (*Plumatella fungosa*), моллюски (*D. polymorpha*, *L. ovata*) пиявки (*H. octoculata*) и олигохеты (*S. lacustris*). Максимальные индексы плотности были отмечены у мшанок *Plumatella fungosa* (332,79), у *D. polymorpha* (174,92) и *L. ovata* (69,99) (рис. 1). Таким образом, преобладающими организмами перифитона экспериментального субстрата являлись сессильные формы. Остальные виды и формы, встреченные в составе перифитона, имеют меньший индекс плотности. Значительная величина индекса плотности дрейссены свидетельствует о ее высокой роли в биоценозе реки. Это, в свою очередь, создает серьезные проблемы в работе ВЗС.

Для объектов водоснабжения особую значимость среди биообразателей имеет моллюск дрейссена [2]. Так, при толщине отложений 3 мм уменьшение коэффициента водопропускной способности равно 40 %, а среднегодовая производительность продукции снижается на 12 %. При толщине слизи 0,5 мм на трубах решетки оголовка коэффициент водопропускной способности уменьшается на 30 %, что приводит к снижению производительности примерно на 30 %.

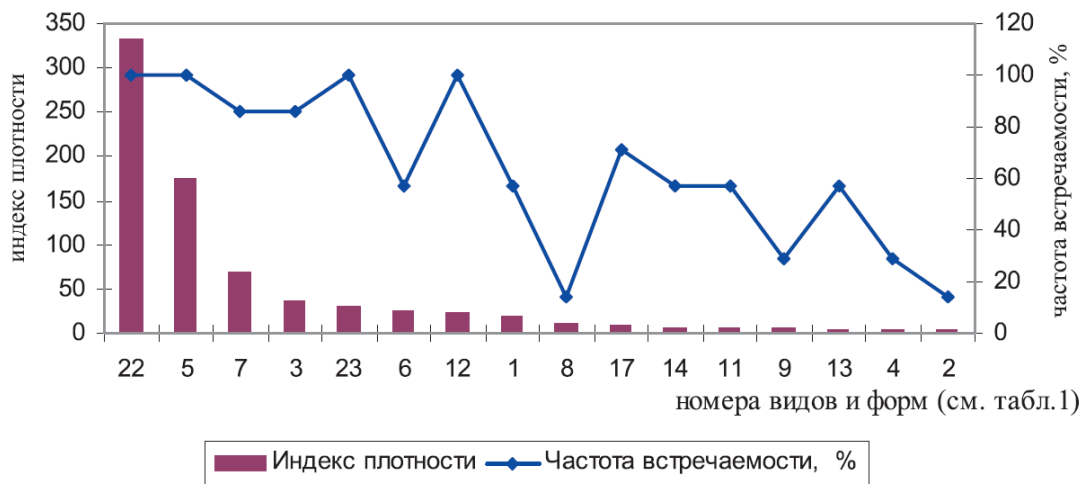


Рис. 1. Индекс плотности и частота встречаемости обрастателей

Среди моллюсков в составе перифитона на экспериментальных пластинках руководящей формой являлась *D. polymorpha*. Среднесезонная биомасса дрейссены составила 343,38 г/м².

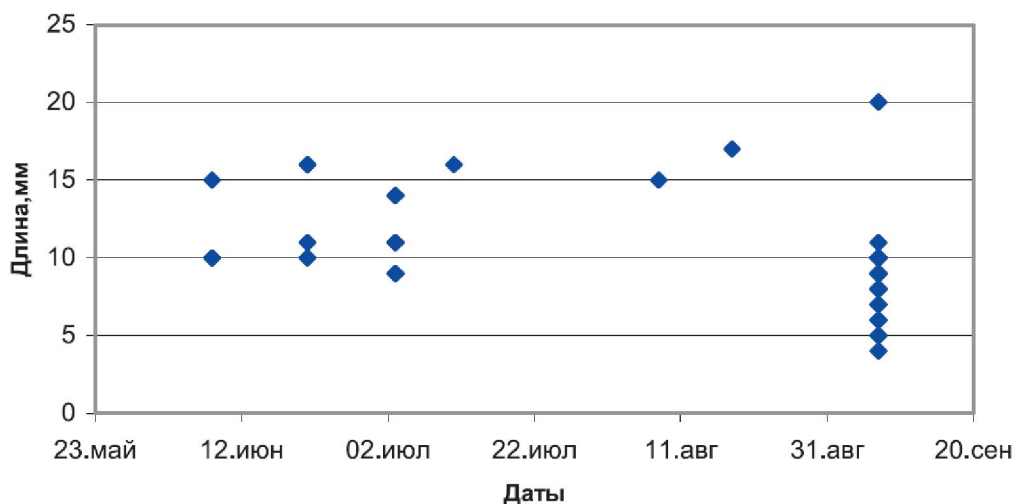


Рис. 2. Размеры перифитона

Как видно из рис. 2, моллюски *D. polymorpha* в составе перифитона на установленных в реке Волге пластинках встречались размером от 4 до 20 мм. Моллюски, осевшие на пластины в мае, к июню имели размер

10–15 мм, а в сентябре большинство моллюсков (74 %) имело длину створок от 4 до 9 мм.

В отличие от водохранилища, где моллюски-годовики имели массу от 39 до 95 мг при длине раковины 6–7 мм, масса моллюсков *D. polymorpha* в р. Волга варьировалась от 4 до 780 мг. Необходимо отметить, что поскольку все моллюски были собраны с экспериментального субстрата, то все они имели возраст менее 4 месяцев (май-сентябрь). Анализ размерно-весовых характеристик моллюсков показал, что в условиях водоема-охладителя они имели значительно большие скорости весового и линейного роста.

Осенью в составе зообентоса возрастает доля мелких моллюсков (до 21,4 %) длиной около 3–4 мм и массой около 4 мг. Максимальное количество особей размером до 10 мм отмечается в конце августа, и они встречаются в составе зообентоса до начала октября.

Таблица 2

Методы борьбы с биообрастанием

<i>Методы борьбы с обрастанием</i>	<i>Производственная эффективность</i>	<i>Рекомендуемое время использования</i>
Ультрафиолет + ультразвук	Уничтожение велигеров до стадии оседания	20 мая – 20 июня, 20 августа – 10 сентября
Использование необрастающих покрытий и материалов	Уничтожение велигеров до стадии оседания	20 мая – 20 июня, 20 августа – 10 сентября
Электрические	Уничтожение велигеров до стадии оседания	20 мая – 20 июня, 20 августа – 10 сентября
Ультразвуковые	Уничтожение велигеров до стадии оседания, уничтожение осевшей разновозрастной дрейссены	20 мая – 20 июля, 20 августа – 10 октября
Обработка углекислым газом	Уничтожение осевшей разновозрастной дрейссены	20 июня – 20 июля, 20 сентября – 10 октября
Механические	Уничтожение осевшей разновозрастной дрейссены	20 июня – 20 июля, 20 сентября – 10 октября
Пневматические	Уничтожение осевшей разновозрастной дрейссены	20 июня – 20 июля, 20 сентября – 10 октября
Термические	Уничтожение осевшей разновозрастной дрейссены	20 июня – 20 июля, 20 сентября – 10 октября
Пестициды	Уничтожение осевшей разновозрастной дрейссены	20 июня – 20 июля, 20 сентября – 10 октября

Исследование динамики численности моллюсков на искусственном субстрате в реке Волга, их размерно-весовых характеристик позволило выявить несколько периодов оседания велигеров: в конце мая, середине июня и конце августа.

Проведенный анализ сроков и циклов размножения дрейссены позволил определить периоды наиболее эффективного применения различных методов защиты от биообрастаний на ВЗС, что позволит снизить затраты на очистку трубок решеток оголовка. Периоды наиболее эффективного применения различных методов представлены в таблице 2.

Список литературы

1. Карюхина, Т. А. Химия воды и микробиология : учеб. для техникумов / Т. А. Карюхина, И. Н. Чурбанова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1995. – 208 с.
2. Соколов, В. Е. Дрейссена: систематика, экология, практическое значение / В. Е. Соколов. – М. : Наука, 1994. – 240 с.