

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТОЯЧИХ ВОДОЕМОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М.Ковригина, Е.В.Ганина

Самарский педагогический университет, г.Самара

Территория Самарской области богата естественными и искусственными водоемами. Наиболее многочисленными среди них являются пруды.

Пруды имеют большое практическое значение. Они регулируют сток малых рек, обеспечивают водой сельскохозяйственных животных, используются для разведения рыбы, орошения прилегающей территории, служат местом отдыха населения. Пруды, удачно вписанные в архитектурный ландшафт города, придают ему своеобразную красоту (Матвеев и др., 1995).

Чистоту воды оценивают, анализируя химические показатели (ГОСТ, 1979). Но чаще используют критерии чистоты воды, связанные с применением человеком. При оценке состояния воды в природном водоеме исходят из химических и учитывают экологические критерии. Исходя из экологических критериев, природная зона должна быть пригодной для жизни водных сообществ (Синельников, 1978).

Исключительная роль воды в жизни человека и всего живого обуславливает большое и постоянно возрастающее внимание к изучению состояния гидросферы и режиму водных объектов (Федосеев, Плахотник, 1985).

Все ухудшающееся состояние открытых водных экосистем требует комплексного их изучения для целей биогеоценологии и биоиндикации.

Нами была предпринята попытка провести сравнительный анализ химико-экологических показателей воды двух стоячих водоемов.

Объектом исследования явились водоемы, расположенные на территории г.Самары и в окрестностях с. Водино Красноярского района Самарской области.

Пруд - «Сухой» - Памятник природы городского значения; копаный, создан до Октябрьской революции на месте бывшего дачного массива, расположен около учебного корпуса СамГПУ на ул.Антонова-Овсенко, 26.

Характеристика водной и околотоводной растительности даны В.И. Матвеевым, В.В. Соловьевой (1995). За последние годы сильно уменьшилась площадь водного зеркала и размеры пруда. Колебание уровня воды значительное: более 1,5 м за сезон. Под влиянием антропогенного воздействия исчезла воздушно-водная растительность (частуха подорожниковая, ежеголовник прямой, ситняг болотный), а из окру-

жающей пруд растительности - яблоня, калина, терн, боярышник, ежевика.

Водоем в окрестностях с. Водино имеет длину 1000 м, ширину около 35 м, наибольшую глубину 3-4 м. Дно ровное, глинистое с примесью ила. Не пересыхает, питается подземными водами. Вода в водоеме прозрачная с примесью оранжевой взвеси, образованной серобактериями. Берега крутые, сложенные суглинным черноземом.

Воздушно-водная растительность представлена частухой подорожниковой *Alisma plantago-aquatica* L., ситнягом болотным *Eleocharis palustris* L., тростником (*Phragmites australis* Trinicus).

Из растений, плавающих на поверхности воды, около берегов обильны ряска малая (*Lemna minor* L.) и трехдольная (*L. trisulca* L.), многокоренник обыкновенный (*Spirodela polyrhiza* L.) и водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.).

Растения, погруженные в воду, представлены рдестом пронзеннолистным *Potamogeton perfoliatus* L., рдестом блестящим *P. lucens* L., рдестом плавающим *P. natans* L., роголистником темно-зеленым *Ceratophyllum demersum* L.; из низших растений в изобилии встречаются спирогира, хлорококк и диатомовые водоросли *Pinnularia*.

Околотоводная растительность представлена зарослями ивняка (*Salix alba*, *S. fragilis*, *S. triandra*), отдельными растениями яблонь, вишен, калины, травянистая растительность - сорно-рудеральными видами.

В ходе исследования было выявлено загрязнение водоемов нитритным и нитратным азотом (табл. 1).

Таблица 1
Концентрация аммонийного и нитритного азота в пробах воды (Самарская обл., II декада мая, II декада сентября 2000 г.)

Населенный пункт	II декада мая 2000 г.	II декада сентября 2000 г.
Аммонийный азот		
с. Водино	0,192	0,165
г. Самара	0,355	0,320
Нитритный азот		
с. Водино	0,055	0,050
г. Самара	0,055	0,049

В водоеме, расположенном в с. Водино, во II декаде мая содержание аммонийного азота превышало ПДК в 3,84 раза, во II декаде сентября в 3,3 раза, что свидетельствует о сезонных колебаниях его концентрации.

Весной с полей с потоками воды уносится значительная часть азотных удобрений, из-за чего концентрация аммонийного азота в озере повышается, а к осени концентрация его снижается (табл. 1).

В водоеме, расположенном в г. Самара, во II декаде мая содержание аммонийного азота превышало ПДК в 7,1 раза, а во II декаде сентября в 6,4 раза, что свидетельствует о сильном антропогенном воздействии в черте города.

В водоеме расположенном в сельской местности, во II декаде мая содержание нитритного азота превышало ПДК в 27,5 раза, а во II декаде сентября в 25 раз. В пруду «Сухой» превышение ПДК достигло 27,5 и 24 соответственно.

Значительное превышение ПДК - результат воздействия антропогенного фактора. Следовательно, необходимо принятие мер по соблюдению санитарных требований по эксплуатации водоемов.

Значительное влияние на живое население водоемов оказывает временная жесткость воды (табл. 2), которая меняется от весны к осени.

Таблица 2

Динамика временной жесткости воды в водоемах (Самарская область, 2000 г.)

Населенный пункт	Дата	Временная жесткость (мг-экв./л)	Концентрация (мг-экв./л)	
			Ca ²⁺	Mg ²⁺
Водино	II декада мая	1,03	20,6	12,5
Самара	II декада мая	0,57	11,4	6,9
Водино	II декада сентября	0,95	19,0	11,6
Самара	II декада сентября	0,5	10,0	6,0

В мае и сентябре в водоеме, расположенном около с. Водино, вода очень жесткая, т.к. концентрация Ca²⁺ и Mg²⁺ превышает 10 мг-экв., в пруду «Сухой» в мае вода очень жесткая, во II декаде сентября по Ca²⁺ вода жесткая, а по Mg²⁺ вода средняя.

Как временная жесткость воды, так и концентрация Ca²⁺ и Mg²⁺ в обоих водоемах к осени уменьшается, что вероятно, связано с увеличением количества осадков.

По сравнению с данными рыбоводческих хозяйств ПДК по тяжелым металлам (ТМ) в исследуемых водоемах превышена (табл. 3).

Таблица 3

ПДК (мг/л) тяжелых металлов в водоемах Самарской области (II декада мая 2000 г.)

Место расположения	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr
г. Самара	20	4	4	2,7	20	20
с. Водино	10	3,6	8	6,7	25	30

Концентрация ТМ превышает ПДК во много раз,

что свидетельствует о сильном антропогенном воздействии на исследуемые водоемы.

ПДК Cu и Zn выше в черте города, а Cd, Pb, Ni и Cr - в сельской местности.

Исследуемые водоемы имеют богатый видовой состав гидробионтов, которые, в зависимости от условий обитания, подразделяются на 5 экологических групп: нейстон, перифитон, нектон, планктон, бентос.

Нектон - это совокупность пелагических активно передвигающихся животных, не имеющих непосредственной связи с дном. Это - рыбы, земноводные и активно перемещающиеся насекомые. В исследуемых водоемах это: карась серебристый, лягушка прудовая и озерная, тритон обыкновенный, водяной уж, гребляки, плавты, гладыши и др.

Планктонные организмы располагаются либо на поверхности воды, либо на глубине или даже в придонном слое. Первые составляют особую группу - нейстон. Организмы, часть тела которых находится в воде, а часть над ее поверхностью, получили название плейстон. Это: ряски, многокоренник обыкновенный. Фитопланктон представлен диатомовыми, зелеными и сине-зелеными водорослями. Зоопланктон в водоемах представлен плохо плавающими сравнительно крупными ракообразными (Daphnia, Cyclopoidea, Ostracoda, Simocephalus), коловратками и простейшими. Планктонные организмы - важный пищевой компонент многих водных животных, особенно если учесть, что для фитопланктона, характерны сезонные вспышки массового размножения.

Фитобентос представлен бактериями, микроскопическими водорослями. Водные растения представлены гидрофитами, гидатофитами.

Зообентос представлен простейшими, ресничными, олигохетами, пиявками, моллюсками и личинками насекомых.

Анализ структуры животного населения показал отличия на уровне более низших, чем тип и подтип таксонов (табл. 4).

Таблица 4

Структура животного населения гидробионтов в водоемах Самарской области (II декада мая - II декада сентября 2000 г.)

№ п/п	Таксон	Место исследования	
		г. Самара	с. Водино
		кол-во видов	кол-во видов
1.	Тип	8	8
2.	Подтип	6	6
3.	Класс	10	7
4.	Подкласс	8	6
5.	Отряд	17	14
6.	Семейство	34	17
7.	Род	64	46
8.	Вид	88	68

Хотя количество типов животных в обоих водоемах одинаково, но число видов в них сильно отличается (табл. 5).

Таблица 5
Состав фауны исследуемых водоемов (II декада
сентября 2000 г.)

№ п/п	Тип	Место расположения водоема			
		г. Самара		с. Водино	
		кол-во видов	%	кол-во видов	%
1.	Sarcomastigophora	8	9,09	7	10,29
2.	Ciliophora	13	14,77	11	16,18
3.	Coelenterata	1	1,14	1	1,47
4.	Rotifera	6	6,82	6	8,82
5.	Annelida	3	3,41	2	2,94
6.	Mollusca	6	6,82	4	5,88
7.	Arthropoda	48	54,55	29	42,64
8.	Chordata	3	3,41	8	11,76

Как видно, число видов одинаково только в двух типах - *Coelenterata* и *Rotifera*. В пруду «Сухой» количество видов членистоногих значительно (на 19 видов) больше, в то время как количество видов хордовых на 5 меньше, чем в водоеме с.Водино.

Количество видов в подтипах, за исключением *Mastigophora* - 4, отличается на 1-13 видов.

В настоящее время помимо химического анализа воды широко используется биологический анализ воды. Детальное сравнительное изучение населения водоемов разной степени загрязнения показало, что видовой состав его варьирует в зависимости от характера загрязнения водоемов. Выявлено около 800 ви-

дов пресноводных обитателей, которые оказались весьма чувствительными к присутствию в воде органических веществ, как в растворенном виде, так и во взвешенном состоянии.

Для оценки степени экологического неблагополучия загрязненных водоемов проводят исследование видового состава и количественного развития гидробионтов, изучается соотношение показательных видов, обитающих в чистых или загрязненных водах.

Эта характеристика служит итоговым показателем совокупного воздействия комплекса загрязнений, попадающих в водоемы, на живое население гидросферы.

Выявлены виды - биоиндикаторы, из них олигосапробы (*Sida crystallina*), полисапробы (*Paramecium putrinum*, *Colpoda cucules*) и самая многочисленная группа - мезосапробы (*Paramecium burcaria*, *P. aurelia*, *Enchelys pupa*, *Synchaeta tremula*, *S. pectinata*, *Vorticella campanula*, *V. convallaria*, *Actinopolina radians*, *Stentor polymorphus*, *Stylonichia mytilus*, *Bosmina lengirostris*, *Moina brachiata*, *Chydorus sphaericus* и другие веслоногие и ветвистоусые ракообразные, коловратки и другие организмы). Среди мезосапробов в водоемах обитают α -мезосапробы, β -мезосапробы и животные, относящиеся к α - и β -мезосапробам, а также к α -мезосапробам - полисапробам. Наличие сапробионтов свидетельствует о загрязнении водоемов органическими веществами.

На основе полученных данных, исследуемые водоемы можно отнести к мезосапробным. Пруд «Сухой» эвтрофно-заморного типа, водоем в окрестностях с.Водино - эвтрофного типа.

ЛИТЕРАТУРА

ГОСТ 10.12.01-79. Охрана водных ресурсов. М.: Колос, 1979.

Матвеев В.И., Соловьева В.В. Самарские пруды как объект ботанических экскурсий. Самара: КПУ, 1995.

Синельников В.С. Проблемы чистой воды. М.: Знание, 1978.

Федосеев И.А., Плахотник А.Ф. Человек и гидросфера. М.: Наука, 1985.