

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ ВМВС БИОИНДИКАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

С.А. Турская
БГПУ (Минск)

Вилейско-Минская водная система (ВМВС) создана в 1970–1975 гг. с целью водообеспечения промышленности и коммунального хозяйства города Минска путем переброса воды из Вилии (бассейн Немана) в Свислочь (бассейн Днепра). Нам представляется актуальным изучение диатомовой флоры водоемов этой системы – одной из важнейших групп растений, которые, являясь начальным звеном трофической цепи водных экосистем, имеют в них большое функциональное значение. Они служат постоянной кормовой базой и первоначальным звеном в пищевых цепях многих организмов, играют основополагающую роль в продуктивности водоемов и в процессах их естественного самоочищения. Кроме того, диатомеи обладают высокими индикаторными качествами, благодаря чему успешно применяются для экологического мониторинга водных объектов и выявления изменений среды в естественных и антропогенно трансформированных территориях.

Для изучения диатомовой флоры на водоемах ВМВС (Вилейском водохранилище, реках Илия, Вилия, Главном канале ВМВС) были взяты пробы перифитона, фитопланктона и микрофитобентоса (рисунки 1, 2). Сбор проб и их обработку проводили по общепринятым в альгологии методикам [3]. Также были использованы данные Интегрированной таксономической информационной системы (Integrated Taxonomic Information System [4]).

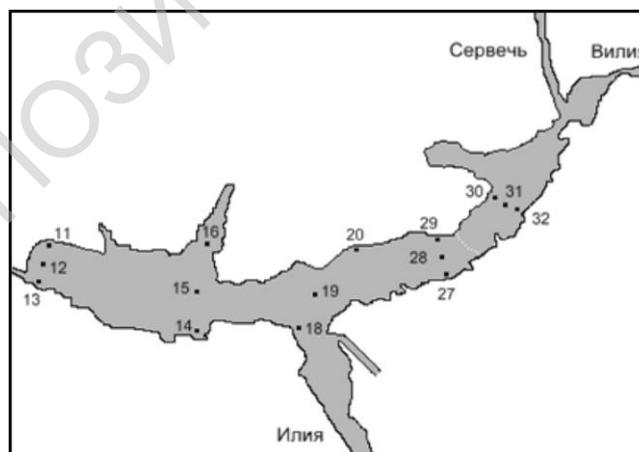


Рисунок 1. Схема расположения станций на Вилейском водохранилище.

Для оценки степени органического загрязнения (сапробности) воды нами была использована система показательных организмов Кольквитца и Марссона, дополненная работами Пантле, Букка и Сладечека [1]. В соответствии с ней, выделяются следующие уровни загрязнения, характеризующиеся определенным сочетанием физико-химических свойств и присутствием определенных видов-индикаторов:

- ксеносапробная степень (исключительно чистые воды)
- олигосапробная (чистые воды);

- β -мезосапробная и α -мезосапробная (загрязненные);
- полисапробная (очень загрязненные);
- гиперсапробная степень (исключительная загрязненность).

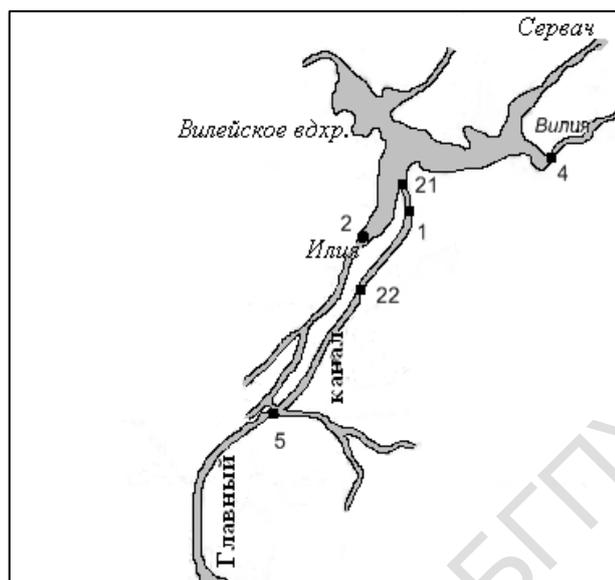


Рисунок 2. Схема расположения станций на Главном канале ВМВС, реках Илия, Виляя.

В исследованных водоемах Вилейско-Минской водной системы (реки Виляя, Илия, Главный канал ВМВС и Вилейском водохранилище) 177 видов, разновидностей и форм диатомовых водорослей (72% общего числа выявленных таксонов) являются показателями сапробности (таблица 1). Большая часть индикаторов относятся к олигосапробам (33,7%). 17,5% таксонов относятся к индикаторам β -мезосапробной зоны. Значительное число таксонов диатомовых водорослей (15,0%) относятся к ксеносапробам – индикаторам очень чистых вод.

Таблица 1. Распределение диатомовых водорослей водоемов ВМВС по зонам самоочищения вод.

Показатели сапробности	Ксено-сапробы (χ , χ - α)	Олиго-сапробы (α - χ , χ - β , α - β , α - α)	β -мезо-сапробы (β - α , α - β , β - β)	α -мезо-сапробы (α - α , α)	Поли-сапробы (α - β , β - ρ)	Неизвестная сапробность
Водоем	число таксонов /%	число таксонов /%	число таксонов /%	число таксонов /%	число таксонов /%	число таксонов /%
Виляя	20/15,0	44/33,1	27/20,3	–	8/6,0	34/25,6
Илия	28/17,1	56/34,1	26/15,9	–	7/4,3	47/28,7
ГК ВМВС	25/12,3	71/35,0	37/18,2	–	12/5,9	58/28,6
Вилейское вдхр.	22/18,0	35/28,7	28/23,0	–	9/7,4	28/23,0
В целом по флоре	37/15,0	83/33,7	43/17,5	–	14/5,7	69/28,0

Несмотря на отсутствие индикаторов α -мезосапробной зоны (характеризующейся как загрязненные воды), в исследованной флоре выявлен небольшой процент таксонов (5,7%) с высокими показателями сапробности (полисапробы), присутствие которых характерно для грязных вод.

Следует отметить, что преобладание олигосапробных и β -сапробных диатомей при значительном весе ксеносапробных характерны как для всей флоры в целом, так и для отдельных водоемов (рисунок 3).

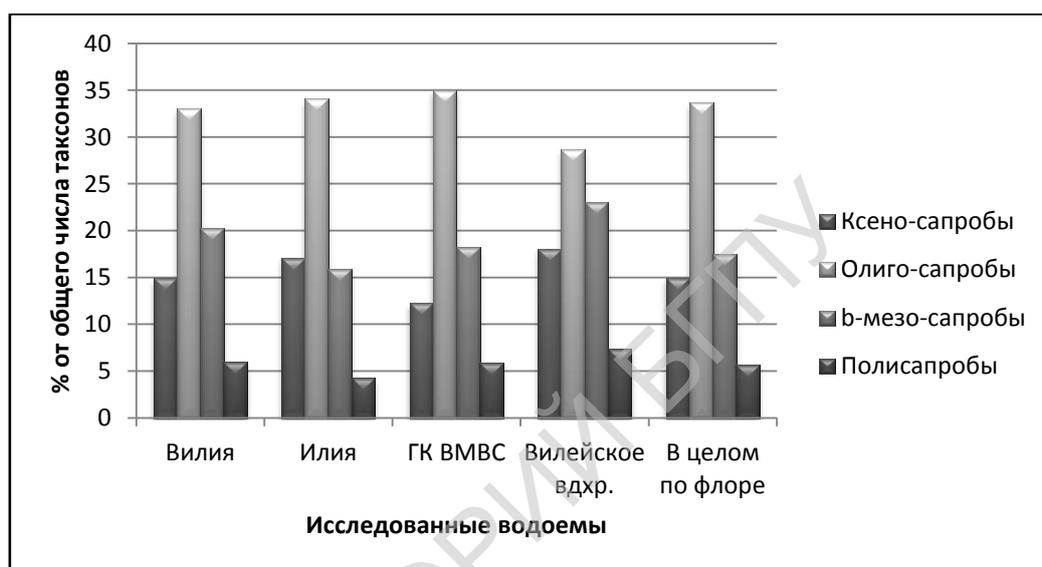


Рисунок 3. Преобладающие группы диатомовых водорослей – индикаторов сапробности.

Кроме качественной оценки загрязненности вод, использовали и количественные методы, в частности, метод Пантле-Бука в модификации Сладечека. По вычисленному индексу S определяли класс качества вод и зоны самоочищения. [1].

Величина индекса S в исследованных водоемах менялась в пределах от 1,22 до 2,20 (таблица 2). Наименьшие величины индекса сапробности S характерны для всех исследованных фитоценозов реки Илия (1,22–1,28). Наибольшие величины индекса сапробности отмечены в пробах фитопланктона Вилейского водохранилища (до 2,20), что по литературным данным может свидетельствовать о высокой степени антропогенной трансформации [2]. Воды реки Вилия характеризуются индексом S в пределах от 1,32 до 1,58, что характерно для мезотрофных водоемов, или с низкой степенью эвтрофирования. Индекс сапробности вод Главного канала ВМВС колеблется от 1,42 в пробах наилка до 1,76 в планктоне, что также может свидетельствовать о достаточно высокой эвтрофности [2].

Средневзвешенная величина индекса для исследованных водоемов изменяется от 1,25 (Илия) до 1,42 (Вилия), 1,58 (ГК ВМВС) и 1,72 (Вилейское вдхр.), что в соответствии с системой Пантле-Букка соответствует олиго- (0,51–1,50) и β -мезосапробным (1,51–2,50) водам, т.е. чистым и умеренно загрязненным.

Таблица 2. Коэффициенты сапробности диатомовых водорослей разных типов сообществ водоемов ВМВС.

Фитоценоз	Виляя	Илия	ГК ВМВС	Вилейское вдхр.
Пределы изменений индекса органического загрязнения S				
планктон	1,58	1,22	1,51 – 1,76	1,86 – 2,20
перифитон	1,33	1,26	1,46 – 1,62	1,45 – 1,69
микрофитобентос	1,32	1,28	1,42 – 1,71	1,45 – 1,68
Средневзвешенные величины индекса S				
планктон	1,58	1,22	1,63	2,03
перифитон	1,33	1,26	1,54	1,57
микрофитобентос	1,32	1,28	1,57	1,57
Средневзвешенная величина по водоему				
	1,42	1,25	1,58	1,72

В соответствии с системой Пантле-Букка, вода в реках Виляя и Илия является чистой, соответствует олигосапробной зоне самоочищения, или II классу качества вод. В Главном канале ВМВС и Вилейском водохранилище вода является умеренно загрязненной, соответствует β -мезосапробной зоне самоочищения, или III классу качества вод.

Таким образом, большая часть обнаруженных диатомей (72%) являются показательными для оценки степени загрязнения (сапробности) вод и относятся к олиго и β -мезосапробным формам. По составу доминирующих видов водорослей и по их отношению к сапробности водоемы ВМВС можно отнести к двум категориям: чистым олиготрофным водоемам (реки Илия и Виляя) и мезотрофным, склонным к эвтрофированию (Вилейское водохранилище и ГК ВМВС).

Литература

1. Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив, 2006. – 498с.
2. Власов Б.П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз/Б.П. Власов. – Мн.: БГУ, 2004. – 207 с.
3. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Т.1. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1974. – 403 с.
4. Integrated Taxonomic Information System [Electronic resource]/. – 08-Jan-2009. – Mode of access: <http://www.itis.gov/index.html>. – Date of access: 14.02.2009.

Турская, С.А. Оценка степени органического загрязнения водоемов ВМВС биоиндикационными методами / С.А. Турская// Антропогенная трансформация ландшафтов: сб. науч. ст./ Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол. М.Г. Ясовеев, Н.В. Науменко, В.В. Маврищев [и др.]. – Минск: БГПУ, 2010. – С. 123 – 127.