



**ОБРАЗОВАНИЕ  
И НАУКА В БЕЛАРУСИ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
В XXI ВЕКЕ**

Сборник научных статей

УДК 37(476)  
ББК 74(4Бел)  
0232

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Редколлегия:

доктор педагогических наук, профессор *А.В. Торхова* (отв. ред.);  
кандидат исторических наук, доцент *П.А. Матюш*;  
кандидат биологических наук, доцент *Е.В. Жудрик*;  
кандидат биологических наук, доцент *А.А. Деревинская*

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *И.М. Елисеева*;  
доктор исторических наук, профессор *Г.А. Космач*;  
кандидат филологических наук, доцент *Д.В. Дятко*;  
кандидат философских наук, доцент *И.Ю. Никитина*;  
кандидат педагогических наук, доцент *Е.Н. Сороко*

**Образование и наука в Беларуси: актуальные проблемы и перспективы развития в XXI веке** : сб. науч. ст. / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; редкол. : А.В. Торхова (отв. ред.), П.А. Матюш, Е.В. Жудрик [и др.]. – Минск : БГПУ, 2014. – 340 с.

ISBN 978-985-541-197-1.

В сборнике опубликованы материалы докладов VII научно-практической конференции молодых ученых БГПУ «Образование и наука в Беларуси: актуальные проблемы и перспективы развития в XXI веке», состоявшейся 5 ноября 2014 г. и посвященной 100-летию БГПУ. Анализируются основные проблемы, пути решения и перспективные направления развития науки и образования по различным отраслям знания: филологии, истории, обществознанию, психологии, специальному образованию, педагогике и естествознанию.

Адресуется студентам, магистрантам, аспирантам, преподавателям и всем, кто интересуется тенденциями развития современной науки и образования.

УДК 37(476)  
ББК 74(4Бел)

ISBN 978-985-541-197-1

© БГПУ, 2014

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВИЛЕЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ПО ИНДИКАТОРНЫМ ВИДАМ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

С.А. Турская, БГПУ (Минск)

Диатомовые водоросли – наиболее важная группа пресноводного фитопланктона, 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. Этими факторами определяется актуальность изучения диатомей. Также диатомеи – одни из наиболее показательных биоиндикационных организмов, так как они чутко реагируют на изменение факторов среды. Известно, что биоиндикация на основе видового состава сообщества водорослей дает интегральную оценку результатов всех природных и антропогенных процессов, протекающих в водном объекте [2].

Вилейское водохранилище – самый крупный водоем Беларуси, его площадь составляет 64,6 км<sup>2</sup>, длина 27 км, наибольшая глубина 13 м, средняя 3,7 м, объем 238 млн м<sup>3</sup>. Общая минерализация 280–320 мг/л. Содержание кислорода зимой 2–8 мг/л, летом 8–15 мг/л. Водоем характеризуется пониженным содержанием органических веществ (цветность 30–40 градусов), средней степенью антропогенной трансформации, прозрачность воды увеличивается от верховья (1–1,5 м) к плотине (до 2,5 м) [4]. Вилейское водохранилище является искусственным аккумулятивным водоемом, из которого осуществляется водоснабжение Минска. Водоем является популярным туристическим объектом, также на побережье водохранилища функционируют рыболовецкие кооперативы, существенный вклад в повышение трофности вносят сельскохозяйственные территории, расположенные в окрестностях водохранилища. Для изучения диатомовой флоры были отобраны и обработаны по общепринятым методикам [5] пробы перифитона, фитопланктона и микрофитобентоса на 15 станциях. Всего были выявлены 175 таксонов диатомовых водорослей рангом ниже рода. Из них 105 видов и разновидностей выявлены в составе планктона, 84 – в составе перифитона, 158 – в составе микрофитобентоса.

Сравнение общего систематического списка диатомей со списком организмов-индикаторов сапробности позволило выявить 110 (62,9 %) индикаторных организ-

мов [1–2]. В результате сапробиологического анализа по Сладечку в составе показательных организмов были отмечены индикаторы всех зон сапробности, за исключением мезосапробной (таблица 1).

Таблица 1 – Преобладающие группы индикаторов сапробности в исследованных фитоценозах

| Показатели сапробности   | Ксено-сапробы (χ, χ-ο) | Олигосапробы (ο-χ, χ-β, ο, ο-β) | β-мезосапробы (β-ο, ο-α, β, β-α) | мезосапробы (α-ο, α) | Полисапробы (α-β, β-ρ) | Неизвестная сапробность |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| фитоценоз                | число таксонов /%      | число таксонов /%               | число таксонов /%                | число таксонов /%    | число таксонов /%      | число таксонов /%       |
| планктон                 | 12/11,4                | 31/29,5                         | 24/22,9                          | –                    | 5/4,8                  | 33/31,4                 |
| перифитон                | 12/14,3                | 27/32,1                         | 21/25,0                          | –                    | 6/7,1                  | 18/21,4                 |
| микрофитобентос          | 20/12,7                | 44/27,8                         | 30/19,0                          | –                    | 7/4,4                  | 57/36,1                 |
| в целом по водохранилищу | 23/13,4                | 49/28,0                         | 31/17,7                          | –                    | 7/4,0                  | 65/37,1                 |

Основная часть индикаторных диатомей – 49 видов и разновидностей – относятся к олигосапробам (ο-χ, χ-β, ο, ο-β), характеризующим чистые воды. Среди них встречаются *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round, *Achnantheidium minutissimum* Kützing (Czamecki), *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot, *Stephanodiscus minutulus* Cleve et Möller и др. К β-мезосапробной зоне, характеризующейся средней степенью загрязнения (β-ο, ο-α, β, β-α), относятся 31 вид диатомей-индикаторов, среди них встречаются *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendeу, *Diatoma tenuis* Aghard и др.

Следует отметить существенную долю ксеносапробов – индикаторов очень чистых вод (23 таксона рангом ниже рода), а также наличие небольшого числа видов-индикаторов с высокими показателями сапробности (7 таксонов), присутствие которых характерно для грязных вод. Из ксеносапробов чаще всего встречались *Pseudostaurosira brevistriata* (Grunov) Williams et Round var. *brevistriata*, *Cocconeis placentula* var. *lineata* Ehrenberg, *Neidium dubium* (Ehrenberg) Cleve var. *dubium*. Показателями загрязненных вод в выявленной флоре являются *Aulacoseira ambigua* (Grunov) Simonsen, *Stephanodiscus hantzschii* Grunov.

Преобладание олигосапробных и β-мезосапробных диатомей при значительном весе ксеносапробных характерны как для флоры Вилейского водохранилища, так и для других водоемов, входящих в состав Вилейско-Минской водной системы [6].

Кроме качественной оценки загрязненности вод, использовали и количественный метод Пантле–Бука в модификации Сладечека. По вычисленному индексу органического загрязнения S определяли класс качества вод и зоны самоочищения в соответствии с литературными данными [2].

Величина индекса S в исследованных фитоценозах менялась в пределах от 1,45 в пробах перифитона и микрофитобентоса до 2,20 в пробах фитопланктона (таблица 2). Наименьшая средневзвешенная величина индекса сапробности (1,57) отмечена для перифитона, наибольшая – для фитопланктона Вилейского водохранилища (1,86). Такие показатели, по литературным данным, могут свидетельствовать о повышении степени антропогенной трансформации [3]. Средневзвешенная величина индекса сапробности по водоему составила 1,70, что по системе Пантле-Бука соответствует  $\beta$ -мезосапробным водам, т. е. умеренно загрязненным, относящимся к III классу качества вод.

**Таблица 2 – Коэффициенты сапробности диатомовых водорослей исследованных фитоценозов Вилейского водохранилища**

| Фитоценоз   | Вилейское водохранилище |
|---|-------------------------|
| Пределы изменений индекса органического загрязнения S |                         |
| планктон  | 1,52 – 2,20             |
| перифитон   | 1,45 – 1,69             |
| микрофитобентос                                       | 1,45 – 1,86             |
| Средневзвешенные величины индекса S                   |                         |
| планктон  | 1,86                    |
| перифитон   | 1,57                    |
| микрофитобентос                                       | 1,66                    |
| Средневзвешенная величина по водоему                  |                         |
| 1,70  |                         |

Таким образом, проведенная оценка качества воды в Вилейском водохранилище по индикаторным видам диатомовых водорослей показала, что большая часть обнаруженных диатомей (62,9 %) являются показательными для оценки степени загрязнения (сапробности) вод и относятся к олиго- и  $\beta$ -мезосапробным формам (28,0 % и 17,7 % соответственно). Средневзвешенная величина индекса сапробности  $S=1,70$  по водоему указывает на умеренное загрязнение водоема. По составу доминирующих видов водорослей и по их отношению к сапробности Вилейское водохранилище можно отнести к категории мезотрофных, склонных к эвтрофированию водоемов с III классом качества вод. Повышение трофности может быть связано с рекреационным использованием ресурсов водохранилища.

#### Литература

1. Баринава, С.С. Атлас водорослей – индикаторов сапробности (Российский Дальний Восток) / С.С. Баринава, Л.А. Медведева. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 364 с.
2. Баринава, С.С. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды / С.С. Баринава, Л.А. Медведева, О.В. Анисимова. – Тель-Авив: Русское издательство Pilies Studio, 2006. – 498 с.

3. Власов, Б.П. Антропогенная трансформация озер Беларуси: геоэкологическое состояние, изменения и прогноз / Б.П. Власов. – Мн.: БГУ, 2004. – 207 с.

4. Водохранилища Белоруссии. Природные особенности и взаимодействие с окружающей средой / Под ред. В.М. Широкова – Минск: Университетское, 1991. – 208 с.

5. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Т.1. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1974. – 403 с.

6. Турская, С.А. Оценка качества воды в водоемах ВМВС по индикаторным видам диатомовых водорослей / С.А. Турская // Образование и наука в Беларуси: актуальные проблемы и перспективы развития в XXI веке: материалы науч.-практ. конф. молодых ученых, г. Минск, 21 мая 2010 года / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: В.В. Бущик (отв. ред.), П.В. Кикель, И.И. Цыркун и др. – Минск: БГПУ, 2011. – С. 250–255.