

2. Изотов А.А. Использование высших водных растений как индикаторов состояния окружающей среды. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Калуга-2003. – с. 7-26.
3. Материалы сайта <http://www.za-hoper.ru/Nickel.pdf>
4. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли //Под ред. М.М. Забелина, И.А. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова - М.: «Сов.наука», 1979. – 752 с.
5. Анисимова О.В., Гололобова М.А. Краткий определитель родов водорослей. Учебное пособие / Ред. В.М. Гаврилов. - М., 2006. - 159 с.
6. Гуревич А. А. Пресноводные водоросли (определитель). - М.: Изд-во «Просвещение», 1966. - 112 с.

Ж.Ж. Блялова, К.А. Ельшина, М.Ж. Блялова

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ САПРОБНОСТИ РЕКИ НУРЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ ГИДРОБИОНТОВ**

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Казахстан

Экологическая оценка водных экосистем с помощью биоиндикационных методов определяет состояние и функционирование целостности водных экосистем, что дает возможность для определения корректирующих действий в тех случаях, когда выявляются отклонения от нормативных показателей экологической обстановки [1].

Одним из актуальных направлений в биоиндикационных исследованиях является изучение водных беспозвоночных как объектов-индикаторов состояния водной среды. Наиболее часто в качестве индикаторного признака предлагают фаунистический состав водных организмов и его изменения под воздействием каких-либо факторов, нарушающих нормальный гидрохимический и гидрологический режим водоемов (водотоков) [2]. В то же время, водные беспозвоночные являются очень удобным объектом для биоиндикации состояния водных экосистем, так как они делают необязательным (или часто дополняют) применение дорогостоящих и трудоемких физико-химических методов анализа параметров окружающей среды; отражают и фиксируют скорость происходящих в окружающей природной среде изменений [3].

Водные беспозвоночные, являющиеся биоиндикаторами загрязнению, в силу воздействия тех или иных факторов могут проявлять различную степень интенсивности ответной реакции в виде доминирования либо частичного или полного исчезновения. На наш взгляд, имеется прямая зависимость между интенсивностью реакции беспозвоночных-индикаторов и качеством воды.

Таким образом, анализ методов экологической оценки водных экосистем показывает, что водные беспозвоночные, которые многими исследователями

используются в качестве биоиндикаторов для оценки благополучия или неблагополучия гидробиоценоза, вполне могут быть применены для оценки и нашего водного объекта.

*Материалы и методы исследования.* Объектами исследования являются зоопланктон и зообентос реки Нуры. Видовое разнообразие беспозвоночных данного водотока позволяет определить степень сапробности, тем самым делает его идеальным материалом для исследования. Исследование проводилось в определенные сезоны с января по декабрь 2017г.

Индекс сапробности организмов определен по таблице «Список видов организмов очистных сооружений с указанием сапробной валентности по Сладечку (1973)» [4], «Унифицированные методы исследования качества вод» под редакцией В. Сладечека (1977) [5]; «Видовые индексы сапробности и распределение обилия водорослей-индикаторов по зонам самоочищения», «Biological Monitoring: Signals from the Environment» [6]. Индекс сапробности Пантле-Букка (в модификации Сладечека). Одним из наиболее разработанных биологических методов оценки качества воды является метод Пантле-Букка (1955) с использованием индикаторных видов зообентоса. Среди простейших, коловраток и червей существуют виды-индикаторы различного рода загрязнения, на основе которых определяется индекс сапробности в водотоке (Формула № 1).

$$S = \frac{\sum(sh)}{\sum h}, \quad (1)$$

При этом учитываются отношение индикаторных видов к пяти известным степеням сапробности (s) и относительная частота их встречаемости (h). Эти величины входят в формулу вычисления индекса сапробности – S.

Величина h находится по шестиступенчатой шкале значений частоты встречаемости и определяет относительное количество видов (Таблица 1).

Таблица 1 - Шестиступенчатая шкала значений частоты встречаемости

Частота встречаемости	Количество экземпляров одного вида, % от общего числа экземпляров	h
Очень редко	<1	1
Редко	2 – 10	2
Нередко	10 – 40	3
Часто	40 – 60	5
Очень часто	60 – 80	7
Масса	80 – 100	9

Индекс сапробности в олигосапробной зоне равен 0.50-1.50 (чистые воды), в β-мезосапробной зоне – 1.51-2.50 (воды умеренного загрязнения), в α-мезосапробной – 2.51-3.50 (загрязненные воды), в полисапробной зоне – 3.51-4.50 (грязная вода) [7,8].

*Результаты и их обсуждение.* Нами изучался видовой состав исследуемых участков водотока. Гидрофауна представлена 6 видами водных беспозвоночных, относящимися к 5 родам. Нами был проведен сапробиологический анализ реки Нуры по Пантле-Букку в модификации Сладечека (зоопланктон, зообентос). Характеристика уровня сапробности по зоопланктону, зообентосу реки Нуры отражена в таблице 2.

Таблица 2 - Видовой состав, индикаторные свойства и встречаемость гидробионтов на участке р. Нуры (2017 г.)

Таксон	Показатель сапробности	Сапробный индекс (s)	Баллы встречаемости (частота h)	Произведение сапробного индекса (s) на частоту (h)
<i>Diffugia acuminata</i>	$\beta$	1.7	3	5.1
<i>Rotaria rotatoria</i>	$\alpha$	3.25	2	6.5
<i>Rotaria neptunia</i>	$\rho$	3.8	2	7.6
<i>Eucyclops serrulatus</i>	$\beta$	1.85	3	5.55
<i>Alona quadrangularis</i>	$\alpha$ - $\beta$	1.4	3	4.2
<i>Lymnaea stagnalis</i>	$\beta$	2	2	4
Индекс сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека  $S = \frac{\sum(sh)}{\sum h}$ (2.2)			Сумма показателей частоты h=15	Сумма произведений индексов сапробности на частоту (sh)=32.95

Общее количество видов зоогидробионтов с индикаторной значимостью, обнаруженных в исследуемом водотоке равно 6, относящихся к 5 классам: Tubulinea, Maxillopoda, Branchiopoda и Gastropoda – 17% (по 1 виду), Rotifera – 32% (2 вида). Сапробность вычислена отдельно для участка р. Нуры. Получены следующие данные: сапробность воды реки равна 2.2. Также из таблицы 1 видно, что наибольший процент видов зоогидробионтов относятся к  $\beta$ -мезосапробным организмам (3 вида).

В ходе нашего исследования состав гидрофауны был невысоким, встречались 5 родов водных беспозвоночных, относящихся к 5 классам. По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Зоогидробионты были представлены 4 типами, 5 классами, 5 родами, 6 видами зоогидробионтов. К индикаторным организмам относятся все 6 видов, наиболее значимыми являются представители *Diffugia acuminata*, *Eucyclops serrulatus*, *Lymnaea stagnalis*.

2. Исследованный водоток относится к  $\beta$  - сапробным (3 классу качества воды – органически «умеренно загрязненная») согласно степени сапробности по Пантле-Букку.

Выполненная работа может быть полезна для определения качества воды природных вод. Видовой состав и процент встречаемости гидробионтов позволяет определить условия среды для водных организмов и решить, что нужно предпринять для сохранения устойчивого биоценоза. Изучение видового состава зоопланктона, зообентоса участка реки Нуры дополняет сведения о состоянии водных экосистем Карагандинской области.

#### Список литературы

1. Алексеев В. В., Гридина Е. Г., Куракина Н. И., Минина А. А. Система оценки качества водных объектов по комплексу гидробиологических показателей на геоинформационной основе // НиКа . 2006. №. (Материалы сайта <http://cyberleninka.ru/article/n/sistema-otsenki-kachestva-vodnyh-obektov-po-kompleksu-gidrobiologicheskikh-pokazateley-na-geoinformatsionnoy-osnove>)
2. Изотов А.А. Использование высших водных растений как индикаторов состояния окружающей среды. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Калуга-2003. – с. 7-26.
3. Материалы сайта <http://www.za-hoper.ru/Nickel.pdf>
4. Sladecsek V. System j water quality from biological point of view// Ergebnisse der Limnologie, Arch. Hydrobiol., 1973. V. 76. S. 218.
5. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. Атлас сапробных организмов. М., 1977. - 227 с.
6. Каплин В.Г.. Биоиндикация состояния экосистем. Учебное пособие для студентов биол. специальностей ун-тов и с.-х. вузов/ Самарская ГСХА. - Самара. - 143 с., 2001
7. Пантелеев В. Г., Егорова О. В., Клыкова Е. И., .Компьютерная микроскопия Москва: Техносфера, 2005. - 304 с.
8. Фауна аэротенков (Атлас). - Л., Наука, 1984. - 264 с.

Б.Е. Есжанов<sup>1</sup>, Ж. Молдахан<sup>2</sup>

### **ЖАБАЙЫ ЖӘНЕ СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН ЖАНУАРЛАРДЫ ЕСЕПКЕ АЛУ ЖӘНЕ ТАРАЛУ АУМАҒЫН АНЫҚТАУДАҒЫ ФОТОТҰЗАҚТЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Қазақстан

<sup>2</sup>Жоңғар Алатауы МҰТП, Қазақстан

Көптеген жылдар бойы жабайы және сирек кездесетін жануарларды есепке алу және таралу аумағын анықтау үшін төмендегідей әдістер қолданылып келген.

1) маршруттық есепке алу - жануарлардың барлық түрін есепке алу үшін пайдаланылады;