

ПРИМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗООБЕНТОСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Д.М. Безматерных

Обсуждены проблемы применения структуры зообентоса для оценки качества вод озер юга Западной Сибири. Для солоноватых и соленых водоемов юга Западной Сибири необходимо создание новой системы биоиндикации, которая бы учитывала минерализацию исследуемого водоема.

Гидробиологические показатели являются важнейшим элементом системы контроля загрязнения поверхностных вод и позволяют определить экологическое состояние водных объектов; оценить качество вод как среды обитания организмов; определить совокупный эффект действия загрязняющих веществ; локализовать источник загрязнения; определить трофические свойства воды, тип загрязнения; установить возникновение вторичного загрязнения вод [1].

Бентос представляет собой группировки организмов, характеризующиеся связью с дном водных объектов как субстратом, на котором или внутри которого организмы проводят свою жизнь [2]. Зообентос отличается стабильной локализацией на определенных местах обитания в течение длительного времени, поэтому он является удобным объектом для наблюдений за антропогенной сукцессией и процессами самоочищения водных экосистем.

Стоячие воды характеризуются особыми условиями существования организмов [2]. Общая стабильность водных масс, отсутствие течений, расслоение температурных, газовых и химических показателей по вертикали от поверхности дна создают иные условия существования обитания растений и животных в озерах. Озера умеренной зоны характеризуются высокой годовой амплитудой колебания температуры воды, что способствует возникновению дефицита кислорода в придонных слоях воды особенно в период стагнации.

В пределах бассейна Оби располагаются озера четырех лимнологических областей: Арктической, Сибирской, Барабинско-Кулундинской и Алтае-Саянской. На юге Обь-Иртышского бассейна насчитывается около 38855 озер с суммарной площадью до 31400 км². По солевого составу озера самые разнообразные, от пресных до горько-соленых. На долю соленых озер приходится около 10% общей площади зеркала, при этом наиболь-

шее их количество находится в Прииртышской части бассейна. Отличительная особенность озер этого региона – малая глубина озерных котловин. Основная масса озер относится к средним и малым озерам с площадью от 2 до 20 км², но имеются и крупные озера – Чаны, Убинское, Сартлан, Кулундинское [2-3].

В последнее время озера региона все чаще оказываются в сфере ресурсных и производственных интересов: добыча минеральных и биоресурсов, водоотведение от промышленных, сельскохозяйственных и хозяйственных объектов, диффузное загрязнение. Нарастает спектр и сила антропогенного воздействия на их экосистемы. Причем, наибольшее значение имеет загрязнение водоемов биогенами и органическими веществами [4].

Озеро Ая находится в низкогорной части Алтая (Алтайский край), площадь – 0,09 км², средняя глубина – 12 м [5].

Летом-осенью 2002 г. в озере обнаружено 12 видов зообентонтов: 2 вида пиявок, по 1 виду мшанок, стрекоз, поденок, клопов, 6 видов двукрылых (из них 5 хирономид). В фауне донных беспозвоночных преобладают широко распространенные палеарктические лимнобионтные виды. Обнаруженные виды и структура зообентоса (преобладание хирономид и кольчатых червей) характерны не столько для олиготрофных водоемов Горного Алтая, сколько для мезотрофных озер предгорий и равнинных мезотрофных и эвтрофных водоемов юга Западной Сибири.

Пробы, отобранные на черном иле, гравийно-песчаном, песчаном грунте не содержали донных беспозвоночных. Наиболее обильный бентос обнаружен на детрите (до 4,82 г/м²) и сером иле (0,46 г/м²). Максимальное развитие зообентоса отмечено на детрите, соответствует мезотрофному уровню. Беспозвоночные обнаружены также в обрастаниях камней и макрофитов. По численности и биомассе в бентосе в большинстве проб

ПРИМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗООБЕНТОСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

доминировали хирономиды и кольчатые черви.

Из видов-индикаторов сапробности выявлено два бета-мезосапроба и один альфа-мезосапроб, что может свидетельствовать о средней степени загрязнения воды органическими веществами. Преобладание среди хирономид личинок подсемейства Chironominae и присутствие личинок подсемейства Tanypodinae также характеризует воду как умеренно загрязненную органическими веществами [6].

Состав, структура и уровень развития зообентоса оз. Ая в настоящее время свидетельствует о мезотрофном статусе озера и средней степени загрязнении воды органическими веществами (бета-альфа-мезосапробные условия). Причем, эти данные согласуются с данными биоиндикации по фотосинтетическим пигментам фитопланктона, составу и уровню развития зоопланктона, а также с данными гидрохимических анализов [5], что делает данный вывод более достоверным.

Соленые и солоноватые озера Обь-Иртышского междуречья. В летние периоды 2001-2003 гг. было обследовано 66 озер с минерализацией воды от 0,148 до 307 г/л. Донные беспозвоночные были выявлены в 56 озерах с минерализацией от 0,148 до 270 г/л.

Уникальным примером большого градиента минерализации в пределах одной озерной системы является оз. Чаны. В августе 2001 г. в зообентосе Чанов обнаружено 70 видов из 7 классов беспозвоночных, в том числе: олигохет – 2 вида, пиявок – 4, моллюсков – 16, ракообразных – 2, паукообразных – 2, ручейников – 3, поденок – 3, стрекоз – 3, клопов – 2, жуков – 4, двукрылых – 29. Наблюдалась тенденция к увеличению доли гетеротопных видов и уменьшения доли гомотопных видов при возрастании минерализации воды [7].

В целом, по Чанам наблюдается тенденция к доминированию по численности и биомассе в донных сообществах личинок хирономид, далее по значению следуют прочие амфибиотические насекомые (личинки мокрецов, поденок, стрекоз, ручейников), гаммариды и моллюски. Существенное влияние на продуктивность большинства групп гидробионтов оказывает величина минерализации воды и состав грунтов. При увеличении минерализации биомасса, как правило, падает.

Средняя биомасса бентоса в зависимости от грунта колебалась на илах от 0,05 г/м²

на М. Чанах до 17,0 г/м² на Яркоковском плесе, а на песках от 0,7 г/м² на Чиняихинском до 1,86 г/м² на Яркулье. Наибольшая средняя биомасса отмечена на Яркоковском плесе – 14,7 г/м², что соответствует альфа-эвтрофному типу. Далее по убыванию следуют: Яркуль (3,9) и Тагано-Казанцевский (3,5) – альфа-мезотрофный тип, Чиняихинский (1,7) – бета-олиготрофный, М. Чаны (0,1) – ультраолиготрофный [7].

В практике в гидробиологических исследованиях озер этого региона уже использовались обычные методы биоиндикации, разработанные для пресных вод [8]. В мировой литературе практически отсутствуют специальные работы по методам биоиндикации, разработанным для водоемов данного типа. Между тем, закономерности изменения видового состава гидробионтов (в том числе индикаторных таксонов) в солоноватых и соленых озерах определяется, прежде всего, уровнем минерализации. Причем, при превышении критического уровня (хорогалинной зоны) происходит кардинальное изменение структуры водных сообществ: 5-8‰ для морских вод [9] и 7-11 – 8-13‰ [10] или 12-14‰ [11] для континентальных вод.

Для озер степной зоны Новосибирской области такую хорогалинную зону можно приблизительно определить как 7-13 г/л, ее пересекают только 4 из 11 выделенных нами таксономических групп зообентоса (рис. 1).

После пересечения этих границ методики, основанные на индикаторных видах (сапробности, трофности, кислотности) теряют свою индикаторную значимость. То же отмечено при индикации по более крупным таксонам – олигохетам – индекс Гуднайта и Уитлея [12], хирономидам – индекс Балушкиной. Использование биомассы и продуктивности сообществ для индикации эвтрофирования соленых водоемов также затруднительно, т.к. при возрастании минерализации эти показатели, как правило, падают.

Для биоиндикации экологического состояния солоноватых и особенно соленых водоемов юга Западной Сибири необходимо создание новой системы на основе достижений факториальной экологии в области построения пространства экологических факторов и выявления функции отклика организмов на совокупное действие экологических факторов.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ № НШ-22.2003.5

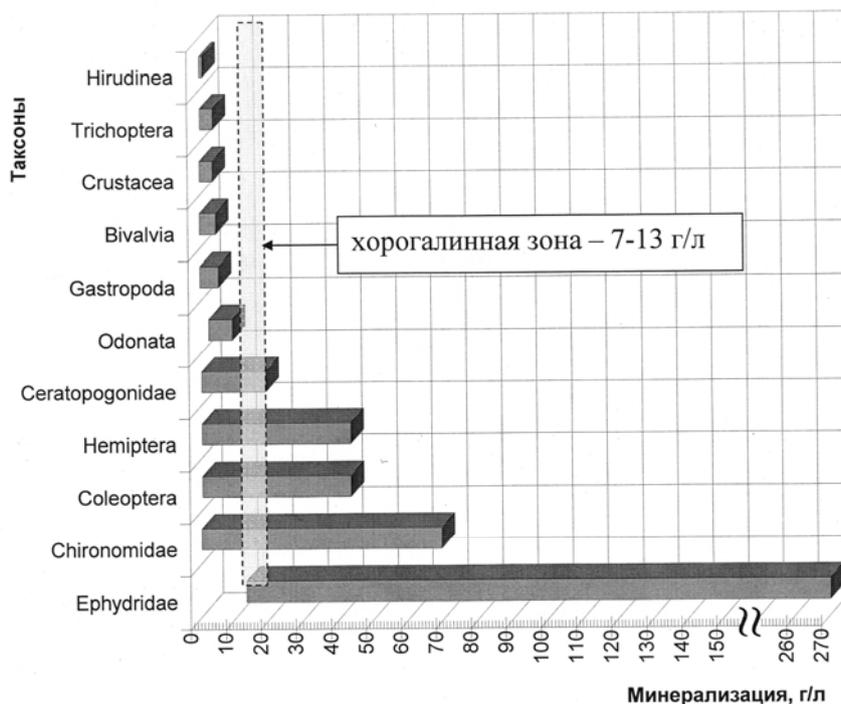


Рис. 1. Диапазон встречаемости основных групп зообентоса на градиенте минерализации в озерах степной зоны юга Новосибирской области

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Израэль Ю.А., Гасилина Н.К., Абакумов В.А. Гидробиологическая служба наблюдения и контроля поверхностных вод в СССР. – М.: Гидрометеоиздат, 1979. – 11 с.
2. Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР, их флора и фауна – М.: Учпедгиз, 1961. – 600 с.
3. Поползин А.Г. Зональное лимнологическое районирование озер юга Обь-Иртышского бассейна // Вопросы гидрологии Западной Сибири. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1965. – С. 52-62.
4. Материалы к Государственному докладу О состоянии и использовании водных ресурсов Алтайского края в 2003 году. – Барнаул: Изд-во «Алтайна», 2004. – 112 с.
5. Малолетко А.М. Озеро Ая и его окрестности. – Томск, 2004. – 204 с.
6. Балущкина Е.В. Функциональное значение хирономид в континентальных водоемах. – Л.: Наука, 1989. – 152 с.
7. Безматерных Д.М. Состав, структура и количественная характеристика зообентоса озера

Чаны в 2001 году // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 2. – С. 249-254.

8. Мисейко Г.Н. Зооценозы в системе диагностического мониторинга экологического состояния разнотипных водных объектов юга Западной Сибири: Автореф. дис... д.б.н. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – 42 с.

9. Хлебович В.В. Критическая соленость и хорогалиникум: современный анализ понятий // Биология солоноватых и гипергалинных вод. – Л.: ЗИН АН СССР, 1989. – С. 5-11.

10. Аладин Н.В. Критический характер биологического действия каспийской воды соленостью 7-11‰ и аральской воды соленостью 8-13‰ // Биология солоноватых и гипергалинных вод. – Л.: ЗИН АН СССР, 1989. – С. 12-21.

11. Андреева С.И., Андреев Н.И. Донные биоценозы Аральского моря при изменении его режима // Гидробиол. журн. – 1987. – № 5. – С. 81-86.

12. Конивец В.В. Зообентос // Пульсирующее озеро Чаны. – Л., 1982. – С. 272-278.