

Шацькі озера складають базовий озерний фонд України, який є кількісно обмеженим. Несучи вагоме антропогенне навантаження як рекреаційного, так і господарського характеру, вони є надзвичайно чутливими до нього внаслідок повільного зовнішнього водообміну. Спостереження за параметрами гідрохімічного режиму озер Пісочне та Перемут Шацького національного природного парку проводились загальноприйнятими методами щомісячно протягом 2000 року. Встановлена наступна картина.

За співвідношенням йонів вода обох озер є прісною, гіпогалинною та відноситься до категорії 1. Температура води в озерах з весни до глибокої осені коливається у межах 11-24°C. Величина рН змінюється з 7,4 до 8,4, досягаючи максимального значення у першій декаді липня. Підвищення даного показника (і тільки в озері Перемут), пов'язане з наявністю у воді гумінових кислот, які потрапляють у воду з торфоподібних мулів дна та площі водозбору.

Вміст розчиненого у воді кисню в озерах знаходиться у межах 3,36 — 5,49 мгО₂/дм³. Цей показник в озері Пісочному за період спостережень в цілому мав тенденцію до зниження, досягаючи максимуму в червні (5,49 мгО₂/дм³), а мінімуму — в липні (3,92 мгО₂/дм³). Одночасно в озері Перемут кількість розчиненого у воді кисню протягом періоду досліджень поступово збільшувалась. Його мінімальна кількість була зафіксована у липні (3,36 мгО₂/дм³), а максимальна — у серпні (5,26 мгО₂/дм³).

Значення показника біологічного споживання кисню (БСК₅), який опосередковано відображає вміст у воді органічної речовини, було дещо вищим в озері Перемут протягом всього періоду досліджень. Його найвищі значення в озері Пісочне зафіксовані у червні (2,8 мг О₂/дм³), а в озері Перемут — у серпні (4,03 мг О₂/дм³). Слід відмітити, що порівняно з даними досліджень даних водойм у 1992-1993 рр. [1], даний показник в озері Пісочне суттєво не змінився, тоді як в озері Перемут він зріс від 3,7 до 4,03 мг О₂/дм³, що вказує на погіршення його екологічного статусу. Це підтверджується і значеннями показника вмісту у воді фосфатів, які сягали у квітні 2000 р. 0,092 мг/дм³ (проти 0,062 мг/дм³ у 1992-1993 рр.).

Виходячи із отриманих результатів можна стверджувати, що трофічний статус озер Пісочне та Перемут, встановлений у 1992-1993 рр. [1] за методикою [2], у 2000 р. суттєво не змінився. Озера належать відповідно до мезотрофних та мезо-евтрофних водойм. В озері Перемут спостерігається тенденція до погіршення якості за трофо-сапробними показниками.

Якість води озер Пісочне та Перемут за показниками “Еколого-санітарної класифікації поверхневих вод суші та естуаріїв України” [3], можна віднести до класів “дуже чиста” — “помірно забруднена”.

ЛІТЕРАТУРА

1. Окснюк О. П. Экологические нормативы качества воды для Шацких озер // Гидробиол. журн. — 1999. — Т. 35, № 5. — С. 74-86.
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. — К.:Символ-Т, 1998. — 28 с.
3. Екологічна оцінка поверхневих вод суші та естуаріїв України (Методика). КНД. 211.1.4.010-94 Мінприроди України. — К., 1994. — 37 с.

УДК 574. 5(282. 2)

А.А. Силаева

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

ЗООБЕНТОС ВОДОЕМОВ-ОХЛАДИТЕЛЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

Использованы материалы исследований зообентоса в летний период в водоемах-охладителях Южно-Украинской (1997 г.) и Хмельницкой (1999 г.) АЭС. Эти водоемы, расположенные в различных климатических зонах Украины (первый — в степной, второй — в Полесье), различаются как по конструкции, так и по абиотическим условиям. Водоем ЮУАЭС, площадью 8,6 км², относится к бассейну р. Южный Буг, образован в скальных породах и отличается значительными глубинами — до 46 м на приплотинных участках и до 13–15 м — на центральных участках и в верховье [1]. Водоем ХАЭС — пойменного типа, относится к бассейну Припяти, имеет большую площадь (19,2 км²) и меньшие глубины — средние составляют 6 м, максимальные — до 12 м, 40% площади составляют участки с глубинами до 3 м [2]. Грунты большей части этих водоемов представлены песками различной степени заиления, наиболее удаленные от каналов участки — черноземами с включениями растительных остатков.

К моменту исследований водоем ЮУАЭС функционировал как охладитель трех блоков более 10 лет, в жаркие сезоны 1986 и 1990 гг. отмечен значительный перегрев воды [3]. Летом 1997 г. температура в верховье и в районе водозабора составляла 28,0°C, в центральной и приплотинной части — 31,9–33,0°C, в канале сброса — 35,9°C. Хотя водоем ХАЭС эксплуатируется как охладитель также более 10 лет, он не испытывает такой термической нагрузки при работе единственного блока, температурный режим близок к естественному, в период исследований температура колебалась в пределах 22,6–25,0°C.

В зообентосе водоема ЮУАЭС зарегистрировано 15 видов беспозвоночных из 6 таксономических групп. Пятью видами представлены олигохеты и хирономиды, отмечено два вида кишечнорастворимых, пиявки, остракоды и корофииды, моллюски отсутствовали. Наиболее разнообразен зообентос в верховье водоема (хирономид — 5 видов, олигохет — 4), на остальной части водоема он представлен гидроидами, остракодами, единичными особями корофиид и пиявок.

Численность беспозвоночных в верховье в среднем составляла 6100 экз/м² при доминировании олигохет (71%), биомасса — 2,64 г/м², 64% которой составлял мотыль. В районе водозабора показатели обилия зообентоса в среднем составляли 15900 экз/м² и 1,40 г/м², 77% численности и 72% биомассы здесь составляли гидры. В центральной части водоема зарегистрированы олигохеты (150 экз/м², 0,16 г/м²) и ракушковые раки (500 экз/м² и 0,01 г/м²). В сбросном канале — гидры (850 экз/м², 0,03 г/м²) и олигохеты (150 экз/м² и 0,56 г/м²). Наиболее низкие показатели обилия характерны для зообентоса в районе плотины, где отмечены только представители рода *Nais* (100 экз/м², 0,03 г/м²).

Уровни деструкции органического вещества зообентосом в верховье (0,050 кДж/м²•ч) на порядок превосходили таковые на остальной акватории водоема (0,005 кДж/м²•ч). На большей части водоема основную часть энергии трансформировали собиратели (до 100% по деструкции), лишь в верховье их доля составляла 77%, а 23% приходилось на хищников.

В зообентосе водоема-охладителя ХАЭС зарегистрировано 54 вида из 14 таксономических групп. Наиболее богато представлены личинки хирономид (21 вид) и олигохеты (14 видов). Также отмечено по четыре вида двустворчатых моллюсков и личинок ручейников, два вида личинок поденок, пиявки, клопы, личинки двукрылых, брюхоногие моллюски и мшанки. Количество видов по станциям колебалось от 2 до 35, минимальное зарегистрировано в западном районе, максимальное — в районе впадения р. Гнилой Рог, где создаются условия для обитания реофильных видов — личинок поденок и ручейников. Здесь отмечены не зарегистрированные более нигде в водоеме четыре вида олигохет рода *Nais*, три вида хирономид, два вида личинок ручейников, пиявки, личинки поденок, клопы. На приплотинных участках зообентос представлен 16 видами, отсутствуют олигохеты, а наиболее богато представлены личинки хирономид (11 видов), отмечены также личинки ручейников, водные клещи, двустворчатые и брюхоногие моллюски. На остальных станциях зообентос не отличался высоким видовым разнообразием и был представлен в основном нематодами, тубифицидами, остракодами (78% встречаемости) и личинками мотыля (89% встречаемости).

Показатели обилия зообентоса водоема-охладителя ХАЭС колебались на различных станциях: численность — от 467 до 19900 экз/м², биомасса — от 0,63 до 16,94 г/м². Наименее заселены северо-западные, центральные участки водоема и отводящий канал, наиболее — откосы земляной плотины. Зообентос в районе впадения р. Гнилой Рог характеризовался средними показателями обилия (5850 экз/м², 5,46 г/м²). На северных участках при относительно невысокой численности (2500 экз/м²) зарегистрирована одна из наиболее высоких в водоеме биомасс мягкого бентоса — 15,01 г/м². Показатели обилия двустворчатых моллюсков рода *Unio* в подводящем канале составляли 52 экз/м² и 1205,93 г/м². Основными доминантами по показателям обилия на большей части водоема были мотыль и ракушковые раки, на центральных участках и в подводящем канале — личинки хирономид и тубифициды, на приплотинных участках — личинки хирономид, в отводящем канале — личинки поденок и олигохеты, на участках при впадении р. Гнилой Рог — личинки ручейников и хирономиды.

Уровень деструкции органического вещества (ОВ) организмами зообентоса в в северо-западных, центральных участках и в отводящем канале колебался от 0,012–0,016 кДж/м²•ч, на северных и приплотинных участках — до 0,132–0,293 кДж/м²•ч. Основную роль в деструкции ОВ на большей части дна водоема играл *Ch. plumosus*. В подводящем канале и на участках между каналами его доля снизилась, в первом случае доминировали тубифициды, во втором — двустворчатые моллюски. В отводящем канале доминантами по деструкции были олигохеты и личинки поденок, на приплотинных участках хирономиды и шаровки, а в районе впадения р. Гнилой Рог — личинки ручейников и хирономид. Основную часть энергии в водоеме-охладителе ХАЭС трансформировали собиратели, их доля в общей деструкции составляла 50–100%. На центральном, приплотинном и на участках между каналами роль собирателей несколько снижалась, 41–51% энергии здесь трансформировали

филтраторы. Доля хищников в зообентосе была незначительной (3–13%), только в районе впадения р. Гнилой Рог их вклад в суммарную деструкцию возрастал до 43%.

За период эксплуатации водоема ЮУАЭС видовой состав и групповая представленность зообентоса сократилась в 2 раза [1, 3]. В центральной и приплотинной части хирономидно-дрейссенные биоценозы заменились олигохетными, лишь в верховье сохранилось доминирование хирономид. Общая биомасса сократилась на 2 порядка из-за отсутствия моллюсков. Длительное негативное воздействие (высокая термическая нагрузка) привело к сильному угнетению сообществ зообентоса водоема.

В условиях незначительного подогрева в зообентосе водоема ХАЭС сформировался хирономидно-олигохетный комплекс, структурно-функциональные характеристики находятся на среднем уровне, характерном и для других водоемов-охладителей Украины [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Протасов А. А., Сергеева О. А., Кошелева С. И. и др. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины. — К.: Наук. думка, 1991. — 192 с.
2. Протасов А. А., Сеницына О. О., Калиниченко Р. А. и др. Планктон, бентос и перифитон водоема-охладителя Хмельницкой АЭС // Гидробиол. журн. — 2000. — Т. 36, № 1. — С. 14–29.
3. Силаева А. А., Протасов А. А., Сеницына О. О. Многолетние изменения в сообществах зообентоса в условиях влияния подогретых сбросных вод АЭС // Междунар. конф. Зоол. ин-т РАН «Проблемы гидрoэкологии на рубеже веков». — С-Пб., 2000. — С. 239–241.

УДК [594. 125:574. 522] (285) (475)

О.О. Сеницына, Б. Здановский, А.А. Протасов

Институт гидробиологии НАНУ, г. Киев

Институт рыбного хозяйства на внутренних водах г. Ольштын, Польша

МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕЙССЕНЫ В КОНИНСКОЙ СИСТЕМЕ ОЗЕР (ПОЛЬША) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ТЕРМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Конинская охладительная система (регион Центральной Польши), включающая 5 естественных озер и сеть искусственных каналов, существует более 40 лет. Дольше всех под влиянием подогрева находится оз. Лихеньское — с 1958 г.; наименее подогреваемое по длительности воздействия (с 1971–1973 гг.) — оз. Слесинское. Среди логических элементов системы наибольшее и наименьшее влияние подогрева испытывают, соответственно, сбросные и водозаборные каналы.

Моллюск дрейссена (*Dreissena polymorpha* Pall.) является типичным представителем аборигенной фауны озер данного региона, и одним из наиболее массовых видов фауны Конинской системы, поселения которого характеризуются значительным пространственным разнообразием, как на популяционном, так и на сообщественном уровнях [2,3]. Целью данной работы был анализ изменения разнообразия во времени популяционных характеристик дрейссены в связи с различными уровнями термических нагрузок в летний период 1993–2000 г. г. При расчете суммы эффективных температур на 4 мониторинговых станциях (Таблица 1) учитывали среднемесячные температуры воды от 10° С до 30°С. В период проведения исследований условия жизни дрейссены различались как по уровню теплового воздействия (сумма эффективных температур), так и по длительности периода ее роста. Несмотря на более длительный период роста дрейссены в районе сброса подогретых вод Конинской ТЭС, отношение суммы эффективных температур к годовой сумме градусо-дней (58÷80%) было здесь ниже, чем на других станциях (82÷91%).

Таблица 1

Характеристика условий обитания дрейссены на мониторинговых станциях Конинской системы в 1993-2000 г. г.

| Станции, годы | Среднегод. температуры | Сумма градусо-дней (годовая) | Период роста дрейссены (сутки) | Сумма эффективных температур |
|----------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Сбросной канал | 21,9±0,6 | 7659÷8189 | 256÷321 | 4632÷6321 |
| оз. Лихеньское | 16,6±0,7 | 5631÷6143 | 231÷288 | 4804÷5397 |