

А.А. Протасов,
доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник;
А.А. Силаева,
инженер I категории
(Институт гидробиологии НАН Украины, Киев)

СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ОБИЛИЕ МОЛЛЮСКОВ В ВОДОЕМАХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ СБРОСНЫХ ПОДОГРЕТЫХ ВОД ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Наведено дані про склад, кількісні показники, особливості поширення, роль двустулкових і червоногих моллюсків у водних об'єктах, що зазнають впливу теплових і атомних електростанцій.

В качестве систем охлаждения тепловых и атомных станций используются разнообразные водные объекты как естественного, так и искусственного происхождения. Сброс подогретых вод в эти водоемы создает специфические условия обитания гидробионтов [1].

Многолетние исследования экосистем этих водных объектов показали, что в бентосе и перифитоне моллюски играют существенную роль.

В исследованных водоемах Украины и Польши отмечено 12 видов двустворчатых и 22 вида брюхоногих моллюсков. Почти во всех водоемах зарегистрирована *Dreissena polymorpha* (Pall.), которая в настоящее время отсутствует в водоеме Хмельницкой АЭС (ХАЭС) и в системе охлаждения Ровенской АЭС, которая включает участок реки Стырь. В водоеме-охладителе Змиевской ГРЭС, который эксплуатируется с 1960 г., *Dr. polymorpha* появилась лишь в середине 1990-х годов [2]. Своеобразие термических условий в охладителях является предпосылкой появления здесь субтропических моллюсков *Physa acuta* (Drap.) и *Physella integra* (Haldeman) [3]. В Конинских озерах – охладительной системе двух ТЭС (Польша) – существует популяция двустворчатого моллюска ориентального фаунистического комплекса *Sinanodonta woodiana* Lea, впервые описанная в этих озерах в 1993 г. [4].

Длительное воздействие высоких температур может приводить к обеднению относительно богатой малакофауны водоемов-охладителей. Так, в водоеме-охладителе Южно-Украинской АЭС (ЮУАЭС) постоянное воздействие высоких температур сбросной воды привело к полной элиминации популяции *Dr. polymorpha*. В водоеме-охладителе Запорожской АЭС, который является отдамбированной частью Каховского водохранилища и характеризуется значительным перегревом воды (до 40°C в сбросном канале), *Dreissena bugensis* Andrus. (обычная для водохранилища) отсутствовала полностью, популяция *Dr. polymorpha* находилась в угнетенном состоянии.

На количественные характеристики и распределение моллюсков в водоемах-охладителях во временном и пространственном отношении влияет термический градиент, перераспределение грунтов и характер различных твердых субстратов, в том числе и антропогенных. В водоеме-охладителе ЮУАЭС в 1982 г. (до подключения первого блока) *Dr. polymorpha* в бентосе встречалась лишь на приплотинных участках в незначительном количестве (9,0 г/м²). Подогрев в первые годы эксплуатации водоема-охладителя привел к расширению поселений и увеличению количественных показателей этого моллюска (до 339,82 г/м² на сбросе в 1985 г.). Значительный перегрев воды в условиях жаркого лета (на сбросе до 39°C) в 1986 г. привел к значительному снижению показателей обилия этого вида на сбросе и приплотинных участках, уровень биомассы не изменился только на наименее прогреваемых участках водоема – в верховье и в районе водозабора (139,62-253,90 г/м²). Однако к 1988 г. моллюски в водоеме-охладителе отсутствовали. В 1989 г. зарегистрировано некоторое восстановление популяции дрейссены: на сбросе до 63,62, в 1992 – до 10,83 г/м². А к 1997 г. этот моллюск в водоеме не зарегистрирован. Таким образом, умеренный подогрев приводит к интенсификации развития дрейссены, а значительный – к ее элиминации. На эту же закономерность для Иваньковского водохранилища, принимающего сбросные воды Конаковской ГРЭС, указывает и И.А. Скальская [5]. Временное восстановление популяции дрейссены в зоне подогретых вод возможно в холодное время года [7].

Достаточно характерное распределение моллюсков для различных термических зон водоемов-охладителей можно проиллюстрировать на примере охладителя Криворожской ГРЭС. В весенний и раннелетний периоды, при температуре сбросной воды ниже 31-32°C в районе сброса биомасса дрейссены достигала 200 г/м² при численности более 2,5 тыс экз/м². В этот же период в районе водозабора биомасса дрейссены была более 10 кг/м² при численности около 30 тыс. экз/м². Численность *Theodoxus fluviatilis* (L.) была около 4 тыс. экз/м². В летний период на окружной плотине, облицованной бетоном на глубине до 1 м, обитали *T. fluviatilis* и биомасса их достигала 340 г/м². Биомасса дрейссены на отдельных участках достигала 800 г/м. На направительной дамбе дрейссена с биомассой 10 кг/м² обитала только на стороне дамбы, обращенной к менее подогреваемому участку водоема. Биомасса *Theodoxus fluviatilis* здесь составляла 160 г/м². В районе сброса подогретых вод единично встречалась дрейссена с незначительной биомассой 0,03 г/м², *T. fluviatilis* в зоне сброса полностью отсутствовал. Таким образом, наибольшие показатели обилия моллюсков характерны для зон с минимальным влиянием подогретых сбросных вод.

При температуре более 30°C происходит элиминация дрейссены и унионид, однако возможна замена популяций двустворчатых моллюсков в зонах максимального подогрева за счет видов-вселенцев, как, например, в Конинских озерах. Так, биомасса *Sinanodonta woodiana* в сбросном канале Патновской ТЭС составляла 43 кг/м², при численности 27 экз/м², достигая в отдельных местах 50-70 кг/м². Как отмечено, для водоема-охладителя Змиевской ГРЭС [2] *Viviparus viviparus* L. и *V. contectus* Mill. не встречается в зоне сброса подогретых вод при температуре более 30°C.

В целом, в бентосе водоемов-охладителей количественные показатели моллюсков невелики. В водоеме-охладителе ХАЭС количественные показатели двустворчатых моллюсков сем. *Sycladidae* колебались в пределах: численность - 100-7000 экз/м², биомасса - 0,3-6,5 г/м², а локальные поселения моллюсков *Unio* в водозаборном канале характеризовались биомассами до 5 кг/м².

В водоеме-охладителе Криворожской ГРЭС, в центральной части водоема было отмечено "дрейссенное поле", где биомасса моллюсков достигала 1,6 кг/м², а запас составлял 3600 т.

Биомасса перифитонных поселений дрейссены на бетонной облицовке водозаборного канала Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) достигала 30 кг/м².

Значительна роль моллюсков в процессах самоочищения водоемов. Так, в водоеме-охладителе ЧАЭС дрейссена перифитона профильтровывала до 3,5 млн. м³/сут, т.е. объем, составляющий – 6 % всего объема водоема [П]. В Конинских озерах при отсутствии большого количества твердых субстратов бентические моллюски профильтровывают до 0,7-1,0% общего объема системы, которая превышает 60 млн.м².

Существенна роль моллюсков в биологических помехах в работе оборудования тепловых и атомных электростанций. Наибольшие проблемы создает поселение прикрепленных двустворчатых моллюсков *D. polymorpha*, *D. bugensis*. Численность моллюсков (*D. bugensis*) на решетках насосной станции Киевской ТЭЦ-5 составляла 16000 экз./м², биомасса - 4176,0 г/м². На сетках фильтров ФС-400 толщина обрастания достигала 4 см. Инвазия дрейссены в водоемы Северной Америки привела к огромным убыткам, связанным с обрастанием различных систем водоснабжения, в том числе и охлаждающих систем электростанций [8]. Брюхоногие моллюски оказывают, как правило, меньшие помехи в водоснабжении. Имеются однако данные [2], что на водозаборных сооружениях Змиевской ГРЭС в летние месяцы скапливается до 0,6 м³ мертвых и живых *Viviparus viviparus* L. и *V. contectus*.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

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. Васенко О.Г. Екологічні основи водоохоронної діяльності в теплоенергетиці. – Харків: УкрНДІЕП, 2000. – 243 с.
3. Каратаев А.Ю. Воздействие подогретых вод на пресноводные экосистемы. – Вестн. Бел. ун-та. –Минск., 1990. – 133 с. – Рук. Деп. в ВИНТИ № 2440-В90.
4. Protasov A., Afanasjev S., Zdanovski B. Naturalne systemy samooczyszczania wod jezior Koninskich // Komunicaty rybackie. – 1993. – №6. – Р. 6-9.
5. Скальская И.А. Дрейссена (*Dreissena polymorpha* (Pall.)) верхней Волги: расселение, структура популяций и современные темпы воспроизводства численности. – Биол. внутренних вод. – 2000. – № 3. – С. 68-78.
6. Protasov A., Afanasjev S., Sinitcyna O., Zdanovski B. Composition and functioning of benthic communities // Archives of Fisheries. – 1994. – V.2, – Р. 257-284.
7. Афанасьев С.А., Протасов А.А. Особенности популяции дрейссены в перифитоне водоема-охладителя АЭС // Гидробиол. журн. – 1987. – Т. 23, № 6. – С. 44-51.
8. Maskie G., Schloesser D. Comparative biology of Zebra mussel in Europe and North America: an overview // Amer. Zool. – 1996. V. 36. – Р. 244-258.

Матеріал надійшов до редакції 17.08.01.

Протасов А.А., Силаева А.А. Состав, распределение, обилие моллюсков в водоемах, подверженных воздействию сбросных подогретых вод электростанций.

Приведены данные о составе, особенностях распространения, обилии, роли двустворчатых и брюхоногих моллюсков в водных объектах, подверженных воздействию тепловых и атомных электростанций.

Protasov A.A., Silayeva A.A. Composition, distribution and abundance of mollusks in water bodies effected by thermal and nuclear power plants

The data on composition, distribution, abundance, roles of bivalves and gastropod mollusks in water bodies effected by thermal and nuclear power plants are presented.