

придонном слое моря привело к нарушению окислительно-восстановительных процессов. На границе вода-донные отложения с развитием восстановительных условия развиваются процессы аммонификации, денитрификации. Было установлено, что в условиях анаэробного обмена, на границе вода-донные отложения в придонный слой моря поступают аммонийные соединения, фосфаты и кремний, максимальные концентрации которых соответственно достигали 0,95 мг/л, 0,36 мг/л и 3,50 мг/л. Так, в летний период в Придунайском районе при незначительной величине речного стока и низких значениях биогенных веществ в незначительный период гипоксии отмечалось «цветение» воды, вспышка развития фитопланктона [5]. Поступление биогенных веществ из донных отложений в период гипоксии с последующим усилением процессов эвтрофирования характерны для Азовского и Балтийских морей [1,2]. Проведенная оценка поступления биогенных веществ в придонный слой СЗЧМ показала, что в зависимости от площади гипоксии за один месяц море получает дополнительно 50-80 тыс. т аммонийного азота, 10-17 тыс. т фосфатов и 40-90 тыс. т кремния. Однако если учесть, что на многих участках морского дна СЗЧМ в донных отложениях восстановительные условия сохраняются несколько месяцев, то величина поступления биогенных веществ может быть значительно выше. Таким образом, донные отложения можно рассматривать как «депо» биогенных веществ в СЗЧМ, которые можно рассматривать, как фактор вторичного загрязнения водных масс. Это характерно для гипертрофных водоемов, как пресноводных, так и морских.

Таким образом, к современным источникам эвтрофирования СЗЧМ наряду с речным стоком следует отнести атмосферные осадки, все сбросы в прибрежную зону моря и донные отложения, роль которых весьма значительна.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Александрова З. В., Бронфман А. М. Обмен биогенными элементами в системе «вода-грунт» и его роль в формировании лимитических основ продуктивности Азовского моря // *Океанология* — 1975 — Т. 15, вып. 1 — С. 75-81.
- 2 Бронфман А. М., Хлебников Е. П. Азовское море. Основы реконструкции. — Л.: Гидрометеоиздат, 1985. — 271 с.
- 3 Гаркавая Г. П., Богатова Ю. И., Берлинский Н. А. Особенности формирования гидрохимических условий Украинской части устьевой области Дуная. Экосистема в моря украинской дельты Дуная. — Одесса: Астропринт, 1998. — С. 21-62.
- 4 Гаркавая Г. П., Богатова Ю. И., Берлинский Н. А. Формирование гидрохимических условий на устьевом взморье Дуная. Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон. — Севастополь, 2000. — С. 133-141.
- 5 Настарова Д. А. Пространственно-временная изменчивость фитопланктона Жезыриной бухты. Экосистема в моря украинской дельты Дуная. — Одесса: Астропринт, 1998. — С. 159-180.

УДК [556.5.551.583](477)

Е. Д. Голченко, П. А. Кулакова

Одесский гидрометеорологический институт, г. Одесса

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИДУНАЙСКИХ ОЗЕР УКРАИНЫ

Экологическое состояние водных экосистем Придунавья под влиянием возрастающей антропогенной нагрузки достигло критического уровня, при котором невозможны процессы самоочищения и восстановления показателей качества вод и условий жизни биоты. В 1988, 1995, 1996 гг. на оз. Ялпуг наблюдалась массовая гибель рыбы. Придунайские озера-водохранилища под влиянием значительного количества биогенных веществ, поступающих со стоком малых рек, эвтрофированы, цветут синезелеными водорослями и формируют условия дефицита растворимого кислорода, т. е. гипоксию.

Расчеты водного баланса наибольшего водохранилища р. Ялпуг за 1985 г. показали, что на основные составляющие притока приходится: на осадки — 27% и 63% — на дунайскую воду. В расходных составляющих оттока основная роль (50%) принадлежит испарению с водной поверхности, а только 34% — на сброс озерных вод в р. Дунай. Коэффициент водообмена по оттоку в 1985 г. составил 0,49 от среднего за год объема озера (700 млн м³). В 1986 г., также как и в 1985 г., расчетами водного баланса подтвердились такие же основные показатели притока пресных вод в озеро Ялпуг (осадки — 28% и приток воды из реки Дунай — 46%). В расходной части баланса на испарение приходилось 45%, на сбросы — 39%, на водозабор для целей орошения — 12%. Ни приток грунтовых вод, ни сток малых рек, ни потери на фильтрацию не играют существенной роли в водном балансе, т. к. доля каждого из них лежит за пределами точности расчетов водного баланса за месяц.

Составляющие притока солей в оз.Ялпуг учтены с осадками, ионным стоком малых рек, выходящих в озеро, грунтовым притоком, стоком р Дунай. Составляющие оттока солей за пределы озера учтены с фильтрационным оттоком, водозабором для целей водоснабжения, орошением на территории Украины и Молдовы, сбросом озерных вод в р Дунай, аккумуляцией вод в прибрежных западинах береговой полосы. Содержание солей в водных массах озера Ялпуг в начале и в конце расчетного интервала времени (по месяцам) года, определено по данным ДГМО и гидрохимическим съемкам института УИОГВХ в 1985г и 1986г.

Зона наибольшей засоленности оз.Ялпуг расположена в его верховьях — у г Болграда, средняя — у с Косп, наименьшая при наполнении дунайской водой — у с Новонекрасовка. Атмосферные осадки, выпадающие на водную поверхность оз.Ялпуг, имеют в основном (на 67%) континентальное происхождение.

Анализ результатов расчета солевого баланса оз.Ялпуг по месяцам 1985г показал, что расчетные значения минерализации близки к наблюдаемым и изменялись от 1.5 г/л в начале июня и июля до 1.9 г/л — зимой (январь, февраль и начало марта). Из 321.3 млн.кг прихода солей за 1985г около половины (46%) поступило при наполнении водоема дунайской водой с марта по январь: 29% суммарного притока приходится на сток малых рек, впадающих в верховья озера. Именно этим объясняется постоянное превышение минерализации воды у г.Болграда и водозаборов на оросительные системы Молдовы и Болградской оросительной системы Украины по сравнению с южной частью акватории озера. 47 млн кг приносят в оз.Ялпуг грунтовые воды, 32 млн.кг солей выпадает за год с атмосферными осадками.

В расходной части солевого баланса озера исключительную роль играет отток солей в период промывочных сбросов (с сентября по декабрь), когда из 570 млн.кг солей оттока на сброс приходится 378 млн.кг или 66%. С оросительными водами за поливной период (с апреля по сентябрь) уходит 28 млн.кг солей или 22% суммарного количества солей, выводимых за пределы озера.

Как показали наблюдения за химическим составом вод для водоснабжения, в 1985г подавалась вода повышенной минерализации — от 1.7 г/л до 2.3 г/л. Минерализация оросительных вод на водозаборах оросительных систем Украины изменялась в пределах 1.5-1.7 г/л, Молдовы — 1.7-1.8 г/л. Расчетные значения минерализации воды по месяцам 1986г также близки к наблюдаемым и изменялись от 1.78 г/л в начале зимы, постепенно уменьшаясь до 1.3 г/л под влиянием наполнения озера дунайской водой до отметок 2.6-2.9 МБС — в апреле-мае. Из 318.5 млн кг поступивших в озеро солей за 1986г около 38% (120 млн кг/год) приходится на приток солей с дунайской водой в период наполнения и 30% — на ионный сток малых рек. Минерализация оросительных вод на водозаборах оросительных систем Украины изменялась от 1.4 до 1.5 г/л, Молдовы — от 1.8 до 2.0 г/л.

Для улучшения экологического состояния оз. Ялпуг, необходимо:

1. Увеличить водообмен в озере, используя существующие протоки, каналы.
2. Предусмотреть строительство канала для сброса минерализованных озерных вод из северной части водохранилища Ялпуг, включая р Ялпуг, р.Карасулак по восточному берегу озера в р Дунай.
3. Строительство канала и насосной станции для самоотечной или принудительной подачи воды из р Дунай в водохранилище Ялпуг по его западному (правому) берегу со сбросом выше с Владычень.

УДК 597.554.3

Г.Б. Гуменюк

Тернопільський державний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

ВМІСТ І МІГРАЦІЯ МІДІ, КОБАЛЬТУ, КАДМІЮ ТА СВИНЦЮ В ЕКОСИСТЕМІ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО СТАВУ

Важкі метали (ВМ) є однією з найбільш небезпечних хімічних забруднювачів поверхневих вод України. Їх поведінка в екосистемах є своєрідною, оскільки вони не піддаються деструкції на відміну від органічних речовин (ОР), а постійно присутні у водних екосистемах, змінюючи форму сполук, а, отже, реактивну здатність, біологічну активність та екологічну небезпечність. Їх фізико-хімічний стан змінюється в результаті процесів гідролізу, комплексоутворення, адсорбції, осаждення. Вказані процеси визначають міграційну рухливість ВМ, їх перерозподіл між основними компонентами водної екосистеми (вода, прибережний мул, ґрунти, водорості), біодоступність і токсичність для водних організмів. Домінування тих чи інших процесів залежить значною мірою від типу водойми, її гідрохімічного та гідрологічного режимів, біопродуктивності, сезонності і деяких інших характеристик [6].