

МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КУРШСКОЙ ЛАГУНЫ

С. В. Александров

LONG-TERM CHANGES OF BIOLOGICAL PRODUCTION OF THE CURONIAN LAGOON

S. V. Aleksandrov

АтлантНИРО, Калининград, Россия, hydrobio@mail.ru

Куршский залив представляет собой мелководную, преимущественно пресноводную лагуну. По площади (1584 км²) и объему воды (6,2 км³) это крупнейшая лагуна Европы. К наиболее важным проблемам относится продолжающееся эвтрофирование. Мониторинг загрязнения и эвтрофирования лагуны по 12 показателям, включая биогенные элементы и хлорофилл *a* (Хл), выполнялся сезонно в 1991—1994 гг. и ежемесячно в 1995—2006 гг. с апреля по ноябрь на 12 станциях. С 2001 г. к исследуемым показателям добавилось изучение фитопланктона и первичной продукции (ПП) на 5—6 станциях.

Эвтрофирование отражается на всех трофических уровнях и, прежде всего, на развитии фитопланктона Куршского залива. Особенности гидрохимического и гидрологического режимов обуславливают одновершинный характер сезонной динамики ПП, деструкции и содержания хлорофилла *a*. Максимум наблюдается летом (июль — август) в период «цветения» синезеленых водорослей, что характерно для эвтрофных и гипертрофных водоемов. За последние десятилетия биомасса фитопланктона возросла более чем на порядок. В постсоветский период участились годы «гиперцветений» синезеленых водорослей, несмотря на снижение внешней биогенной нагрузки в последние десятилетия.

В сложившихся на большей части акватории Куршского залива гидрологических и гидрохимических условиях (пресноводность, слабый водообмен, высокое содержание фосфора и азота, илистые осадки) температура воды — ключевой фактор среды, определяющий сезонную и многолетнюю изменчивость ПП и интенсивности развития фитопланктона и, соответственно, уровень биологической продукции и трофический статус водоема. Формирующий «цветение» вид (*Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs) при температуре воды выше 20—22 °С характеризуется «взрывообразным» темпом размножения. Выше 20 °С расположен температурный оптимум размножения и азотфиксации этих водорослей. В «теплые» годы *Aph. flos-aquae* формирует большую биомассу летом и осенью, что приводит к «гиперцветению»; если прогрев воды летом не достигает 20 °С, «гиперцветения» не наблюдается. Таким образом, небольшие колебания среднего для лета прогрева воды в разные годы, возможно, обуславливают значительную межгодовую изменчивость (в 2—4 раза) средних за лето и за год показателей биологической продукции: содержания общего фосфора (126—387 мг Р/м³) и азота (1210—4260 мг N/м³) хлорофилла *a* (63—219 мг/м³), биомассы (33—70 г/м³) и ПП (2,8—4,1 г С/(м²·сут) или 360—620 г С/(м²·год) фитопланктона. Увеличение числа «теплых лет» в 1990—2000 гг., из-за локального потепления климата, возможно, обуславливает продолжающееся эвтрофирование, несмотря на значительное снижение внешней биогенной нагрузки за счет уменьшения применения удобрений.

Характерно, что на протяжении всех лет, кроме 2002 г., ПП превышала деструкцию планктона, в частности, за пятилетний период (2001—2006 гг.) в 1,4 раза. Такое соотношение свидетельствует о накоплении органического вещества в Куршском заливе. Также надо учитывать поступление органического вещества с водосборной площади и при отмирании макрофитов, которые интенсивно развиваются по берегам. Это ведет к вторичному

(или биологическому) загрязнению за счет накопления органики и дальнейшей эвтрофикации, особенно учитывая, что на большей части акватории наблюдается слабый водообмен. При скоплении и разложении водорослей в прибрежной зоне может наблюдаться замор рыб.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ ГОРОДА МИНСКА

В. М. Байчоров, Ю. Г. Гигиняк, И. Ю. Гигиняк

MINSK TOWN WATER ECOSYSTEMS CONDITION ASSESSMENT

V. M. Baitchorov, Yu. G. Giginyak, I. Yu. Giginyak

Институт зоологии НАН Беларуси, baitch@biobel.bas-net.by

Минск является крупным городом с развитой промышленностью. На его территории располагается множество водных объектов различного происхождения, статуса и использования. Водная сеть города является основным местом сброса сточных вод предприятий и ливневой канализации. Практически отсутствуют обобщенные данные по источникам загрязнения городских водоемов. Створы существующего государственного мониторинга, по сути, охватывают только р. Свислочь и на них в настоящее время отбираются только гидрохимические пробы. Комплексного изучения состояния водных экосистем Минских водоемов не проводилось. В докладе будут приведены результаты обследования макрозообентоса модельных створов речных систем и отдельно расположенных водоемов на территории Минска и на этой основе определено качество воды по биотическим показателям. Осуществлена оценка Слепянской водной системы, системы рек Свислочи, Лошицы, Цны и ряда отдельно расположенных водоемов.

Для оценки состояния водных объектов по биологическим показателям была использована «Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты» (С. А. Афанасьев, М. Д. Гродзинский, 2004; В. М. Байчоров и др., 2006). Методика разработана на основе адаптации «Общих указаний по оценке экологических рисков» Министерства охраны окружающей среды Канады к специфике задач, возникающих при оценке воздействия источников загрязнения на водные объекты.

На основании данных полевых исследований были рассчитаны значения индекса Вудивиса и вероятности возникновения рисков на изученных станциях. Оценка состояния водных экосистем проведена согласно требованиям национальной системы и водной рамочной директивы ЕС.

За исключением *ph* получена тенденция снижения биотического индекса Вудивиса с увеличением значений гидрохимических показателей. Судя по коэффициентам корреляции, получена наиболее тесная отрицательная зависимость изменения коэффициента Вудивиса от содержания металлов. По сути, это свидетельствует о негативном влиянии загрязняющих веществ на биологическое разнообразие городских водных экосистем.

Выявлен ряд створов с полностью разрушенными донными сообществами. В первую очередь это касается участков рек, подвергшихся очистке русел. В то же время ряд водотоков и отдельно расположенных водоемов отличаются хорошим качеством воды, о чем свидетельствуют обнаруженные виды – индикаторы чистоты воды. В частности, впервые для Беларуси отмечены не регистрируемые ранее вид ручейников и вид стрекоз, включенные в Красную книгу Беларуси. Полученные результаты свидетельствуют о воз-