
*Моим дорогим родителям
Любови Дионисьевне и Евдокииц Алексеевичу
Михайленко с любовью и признательностью посвящаю*

Введение

Необходимость управления водными ресурсами и их перераспределения во времени и пространстве потребовала создания огромного фонда водохранилищ. В настоящее время на земном шаре имеется около 30 тысяч водохранилищ объемом более 1 млн. м³, которыми затоплено 0,2 % территории суши. Водохранилища стали важнейшей составной частью речных систем практически во всех регионах мира и заметным компонентом окружающей среды. Большинство из них сооружается в целях гидроэнергетики, ирригации, водоснабжения (технического и пищевого), а также улучшения работы водного транспорта.

В Украине, отличающейся бедностью водных запасов, зарегулирование Днепра было начато в 1931 г. постройкой плотины ДнепроГЭСа и строительством Днепровского (ныне Запорожского) водохранилища, а в 1973 г. сток Днепра в его верхнем течении был зарегулирован созданием каскада водохранилищ общей площадью водного зеркала до 7 тысяч км². В эти же годы в бассейне нижнего и среднего Днепра построены крупные водоснабжающие и ирригационные каналы: Днепр — Кривой Рог, Краснознаменский (с отходящим от него Северо-Крымским каналом), Ингулецкий и Днепр — Донбасс.

Коренное изменение гидрологического режима Днепра в результате гидротехнического строительства при все возрастающем загрязнении воды промышленными, сельскохозяйственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами привело к существенным изменениям гидрохимического, биологического и санитарного режима зарегулированной реки.

Народнохозяйственное значение днепровских водохранилищ для Украины огромно, поскольку в них хранится более 70 % водных ресурсов государства, используемых для питьевого и технического водоснабжения, орошения, водного транспорта, выработки электроэнергии, рыбного хозяйства. Особо следует подчеркнуть значение днепровских водохранилищ в обеспечении водой юга Украины, где эта проблема до создания водохранилищ и каналов была чрезвычайно острой.

Анализ гидрологических, гидрохимических и гидробиологических особенностей водохранилищ показывает, что это — принципиально иной, чем реки и озера, тип водного объекта с пространственно неоднородной структурой абиотических условий, а также разнообразием основных группировок гидробионтов.

Закономерности формирования и особенности функционирования в пространстве и во времени этих экосистем требуют пристального внимания многих специалистов-экологов. В этой связи необходимо отметить, что только длительные гидроэкологические исследования, неотъемлемым компонентом которых являются микробиологические, позволяют отличить цикличность естественных биологических процессов от направленных изменений формирования качества воды и биопродуктивности водоемов, обусловленных хозяйственной деятельностью человека, а также установить закономерности функционирования сообществ планктона и бентоса.

Трансформация органического вещества, осуществляемая бактериями в водоемах, включает: его продукцию за счет размножения бактериальных популяций, переход на следующий трофи-

ческий уровень вследствие потребления бактерий водными животными, а также деструкцию органических соединений в процессе бактериального дыхания.

Настоящая работа является наиболее полным обобщением особенностей функционирования бактериопланктона и его роли в трансформации органического вещества экосистем гигантских равнинных водохранилищ интенсивного комплексного использования (на примере днепровского каскада). Впервые за 30-летний период в водохранилищах различных физико-географических зон (Полесье, Лесостепь, Степь) даны количественные оценки участия бактерий в трансформации органического вещества, показаны ее особенности, а также установлены закономерности сукцессии бактериопланктона, обусловленные воздействием природных и антропогенных факторов. Исследованные водохранилища отличаются положением в днепровском каскаде — головное (Киевское), регулирующее (Кременчугское) и замыкающее (Каховское), а также характером и степенью антропогенной нагрузки.

Нашему обобщению предшествовали систематические исследования бактериальных процессов горных водохранилищ — Иркутского и Братского на Ангаре (в течение 5 лет их существования), Усть-Каменогорского и Бухтарминского на Иртыше — 10 лет (Кожова, Мамонтова, 1979; Гулая, 1975), а также равнинных водохранилищ — Слапы и Кличавы (Чехия) и Рыбинского на Волге, где в течение 10 (Драбкова, Страшкрабова, 1983) и 15 (Романенко, 1972) лет проводились микробиологические исследования.

Обобщение микробиологических исследований одной из крупнейших равнинных рек Европы — Днепра до и после зарегулирования плотинами гидроэлектростанций впервые было сделано Д.З.Гак (1975). При этом последние исследования автора относятся к 1968 г. С тех пор построены новые водохранилища, выросли масштабы антропогенного пресса, а также произошла авария на Чернобыльской АЭС. Все эти факторы не смогли не сказа-

ться на функционировании бактериального населения и его роли в экосистеме днепровских водохранилищ.

Исследования автора в бассейне Днепра были начаты с 1960 г., а непосредственно на водохранилищах днепровского каскада — с 1965 г. Обобщение материала мы старались проводить в органической связи с данными Д.З.Гак.

Цель работы состояла в оценке участия бактерий в трансформации органического вещества, осуществляемой планктонным сообществом, установлении основных закономерностей функционирования бактериопланктона под влиянием изменения гидрологического режима крупных рек в условиях создания и становления водохранилищ (на примере Днепра), а также токсического и радиоактивного загрязнения, обусловленного аварией на Чернобыльской АЭС.

В план наших исследований и изысканий, результаты которых легли в основу предлагаемой вниманию читателей монографии, входило решение следующих основных задач.

Обобщить имеющиеся литературные данные по особенностям формирования гидробиологического режима крупных водохранилищ различных физико-географических зон в плане функционирования бактериопланктона в зависимости от трофности водоема и влияния основных абиотических и биотических факторов. Проанализировать многолетние особенности формирования микробиологического режима основных участков Днепра и оценить значимость факторов, влияющих на показатели сапробности водного объекта, включая фактор зарегулирования речного стока.

Определить роль бактерий в планктоне и сестоне днепровских водохранилищ в зависимости от качественного состава водорослей; изучить многолетнюю динамику продукции бактериопланктона, его участие в трофодинамике, деструкции органического вещества и потоке энергии через планктонное сообщество.

Исследовать особенности структурно-функциональных характеристик бактериопланктона в условиях действия радиоактивного и токсического загрязнения.

Оценить многолетние микробиологические показатели сапробности днепровских водохранилищ и установить закономерности сукцессии бактериопланктона под действием природных и антропогенных факторов.

Изучение многолетней динамики бактериопланктона крупных равнинных водохранилищ (на примере днепровского каскада) показало, что его структурно-функциональные характеристики не являются неизменными, а определяются воздействием природных и антропогенных факторов, которые способны как стимулировать, так и подавлять бактериальные процессы.

Результаты проведенных исследований уже нашли свое практическое применение. В частности, наши разработки по прогнозированию качества воды проектируемого нижнеднепровского водохранилища использованы Укргипроводхозом Минводхоза Украины при подготовке ТЭО «Возможные изменения экосистемы Днепро-Бугского лимана в связи с сокращением стока Днепра» (том XII, кн. 3, разделы 1, 3 и 2, 7, Киев, 1979), а также ВНИИВО при моделировании формирования качества воды Кременчугского водохранилища (Харьков, 1983).

Установленные закономерности функционирования бактериопланктона в зависимости от природных и антропогенных факторов легли в основу прогноза микробиологического режима Кременчугского водохранилища в связи с решением вопроса о его реконструкции («Экологическая оценка мероприятий по увеличению полезной отдачи Кременчугского и Каховского водохранилищ» по заданию Укрводпроекта, Киев, 1991).

Монография подготовлена на основании многолетних исследований микробиологического режима Днепра и его водохранилищ и является частью комплексных гидробиологических работ, проводимых Институтом гидробиологии НАН Украины под руковод-

ством академика АН УССР А.В.Топачевского (с 1961 по 1977 г.) и академика НАН Украины В.Д.Романенко (с 1980 г. и по настоящее время).

С чувством глубокой благодарности всегда буду вспоминать первого своего научного руководителя профессора Якова Яковлевича Цееба (1904–1978), непосредственно в 1960–1978 гг. руководившего комплексными исследованиями Днепра и всячески поддерживавшего микробиологические работы как неотъемлемую компоненту этих исследований.

Автор искренне благодарит д.б.н. проф. О.П.Оксиук и д.б.н. проф. Л.А.Сиренко за ценные замечания, сделанные при подготовке рукописи.

Автору известно, что после длительных дискуссий синезеленые водоросли были отнесены к царству бактерий. Это формально узаконено в «Определителе бактерий Берджи» (1994), где эти микроорганизмы как цианобактерии были объединены в группу оксигенных фототрофных бактерий.

Однако в период проведения наших исследований (1960–1992 гг.) согласно принятой на то время классификации эта группа микроорганизмов относилась к водорослям.