

ВЕСТНИК НАУКИ  
И ТВОРЧЕСТВА

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ  
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ  
ЛИМНИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ  
В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ**

*Атаназаров Курал Мауленович,  
Отенова Фарида Толегеновна,  
Тамамбетова Шахигул Байратдиновна,  
Гулдурсунбаева Адиба Талгатовна  
Нукусский государственный  
педагогический институт  
имени Ажинияза г. Нукус,  
Республика Узбекистан*

*E-mail: farida.otenova@mail.ru*

**Аннотация:** Данная статья посвящена вопросам изучения лимнических экосистем низовьев Амударьи. Даются гидрохимические и гидробиологические характеристики оросительных и коллекторно-дренажных каналов, также озерных систем региона.

**Ключевые слова:** озерные системы, гидрохимический и гидробиологический режим, биогенные элементы, органические вещества, кислородный режим, оросительные системы, лимнические экосистемы, коллекторно-дренажные каналы, озерные экосистемы, сестон.

В результате активной ирригационной деятельности человека в бассейне Аральского моря произошло резкое обострение экологической обстановки. Наиболее серьезными последствиями явились ухудшение качества речных вод, засоление орошаемых земель и пустынных пастбищ, образование ирригационно-сбросовых соленых озер, дефицит питьевой и оросительной воды [1, с. 140, 5, 210].

Озерные системы низовьев Амударьи, обязанные своим существованием пресноводному стоку этой реки, под влиянием нарушенного гидрологического режима, наложившегося на избыточное поступление биогенных элементов, подверглись трансформации и самоочистительный потенциал их был существенно подорван: для многих озер стало присущим явлением евтрофирования [2, с. 63-64, 3, с. 328].

Изучение закономерности формирования лимнических экосистем бывшей дельты Амударьи в новых условиях, существования и проблемы их

устойчивости является важной научно-практической задачей. Поскольку позволяет оценить и прогнозировать экологические изменения при создании водоемов с управляемым водным режимом [6 p.625].

Учитывая специфичность региона, особенности антропогенного воздействия, поставлена задача - определить отдельные показатели, репрезентативно отражающие состояние той или иной системы, оценить направленность трансформации органического вещества. Такими показателями являются содержание кислоты его насыщение пространственное распределение, а также содержание органического вещества, соотношение его форм, скорость продуцирование и деструкции органического вещества [4, с.400, 5, 210].

Объектом наших исследований, расположенные в северо-западной части Южного Приаралья, отличаются специфичностью: остались водоемы с речным характером питания, существует система со смешанным типом (речная вода и коллекторно-дренажный сток).

Объектами исследований явились река Амударья, оросительные каналы от нее отходящие (Раушан, Суенли, Шуманай) коллекторно-дренажные каналы (ГЛК, ККС, Устюртский) озерные системы: оз. Судочье, оз. Машанкуль, оз. Ходжакуль.

Озеро Судочье расположено в левобережье северо-западной части дельты Амударьи, примыкает к плато Устюрт и к бывшей береговой линии Аральского моря. Ближайший населенный пункт колхоз "Раушан". Озеро питает Кунградский коллекторный сброс (ККС), до 770 млн. м<sup>3</sup>/год, Вода озера на орошение не используется. В связи с необходимостью улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, для повышения уровня, проектируется строительство новой части коллектора на концевом участке его по озеру Судочье, длиной 34 км до бывшего залива Аджибай Аральского моря. Грунт водоема - песок, галька, ил и т.д., состояние дна - чистое от растительности, ямы, бугры и т.д. В центральной части озера илы серого цвета с примесью ракушечника морского происхождения, в прибрежье, в зарослях тростника - грубодетритный ил черно-коричневого цвета.

Озеро Машанкуль расположено в 15 км к северу от Кунградского района Республики Каракалпакстан. Образовалось оно в 1934 году в результате прорыва дамбы на Амударье. Озеро было проточным, имело связь с рекой через озеро Кеусер, протоку малый Джансыз, с озером Судочье, через протоку канала Раушан. В 1944 году протоки, соединяющие Машанкуль с рекой, были закрыты, частично их в 1964 году открывали рыбаки. В настоящее время связь этого озера с нижележащими водоемами восстановлена за счет оживления протока Раушан. Грунт - песок с илом и большой примесью известковых отложений за счет раковин моллюсков.

Озеро Ходжакуль расположено в 3 км к северу от озера Машанкуль. Питание озера осуществляется через оросительную систему канала Суенли, канала Раушан с расходами воды до 20 млн. м<sup>3</sup>. Грунт - песок, галька, ил и т.д., состояние дна: чистое от растительности (ямы, бугры и т.д.). Черный ил встречается местами со значительной примесью песка и растительного детрита. С юго-восточного берега поступает мутная вода со взвешенными частицами.

Биопродукционные свойства озер являются важнейшими экологическими характеристиками водоемов. Основным показателем при оценке характера (направленности) и интенсивности биопродукционных процессов является абсолютное и относительное содержание кислорода.

В озерах распределение кислорода специфично и зависит от совокупности многих факторов: температуры, глубины, ветрового воздействия. В озере Каратерень, находящемся под постоянным ветровым воздействием, в открытых участках содержание кислорода равномерное и оптимальное (6,8-9,6 мг О<sub>2</sub>/л).

В озере Агушпа и оз. Б. Судочье режим растворенного кислорода типичен для мелководных озер низовьев Амударьи: здесь хорошо выражена температурная стратификация, которая и определяет соответствующее распределение кислорода. Здесь резко выражены размахи колебаний в содержании кислорода: большие максимумы, меньше минимумы. Часто отмечаются биохимические различия между поверхностным слоем и придонным горизонтом.

Изучение специфики кислородного режима в сезонном аспекте проведено в 2010 году трех станциях изучаемых озер. Динамика содержания кислорода была следующей: весной и осенью благодаря активной циркуляции, резкого различия между поверхностным и придонным слоем в озерах не отмечалось. Содержание кислорода в этот период, когда еще не было поступления свежей воды, было довольно низким и на всех исследованных пунктах не превышало 5,7-10,8 мг О<sub>2</sub>/л, что составляло 53-100% насыщения, это свидетельствует о напряженности окислительных процессов. Летом динамика содержания растворенного кислорода в водной толще определяется, в основном, биологической продуктивностью водоемов, наличием и длительностью стратификации. В этот период происходит резкое расслоение трофогенного слоя, полное насыщение его кислородом и даже пресыщения до 136%, в придонных же слоях отмечается дефицит кислорода. Осенью с понижением температуры, а следовательно и продукционной активности фитопланктона, содержание кислорода несколько снижается, но из-за повышения его растворимости, резкого дефицита не отмечается. В этот период, период гомотермии, вертикальное распределение более или менее однородно.

Зимой подо льдом отмечалось уменьшение кислорода во всей массе воды. Иногда отмечалось резкое снижение кислорода в придонном слое. Следует отметить, что режим растворенного кислорода в исследованных мелководных озерах низовьев Амударьи имеет общие закономерности, характерные для подобных водоемов других географических зон: летом отмечается пресыщение поверхностного слоя кислородом, наличие дефицита его в гипolimнионе в периоды стагнации. Величина зимнего минимума кислорода значительно ниже летнего. Однако, в каждом из обследованных озерных экосистем проявляются свои особенности кислородного режима, обусловленные совокупностью факторов, и связанные прежде всего с типом водоема.

Кислородный режим в озерах наиболее подверженных антропогенному воздействию и поступающей агроирригационных стоков, существенно отличается от остальных водоемов.

Большинство лимнические экосистемы в низовьев Амударьи по содержанию кислорода относятся в основном умеренно загрязненным водоемом. Эти озерные системы в течение вегетационного периода характеризуется резкими изменениями концентрации кислорода, как в поверхностном слое, так и в более глубоко расположенных. В поверхностном слое абсолютные величины содержания кислорода колеблются от 8,2 до 12 мг $O_2$ /л.

Известно, что именно органическое вещество является основной биопродуктивности водных систем. Чаще всего использовались такие показатели как БПК<sub>5</sub>, БПК<sub>полн</sub>, перманганатная окисляемость. Их соотношение характеризует водоемы по степени обогащения органического вещества.

Съемку содержания биохимически подвижного органического вещества по объектам исследовании мы провели в 2012 году. Распределение БПК<sub>5</sub> отличается в заливах, канале и озере Шеге, но для всех водоемов характерно существенное влияние питающей загрязненной амударьинской водой. Существенным моментом является тот факт, что в изученный период содержание легко усвояемого органического вещества стало довольно высоким: 2-4 мг  $O_2$ /л.

На позднюю весну и лето приходятся максимальное в году величины БПК<sub>5</sub>. Осенью процессы биохимического окисления несколько замедляются, величины БПК<sub>5</sub> снижаются.

Однако, нами получены высокие цифры содержания легкоусвояемого органического вещества и для зимнего периода.

Распределение БПК<sub>5</sub> в озерах коррелирует с общим пространственным распределением органического вещества.

Наиболее высокую концентрацию органического вещества наблюдали в теплый период года, что свидетельствует о его естественном продуцировании в результате внутриводоемных процессов. Для рассматриваемой зоны в целом характерна более низкая концентрация органического вещества в придонном слое по сравнению с поверхностным. Представление о пространственных и сезонных изменениях концентраций органического вещества дает схема, построенная для изученных объектах. Особенно низкие величины перманганатной окисляемости характерны для периода активной вегетации организмов, когда в водоеме продуцируется большое количество, легко разрушаемого бактериями, органического вещества планктонного происхождения. Это период высоких температур воды и четко выраженной вертикальной стратификации.

Образуемое и разрушаемое органическое вещество богато бедными, жирными кислотами. В весенний и осенний периоды года в водоем поступает стойкое в биохимическом отношении ОВ в виде гуминовых кислот, фенола (в том числе и планктонного происхождения), лигнина, тирозина и др, которые наиболее полно окисляются перманганатом.

Важнейшим источником органического вещества в водоемах является взвешенное органическое вещество, входящее в состав водных организмов (животных и растительных), а также детрит.

Содержание сестона (взвешенного органического вещества) колеблется от 72 мг/л до 125, что является свидетельством активных биохимических процессов, протекающих в водоемах. Хотя следует отметить, что в сестоне доминирует минеральная фракция (55-75%), имеющая речное происхождение рис.

В исследованных водоемах озерного типа органическое вещество значительно преобладает над минеральной частью, составляя величины 55-84%. Сезонная динамика показала: периоды весенней и осенней циркуляции минеральная доля взвесей возрастает из-за взмучивание со дна. Летом доля органического вещества достигает максимальных величин (до 84%). Распределение взвешенных органических веществ хорошо согласуется с данным по биологической продуктивности вод. Процессы евтрофирования и загрязнения приводят к увеличению концентрации взвесей. На отдельных станциях наибольшее количество взвешенных веществ наблюдается в высоко евтрофных водах отшнуровавшихся участках.

Самоочистительный потенциал является очень важной экологической характеристикой, т.к. позволяет оценить экологический потенциал устойчивости водных систем.

В гидробиологической практике принято оценивать скорость самоочищения, на основании сравнения величин суточной деструкции и полного БПК.

Скорость распада легкогидролизуемого органического вещества различна в разных озерах и летом происходит очень активно. Значительный самоочистительный потенциал характерен для озер, имеющих большой запас органического вещества (Агушпа, Судочье), там с легкоусвояемое органическое вещество утилизировалось иногда даже за 2-3 суток. Минимальный самоочистительный потенциал отмечен для оз. Ходжакуль, здесь трансформация накапливающегося органического вещества происходила за 3-5 суток.

Существенно изменилась, скорость самоочищения в последние годы. В 2012 году уровень самоочищения возрос в несколько раз, в этот год отмечено усиление процессов самоочищения в несколько раз. Однако общие тенденции по уровню индекса самоочищения сохраняются.

Таким образом, в современных условиях нестабильного состояния экосистемы озер и различных каналов региона по показателям обедненного состава и количественных показателей органо-минеральных веществ низкая.

Рассматриваемые лимнические экосистемы являются одним из наиболее благополучных и перспективных в рыбохозяйственном отношении водоемами. Питание оросительным стоком, относительно большая глубокководность, открытость водоема, хорошая перемешиваемость и водообмен являются факторами, благоприятными для развития рыбного хозяйства. В связи с этим основным мероприятием для данных рассматриваемых водных объектов должно быть регулярное поступление речных вод.

### **Литература:**

1. Абдиров Ч.А., Сагидулаев Н.С., Константинова Л.Г. «Микробиологическая и гидрохимическая характеристика важнейших водоемов Каракалпакии». Ташкент, ФАН. 1970. - С. 140.
2. Атаназаров К.М. Биогенные элементы основной фактор перестройки биогеоценоза в лимнических экосистемах в условиях антропогенного пресса // Мат. межд. конф. “Экологические проблемы Приамударьинского региона Средней Азии” Бухара, 1999 г. – С. 63-64.
3. Константинова Л.Г. Функционирование бактериальных сообществ водоемов и водотоков Южного Приаралья в условиях антропогенного воздействия. Дисс. докт. биол. наук. Ташкент. Институт микробиологии, 1993 г. 328 с.
4. Новиков К.О., Болдина З.Н., Ласточкина К.О. Методы исследования качества воды водоемов. Москва «Медицина» 1990. - С. 400.

5. Разаков Р.М. Арал и Приаралье: проблемы и решения. Ташкент, 1992. - С. 210
6. Ecological Research and monitoring of the Aral Sea deltas. A basis for restoration. UNESCO Aral Sea Project. 1992-1996 Final scientific Report. 625 pp.