
АТРОФ-МУҲИТ МОНИТОРИНГИ / МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ / ENVIRONMENTAL MONITORING

УДК: 577.472+551.493

ФОНОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗОНЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА КАК «БАЗОВАЯ ЛИНИЯ» ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В СРЕДНЕАЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ

Л.А. САИДМАХМУДОВА^{1,2*}, В.Н. ТАЛЬСКИХ¹, О.Д. ГЕРАСИМОВА¹,
Г.К. ИШЧАНОВА¹

¹ Центр гидрометеорологической службы Республики Узбекистан

² Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, lsaidmakhmudova@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждаются методы гидробиологических исследований и методы оценки гидробиологического и гидрохимического состояния водотоков. Для классификации и оценки экологического состояния поверхностных вод в среднеазиатском регионе были рассмотрены фоновые характеристики зоны формирования стока как «базовая линия» и определены значения ИЗВ, БПИ, МБИ и ИС, превышение которых считается «красной чертой» в экологическом состоянии водотоков и водоёмов.

Ключевые слова: гидробионт, биоиндикация, индикатор, биоценоз, индекс загрязнения воды (ИЗВ), биотический перифитонный индекс (БПИ), модифицированный биотический индекс (МБИ), индекс сапробности (ИС), перифитон, зообентос.

Введение. Научное обоснование предельно допустимой концентрации (ПДК) отдельных химических веществ, которые имеют важное значение при контроле и мониторинге окружающей среды, проводится по сложной системе испытаний. Однако, все чаще высказывается мнение о целесообразности установления ПДК не в лабораторных испытаниях на отдельных видах гидробионтов и не с одним веществом, а сразу на сообществе гидробионтов или даже на модельной экосистеме. В этом случае, их предлагается называть “экологическими” ПДК. Безусловно, в основе такого предложения лежит верная мысль. Однако, осуществление таких испытаний сталкивается с такими техническими и материальными затруднениями, преодолеть которые на практике не представляется возможным [Строганов, 1977].

Характер негативных экологических изменений можно оценивать и прогнозировать с достаточно высокой надежностью, если в распоряжении имеются данные о чувствительности отдельных видов к изменению факторов среды на основе информации о пространственно - временном распространении химических компонентов и индикаторных видов гидробионтов в различных участках речных бассейнов от зоны формирования стока (ЗФС), не затронутых хозяйственной деятельностью, до зоны интенсивного потребления стока (ЗИПС), т.е. в антропогенной части территории водного бассейна.

В настоящее время практически общепризнана необходимость расширения знаний об условиях формирования химического состава поверхностного стока, а именно, знания

* Ответственный автор: lsaidmakhmudova@mail.ru, тел.: +998 90 131-26-73

естественного фона и тех изменений, которые происходят с исходным качеством поверхностного стока под влиянием антропогенных факторов.

Целью настоящего исследования является изучение гидробиологического состояния поверхностных вод в зоне формирования стока для определения «базовой линии».

Объектом исследования является экологическое состояние поверхностных вод в среднеазиатском регионе, **предмет исследования** – методы оценки гидробиологического состояния и химического состава речных вод.

Обсуждение. Расширение знаний об условиях формирования химического состава речных вод важно для дальнейшей оценки последствий ухудшения их качества как среды обитания гидробионтов под влиянием антропогенного загрязнения, что составляет суть экологического мониторинга поверхностных вод. В его основе функционируют два методологических подхода: биотестирование (абиотических подход) и биоиндикация (биотический подход).

Биотестирование. Практикуемая система контроля загрязнения водных объектов, основанная на определении аналитическими методами предельно допустимых концентраций (ПДК) отдельных веществ и санитарно-гигиенических показателей, не обеспечивает в достаточной мере оценку экологического благополучия водных объектов, что обусловлено рядом причин: отсутствием количественных аналитических методов определения всех токсических соединений в сбрасываемых сточных водах; разнородным характером взаимодействия отдельных компонентов в смеси; вторично образуемыми соединениями, которые могут быть более или менее токсичными, чем анализируемые первоначальные отдельные вещества. Кроме того, определением большого числа отдельных показателей не решается вопрос о степени опасности для водных биоценозов загрязняющих веществ, поступающих в водный объект, поскольку методология биотестирования токсического воздействия загрязнения на биологические объекты основана на лабораторном эксперименте с отдельными тест-объектами в “аквариумных условиях“, не соответствующих натурным условиям и процессам водоема или водотока. В таких условиях установить степень опасности загрязняющих веществ на водные биоценозы, основываясь только на информации о соответствии их отдельных концентраций экспериментально установленным ПДК, нереальная задача [Методы..., 1988].

В последнее время в токсикологии прослеживается тенденция изучения вопросов влияния токсикантов на надорганизменные уровни организации живого. При этом, санитарно-гидробиологическими исследованиями установлено, что с увеличением степени химического загрязнения водоема изменяется качественный состав его населения и происходит смена доминирующих видов. Общая закономерность изменений биологических процессов в водоеме под влиянием токсикантов и других химических загрязняющих веществ состоит в том, что сначала из функциональных звеньев (продуценты, консументы, редуценты) выпадают наиболее чувствительные виды, а их место занимают менее чувствительные и резистентные к загрязнению виды [Тальских, 2020; 2022]. Система в целом (биоценоз/сообщество) в количественном отношении некоторое время функционирует примерно также (продуцирует органическое вещество, его трансформируют и редуцируют консументы и редуценты), но при этом в процессе участвуют другие виды, и, следовательно, качественно это уже иная система. Ее отличия от первоначальной могут быть довольно существенными. Как правило, такого рода экологически значимые изменения биологических процессов в водоемах нежелательны с санитарно-медицинской и хозяйственной точек зрения.

Биоиндикация. Как показывает практика, только с помощью гидробиологических методов, лежащих в основе системы биомониторинга, можно с большой надежностью

оценить влияние на водные экосистемы загрязняющего фактора по изменению состава и структуры биоценозов, т.е. оценить биологические последствия изменения качества водной среды по ответной реакции биоценозов. С другой стороны, широко практикуемые для оценки уровня загрязнения водной массы различные интегральные гидрохимические *индексы загрязнения воды (ИЗВ)*, основанные на компиляции концентраций загрязняющих веществ, переведенных в ПДК, позволяют провести пространственно-временную оценку загрязненности поверхностных вод как среды обитания водных организмов. Оба метода в комплексе составляют основу экологического мониторинга поверхностных вод [Тальских, 2020, 2022]. Однако, во втором случае мы обычно сталкиваемся с ситуацией, при которой в водных объектах ЗФС среднеазиатского региона, не подверженных антропогенному загрязнению и принимаемых за “фон“, в водной массе определяются 2-х и более кратные превышения наиболее “жестких экологических” ПДК некоторых веществ, считающихся загрязнителями [Отчет..., 2011; Ковалевская и др., 2011; Завьялова и др., 1989; Руководство..., 1977]. К ним, например, относятся фенолы, нефтепродукты, тяжелые металлы, особенно медь и цинк, повышенные концентрации которых в фоновых районах имеют, как правило, естественную природу. *Фенолы*, как известно, в естественных условиях образуются в процессах метаболизма водных организмов при биохимическом распаде и трансформации органических веществ, протекающих как в водной толще, так и в донных отложениях. В условиях природных водоемов процессы адсорбции фенолов донными отложениями и взвесями играют незначительную роль. В незагрязненных или слабозагрязненных речных водах содержание фенолов обычно не превышает 20 мкг/л. Превышение естественного фона может служить указанием на загрязнение водоемов. Концентрация фенолов в поверхностных водах подвержена сезонным изменениям. *Нефтепродукты*. Понятие «нефтепродукты» в гидрохимии условно ограничивается только углеводородной фракцией (алифатические, ароматические, алициклические углеводороды). В незагрязненных нефтепродуктами водных объектах концентрация естественных углеводородов может колебаться в речных и озерных водах от 0,01 до 0,20 мг/л, иногда достигая 1-1,5 мг/л. Содержание естественных углеводородов определяется трофическим статусом водоема и в значительной мере зависит от биологической ситуации в водоеме. Более высокие концентрации ряда микроэлементов (медь, никель, цинк, марганец, ртуть) в атмосферных осадках и водотоках горного пояса Средней Азии, обусловлены природным геохимическим фоном.

Содержание этих загрязняющих веществ в зоне формирования стока обуславливают расчетные значения *ИЗВ* свыше 0,5, что соответствует 2 классу качества – *чистые воды*. Т.е., в соответствии со значениями *ИЗВ*, расчет которых основан на санитарно-токсикологических *ПДК*, в зоне формирования поверхностного стока в среднеазиатском регионе нет водных объектов, соответствующих 1 классу качества воды – *очень чистые воды*. Это находится в известном противоречии с результатами гидробиологического мониторинга, полученных в натурных условиях методом *биоиндикации*, устанавливающих высший 1-й биологический класс качества воды по присутствию в индикаторных биоценозах северо-альпийских, бореальных, ксено-олигосапробных видов гидробионтов, многие из которых (например, некоторые диатомовые, золотистые и сине-зеленые водоросли) не переносят даже малых концентраций загрязняющих веществ, и указывают своим значимым присутствием на высокое фоновое качество водных экосистем, соответствующих региональному или даже биосферному уровню [Тальских, 2020]. В этой связи, безусловно надо констатировать известный прогресс в разработке региональных биотических индексов для поверхностных вод среднеазиатского региона таких, как биотический перифитонный индекс (*БПИ*) Тальских и модифицированный биотический индекс (*МБИ*) Булгакова, в концептуальную основу которых заложен принцип отнесения к высшему классу качества участков

водосборов, в которых преобладают исконно природные экологические условия и соответствующие этим условиям доминантные и субдоминантные виды организмов перифитона и зообентоса. Низшие классы в этой системе индексов последовательно отражают возрастающее воздействие различных степеней загрязнения на эти индикаторные биоценозы по деградации их исходного генофонда [Тальских, 1997].

Информационная контрольная база. Оценки и классификации качества и экологического состояния водотоков в основном опираются на систему контрольных показателей. При этом, целью *контрольной базы (КБ)* является, по возможности, наиболее полное описание естественного состояния водного объекта или хотя бы его основных абиотических и биотических реперных характеристик [Охрана..., 1993]. Создание *КБ* – важная методологическая задача, которая предполагает обобщение и ранжирование обширной гидрохимической и гидробиологической информации, полученной по результатам системного или экспедиционного мониторинга с целью выявления количественных или качественных характеристик, которые, по сути, следует рассматривать как контрольные региональные или бассейновые показатели (критерии) благополучия водных объектов. Т.е. «фоновые» уровни концентрации химических компонентов, оцениваемые на основе гидрохимического анализа, и выявляемые в процессе биомониторинга «фоновые» индикаторные виды гидробионтов в не затронутых загрязнением «эталонных» водных объектах, представляют собой контрольный базовый уровень для поверхностных вод региона. Использование их в качестве «*базовой линии*» во многих случаях позволит более корректно интерпретировать оценки экологического состояния средних и замыкающих участков речных бассейнов, являющихся объектами импактного мониторинга и снивелировать известную противоречивость применяемых химико-токсикологических *ПДК*, установленных методом лабораторного биотестирования. Исходя из этой концепции, для формирования региональной *КБ* следует признать в качестве актуальных следующие направления исследования:

- определение/выбор номенклатуры реперных гидрохимических параметров качества воды, превышающих в *ЗФС* существующие стандарты *ПДК* (фенолы, нефтепродукты, тяжелые металлы и др.);
- определение/выбор номенклатуры реперных таксонов водорослей перифитона и макробеспозвоночных зообентоса, характеризующих высокое фоновое качество водных экосистем, соответствующих региональному или даже биосферному уровню;
- изучение пространственно-временной динамики реперных гидрохимических параметров и биологических таксонов в бассейновом и региональном разрезах;
- разработка табличного (или графического) формата матрицы оценочной шкалы реперных параметров и таксонов для использования в качестве региональных «*экологических ПДК*».

Очевидно, что актуальность и успешность такого исследования будет соответствовать более высокой научно-методологической планке при его осуществлении на региональном трансграничном уровне.

Универсальность оценочной методологии с использованием «базовой линии». В практике рутинного или экспедиционного мониторинга поверхностных вод, осуществляемого Управлением мониторинга загрязнения природной среды (УМЗ) Узгидромета, на оценочном этапе результатов мониторинга, как правило, возникает необходимость проведения экологического зонирования подконтрольной гидрографической сети. Возникающие под влиянием антропогенных факторов/нагрузок неоднородности качества водных масс и экологического состояния в речных экосистемах можно формализовать в итоговом цифровом виде (формате) с помощью интегральных показателей, а именно с помощью индексов ИЗВ, БПИ, МБИ и индекса сапробности (ИС).

Использование этих индексов в отчетных аналитических материалах позволяет представить гидрографическую сеть в виде контрастных водных масс, характеризующихся *хорошим, удовлетворительным и неудовлетворительным* экологическим состоянием и качеством воды, а также выделить переходные участки, которые характеризуются *промежуточным неустойчивым* экологическим состоянием.

Выявление таких *«неустойчивых»* зон и наблюдение за их динамикой позволяет также, используя методологический принцип *«базовой линии»*, на практике реализовать представление о так называемой *«красной черте»*, приближение к которой или переход за нее делает возможным диагностику положительных или отрицательных трендов в экологическом состоянии речных систем, поскольку именно такие зоны, находящиеся в состоянии неустойчивого равновесия, наиболее чувствительны к негативным антропогенным воздействиям.

Для гидрохимического зонирования целесообразно использование среднегодовых значений ИЗВ. За *«красную черту»* принимается значение ИЗВ=2,5, которое следует рассматривать, как переходную границу между III и IV классами химического качества, т.е между *«умеренно загрязненными»* и *«загрязненными»* водами.

Для зонирования сапробного состояния речных бассейнов целесообразно использовать среднемесячные и среднегодовые значения ИС, рассчитанного по прикрепленным биоценозам перифитона. В качестве *«красной черты»* принимается значение ИС=2,5, характеризующее переходное состояние между бетамезо- и альфамезо-сапробным состоянием (зонами сапробности), отражающими, соответственно, умеренный и повышенный уровень органического загрязнения и, косвенно, олиго-мезотрофность и мезотрофность речной экосистемы в створе мониторинга.

Экологическое зонирование, как показывает практика проведения гидробиологического мониторинга УМЗ, возможно с помощью региональных сапробиотических индексов БПИ и МБИ, которые сглаживают высокочастотные флюктуации, характерные для физико-химических показателей, и дают одновременно усредненную характеристику биологического класса качества воды, а также интегральную оценку экологического состояния различных участков водных объектов. За *«красную черту»* принимается значения БПИ и МБИ=4,5.

Расположение усредненных значений ИЗВ, БПИ, МБИ, ИС и амплитуды их разовых значений относительно *«красной черты»* для различных пунктов наблюдательной сети будут иллюстрировать пространственно-временные тренды качества воды и экологического состояния разных участков гидрографической сети. При этом, зоны переходного качества выделяются на графическом рисунке расположением значений соответствующих индексов в области *«красной черты»*.

Выводы. Таким образом, принцип *«базовой линии»* с точки зрения методологии является универсальным приемом анализа результатов мониторинга и широко используется в УМЗ Узгидромета при анализе пространственно-временных трендов в зоне интенсивного потребления поверхностного стока. Однако, по-прежнему остается актуальной, но не решенной научно-методологической задачей создание региональной *«информационной контрольной базы»* для зоны формирования поверхностного стока и использование ее в качестве *«базовой линии»*.

Вклад авторов. Л.А. Саидмахмудова: методология, анализ, проверка, написание текста, оформление статьи, руководство. В.Н. Тальских: методология, обработка, концептуализация, анализ, написание текста. О.Д. Герасимова: сбор и анализ данных, обобщение. Г.К. Ишчанова: сбор и обработка данных, анализ. Все авторы прочитали и согласны с подготовленной к публикации версией рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

Завьялова Л.В., Ососкова Т.А., Кошохов В.Г. Фоновый мониторинг загрязнения природной среды в Среднеазиатском регионе. Серия: Загрязнение и охрана природной среды. Павильон-Гидрометеорология. – Гидрометеоздат, 1989. – 10 с.

Ковалевская Ю.И., Тальских В.Н., Агафонова О.А., Усманова Л.В. Исследование долговременных изменений фонового состояния объектов природной среды Чаткальского биосферного заповедника // Экологический вестник Узбекистана. – 2011, №9. – С.45-50.

Методы биотестирования вод. Госкомприроды СССР. АН СССР. ВНИИВО. – Черноголовка, 1988. – 128 с.

Отчет о НИР А-7-020 “Исследование долговременных изменений фонового состояния природной среды Чаткальского биосферного заповедника” (заключительный). Научно-исследовательский гидрометеорологический институт (НИГМИ). - Ташкент, 2011.

Охрана водных ресурсов и экосистем. Серия публикаций по водным проблемам № 1. ЕСЕ/ENVWA/31. – ЕЭК-Женева. ООН-Нью-Йорк, 1993. – 119 с.

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова. – Л., Гидрометеоздат, 1977. – 256 с.

Строганов Н.С. Развитие и успехи водной токсикологии в СССР // Гидробиологический журнал, 1977. – №5, Т.ХІІІ. – С.47-57.

Тальских В.Н. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии. – Рекомендации. Р Уз 52.25.32-97. – Ташкент, 1997. – 67 с.

Тальских В.Н. Применение характеристик биоразнообразия биогидроценозов в гидробиологическом мониторинге водотоков и водоемов бассейна Аральского моря для оценки их экологического состояния (Гидробиологический очерк и методические рекомендации). Узгидромет/НИГМИ. Ташкент: “Red Grey”, 2020. – 158 с.

Тальских В.Н. Гидробиологический альманах: Обзор результатов некоторых прикладных исследований лимнических и лотических экосистем в бассейне Аральского моря с использованием гидробиологических методов. Узгидромет. Ташкент: “Red Grey”, 2022. – 167 с.

МАРКАЗИЙ ОСИЁ МИНТАҚАСИДАГИ ЕР УСТИ СУВЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИНИ ТАСНИФЛАШ ВА БАҲОЛАШ УЧУН ОҚИМ ҲОСИЛ БЎЛИШ ЗОНАСИНИНГ “ТАЯНЧ ЧИЗИҚ” СИФАТИДАГИ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Л.А. САИДМАХМУДОВА^{1,2}, В.Н. ТАЛЬСКИХ^{1,2}, О.Д. ГЕРАСИМОВА¹,
Г.К. ИШЧАНОВА¹

¹ Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати маркази

² Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти, lsaidmakhmudova@mail.ru

Аннотация. Мақолада перифитон ва зообентос ҳолатини баҳолаш орқали гидробиологик тадқиқот усуллари ва сув оқимларининг гидробиологик ва гидрокимёвий ҳолатини баҳолаш усуллари кўриб чиқилган. Марказий Осий минтақасидаги ер усти сувларининг экологик ҳолатини таснифлаш ва баҳолаш учун оқим ҳосил бўлиш зонасининг фон хусусиятлари “таянч чизиқ” сифатида кўриб чиқилган, сув оқимлари ва сув ҳавзаларининг экологик ҳолатида миқдори ошганда “қизил чизиқ” сифатида ҳисобланадиган СИИ, БПИ, МБИ ва СИ қийматлари аниқланган.

Калит сўзлар: гидробионт, биоиндикация, индикатор, биоценоз, сувнинг ифлослиги индекси (СИИ), биотик перифитон индекси (БПИ), модификацияланган биотик индекс (МБИ), сапроблилик индекси (СИ), перифитон, зообентос.

BACKGROUND CHARACTERISTICS OF THE RUNOFF FORMATION ZONE AS A "BASELINE" FOR THE CLASSIFICATION AND ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF SURFACE WATERS IN THE CENTRAL ASIAN REGION**L.A. SAIDMAKHMUDOVA^{1,2}, V.N. TALSIKH¹, O.D. GERASIMOVA¹,
G.K. ISHCHANOVA¹**¹ Center of the Hydrometeorological Service of the Republic of Uzbekistan² Hydrometeorological Research Institute, lsaidmakhmudova@mail.ru

Abstract: *The article discusses the methods of hydrobiological investigation and the methods of assessment of hydrobiological and hydrochemical state of watersheds. To classify and assess the ecological state of surface waters in the Central Asian region, the background characteristics of the runoff formation zone were considered as a "baseline" and the values of WPI, BPI, MBI and SI were determined, the excess of which is considered a "red line" in the ecological state of watersheds and reservoirs.*

Key words: *hydrobiont, bioindication, indicator, biocenosis, water pollution index (WPI), biotic periphyton index (BPI), modified biotic index (MBI), saprobity index (SI), periphyton, zoobenthos.*

REFERENCES

Zavyalova L.V., Ososkova T.A., Konyukhov V.G. Fonoviy monitoring zagryazneniya prirodnoy sredi v Sredneaziatskom regione [Background monitoring of environmental pollution in the Central Asian region]. Series: Pollution and environmental protection. Pavilion-Hydrometeorology. – Gidrometeoizdat, 1989. – 10 p. (in Russian)

Kovalevskaya Yu.I., Talskikh V.N., Agafonova O.A., Usmanova L.V. Issledovaniye dolgovremennix izmeneniy fonovogo sostoyaniya ob'yektov Chatkalskogo biosfernogo zapovednika [Study of long-term changes in the background state of the natural environment of the Chatkal Biosphere Reserve] // Ecological Bulletin of Uzbekistan. – 2011, No. 9 (126). – PP. 45-50. (in Russian)

Metodi biotestirovaniya vod [Water biotesting methods]. Goskompriroda of the USSR. AN SSSR. VNIIVO. – Chernogolovka, 1988. – 128 p. (in Russian)

Otchet o NIR A-7-020 "Issledovaniye dolgovremennix izmeneniy fonovogo sostoyaniya Chatkalskogo biosfernogo zapovednika (zaklyuchitelniy) [Research report A-7-020 "Study of long-term changes in the background state of the natural environment of the Chatkal Biosphere Reserve" (final)]. Hydrometeorological Research Institute (NIGMI). – Tashkent, 2011. (in Russian)

Oxrana vodnix resursov i ekosistem [Protection of water resources and ecosystems]. Water Series No. 1. ECE/ENWVA/31. – ECE-Geneva. UN-New York, 1993. – 119 p. (in Russian)

Rukovodstvo po ximicheskomu analizu poverxnostnix vod sushi [Guidance on the chemical analysis of surface waters of land] / Ed. A.D. Semenov. – L., Gidrometeoizdat, 1977. – 256 p. (in Russian)

Stroganov N.S. Razvitiye i uspehi vodnoy toksikologii v SSSR [Development and progress of water toxicology in the USSR]. // Hydrobiological Journal, 1977. - No. 5, T.XIII. - PP.47-57. (in Russian)

Talskikh V.N. Metodi gidrobiologicheskogo monitoringa vodnix ob'yektov regiona Sentralnoy Azii [Methods of hydrobiological monitoring of water bodies in the Central Asian region]. – Recommendations. R Uz 52.25.32-97. – Tashkent, 1997. – 67p. (in Russian)

Talskikh V.N. Primeneniye xarakteristik bioraznoobraziya biogidrosenozov v girobiologicheskome monitoringe vodotokov i vodoyomov basseyna Aralskogo morya dlya osenki ix ekologicheskogo sostoyaniya [Application of Biodiversity Characteristics of Biohydrocenoses in Hydrobiological Monitoring of Watercourses and Water Bodies of the Aral Sea Basin to Assess Their Ecological State (Hydrobiological Essay and Guidelines)]. Uzhydromet/NIGMI. – "Red Grey". – Tashkent, 2020. – 158 p. (in Russian)

Talskikh V.N. Gidrobiologicheskiy Almanax: Obzor rezultatov nekotorig prikladnix issledovaniy limnicheskix i loticheskix ekosistem v basseyne Aralskogo morya s ispolzovaniyem gidrobiologicheskix metodov [Hydrobiological Almanac: An overview of the results of some applied studies of limnic and

lotic ecosystems in the Aral Sea Basin using hydrobiological methods]. Uzhhydromet. – “Red Grey”. – Tashkent, 2022. – 167 p. (in Russian)

УДК: 504.4.054:504.453

ОҲАНГАРОН ДАРЁСИ МИНЕРАЛИЗАЦИЯСИНING АНТРОПОГЕН ТАЪСИР НАТИЖАСИДА ЎЗГАРИШЛАРИ

Б.Э. НИШОНОВ^{1,2*}, М.Н. НУРМАТОВ^{1,2}, Ч.А. ЙЎЛДОШЕВА³

¹ Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти, bnishonov@mail.ru

² Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университети

³ Тошкент ирригация ва кишлок хўжалиги муҳандислари институти

Аннотация. Мақолада Оҳангарон дарёси минерализациясининг антропоген таъсир натижасида дарё узунлиги бўйича ўзгаришлари 6 та сув сифатини кузатиш пунктларининг кўп йиллик (1991-2020 йй.) маълумотлари асосида таҳлил қилинган. Оҳангарон дарёсида минерализациянинг оқим шаклланиш зонасига (Ертош пунктига) нисбатан оқимдан фойдаланиш зонасида 1,7 мартадан (Ангрен пунктида) 6,9 мартагача (Дўстобод (қўйи) пунктида) ортиши аниқланган. Дарё суви минерализациясининг дарё узунлиги бўйича ўзгаришларига дарёга саноат, коммунал-маиший ва кишлок хўжалик оқава сувларининг ташиланishi сабаб бўлади.

Калит сўзлар: минерализация, сув сарфи, антропоген таъсир, Оҳангарон дарёси.

Кириш. Ҳозирги вақтда қурғокчил ҳудудларда сув ресурсларининг камайиб бориши шароитида уларнинг сифати ҳам ўзгариб бормоқда. Оҳангарон дарёси Тошкент вилоятидаги йирик дарёлардан ҳисобланади. Табиий-географик шароитига кўра Оҳангарон дарёси ҳавзаси тоғ ва пасттекикликлардан иборат. Дарё ҳавзаси жанубда Қурама ва шимолда Чотқол тоғ тизмалари билан чегараланган бўлиб, шарқда ҳар икки тизма қўшилиб, ҳавза чегарасини белгилайди. Ғарбда Оҳангарон дарёси ҳавзаси Сирдарё дарёси ўзани билан чегараланади. Ҳавзанинг асосий қуйи қисми Тошкент вилояти ҳудудида, юқори қисми эса Наманган вилояти ҳудудида жойлашган. Оҳангарон дарёси Сирдарё дарёсининг Чирчиқ дарёсидан кейин иккинчи йирик ўнг ирмоғидир. Оҳангарон дарёси юқори қисмида Қурама тизмасининг ёнбағридан оқиб тушувчи булоқ ва жилғаларнинг қўшилишидан пайдо бўлган Оқтошсой номи билан бошланади. Сўнгра дарёга Човлисой, Яккаарчасой, Эртошсой, Дукентсой, Қорабағишсой, Ниёзбошсой ва бошқа сойлар қўшилади [Шульц, Машрапов, 1969]. Дарёнинг узунлиги Оқтошсойнинг бошланиш жойидан Сирдарё дарёсигача 236 км, сув йиғиш майдони 7710 км² [Шульц, 1965]. Оҳангарон дарёси асосан қор ва ёмғир сувларидан тўйинади. Оҳангарон дарёси ўзанида иккита – Оҳангарон ва Туябўғиз сув омборлари қурилган.

Дарё ҳавзасида йирик саноатлашган шаҳарлар – Ангрен, Оҳангарон, Олмалик жойлашган. Шунингдек, ҳавзадаги ерларда деҳқончилик ҳам кенг ривожланган. Оҳангарон дарёси гидрокимёвий режими ва сув сифатига юқоридаги шаҳарлардаги корхоналарнинг саноат оқава сувлари ва коммунал-маиший оқава сувлари, шунингдек, кишлок хўжалик майдонларидан тушадиган оқава сувлар таъсир кўрсатади.

Дарёлар гидрокимёвий таркиби ва сув сифатининг асосий кўрсаткичларидан бири минерализация ҳисобланади. Шу сабабли, Оҳангарон дарёси сувининг минерализациясини дарё узунлиги бўйлаб вақт давомида ўзгаришларини ўрганиш долзарб ҳисобланади. Ушбу тадқиқотнинг мақсади Оҳангарон дарёси

* Масъул муаллиф: bnishonov@mail.ru, тел.: +998 97 1970395