



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

9 (59) 2023

**Сопредседатели редакционной
коллегии:**

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОВЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал

Научно-реферативный,

духовно-просветительский журнал

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

9 (59)

2023

сентябрь

УДК 616-002.77+616.12-002.7

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДОВ, СУММАРНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ПРОБ ВОДЫ РЕКИ АМУДАРЬЯ

Нуралиев Н.А. Email:NuralievN@mail.ru

Ашуров О.Ш. Email:AshurovaO@mail.ru

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сины, Узбекистан, г. Бухара, ул. А. Навои. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ **Резюме**

Целью было изучение и оценка химического состава, содержания пестицидов в пробах воды реки Амударья в Бухарском регионе Узбекистана. Установлено, что органолептические параметры, показатели минерализации воды, азот аммиака, нитриты, нитраты, сульфаты, хлориды в пробах воды реки Амударья в точке взятия проб воды в основном были в пределах нормативных величин. Отсутствие нитритов указывало на отсутствие свежего загрязнения водоема. В пробах воды не обнаружены α -, β -, γ -изомеры гексахлорциклогексана, дихлордиметилтетраметана и его метаболитов, а также суммарное содержание радионуклидов или суммарной β -активности проб воды реки показало отсутствие отклонений от нормы.

Ключевые слова: река Амударья, органолептические показатели, минерализация воды, химический состав воды, пестициды, радионуклиды.

АМУДАРЁ СУВ НАМУНАЛАРИДАГИ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ, ПЕСТИЦИДЛАР ТАРКИБИ, ТАБИИЙ ВА СУНЪИЙ РАДИОНУКЛИДЛАРНИНГ УМУМИЙ ФАОЛЛИГИ

Нуралиев Н.А. Email:NuralievN@mail.ru

Ашуров О.Ш. Email:AshurovaO@mail.ru

Абу али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти Ўзбекистон, Бухоро ш., А.Навоий кўчаси. 1 Тел: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ **Резюме**

Мақсад – Ўзбекистоннинг Бухоро вилоятидаги Амударё сув намуналаридаги пестицидларнинг кимёвий таркибини ўрганиш ва баҳолаш эди. Аниқланишича, Амударёнинг сув намуналаридаги сув намуналаридаги органолептик кўрсаткичлар, сувнинг минераллашув кўрсаткичлари, аммиак азоти, нитритлар, нитратлар, сульфатлар, хлоридлар кўпроқ меърий қийматлар доирасида бўлган. Нитритлар йўқлиги сув омборининг янги ифлосланиши йўқлигини кўрсатди. Сув намуналарида гексахлороциклогексаннинг α -, β -, γ -изомерлари, дихлордиметилтетраметан ва унинг метаболитлари топилмади, шунингдек, радионуклидларнинг умумий миқдори ёки дарё суви намуналарининг умумий β -активлиги нормадан четга чиқмади.

Калит сўзлар: Амударё, органолептик кўрсаткичлар, сувнинг шўрлиги, сувнинг кимёвий таркиби, пестицидлар, радионуклидлар.

CHEMICAL COMPOSITION, PESTICIDE CONTENT, TOTAL ACTIVITY OF NATURAL AND ARTIFICIAL RADIONUCLIDES IN WATER SAMPLES OF THE AMUDARYA RIVER

Nuraliev N.A. Email:NuralievN@mail.ru

Ashurov O.Sh. Email:AshurovaO@mail.ru

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina Uzbekistan Bukhara, A.Navoi st. 1 Tel: +998(65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

✓ Resume

The goal was to study and evaluate the chemical composition, the content of pesticides in water samples of the Amu Darya River in the Bukhara region of Uzbekistan. It was established that the organoleptic parameters, indicators of water mineralization, ammonia nitrogen, nitrites, nitrates, sulfates, chlorides in the water samples of the Amudarya River at the point of water sampling were mostly within the standard values. The absence of nitrites indicated the absence of fresh contamination of the reservoir. α -, β -, γ -isomers of hexachlorocyclohexane, dichlorodimethyltetramethane and its metabolites were not found in water samples, as well as the total content of radionuclides or total β -activity of river water samples showed no deviations from the norm.

Key words: Amudarya river, organoleptic indicators, water salinity, chemical composition of water, pesticides, radionuclides.

Актуальность

Река Амударья берет начало в месте слияния рек Пяндж и Вахш, располагающиеся в Таджикистане. Помимо Пянджа и Вахша в число основных притоков входят Сурхандарья и Кафирниган. Бывший приток Зеравшан более не впадает в Амударью. Средний объем годового стока бассейна Амударьи составляет 78 км³. Около 80% общего стока генерируется на территории Таджикистана, на долю орошаемого земледелия приходится 90% от общего водопотребления [5].

К факторам, отрицательно влияющим на качество воды Амударьи относятся: места захоронения бытовых отходов; возвратные воды ирригационных систем, оборудования, используемые в оросительных системах; недостаточная пропускная способность канализационных сетей; наводнения, сели, землетрясения; наводнения и оползни, береговая эрозия и деградация почв; регулирование течения реки, которые изменяют ее режим и другие [3, 6].

Дельта Амударьи страдает от уменьшенного стока и плохого качества водных ресурсов, оказывающих отрицательное влияние на экосистемы. Возвратные воды ирригационных систем оказывают негативное воздействие на качество водных ресурсов, вызывая постепенный рост минерализации и концентрации основных ионов на отрезке от верховьев реки до равнины. Дренажные воды содержат сульфаты, хлориды, натрий, пестициды, азотные, фосфорные соединения. Оборудование, используемое в оросительных системах, приводит к дополнительным потерям воды. Нехватка систем сбора сточных вод, устаревшее оборудование, недостаточная пропускная способность канализационных сетей приводят к загрязнению водных ресурсов городскими сточными водами.

Дополнительными факторами воздействия являются места захоронения бытовых отходов, деградация почв берега реки. Сокращение стока Амударьи, вызванное отбором и отводом вод реки, усугубляет проблемы, связанные с качеством водных ресурсов [6].

Прогнозируемое увеличение засушливости и суммарного испарения на территории региона приведут к росту потребности в оросительных водах, что, в свою очередь, скажется на объеме водных ресурсов Амударьи [5, 6].

Известно, что распределение химических элементов в поверхностных водах определяется их распространенностью в земной коре, растворимостью в воде [8]. Сложность химического состава поверхностных водоемов определяется не только присутствием в них большого числа химических элементов и многообразием их соединений, но и разным содержанием каждого из них, которое меняется в различных типах вод, что связано с особенностями условий их формирования.

Целью было изучение химического состава, содержания пестицидов, суммарной активности природных и искусственных радионуклидов в пробах воды реки Амударья.

Материал и методы

Точкой взятия проб воды для исследований был выбран Алатский район Бухарской области Узбекистана, которая находится в 110 км от г. Бухара, берег реки Амударья.

Для определения химического состава воды отбор проб воды проводили общепринятыми методами, соблюдая все требования O'zDSt 950-2011. «Вода питьевая. Гигиенические

требования и контроль за качеством»; O'zDSt 951-2011. «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора».

Транспортировку проб осуществляли автотранспортом, при этом обратили внимание на защищенность проб от влияния физических факторов (прямое попадание солнечных лучей, температура, механические воздействия), химических факторов (естественные и искусственные загрязнители) и биологических факторов (патогенная, условно-патогенная и сапрофитная микрофлора).

Были изучены следующие параметры химического состава воды: определение органолептических параметров воды (вкус, запах, цветность и мутность), общей жесткости, общей минерализации (сухой остаток), сульфатов, хлоридов, нитратов, нитритов, общего железа, солей аммония (четвертичный аммоний), полифосфатов. Токсические химические элементы определяли с помощью оптико-эмиссионного спектрометра «Optima 2100 DV» с индуктивно связанной аргонной плазмой Perkin Elmer (Германия). Определение суммарной активности природных и радионуклидов проводили методом гамма-бета спектрометрии на спектрометре МКС-АТ1315 (Россия).

Статистическую обработку материала исследований проводили методами вариационной статистики на персональном компьютере, на базе процессоров «Pentium 4» с использованием пакета программ для медико-биологических исследований.

Результат и обсуждение

Полученные результаты показывают, что некоторые органолептические показатели воды реки Амударья близки к питьевой воде (выбранный норматив - O'zDSt 950-2011). Результаты по запаху, водородному показателю (рН), цветности и мутности были в пределах норматива (табл. 1).

Азот аммиака (четвертичный аммоний) в пробах воды не были обнаружены, что соответствует нормативу. Наличие в воде больших количеств азота нитритов или нитратов может свидетельствовать о сравнительно свежем загрязнении ее азотсодержащими органическими веществами. В наших исследованиях нитриты из проб воды не выявлялись (норма до 3,0 mg/dm³), что указывает на отсутствие свежего загрязнения исследуемого водоема.

Вода, содержащая концентрации предельно допустимой для нитратов (азота нитратов), считается непригодной для питья в основном потому, что она может быть токсичной. Азот нитратов в питьевой воде могут оказаться вредными для детей, подростков и взрослых людей, так как в желудке из них могут образовываться нитросоединения (канцерогены). Азот нитратов в питьевой воде допускаются до 45 mg/dm³. В наших исследованиях, они выделялись в низких количествах (в среднем 2,0 mg/dm³ - 0,04 ПДК).

Таблица 1.

Органолептические показатели и параметры минерализации воды реки Амударья

Сравниваемые параметры	Наименование показателей	
	O'zDSt 950-2011	Исследуемая вода
Запах, баллы	2	1 (слабый, речной)
Мутность, mg/dm ³	1,5	1,3
Цветность, °	20	15
Водородный показатель (рН)	6-9	8,1
Азот аммиака, mg/dm ³	отсутствие	0
Азот нитритов, mg/dm ³	отсутствие	0
Азот нитратов, mg/dm ³	не более 45,0	2,0 (0,04 ПДК)
Общая минерализация, mg/dm ³	не более 1000	662 (0,7 ПДК)
Общая жесткость, mg-экв/dm ³	не более 7,0	7,0 (1,0 ПДК)
Сульфаты, mg-экв/dm ³	не более 400	197 (0,5 ПДК)
Хлориды, mg-экв/dm ³	не более 250	90 (0,4 ПДК)
ПО, mgO ₂ /dm ³	не более 5,0	0,44 (0,1 ПДК)
Взвешенные вещества, mg/dm ³	отсутствие	1,1 (1,1 ПДК)

Примечание: Погрешность использованных методов составляет ±10%;
ПО-перманганатная окисляемость.

Показатель общей минерализации — это количество растворенных солей в миллиграммах, содержащиеся в 1 л воды и дает представление о степени минерализации воды. Воду с сухим остатком до 1000 mg/dm³ называют пресной, а свыше 1000 mg/dm³ минерализованной. Общая минерализация в наших исследованиях был на границе нормального уровня, составляя 662 mg/dm³ (0,7 ПДК) против 1000 mg/dm³ в выбранном нормативе.

В настоящее время различают общую, карбонатную, постоянную и устранимую жесткость. Общая жесткость — это природное свойство воды, обусловленное наличием солей жесткости, то есть всеми солями кальция и магния в сырой воде. Карбонатная жесткость - обусловленная присутствием гидрокарбонатов и карбонатов кальция и магния, растворенных в сырой воде. Устранимая жесткость - та, которую удастся устранить при кипячении воды.

Переход от мягкой воды жесткой, а иногда и наоборот, может вызвать у людей диспепсические явления. Для питьевых целей предпочитают воду средней жесткости, для хозяйственных и промышленных целей - мягкую воду. Общая жесткость исследованной нами воды (7,0 mg-экв/dm³ - 1,0 ПДК) было в пределах верхних границ нормальных значений (до 7 mg-экв/dm³).

Сульфаты в норме в питьевой воде допускаются до 400 mg/dm³. В пробах воды содержание сульфатов в среднем составляло 197 mg/dm³ (0,5 ПДК), что в 2,0 раза ниже верхних границ норматива.

Высокая растворимость хлоридов объясняет широкое распространение их во всех природных водах. Значение хлоридов заключается в том, что они в концентрации выше 350 mg/dm³ ограничивают водопотребление, являются показателем загрязнения поверхностных источников воды. Содержание хлоридов в питьевой воде нормируется не более 250 mg/dm³. Выявляемость хлоридов в изученных нами пробах воды составлял 90 mg/dm³ (0,4 ПДК), что на 2,8 раза ниже допустимой концентрации.

По перманганатной окисляемости значения также были в пределах нормы - 0,44 mgO₂/dm³ (0,1 ПДК) в исследуемой воде против 5,0 mgO₂/dm³ в O'zDSt 950-2011. Взвешенные вещества не нормируются по O'zDSt 950-2011 и O'zDSt 951-2011, но отсутствие их в питьевой воде считается целесообразным.

Такие же исследования были проведены в августе-сентябре 2015 года. Сравнительные результаты показывают, что в тот период исследования параметры цветности и мутности соответственно в 2,0 и 4,3 раза были выше норматива, а остальные показатели были в пределах норматива. Нынешние параметры отличались от предыдущих тем, что практически все показатели были в пределах нормальных величин ПДК.

Таким образом, полученные результаты показывают, что изученные нами органолептические показатели, некоторые показатели минерализации воды, а также азот аммиака, азот нитритов, азот нитратов, сульфаты, хлориды в пробах воды реки Амударья в основном были в пределах норматива. Отсутствие нитритов указывало на отсутствие свежего загрязнения в пробах воды реки Амударья.

Дальнейшие исследования были посвящены изучению химического состава воды. Результаты показывают, что содержание химических веществ в пробах воды были в пределах нормальных значений (табл. 2).

Известно, что в поверхностных водах железо (II) содержится в виде достаточно устойчивого гуминовокислого железа. Высокое содержание железа ухудшает органолептические свойства воды. По нормативу содержание железа в пробах воды не должно превышать 0,3 mg/dm³. В пробах исследуемой нами содержание железа было установлено на уровне верхней границы нормы (0,3 mg/dm³), составляя 1,0 ПДК.

Определение содержания марганца, меди и цинка показали, что в исследуемой воде они не были обнаружены, хотя по нормативу допускается соответственно до 0,1 mg/dm³, 1,0 mg/dm³ и 3,0 mg/dm³. Полученные результаты позволяют делать вывод, что параметры данных химических элементов в исследуемых пробах воды были в норме.

Установлено, что содержание фтора по приведенному нормативу допускается до 0,7 mg/dm³, а в наших исследованиях содержание данного химического элемента в пробах воды изучаемого водного объекта составило 0,3 mg/dm³, что находится в пределах выбранного норматива.

Таблица 2.

Компоненты (химический состав), влияющие на органолептические свойства воды реки Амударья

Сравниваемые параметры	Наименование показателей	
	O'zDSt 950-2011	Исследуемая вода
Железо, mg/dm ³	0,3	0,3
Марганец, mg/dm ³	0,1	не обнаружено
Медь, mg/dm ³	1,0	не обнаружено
Фтор, mg/dm ³	0,7	0,3
Цинк, mg/dm ³	3,0	не обнаружено
Нефтепродукты, mg/dm ³	0,1	1,77
СПАВ анионные, mg/dm ³	0,5	0,11
Полифосфаты, mgP/dm ³	3,5	2,7
Фенол, mg/dm ³	0,001	не обнаружено
БПК ₅ , mgO ₂ /dm ³	3,0	4,0

Примечание: Погрешность использованных методов составляет $\pm 10\%$.

Содержание нефтепродуктов и анионных синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) также являются важными параметрами качества исследуемой воды, поэтому они нормированы в O'zDSt 950-2011. Результаты наших исследований показывают, что СПАВ в пробах исследуемой нами воды составили 0,11 mg/dm³ (0,6 ПДК), что находится в пределах норматива (до 0,5 mg/dm³). Но параметры нефтепродуктов в исследуемых пробах воды были повышены до 1,77 mg/dm³ (17,7 ПДК), хотя норма до 0,1 mg/dm³. Нужно подчеркнуть, что анализ проб воды с той же точки забора проб через 7 дней показал противоположный результат, то есть полученный повторный результат равнялся 0,1 mg/dm³, что является в пределах нормы. Повышенный параметр при исследовании первой пробы, по-видимому, связан с однократным загрязнением воды исследуемого водоема и случайным попаданием нефтепродуктов акваторий водоема.

Полифосфаты - одно, две и трех замещенные соединения фосфорной кислоты, в воде по нормативу допускаются до 3,5 mg/dm³. В пробах воды количество полифосфатов были сравнительно низкими (2,7 mgP/dm³ - 0,8 ПДК). Фенолы не были обнаружены во всех пробах.

Кроме того, биохимическое потребление кислорода (БПК) воды в течение 5 дней (БПК₅) было несколько повышенным до 4,0 mgO₂/dm³ (1,3 ПДК), при норме 3,0 mgO₂/dm³. По-видимому, это связано с местом взятия проб воды, которое отличается высокой степенью заиления, большим количеством растительности и заболоченными берегами. Мы убеждены, что если место взятия проб (водозабор) будет отвечать современным требованиям, описываемый параметр будет на уровне норматива. Наши убеждения подкреплены результатами ранее (2014-2017 гг.) выполненными нами исследований по изучению БПК₅ и БПК₂₀ в воде реки Амударья и некоторых водохранилищах Узбекистана.

Данные параметры, кроме нефтепродуктов, СПАВ, БПК₅ были изучены и в предыдущих исследованиях (август-сентябрь 2015 года) из этой же точки взятия пробы воды. В тех исследованиях также все полученные результаты были в пределах норматива. Значит, за это прошедшее время естественных или искусственных факторов, отрицательно влияющих на указанные показатели, не появились.

Таким образом, все компоненты (химический состав), влияющие на органолептические свойства воды реки Амударья - железо, марганец, медь, цинк, фтор, СПАВ, полифосфаты были в пределах норматива, кроме содержания нефтепродуктов и показателя БПК₅, которые были выше верхних границ норматива. Но данное повышение норматива носит случайный характер и не отражает истинное состояние качества воды реки Амударья.

Нами также были изучены содержания неорганических компонентов токсикологических показателей проб воды реки. Полученные результаты приведены в табл. 3, здесь приведены результаты изучения неорганических компонентов, определение которых предписано в O'zDSt 950-2011.

Полученные результаты показывают, что содержание всех приведенных неорганических компонентов (химических элементов) были в пределах норматива или вообще не были обнаружены. Приведенные данные указывают, что по содержанию этих параметров проб качество воды соответствует нормативам, принятым в Республике Узбекистан (O'zDSt 950-2011 и O'zDSt 951-2011).

Такие же результаты, соответствующие нормативам качества воды были получены и в результате исследований в 2015 году (август-сентябрь), что указывает на отсутствие изменений данных показателей в динамике исследований в течение нескольких лет.

Одновременно были проведены исследования и по изучению содержания токсических химических элементов, определение которых не обязательно по O'zDSt 950-2011 (табл. 4), но имеют большое значение для определения качества исследуемых проб воды с различных источников, в том числе из поверхностных водоемов - река Амударья.

Таблица 3.

Параметры неорганических компонентов в пробах воды реки Амударья, определение которых предписано O'zDSt 950-2011

Показатели	O'zDSt 950-2011	Полученные результаты
Алюминий, mg/dm ³	0,2	0,00226
Бериллий, mg/dm ³	0,0002	0,00013
Бор, mg/dm ³	0,5	не обнаружено
Кадмий, mg/dm ³	0,001	не обнаружено
Молибден, mg/dm ³	0,25	не обнаружено
Мышьяк, mg/dm ³	0,05	не обнаружено
Никель, mg/dm ³	0,1	не обнаружено
Ртуть, mg/dm ³	0,0005	не обнаружено
Свинец, mg/dm ³	0,003	не обнаружено
Селен, mg/dm ³	0,01	0,0037
Стронций, mg/dm ³	7,0	0,1787
Хром, mg/dm ³	0,05	не обнаружено

Примечание: Погрешность использованных методов составляет $\pm 10\%$.

Сравнительный анализ показывает, что обнаружено высокое содержание кальция (67,2187 mg/dm³) в исследуемых пробах воды, остальные токсические элементы выявлялись в незначительных количествах или вообще не обнаруживались. Такое высокое содержание кальция в исследуемой воде, по-видимому, связано с постоянной высокой минерализацией воды водоемов Узбекистана, в том числе реки Амударья.

В предыдущих наших исследованиях (август-сентябрь 2015 года) были получены близкие к данным показателям, и тогда отмечали повышенное содержание кальция (2,4526 mg/dm³) и натрия (3,2056 mg/dm³) в исследуемой воде. Если со временем содержание натрия снизилось до уровня норматива («не обнаружено» в июне-июле 2017 года), то содержание кальция осталась на высоком уровне до последних исследований.

Таким образом, в пробах воды реки Амударья не обнаружены повышения концентраций неорганических компонентов по отношению к нормальным значениям, но некоторые параметры токсических химических элементов (кальций) остаются стабильно высокими. Установлено, что по этим изученным параметрам исследованная вода годна для пользования населением в хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целях, но при обеспечении населения питьевой водой нужно иметь в виду постоянное повышенное содержание минерализации воды (кальциевой).

Таблица 4.

Показатели токсических химических элементов в пробах воды реки Амударья

Показатели, единицы измерения	Полученные результаты
Кальций, mg/dm ³	67,2187
Литий, mg/dm ³	0,00087
Магний, mg/dm ³	не обнаружено
Калий, mg/dm ³	0,00153
Серебро, mg/dm ³	0,00011
Натрий, mg/dm ³	не обнаружено
Рубидий, mg/dm ³	0,00014
Ванадий, mg/dm ³	не обнаружено
Галлий, mg/dm ³	0,00041
Индий, mg/dm ³	0,00031
Таллий, mg/dm ³	не обнаружено
Барий, mg/dm ³	0,00712
Уран, mg/dm ³	не обнаружено

Примечание: Погрешность использованных методов составляет $\pm 10\%$.

Следующим этапом исследований были изучение содержания пестицидов в исследуемой воде. Определение проводили традиционными методами (МУ №012-3/0010 и МУ №012-3/0012) на основании СанПиН РУз «Гигиенические нормативы пестицидов в объектах окружающей среды и продуктах питания». Были определены остаточное содержание α -, β - и γ -изомеров гексахлорциклогексана (ГХЦГ), дихлордиметилтетраметана (ДДТ) и его метаболитов (ДДД, ДДЕ). Результаты приведены в табл. 5.

Известно, что α -, β - и γ -изомеры ГХЦГ - разное расположение активного хлора в химическом соединении. Изомеры ГХЦГ отличаются друг от друга разной степенью активности. В наших исследованиях в исследуемой воде α -, β - и γ -изомеры ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты (ДДД, ДДЕ) не обнаружены. Вышеуказанные пестициды не были обнаружены и в предыдущих исследованиях (август-сентябрь 2015 года), значит, отсутствие пестицидов в воде исследуемого водоема носит постоянный и стабильный характер.

Таблица 5.

Результаты исследований по определению содержания пестицидов в пробах воды реки Амударья

Название пестицидов	O'zDSt 950-2011	Результаты
α -, β - и γ -изомеры ГХЦГ, mg/dm ³	«отсутствие»	не обнаружено
ДДТ, mg/dm ³	«отсутствие»	не обнаружено
ДДД (метаболит ДДТ), mg/dm ³	«отсутствие»	не обнаружено
ДДЕ (метаболит ДДТ), mg/dm ³	«отсутствие»	не обнаружено

Примечание: Погрешность использованных методов составляет $\pm 10\%$.

Таким образом, в пробах воды в точке забора проб воды из реки Амударья не обнаружены α -, β - и γ -изомеры гексахлорциклогексана (ГХЦГ), дихлордиметилтетраметан (ДДТ) и его метаболиты (ДДД, ДДЕ). По этим показателям вода соответствует всем требованиям указанного норматива.

Далее нами были проведены определение суммарного содержания радионуклидов (содержание удельной активности природных и искусственных радионуклидов) в пробах исследуемой воды, используя методику указанной в МУ №012-3/0058, утвержденной МЗ РУз.

Полученные результаты указывают, что суммарное содержание радионуклидов (¹³⁷Cr, ⁹⁰Sr, ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²³²Th, ²³⁸U) или суммарная β -активность проб воды соответствуют нормативным параметрам, приведенным в СанПиН РУз №0193-06. Хочется напомнить, что согласно пункту 1.3 НРБ - 2006 СанПиН РУз №0193-06 требования норм и правил не распространяется на космическое излучение поверхности Земли и внутреннего облучения человека создаваемое природным калием (⁴⁰K), на которое практически невозможно влиять. Полученные результаты были практически идентичными с ранее проведенными нами исследованиями (август-сентябрь 2015 года).

Таким образом, определение параметров суммарного содержания радионуклидов (^{137}Sr , ^{90}Sr , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{238}U) или суммарной β -активности проб воды в точке забора проб воды из реки Амударья показало отсутствие отклонений от нормы.

Выводы

1. Впервые в динамике был проведен мониторинг изучения органолептических показателей, параметров минерализации воды, азота аммиака, азота нитритов, азота нитратов, сульфатов, хлоридов в пробах воды реки Амударья в сравнительном аспекте, где установлено, что они были в пределах нормативных величин. Отсутствие нитритов указывало на отсутствие свежего загрязнения исследуемого водоема.

2. Проведенные независимые исследования по изучению и оценке компонентов, влияющих на качество воды реки Амударья - железа, марганца, меди, цинка, фтора, СПАВ, полифосфатов были в пределах норматива, принятого в Республике Узбекистан, кроме содержания нефтепродуктов и показателя БПК₅, которые были выше верхних границ нормы. Но в динамике исследований выявлено, что данное повышение носит случайный характер и не отражает истинное состояние качества воды реки Амударья.

3. Впервые установлено, что в воде реки Амударья не обнаружены повышения концентраций неорганических компонентов - алюминия, бериллия, мышьяка, ртути, свинца и других - по отношению к нормальным значениям, принятым для открытых водоемов Узбекистана, но содержания кальция оставались стабильно высокими, что не было установлено предыдущими исследователями.

4. В пробах воды в точке забора воды из реки Амударья не обнаружены α -, β - и γ -изомеры гексахлорциклогексана (ГХЦГ), дихлордиметилтетраметан (ДДТ) и его метаболитов (ДДД, ДДЕ), что подтверждает результаты, полученные другими исследователями.

5. Впервые нами в динамике определены параметры суммарного содержания радионуклидов или суммарной β -активности в пробах воды реки Амударья, где установлено отсутствие отклонений от норматива, принятых в Республике Узбекистан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алматов Б.И., Нуралиев Н.А., Нуралиева Х.О. Анализ и оценка посезонной динамики показателей химического состава некоторых водохранилищ Узбекистана // Гигиена и санитария. Москва, 2017;1:148-152.
2. Борзунова Е.А., Кузьмин С.В., Акрамов Р.Л., Киямова Е.Л. Оценка влияния качества питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария. - Москва, 2007; 3:32-34.
3. Гаппаров Б.Х., Беглов И.Ф., Назарий А.М., Усманова О.К. Качество воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья // Аналитический отчет. - Ташкент, 2011;77.
4. Ильинский И.И., Искандарова Г.Т., Искандарова Ш.Т. Санитарно-гигиенические основы организации охраны от загрязнения поверхностных водоисточников в условиях Узбекистана // Методические указания. - Ташкент, 2007;23.
5. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан. Госкомприрода Республики Узбекистан. - Ташкент, 2002;18.
6. Оценка трансграничных водотоков, впадающих в Аральское море и прочих трансграничных водотоков в Центральной Азии // ECE/MP.WAT/ WG.2/2011/4-ECE/MP.WAT/WG1/2011;4.
7. Рыжов В.В. О термине «отсутствие» в нормативных документах качества питьевой воды // Гигиена и санитария. - Москва, 2000; 6:71-72.
8. Савенко В.С. Биофильность химических элементов и ее отражение в химии океана // Вестник МГУ, сер. 5, геогр. - Москва, 1997; 1:3-7.
9. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. - Ташкент, «Voriz - nashriyot», 2007;132.

Поступила 10.09.2023