

**УДК 614****Шевченко Андрей Иванович**

доктор философских наук,

кандидат медицинских наук,

доцент кафедры инфекционных болезней и фтизиопульмонологии,

Кубанский государственный медицинский университет,

главный врач ГБУЗ «Клинический противотуберкулезный диспансер» Минздрава Краснодарского края,

emirtu@yandex.ru**Фомина Яна Викторовна**

ассистент кафедры профилактики заболеваний,

здорового образа жизни и эпидемиологии,

аспирант кафедры лучевой диагностики,

Кубанский государственный медицинский университет,

врач – невролог,

albaalthea@yandex.ru**Мамий Сабина Аслановна**

студентка 6-го курса лечебного факультета,

Кубанский государственный медицинский университет,

s_mamiy@mail.ru**Andrey I. Shevchenko**

Doctor of Philosophy,

Candidate of Medical Sciences,

Associate Professor of the Department of Infectious Diseases and Phthisiopulmonology,

Kuban State Medical University,

Chief Physician of the State Budgetary Healthcare Institution "Clinical Anti-Tuberculosis Dispensary" of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory,

emirtu@yandex.ru**Yana V. Fomina**

Assistant of the Department of Disease Prevention,

Healthy Lifestyle and Epidemiology,

Postgraduate Student of the Department of Radiation Diagnostics,

Kuban State Medical University,

Neurologist,

albaalthea@yandex.ru**Sabina A. Mamiy**

6th-year student of the Faculty of Medicine,

Kuban State Medical University,

s_mamiy@mail.ru**Социальные аспекты последствия влияния загрязненной воды
на здоровье человека и окружающую среду****Social aspects of the consequences of contaminated water
on human health and the environment**

***Аннотация:** Выполнен анализ данных в научной литературе аспектов влияния загрязненной воды на здоровье человека и окружающую среду. Сельскохозяйственные, промышленные, бытовые стоки являются одними из причин загрязнения водных ресурсов. Тяжелые металлы, пестициды, химикаты, фармацевтические препараты, бактерии, вирусы и прочие поллютанты – компоненты загряз-*

ненной воды. Воздействие на человека загрязненной питьевой воды и водных объектов вызывает кожные заболевания, диарею, гепатит, холеру, брюшной тиф и другие заболевания. Сделан вывод о росте заболеваний в связи с загрязнением водных объектов по всему миру.

Ключевые слова: загрязнение воды, заболевание, здоровье человека, река Кубань, водные ресурсы

Abstract: *The analysis of data in scientific literature on aspects of the impact of polluted water on human health and the environment was performed. Agricultural, industrial, and domestic wastewater are among the causes of water pollution. Heavy metals, pesticides, chemicals, pharmaceuticals, bacteria, viruses, and other pollutants are components of polluted water. The impact of polluted drinking water and water bodies on humans causes skin diseases, diarrhea, hepatitis, cholera, typhoid fever, and other diseases. A conclusion was made about the increase in diseases due to the pollution of water bodies around the world.*

Keywords: *water pollution, disease, human health, Kuban River, water resources.*

Качество потребляемой человеком воды оказывает влияние на социальное и экономическое развитие общества. С каждым годом увеличивается загрязнение водных ресурсов, связанное с ростом урбанизации и индустриализации производства. Сельскохозяйственные, промышленные и бытовые стоки наносят непоправимый ущерб здоровью человека и водным экосистемам. Вода является потребностью всех живых форм жизни на земле и основной составляющей каждого живого существа. Чистая питьевая вода необходима для поддержания жизни на Земле. Загрязнение воды органическими и химическими веществами приводит к различным заболеваниям живого организма, вплоть до летального исхода, и оказывает негативное воздействие на флору и фауну окружающей среды.

Одним из приоритетных направлений научно-технологического развития, утвержденных Указом Президента Российской Федерации № 529 от 18 июня 2024 г., является «превентивная и персонализированная медицина, обеспечение здорового долголетия», а важнейшей наукоёмкой технологией – «мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и изменения климата ...».

В работе на основе опубликованных данных приведены сведения по мониторингу показателей качества водных объектов, загрязненности и аспектам их влияния на здоровье человека и окружающую среду.

Mustafa В.М., Hassan N.Е. в работе «Water Contamination and Its Effects on Human Health: A Review» [1] рассмотрели проблематику исследований влияния на здоровье человека загрязненных водных объектов. Анализ литературных данных показал, что примерно 75–80% загрязнения воды по объему приходится на бытовые сточные воды, а оставшаяся часть – это промышленные стоки, которые могут обладать высоким уровнем токсичности. Сток удобрений и пестицидов с сельскохозяйственных полей в сельских районах приводит к необратимым последствиям качества воды в водоемах. Только 60% химических удобрений эффективно усваиваются почвой, а оставшееся количество смывается и загрязняет грунтовые воды посредством выщелачивания. С ростом населения увеличивается количество твердых отходов и жидкостей, сбрасываемых в реку. Загрязненная вода содержит значительное количество микробов, которые представляют угрозу для здоровья человека. В развивающихся странах наблюдается значительный поток неочищенных сточных вод в водоемы. По прогнозам, к 2030 году около 67% населения в развивающихся странах не будет иметь доступа к адекватным системам канализации. По данным Всемирного банка, более 10 000 человек ежедневно умирают из-за болезней, связанных с водой и санитарией. Согласно докладу ЮНЕСКО о развитии водных ресурсов мира за 2021 год использование загрязненной питьевой воды, плохие санитарные условия и гигиена рук являются причинами ежегодной смерти почти 829 000 человек от диареи. Отсутствие услуг водоснабжения и санитарии также усиливает распространенность таких заболеваний, как холера, трахома, шистосомоз и гельминтоз. По оценкам ВОЗ, в 2020 году глобальная заболеваемость раком составила 19,3 миллиона случаев, а соответствующий рост смертности от рака достиг 10 миллионов смертельных случаев. Необходимо отметить, что при анализе источников воды, хром, мышьяк, нитрат и подобные вещества обуславливают развитие рака. С питьевой водой, попадающий в организм мышьяк, может приводить к развитию рака кожи, почек и мочевого пузыря. Выявлена корреляция между повышенным уровнем мышьяка в питьевой воде и возникновением рака печени. Исследования потребления питьевой воды шестивалентного хрома продемонстрировали, что это вещество способно вызывать рак дыхательных путей у людей. Неочищенная питьевая вода и фекальное загрязнение являются основными факторами, приводящими к диарее. Ежегодно диарейные заболевания, такие как холера, убивают 1,8 миллиона человек, причем 90% жертв – маленькие дети. В менее разви-

тых странах показатели младенческой и детской смертности напрямую связаны с уровнем промышленного органического загрязнения воды. Воздействие высоких уровней нитратов в питьевой воде приводит к развитию зоба у детей.

Обзор, проведенный в работе Kumar M., Mishra G.V. «Causes and Impacts of Water Pollution on Various Water Bodies in the State of Rajasthan, India: A Review» [2] посвящен рассмотрению причин загрязнения воды в Раджастане (штат Индии). Естественными загрязнителями являются уран и фторид, которые находятся в водоносных породах. Такие процессы, как эвапотранспирация и взаимодействие воды и породы, влияют на качество водных ресурсов в Раджастане. Антропогенное загрязнение связано с быстрым ростом урбанизации и индустриализации. Отмечено, что загрязнение воды достигло уровня невозврата. Загрязнения тяжелыми металлами грунтовых и поверхностных вод, является следствием того, что в Раджастане текстильные печатные цеха выбрасывают отходы, содержащие красители. Для нужд сельского хозяйства используется большая площадь водосбора водоемов. Процесс возделывания культур в сельском хозяйстве сопровождается широким использованием агрохимикатов, таких как: гербициды, пестициды, инсектициды и др. для повышения производительности. Сельскохозяйственные удобрения и инсектицидные химикаты вымываются через почву и попадают в грунтовые воды, а затем в различные водоемы. Цементные, химические, горнодобывающие, карьерные и др. промышленные предприятия сбрасывают свои отходы в озера, реки и близлежащие пруды. Из-за сброса большого количества загрязненных сточных вод и стоков с высоким содержанием органических веществ в любой водоем снижается уровень растворенного кислорода. Тепловое загрязнение связано с работой тепловой электростанции. Кроме того, эрозия берегов рек вызывает заиливание, а многие виды природных солей смешиваются с дождевой водой и в конечном итоге также попадают в водоемы. Сделан вывод, что вода в Раджастане загрязнена тяжелыми металлами, сельскохозяйственными и промышленными химикатами, углеводородным топливом, радиоактивными материалами, фармацевтическими препаратами и биологическими агентами, такие как бактерии, паразиты и вирусы. Такая вода считается загрязненной или зараженной.

Вопросу загрязнения воды в Ливане посвящена работа El Chamieh C., El Haddad C., El Khatib K., Jalkh E., Al Karaki V., Zeineddine J. et al. «River water pollution in Lebanon: the country's most underestimated public health challenge» [3]. Исследованы микробиологические и химические показатели 10 основных рек Ливана. Выявлено, что шесть из 10 рек показали низкие показатели растворенного кислорода и насыщения кислородом. В трех реках концентрации нитратов превышали допустимый диапазон, что ограничивало их интенсивное использование. Среди рек 60% уровень кишечной палочки превышал допустимые значения, а 40% имели фекальные колиформные бактерии, что является индикатором загрязнения воды. Микробиологические исследования обнаружили патогенные микробы в сырых фруктах и овощах, которые могли быть загрязнены через контакт с почвой или через полив загрязненной водой. Употребление сырых фруктов и овощей приводит к вспышкам инфекционных кишечных заболеваний пищевого происхождения, которые вызывают такие симптомы, как дискомфорт в желудке, рвота, диарея и лихорадка.

Загрязнение речной воды остается серьезной экологической проблемой в Индонезии, которая рассматривается в работе Basuki T.M., Indrawati D.R., Nugroho H.Y.S.H., Pramono I.B., Setiawan O., Nugroho N.P. et al. «Water Pollution of Some Major Rivers in Indonesia: The Status, Institution, Regulation, and Recommendation for Its Mitigation» [4]. Только 73% индонезийцев имеют доступ к безопасной воде. Процент речной воды в Индонезии, отнесенной к категории сильно, умеренно и слабо загрязненной, составляет 59%, 26,6% и 8,87% соответственно, и только 5,3% соответствует требованиям. Рассмотрены реки, протекающие через города городского типа: река Сиак в провинции Джамби, на островах Суматра и Ява реки Читарум, Бенгаван-Соло и Брантас. В реке Брантас содержатся тяжелые металлы, такие как медь и ртуть. Предполагается, что они возникли в результате промышленных отходов или извержений вулканов, поскольку водораздел Брантас окружают действующие вулканы. В водоразделе Читарум тяжелые металлы, такие как цинк, кадмий и хром, в основном поступают из текстильной промышленности. Река Читарум – река с самым высоким уровнем загрязнения в мире. Значения БПК, ХПК и колиформных бактерий превышают допустимый уровень для питьевой воды. Около 85% загрязнений составляют бытовые отходы. Подобно водоразделу Читарум загрязнение реки Бенгаван-Соло также связано с предприятиями текстильной промышленности, особенно швейной промышленности и производством батика. Река Сиак входит в число рек национального приоритета. Река Сиак используется для питьевой воды, купания и мытья, рыболовства, сельскохозяйственного орошения, промышленности и водного транспорта. Основными причинами загрязнения воды в реке Сиак являются незаконные лесозаготовки в верхней части водораздела, бытовые отходы

в средней части, промышленные отходы в нижней части реки и населенные пункты. Значение БПК было единственным загрязнителем, превышающим стандарт качества воды. Оценка воздействия загрязнения воды на человека и окружающую среду в исследуемых районах приведена в таблице 1. В настоящее время мониторинг качества речной воды претерпел эволюцию в контексте методов сбора и анализа данных. Измерения качества воды проводятся с использованием беспроводных датчиков, размещенных в реке с передачей данных в основное хранилище. Преимущества применения мониторинга позволяют в режиме реального времени получать информацию о качестве воды.

Таблица 1 – Оценка воздействия загрязнения воды на человека и окружающую среду в районах рек Сиак, Читарум, Бенгаван-Соло и Брантас [4]

Река	Объект	Воздействие
Сиак	Человек	Кожные заболевания, диарея, глистная болезнь
	Среда	Плохая эстетика, плохой внешний вид воды
Читарум	Человек	Кадмий и цинк превышают пороговую норму. В долгосрочной перспективе воздействие цинка вызовет анемию и другие заболевания крови, а кадмий отрицательно скажется на костях и почках.
	Среда	Цветение водорослей в водохранилищах, рисовых полях и прудах, особенно в стоячей воде, потеря специфических чувствительных таксонов, кадмий, хром и медь обнаружены в соме и используются на корм для уток
Бенгаван-Соло	Человек	Диарейные заболевания, кожные заболевания, заболевания органов пищеварения, гепатит, желтая лихорадка, брюшной тиф, холера
	Среда	Уменьшение объема чистой воды и разрушение водных организмов, снижение качества риса и образование отложений
Брантас	Человек	Ограниченное наличие чистой воды, пригодной для питья
	Среда	Различия в разнообразии рыб в верховьях и низовьях

В обзоре Babuji P., Thirumalaisamy S., Duraisamy K., Periyasamy G. «Human Health Risks due to Exposure to Water Pollution: A Review» [5] обобщены данные различных исследований и рассмотрены риски для здоровья человека, связанные с загрязнением: антропогенным, геогенным, микропластиком, фармацевтическими препаратами и тяжелыми металлами. Функционирование промышленной зоны и такой отрасли, как горнодобывающая, обусловило загрязнение грунтовых вод металлами в бассейне реки Субарнарекха (Индия). Добываются уран, железная руда, медь, вырабатывается электроэнергия и производится алюминий, цемент, сталь в обозначенном районе. Подземные воды северо-восточного Китая загрязнены нитратами. Анализ показал, что питьевая вода исследуемого района содержала высокие концентрации нитратов. В образцах коровьего гороха (однолетнего растения) и кукурузы, взятых с ферм около Эджуры (Гана), было обнаружено 37 пестицидов, включая пиретроиды, органохлорированные и фосфорорганические инсектициды. Согласно расчету риска для здоровья, некоторые из пестицидов, обнаруженных в кукурузе и коровьем горохе, превысили допустимую суточную дозу, что повышает вероятность хронической токсичности для тех, кто потребляет эти продукты. Воздействие фторида было обнаружено в Украине и Молдове. Глубокие воды часто содержат больше фторида, чем мелкие. Обследования зубов и скелета в исследовании показали, что вода с содержанием фторида в диапазоне от 1,5 мг/л до 5 мг/л вызывала флюороз зубов, но не оказывала существенного влияния на костную ткань. Высокие уровни металлоидов были обнаружены в грунтовых водах бассейна реки Субарнарека в Индии, что предполагает геохимическое обогащение, происходящее из геологических и антропогенных источников. Исследование определило марганец (Mn) как наиболее значимый загрязнитель, поскольку воздействие высоких уровней этого металла в течение нескольких лет может привести к токсичности нервной системы, аналогичной паркинсонизму. Основными причинами хронических заболеваний были марганец, кобальт и мышьяк. Исследование показало, что обогащение мышьяком грунтовых вод в исследуемых районах в основном происходит из-за геогенных выбросов, таких как выветривание материнских минералов, таких как арсенопирит и реальгар. Обнаружено загрязнение грунтовых вод ураном в районе Беметара (Индия), превышающее допустимый уровень. Однако риски рака, связанные с потреблением воды в месте проведения исследования, были существенно ниже приемлемого уровня. Оценен риск, связанный с воздействием фторида из питьевой воды в Тунисе. Согласно исследованию, более 75% тунисцев могут подвергаться риску кариеса зубов, 25% могут подвергаться риску флюороза зубов, а

20% могут подвергаться риску флюороза скелета. Обнаружено, что питьевая вода, полученная из рек Рейн и Маас (Голландия), содержит значительное количество фармацевтических препаратов. Оценка определения опасности отравления тяжелыми металлами в грунтовых водах для здоровья человека в районе Хуа-Рураль (Тайланд) показала, что в некоторых скважинах наблюдались повышенные уровни свинца. Большое внимание в обзоре уделено накоплению микропластика в окружающей среде. Из-за своей близости к химикатам, тяжелым металлам, лекарствам, пестицидам и другим стойким органическим загрязнителям, которые ранее в них хранились, микропластик называют комбинацией вредных веществ. Микропластик, рассеиваемый в морских и пресноводных водоемах, вызван замусориванием и неправильными стратегиями утилизации отходов. Сточные воды из городов и деревень, которые впадают непосредственно в море, являются одним из важнейших источников загрязнения микропластиком. На морском дне самая большая концентрация микропластика, но оно также является средой обитания для многих рыб, потребляемых людьми.

Оценка качества воды, причины загрязнения речной воды Бангладеш, влияние загрязнения воды на здоровье человека рассмотрены в работе Shultana S., Khan R.A. «Water quality assessment, reasons of river water pollution, impact on human health and remediation of polluted river water» [6]. Отмечено, что факторами перманентного загрязнения рек, приводящими к отрицательному воздействию на здоровье человека, гидроэкосистему, окружающую среду, являются: неконтролируемая урбанизация и индустриализация; неправильное управление промышленными и сточными водами. Попадающие в воду микроорганизмы провоцируют развитие заболеваний, которые передаются через воду, например, диарея, холера и т.д. Обозначенная проблема может быть решена при реализации определенных мероприятий, в частности, организация профилактических мер, контролируемое внедрение комплексной системы очистки воды, которая включает физико-химическую обработку, микробную очистку, очистку водно-болотных угодий и т.д.

Аспекты комплексной проблемы загрязнения гидроресурсов и их влияние на здоровье человека анализируется в работе Lin L, Yang H., Xu X. «Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review» [7]. По данным ЮНЕСКО в докладе о состоянии водных ресурсов мира за 2021 год около 829 000 человек умирают каждый год от диареи, вызванной загрязненной питьевой водой, санитарией и гигиеной рук. Диарея является распространенным симптомом желудочно-кишечных заболеваний и наиболее распространенным заболеванием, вызванным загрязнением воды. Результатом исследования в южном регионе Бразилии стало выделение факторов, обуславливающих повышение риска смертности от диареи: чрезмерный рост населения; отсутствие водопроводной воды; отсутствие туалетов со смывом; неудовлетворительные жилищные условия. Гидросреда является источником энтеровирусов. С животными и человеческими экскрементами выделяются свыше ста патогенных вирусов и процесс их распространения в окружающей среде осуществляется через грунтовые воды, эстуарные воды, реки, морскую воду, очистные сооружения и не в полной мере очищенную питьевую воду и техническую воду, неочищенные частные колодцы.

Анализ результатов исследований в Пакистане показал, что колиформные бактерии содержатся в источниках воды.

В летние периоды 1986-1987 гг. в Гонконге проводилось проспективное эпидемиологическое исследование, целью которого стало исследование водных ресурсов пляжей. Жалобы, именно пловцов на пляжах Гонконга, значительно чаще остальных, на системные заболевания, связанные с глазами и кожей – таковы результаты исследования. Одними из факторов, связанных с развитием раковых заболеваний, являются мышьяк, хром, нитрат и т.д. с позиции источников воды. Развитие рака мочевого пузыря, кожи, почек может обуславливать именно попадание в питьевую воду мышьяка. В США риск развития раковых заболеваний у населения, вызванный попаданием мышьяка в водоснабжение, сравним с рисками, вызванными табачным дымом и радоном в домашних условиях. Нитраты являются загрязнителем, вызывающим у человека раковые заболевания. Значительная связь, прослеживаемая между развитием у мужской части населения колоректального рака и нитратами – результат исследования, проведенного в восточном Азербайджане. Эксперименты по потреблению питьевой воды с шестивалентным хромом показали, что он может вызывать рак дыхательных путей у человека. В США проведены исследования, в которых выявлена взаимосвязь между уровнем тригалометана в питьевой воде и смертностью от рака. Рак мочевого пузыря и мозга у мужчин и женщин, а также неходжкинская лимфома и рак почек у мужчин положительно коррелировали с уровнем тригалометана в питьевой воде. Эпидемиологические исследования показали, что загрязнители питьевой воды, такие как хлорированные побочные продукты, нитраты, мышьяк и радионуклиды, вызывают рак у людей. Кроме того, многие другие загрязнители воды также считаются канцерогенными,

включая гербициды и пестициды, а также удобрения, содержащие и выделяющие нитраты. Случай из провинции Хэбэй (Китай) показал, что загрязнение азотными соединениями колодезной воды тесно связано с использованием азотных удобрений в сельском хозяйстве, а уровни трех азотных соединений в колодезной воде значительно положительно коррелировали со смертностью от рака пищевода.

В Замбии загрязнение воды серьезно влияет на жизнь людей, растений и животных. Деятельность человека является основной причиной загрязнения водных объектов. Исследование путем общения с жителями было проведено в городах Лусака и Китве. Получены следующие данные:

- высокий уровень задержки роста у детей в Замбии (40 %) является результатом плохой санитарии;
- в школах Замбии отсутствует доступ к адекватному водоснабжению, санитарии и умывальникам;
- наличие отдельных туалетов для девочек и мальчиков, а также возможности уединения для соблюдения гигиены во время менструации способствует тому, что девочки с большей вероятностью продолжат учебу в школе, отложат беременность и вступление в брак и будут иметь больше возможностей для трудоустройства, чем мальчики (26%);
- сильная диарея, особенно среди детей в неблагоустроенных районах (30%);
- базовыми услугами питьевого водоснабжения пользуются 6,61% населения;
- базовыми санитарными услугами пользуются 7,31% населения;
- открытую дефекацию практикуют 8,15 % населения;
- имеют доступ к основным гигиеническим услугам, т.е. к средствам для мытья рук с мылом и водой 9,14 % населения [8].

Согласно интервью, проведенному с респондентами округа Джуба (Республика Южный Судан) [9], основными источниками питьевой воды являются водные резервуары, об этом сообщили 57,5% респондентов, в то время как 15% респондентов заявили, что берут воду из реки Нил и скважин и 12,5% респондентов сообщили, что берут воду из неглубоких колодцев. Большинство людей в этом округе обрабатывают воду с помощью хлорных таблеток (хлорирование), что представлено 57,5% респондентов, и около 17,5% респондентов показали, что они обрабатывают воду с помощью процессов фильтрации и стерилизации, и только 7,5% респондентов сказали, что они обрабатывают воду кипячением. Хлорные таблетки являются самым простым способом обработки питьевой воды и всегда доступны, а иногда предоставляются местным жителям бесплатно. Неочищенная питьевая вода и фекальное загрязнение воды являются причинами диареи. В последние годы миграция из сельской местности в города ускорила проблему загрязнения воды. Основным источником питьевой воды в округе Джуба является резервуар для воды, а фактором, приводящим к загрязнению воды – беспорядочный сброс мусора в водоемы. Полученные результаты показали, что большинство людей в этом районе очищают свою воду путем хлорирования. Бактериальные, вирусные и паразитарные заболевания распространяются через загрязненную воду и влияют на здоровье человека.

Сеть рек, которая разветвлена по всей территории России, является источником ресурсов водоснабжения и пищи.

Специалистами Кубанского государственного технологического университета в период с 2019 по 2022 гг. был проведен в черте города мониторинг показателей качества реки Кубань [10, 13]. Количественным химическим и микробиологическим анализами обнаружено превышение на входе в город по биохимическому потреблению кислорода (БПК₅), нефтепродуктам, железу и на выходе из города по БПК₅, нефтепродуктам, сульфатам, железу, аммоний-иону. Выявлено загрязнение реки общими колиформными бактериями (ОКБ), термотолерантными колиформными бактериями (ТКБ) и колифагами. В таблице 2 приведены качественные показатели воды на входе в г. Краснодар и выходе из г. Краснодар, полученные микробиологическим анализом.

Таблица 2 – Микробиологический анализ образцов воды

Показатель	Единица измерения	ПДК, не более	Результат исследований			
			2018 г.	2019 г.	2021 г.	2022 г.
на входе в г. Краснодар						
ОКБ	КОЕ/100 мл	1000	6800	н/о	11	60
ТКБ	КОЕ/100 мл	100	2300	н/о	н/о	50
Колифаги	БОЕ/100 мл	10	н/о	н/о	н/о	н/о
на выходе из г. Краснодар						

ОКБ	КОЕ/100 мл	1000	7100	4000	8600	350
ТКБ	КОЕ/100 мл	100	2400	1300	3900	290
Колифаги	БОЕ/100 мл	10	81	62	68	5

Примечание: н/о – не обнаружены

Сделан вывод, что основное загрязнение по микробиологии вносит ливневый сток в районе Тургеневского моста.

На сайте «Деловая газета. Юг» (<https://www.dg-yug.ru/news/20141300.html>) за 14 июня 2024 г. опубликованы данные Росприроднадзора о наличии загрязняющих веществ в реке Кубань. Специалистами выявлено превышение по биохимическому потреблению кислорода в 4,3 раза, нитрит-иону – в 3,5 раза, иону аммония – в 24,6 раза, анионным поверхностно-активными веществами – в 4,7 раза, алюминию – в 1,4 раза, марганцу – в 2,3 раза, меди – в 2,5 раза.

Таким образом, качество воды является проблемой мирового масштаба, а сохранение экологического равновесия - одной из приоритетных задач общества.

Проведенный анализ данных показал, что загрязнение питьевой воды и водных объектов приводит к необратимым последствиям ухудшения здоровья людей и наносит непоправимый вред окружающей среде на мировом уровне. На наш взгляд, реконструкция старых, строительство современных сооружений как для очистки сточных вод, так и питьевой воды, является необходимым условием для выживания человечества.

Список литературы:

1. Mustafa B.M., Hassan N.E. *Water Contamination and Its Effects on Human Health: A Review // Journal of Geography, Environment and Earth Science International*. 2024. Vol. 28. No 1. P. 38–49. Article no.JGEESI.111906 <https://doi.org/10.9734/JGEESI/2024/v28i1743>
2. Kumar M., Mishra G.V. *Causes and Impacts of Water Pollution on Various Water Bodies in the State of Rajasthan, India: A Review // Environment and Ecology*, 2024. 42 (2A) : 645–654 <https://doi.org/10.60151/envec/QIYJ5706>
3. El Chamieh C., El Haddad C., El Khatib K., Jalkh E., Al Karaki V., Zeineddine J. et al. *River water pollution in Lebanon: the country's most underestimated public health challenge // East Mediterr Health J*. 2024. Vol. 30. No 2. pp. 136–144. <https://doi.org/10.26719/emhj.24.029>
4. Basuki T.M., Indrawati D.R., Nugroho H.Y.S.H., Pramono I.B., Setiawan O., Nugroho N.P. et al. *Water Pollution of Some Major Rivers in Indonesia: The Status, Institution, Regulation, and Recommendation for Its Mitigation // Pol. J. Environ. Stud*, 2024. Vol. 33, No. 4, pp. 3515-3530. <https://doi.org/10.15244/pjoes/178532>
5. Babuji P., Thirumalaisamy S., Duraisamy K., Periyasamy G. *Human Health Risks due to Exposure to Water Pollution: A Review // Water*. 2023, 15, 2532. <https://doi.org/10.3390/w15142532>
6. Shultana S., Khan R.A. *Water quality assessment, reasons of river water pollution, impact on human health and remediation of polluted river water // GSC Advanced Research and Reviews*, 2022, Vol. 10. No. 02, pp. 107–115. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2022.10.2.0053>
7. Lin L, Yang H., Xu X. *Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review // Frontiers in Environmental Science*. 2022. Vol. 10. Article 880246. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.880246>
8. Mwaba K. *Water Pollution in Zambia // Texila International Journal of Public Health*, 2019. special edition. 5 p. <https://doi.org/10.21522/TIJPH.2013.SE.19.02.Art015>
9. Ladu J.L.C., Athiba A.L., Lako S.T.V., Alfred M.L. *Investigation on the Impact of Water Pollution on Human Health in Juba County, Republic of South Sudan // Journal of Environment Pollution and Human Health*, 2018, Vol. 6, No. 3, 89-95. <https://doi.org/10.12691/jephh-6-3-2>
10. Короткова Т. Г., Заколюкина А. М., Бушумов С. А. *Анализ состояния реки Кубань в черте города Краснодара на основе частного отбора проб поверхностных природных вод // Успехи современного естествознания*. – 2019. – № 3. – С. 62-69. EDN: [EDUNDX](https://doi.org/10.37313/1990-5378-2024-26-4-177-185)
11. Короткова Т.Г., Заколюкина А.М., Бушумов С.А. *Показатели качества воды вдоль побережья реки Кубань города Краснодара // Известия Самарского научного центра РАН*. 2024. Т. 26. № 4. С. 177–185. <https://doi.org/10.37313/1990-5378-2024-26-4-177-185>

References:

1. I.Mustafa B.M., Hassan N.E. *Water Contamination and Its Effects on Human Health: A Review* // *Journal of Geography, Environment and Earth Science International*. 2024. Vol. 28. No 1. P. 38–49. Article no.JGEESI.111906 <https://doi.org/10.9734/JGEESI/2024/v28i1743>
2. Kumar M., Mishra G.V. *Causes and Impacts of Water Pollution on Various Water Bodies in the State of Rajasthan, India: A Review* // *Environment and Ecology*, 2024. 42 (2A) : 645–654 <https://doi.org/10.60151/envec/QIYJ5706>
3. El Chamieh C., El Haddad C., El Khatib K., Jalkh E., Al Karaki V., Zeineddine J. et al. *River water pollution in Lebanon: the country's most underestimated public health challenge* // *East Mediterr Health J*. 2024. Vol. 30. No 2. pp. 136–144. <https://doi.org/10.26719/emhj.24.029>
4. Basuki T.M., Indrawati D.R., Nugroho H.Y.S.H., Pramono I.B., Setiawan O., Nugroho N.P. et al. *Water Pollution of Some Major Rivers in Indonesia: The Status, Institution, Regulation, and Recommendation for Its Mitigation* // *Pol. J. Environ. Stud*, 2024. Vol. 33, No. 4, pp. 3515-3530. <https://doi.org/10.15244/pjoes/178532>
5. Babuji P., Thirumalaisamy S., Duraisamy K., Periyasamy G. *Human Health Risks due to Exposure to Water Pollution: A Review* // *Water*. 2023, 15, 2532. <https://doi.org/10.3390/w15142532>
6. Shultana S., Khan R.A. *Water quality assessment, reasons of river water pollution, impact on human health and remediation of polluted river water* // *GSC Advanced Research and Reviews*, 2022, Vol. 10. No. 02, pp. 107–115. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2022.10.2.0053>
7. Lin L, Yang H., Xu X. *Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review*// *Frontiers in Environmental Science*. 2022. Vol. 10. Article 880246. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.880246>
8. Mwaba K. *Water Pollution in Zambia* // *Texila International Journal of Public Health*, 2019. special edition. 5 p. <https://doi.org/10.21522/TIJPH.2013.SE.19.02.Art015>
9. Ladu J.L.C., Athiba A.L., Lako S.T.V., Alfred M.L. *Investigation on the Impact of Water Pollution on Human Health in Juba County, Republic of South Sudan* // *Journal of Environment Pollution and Human Health*, 2018, Vol. 6, No. 3, 89-95. <https://doi.org/10.12691/jephh-6-3-2>
10. Korotkova T. G., Zakolyukina A. M., Bushumov S. A. *Analysis of the state of the Kuban River within the city limits of Krasnodar on the basis of private sampling of surface natural waters* // *Uspekhi sovremennoi naukhnostvennosti*. - 2019. - № 3. - C. 62-69. EDN: EDUNDX
11. Korotkova T.G., Zakolyukina A.M., Bushumov S.A. *Water quality indicators along the coast of the Kuban River of the city of Krasnodar* // *Izvestia Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2024. T. 26. № 4. C. 177–185. <https://doi.org/10.37313/1990-5378-2024-26-4-177-185>