



---

## ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11105275>

**Эшонкулов Жамшид Орзиевич**

*Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан*

### АННОТАЦИЯ

В этой статье утверждается, что любые внешние физические, химические и биологические воздействия на живой организм вызывают изменения в структуре, функционировании органов этого организма, в результате чего организм реагирует в рамках компенсаторно-приспособительных механизмов изменением клинико-лабораторных показателей, включая морфологию органов. Среди внешних воздействий одним из наиболее распространенных в наше время является потребление воды с широким разнообразием состава, солей, макро- и микроэлементов в избытке, химический и биологический состав которых, как было показано, негативно влияют на органы и системы организма.

### Ключевые слова

Биодобавки, иммунологические, цитогенетические, гематологические методы, сезонные воды, грунтовые воды и межслойные воды.

### ABSTRACT

This article states that any external physical, chemical and biological effects on a living organism cause changes in the structure, function of the organs of this organism, as a result of which the organism responds within compensatory-adaptive mechanisms by changing clinical-laboratory parameters, including the morphology of the organs. Among the external influences, one of the most common in modern times is consumed waters with a wide variety of compositions, salts, macro and micro elements in excess of water, chemical and biological composition have been shown to negatively affect the organs and systems of the body.

### Keywords

Biofaol supplements, immunological, cytogenetic, hematological methods, seasonal waters, grunt waters and interlayer waters.

### АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада тирик организмга ҳар қандай ташқи физик, кимёвий ва биологик таъсирлар ушбу организм аъзолари тузилиши, функцияси



ўзгаришига олиб келиши, натижада организм компенсатор-мослашув механизмлари доирасида клиник-лаборатор параметрлар, жумладан аъзолар морфологиясини ўзгартириш орқали жавоб бериши келтирилган. Ташқи таъсирлар орасида ҳозирги замонда энг кўп учраётган таъсирлардан бири бу турли хил таркибли истеъмол қилинаётган сувлардир, сувнинг керагидан ортик миқдордаги тузлар, макро ва микро элементлар, кимёвий ва биологик таркиби организм аъзо ва тизимларига салбий таъсир кўрсатиши исботланганлиги келтирилган.

### **Калит сўзлар**

Биофаол кўшимчалар, иммунологик, цитогенетик, гематологик усуллар, мавсумий сувлар, грунт сувлари ва қатламлараро сувлар.

Требования к качеству питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и обоснование нормативов качества питьевой воды. В настоящее время на территории РФ требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения регулируются государственным стандартом – санитарными правилами и нормами РФ или СанПиНом РФ 2.1.4.1074-01. СанПиН является нормативным актом, устанавливающим критерии безопасности и безвредности для человека воды централизованных систем питьевого водоснабжения. СанПиН применяется в отношении воды, подаваемой системами водоснабжения и предназначенной для потребления населения в питьевых и бытовых целях, для использования в процессах переработки продовольственного сырья, производства, транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Более того, СанПиН регламентирует и само проведение контроля качества воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Согласно требованиям СанПиНа питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. При этом качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как перед ее поступлением в распределительную сеть, так и в любой последующей точке водоразбора.

Показатели санитарно-эпидемиологической безопасности воды.

Наиболее обычный и распространенный вид опасности, связанный с питьевой водой, обусловлен ее загрязнением сточными водами, другими отходами или фекалиями человека и животных.

Фекальное загрязнение питьевой воды может обусловить поступление в воду ряда различных кишечных патогенных организмов (бактериальных, вирусных и паразитических). Кишечные патогенные болезни широко



распространены во всем мире. Среди возбудителей, встречающихся в загрязненной питьевой воде, обнаруживают штаммы сальмонелл, шигелл, энтеропатогенной кишечной палочки, холерного вибриона, иерсинии, энтероколитики, кампилобактериоза. Эти организмы вызывают заболевания, варьирующие от легкой формы гастрита до тяжелых, а иногда и летальных форм дизентерии, холеры, брюшного тифа.

Другие организмы, естественно присутствующие в окружающей среде и не считающиеся патогенными агентами, могут иногда вызывать оппортунистические заболевания (т. е. заболевания, вызванные условно-патогенными микроорганизмами – клебсиелами, псевдомонадами и др.). Такие инфекции чаще всего возникают у лиц с нарушениями иммунной системы (местного или общего иммунитета). При этом питьевая вода, используемая ими, может вызвать самые различные инфекции, в том числе поражения кожи, слизистых глаз, уха, носоглотки.

Для различных водных патогенных агентов существует широкий диапазон уровней минимальной инфицирующей дозы, необходимой для развития инфекции. Так, для сальмонелл, путь передачи инфекции которых в основном с пищевыми продуктами, а не с водой, для развития заболевания необходимо единичное количество возбудителя. Для шигелл, также редко передающихся через воду, – это сотни клеток. Для водного пути передачи инфекции возбудителями энтеропатогенной кишечной палочкой или холерным вибрионом для развития заболевания необходимы миллиарды клеток. Однако и наличие централизованного водоснабжения не всегда достаточно, чтобы не возникли единичные случаи заболеваний, если имеются нарушения санитарно-гигиенического характера.

Несмотря на то что сегодня имеются разработанные методы обнаружения многих патогенных агентов, они остаются достаточно трудоемкими, длительными и дорогостоящими. В связи с этим проведение мониторинга за каждым патогенным микроорганизмом в воде признано нецелесообразным. Более логичным подходом является выявление организмов, обычно присутствующих в фекалиях человека и других теплокровных животных, в качестве индикаторов фекального загрязнения, а также показателей эффективности процессов очистки и обеззараживания воды. Выявление таких организмов указывает на присутствие фекалий, а следовательно, на возможное присутствие кишечных патогенных агентов. И наоборот, отсутствие фекальных микроорганизмов свидетельствует, что патогенные агенты, вероятно, отсутствуют. Таким образом, поиск таких организмов – индикаторов фекального загрязнения – позволяет получить средство контроля качества воды. Большое значение имеет также надзор за



бактериологическими показателями качества неочищенной воды, причем не только при оценке степени ее загрязнения, но и при выборе источника водоснабжения и наилучшего способа очистки воды.

Бактериологическое исследование представляет собой наиболее чувствительный тест для выявления свежего и вследствие этого потенциально опасного фекального загрязнения, обеспечивая таким образом гигиеническую оценку качества воды с достаточной чувствительностью и специфичностью, которая не может быть получена химическим анализом. Важно, чтобы исследования проводились регулярно и достаточно часто, поскольку загрязнение может быть периодическим и может не обнаруживаться при анализе разовых проб. Следует также отдавать себе отчет, что баканализ может свидетельствовать только о возможности или отсутствии загрязнения на момент исследования.

Организмы – индикаторы фекального загрязнения.

Использование типичных кишечных организмов в качестве индикаторов фекального загрязнения (а не самих патогенных агентов) является общепризнанным принципом мониторинга и оценки микробиологической безопасности водоснабжения. В идеале обнаружение таких индикаторных бактерий должно означать возможное присутствие всех сопутствующих такому загрязнению патогенных агентов. Индикаторные микроорганизмы должны легко выделяться из воды, идентифицироваться и количественно определяться. При этом они должны дольше выживать и в водной среде, чем патогенные агенты, и должны быть более устойчивы к обеззараживающему действию хлора, чем патогенные. Практически какой-либо один организм не может отвечать всем этим критериям, хотя многие из них имеют место в случае колиформных организмов, особенно *E. coli* – важного индикатора загрязнения воды фекалиями человека и животных. Другие организмы, удовлетворяющие некоторым из этих требований, хотя и не в такой степени, как колиформные организмы, также могут в некоторых случаях использоваться в качестве дополнительных показателей фекального загрязнения.

К колиформным организмам, используемым в качестве индикаторов фекального загрязнения, относят общие колиформы, в том числе и *E. coli*, фекальные стрептококки, сульфитредуцирующие спороносные клостридии, особенно, клостридия перфрингенс. Есть и другие анаэробные бактерии (например, бифидобактерии), в больших количествах встречающиеся в фекалиях. Однако рутинные методы их обнаружения слишком сложны и длительны. Поэтому специалисты в области водной бактериологии остановились на простых, доступных и достоверных методах количественного



обнаружения индикаторных колиформных микроорганизмов, используя в работе титрационный метод (серийных разведений) или метод мембранных фильтров.

Колиформные организмы уже давно считаются удобными микробными индикаторами качества питьевой воды, главным образом потому, что легко поддаются обнаружению и количественному определению. Это грамотрицательные палочки, они обладают способностью ферментировать лактозу при 35–37 °С (общие колиформы) и при 44–44,5 °С (термотолерантные колиформы) до кислоты и газа, оксидазоотрицательные, не образуют спор и включают виды *E. coli*, цитробактер, энтеробактер, клебсиеллу.

Общие колиформные бактерии.

Общие колиформные бактерии согласно СанПиНу должны отсутствовать в 100 мл питьевой воды.

Общие колиформные бактерии не должны присутствовать в подаваемой потребителю очищенной питьевой воде, а их наличие свидетельствует о недостаточной очистке или вторичном загрязнении после очистки. В этом смысле тест на колиформы может использоваться как показатель эффективности очистки. Известно, что цисты некоторых паразитов более устойчивы к обеззараживанию, чем колиформные организмы. В связи с этим отсутствие колиформных организмов в поверхностных водах не всегда свидетельствует, что они не содержат цист лямблий, амёб и других паразитов.

Термотолерантные фекальные колиформы

Термотолерантные фекальные колиформы согласно СанПиНу должны отсутствовать в 100 мл исследуемой питьевой воды.

Термотолерантные фекальные колиформы представляют собой микроорганизмы, способные ферментировать лактозу при 44 °С или 44,5 °С и включающие род эшерихия и в меньшей степени отдельные штаммы цитробактер, энтеробактер и клебсиеллу. Из этих организмов только *E. coli* специфично фекального происхождения, причем она всегда присутствует в больших количествах в экскрементах человека и животных и редко обнаруживается в воде и почве, не подвергшихся фекальному загрязнению. Считается, что обнаружение и идентификация *E. coli* дает достаточную информацию для установления фекальной природы загрязнения. Вторичный рост фекальных колиформ в распределительной сети маловероятен, за исключением тех случаев, когда присутствует достаточное количество питательных веществ (БПК больше 14 мг/л), температура воды выше 13 °С, а свободный остаточный хлор отсутствует. Этот тест отсекает сапрофитную микрофлору.

## Другие индикаторы фекального загрязнения

В сомнительных случаях, особенно когда обнаруживается присутствие колиформных организмов в отсутствие фекальных колиформ и *E. coli*, для подтверждения фекальной природы загрязнения могут быть использованы другие индикаторные микроорганизмы. Эти вторичные индикаторные микроорганизмы включают фекальные стрептококки и сульфидирующие клостридии, особенно клостридию перфрингенс.

### Фекальные стрептококки

Присутствие фекальных стрептококков в воде обычно указывает на фекальное загрязнение. Этот термин относится к тем стрептококкам, которые обычно присутствуют в экскрементах человека и животных. Эти штаммы редко размножаются в загрязненной воде, они могут быть несколько более устойчивыми к обеззараживанию, чем колиформные микроорганизмы. Отношение фекальных колиформ к фекальному стрептококку более чем 3 : 1 характерно для испражнений человека, а менее 0,7 : 1 — для испражнений животных. Это может быть полезным при установлении источника фекального загрязнения в случае сильно загрязненных источников. Фекальные стрептококки, кроме того, могут быть использованы для подтверждения достоверности сомнительных результатов теста на колиформы, особенно в отсутствие фекальных колиформ. Фекальные стрептококки могут быть полезны и при контроле качества воды в распределительной системе после ремонта водопроводной сети.

### Сульфитредуцирующие клостридии

Это анаэробные спорообразующие организмы, наиболее характерным из которых является клостридий перфрингенс, обычно присутствуют в фекалиях, хотя и в значительно меньших количествах, чем *E. coli*. Споры клостридий выживают в водной среде дольше, чем организмы колиформной группы, и они устойчивы к обеззараживанию при неадекватных концентрациях этого агента, времени контакта или значений pH. Таким образом, их персистентность в подвергшейся обеззараживанию воде может свидетельствовать о дефектах очистки и длительности фекального загрязнения. Споры сульфитредуцирующих клостридий по СанПиНу должны отсутствовать при исследовании 20 мл питьевой воды.

Общее микробное число отражает общий уровень содержания бактерий в воде, а не только тех из них, которые образуют колонии, видимые невооруженным глазом на питательных средах при определенных условиях культивирования. Эти данные не имеют большого значения для обнаружения фекального загрязнения и не должны считаться важным показателем при оценке безопасности систем питьевого водоснабжения, хотя



внезапное увеличение числа колоний при анализе воды из подземного водоисточника может служить ранним сигналом загрязнения водоносного горизонта.

Общее микробное число полезно при оценке эффективности процессов водоочистки, особенно коагуляции, фильтрации и обеззараживания, при этом основная задача заключается в поддержании их количества в воде на возможно более низком уровне. Общее микробное число может быть использовано также для оценки незагрязненности и целостности распределительной сети и пригодности воды для производства пищевых продуктов и напитков, где число микроорганизмов должно быть низким для сведения до минимума риска порчи. Ценность данного метода заключается в возможности сравнения результатов при исследовании регулярно отбираемых проб из одной и той же системы водоснабжения для обнаружения отклонений.

Общее микробное число, т. е. число колоний бактерий в 1 мл питьевой воды, не должно быть более 50.

К вирусам, вызывающим особое беспокойство в связи с передачей водным путем инфекционных заболеваний, относятся главным образом те, которые размножаются в кишечнике и в больших количествах (десятки миллиардов на 1 г кала) выделяются с фекалиями зараженных людей. Хотя репликации вирусов вне организма не происходит, энтеровирусы обладают способностью к выживанию во внешней среде в течение нескольких дней и месяцев. Особенно много энтеровирусов в сточных водах. При водозаборе на водоочистных сооружениях в воде обнаруживают до 43 вирусных частиц на 1 л.

Высокая выживаемость вирусов в воде и незначительная заражающая доза для человека приводят к эпидемическим вспышкам вирусного гепатита и гастроэнтерита, но через источники водоснабжения, а не питьевую воду. Однако потенциально такая возможность сохраняется.

Вопрос о количественной оценке допустимого содержания вирусов в воде очень сложен. Сложно и определение вирусов в воде, особенно питьевой, так как возможен риск случайного загрязнения воды при отборе проб. В Российской Федерации согласно СанПиНу оценку вирусного загрязнения (определение содержания колифагов) проводят по подсчету числа бляшкообразующих единиц, создаваемых колифагом. Прямое определение вирусов очень сложно. Колифаги присутствуют совместно с кишечными вирусами. Количество фагов обычно больше, чем вирусных частиц. По своей величине колифаги и вирусы очень близки, что важно для процесса



фильтрации. Согласно СанПиНу в 100 мл пробы бляшкообразующих единиц быть не должно.

Из всех известных простейших патогенными для человека, передающимися через воду, могут быть возбудители амебиаза (амебной дизентерии), лямблиоза и балантидиаза (инфузории). Однако через питьевую воду возникновение данных инфекций происходит редко, лишь при попадании в нее сточных вод. Наиболее опасен человек, являющийся источником-носителем резервуара цист лямблий. Попадая в сточные и питьевые воды, а затем опять в организм человека, они могут вызвать лямблиоз, протекающий с хроническими диареями. Возможен смертельный исход.

По принятому нормативу цист лямблий в питьевой воде объемом 50 л наблюдаться не должно.

Должны отсутствовать в питьевой воде и гельминты, а также их яйца и личинки.

Безвредность воды в отношении загрязнений, нормируемых по санитарно-токсикологическим показателем или по химическому составу.

Безвредность и опасность воды в отношении санитарно-токсикологических показателей химического состава определяется:

- 1) содержанием вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ;
- 2) содержанием вредных веществ, образующихся в процессе ее водообработки в системе водоснабжения;
- 3) содержанием вредных химических веществ, поступающих в источники в результате хозяйственной деятельности человека.

Имеется ряд химических веществ, присутствие которых в питьевой воде в концентрациях, превышающих определенный уровень, может представлять определенную опасность для здоровья. Их допустимые уровни должны быть определены исходя из суточного потребления воды (2,5 л) человеком, весящим 70 кг.

Все химические вещества, определяемые в питьевой воде, не только имеют установленную ПДК, но и относятся к определенному классу опасности.

Под ПДК понимают максимальную концентрацию, при которой вещество не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья человека (при воздействии на организм в течение всей жизни) и не ухудшает условий гигиенического водопотребления. Лимитирующим признаком вредности химического вещества в воде, по которому установлен норматив (ПДК), может быть «санитарно-токсикологический», или



«органолептический». Для ряда веществ в водопроводной воде имеются ОДУ (ориентировочные допустимые уровни) веществ в водопроводной воде, разработанные на основе расчетных или экспериментальных методов прогноза точности.

Безвредность химического состава питьевой воды определяется отсутствием содержания в ней опасных для здоровья людей веществ в концентрациях, превышающих ПДК.

При обнаружении в питьевой воде нескольких химических веществ, нормированных по токсикологическому признаку вредности и относящихся к 1-му и 2-му (чрезвычайно и высокоопасные) классу опасности, исключая РВ, сумма отношений обнаруженных концентраций каждого из них к их максимально допустимому содержанию (ПДК) не должна быть более 1 для каждой группы веществ, характеризующихся более или менее однонаправленным воздействием на организм.

Вредные вещества, образующиеся в процессе водообработки представляем в таблице 1 (см. приложение). Особое внимание следует обратить на этап хлорирования в процессе водоподготовки. Наряду с обеззараживанием, хлорирование может приводить и к насыщению хлором органических веществ с образованием продуктов гелогенезирования. Эти продукты трансформации в ряде случаев могут быть более токсичными, чем исходные, присутствующие на уровне ПДК химических веществ.

При обеззараживании воды свободным хлором время контакта с водой должно быть не более 30 мин, связанным хлором – не более 60 мин. Общая концентрация свободного и связанного хлора не должна быть более 1,2 мг/л. Контроль содержания остаточного озона производится после камеры смещения при обеспечении времени контакта не менее 12 мин.

Безопасность воды по показателям РВ загрязнения определяется ПДУ суммарной объемной активности  $\alpha$ - и  $\beta$ -излучателей, а при превышении ПДУ по этим показателям – путем оценки соответствия содержания отдельных радионуклидов нормам радиационной безопасности (НРБ): суммарная активность  $\alpha$ -излучателей должна быть не более 0,1 Бк/л (беккереля)  $\beta$ -излучателей не более 1,0 Бк/л.

Органолептические показатели обеспечивают эстетическую потребность, свидетельствуют об эффективности очистки, могут лежать в основе причин серьезных заболеваний, связанных с хронической дегидратацией (водно-солевого баланса).



---

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мавлонов Ф. О., Кенесарин Н. А., Ер ости сув хазиnasi, Т., 1960.
2. Кенесарин Н. А., Султонхўжаев А. Н., Ер ости сувлари ва улардан халқ хўжалигида фойдаланиш, Т., 1962
3. Мирзаев С. Ш.,Формирование и размещение запасов подземных вод Ўзбекистана [Вопросы методики их изучения и проблемы хозяйственного использования], Т., 1974
4. Ҳасанов А., Шарипов Э., Ер ости сувлари сирли хазина, Т., 1970.Газиева З.Ю. Гимнастика билан шуғулланувчилар юрак-қон томир тизимининг функционал ҳолатини баҳолашнинг самарадорлиги / Биология ва тиббиёт муаммолари. - 2020. - № 4 (80). - С. 55-56.
5. Мусаев У.А. Гимнастикачи болаларда мувозанатни сақлаш қобилиятини ривожлантириш // Тиббиёт ва спорт. – 2019. – № 1. – С. 28-29.
6. Норова М. Б. Антропометрические параметры головы и челюстно-лицевой области детей с сахарным диабетом и их связь с показателями физического развития: диссертация... на соискание ученой степени доктора философии (PhD): 14.00.02 / Норова Мавжуда Баходуровна; 2018. – 112 с.
7. Рахимов М. И. Показатели физического развития детей и подростков 5-16 лет / М. И. Рахимов // Филология и культура. – 2019. – № 2(24). – С. 57-59.
8. Хамидова Н.К., Рузиева М.Х., Файзиев Х.Б. Антропометрические параметры детей с различными пороками сердца (обзор литературы) // Вестник науки и образования. – 2020. - № 24(102). - С. 96-102.
9. Шабалов Н.П. Педиатрия.- Санкт-Петербург: СпецЛит, 2003.-С. 37-57.
10. Ширинов Ж. Н., Тешаев Ш. Ж. Мактабгача ёшда бўлган қиз болаларда умуртқа поғонаси морфометрик параметрларининг жисмоний ривожланиш кўрсаткичлари билан боғлиқлиги. // Биология ва тиббиёт муаммолари. – 2016. - № 4(91). – Б. 121-125.
11. Ядгарова Г. С. Морфометрическая характеристика головы и зубочелюстной системы у детей, находившихся в искусственном и естественном вскармливании: диссертация... на соискание ученой степени доктора философии (PhD): 14.00.02 / Ядгарова Гульнора Садритдиновна; 2018. – 112 с.
12. Sharipova Gulnihol Idiyevna. DISCUSSION OF RESULTS OF PERSONAL STUDIES IN THE USE OFMIL THERAPY IN THE TREATMENT OF TRAUMA TO THE ORAL MUCOSA// European Journal of Molecular medicinevolume 2, No.2,



March 2022 Published by ejournals PVT LTDDOI prefix: 10.52325Issued Bimonthly  
Requirements for the authors.

13. Sharipova Gulnihol Idiyevna. THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF  
MAGNETIC-INFRARED-LASER THERAPY IN TRAUMATIC INJURIES OF ORAL  
TISSUES IN PRESCHOOL CHILDREN//Academic leadership. ISSN 1533-7812  
Vol:21Issue 1

14. Karshiyeva D.R.,The Importance of Water Quality and Quantity in  
Strengthening the Health and Living Conditions of the Population//CENTRAL  
ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES. Voleme: 02 Issue:  
05I Oct 28 2021 Page 399-402