

«Питьевая вода и здоровье ребёнка»

Один из самых главных символов медицины — чаша. Ее смысловое содержание как жизненного начала связано с эпохой, когда люди стали создавать запасы пресной воды. Моления о ниспослании воды сочетались с просьбами о сохранении жизни и исцелении от недугов. С древнейших времен люди связывали с водой очищение от всякого загрязнения и болезней.

Такое отношение к воде неслучайно, поскольку *вода — самое важное соединение во всей живой природе*. Три миллиарда лет назад особенные свойства воды обеспечили возможность зарождения жизни, дали шанс живым системам выжить и продолжить развитие.

Роль воды связана, прежде всего, с обеспечением жидкой среды для протекания жизненно важных процессов. В то же время вода — главный биологический растворитель. Она лучше всех других растворителей позволяет удерживать противоположно заряженные частицы на некотором расстоянии друг от друга. Такое состояние веществ делает их наиболее пригодными для усвоения клетками. Растворенные в воде вещества формируют для крупных молекул своеобразное окружение. В этой среде они наилучшим образом регулируют обмен веществ, передачу информации, совершение механической работы. Вода характеризуется и другими подходящими для ее биологических функций свойствами. Благодаря высокой теплоте испарения (540 кал/г) организм рассеивает значительное количество энергии при испарении уже небольшого количества воды. А высокая теплоемкость воды (для нагревания 1 г воды на 1°C требуется 1 кал) дает возможность организму без существенного увеличения внутренней температуры поглощать большое количество тепла. Оба эти свойства играют большую роль в поддержании постоянной температуры тела.

Водная среда представляет собой совокупность структурных элементов, состоящих из 912 молекул воды и образующих ассоциаты с шестью (по некоторым сведениям — пятью) гранями в виде ромба и углом 60°. Благодаря электрическим зарядам на их поверхности они притягиваются друг к другу и образуют единую водную матрицу. Молекулы воды могут группироваться вокруг заряженных частиц, например белков, образуя водные оболочки. Белковые молекулы, находящиеся внутри водных оболочек, способны объединяться друг с другом, образуя каркас, в ячейках которого заключено большое количество воды. Такая структура, называемая гелем, способна удерживать воду и сохранять при этом вязко-эластические свойства. Поэтому-то глазные яблоки, состоящие на 99% из воды, плотные.

Водная матрица обладает уникальным свойством: под действием внешних влияний ее структура имеет возможность переориентироваться, обретая способность воспринимать, закреплять и передавать информацию. Это явление получило название аквакоммуникации или «память воды». Японский ученый Масару Эмото убедительно показал, что вода способна улавливать и хранить человеческие мысли, эмоции, музыку, слова.

Масса любого живого организма на 2/3 состоит из воды. Общая вода новорожденного ребенка составляет 80% его веса, а начиная с 1 года — 60%. Из этих 60% воды 40% заключено внутри клеток, 15% находится между ними, а 5% — внутри сосудов. Определенное и постоянное содержание воды — одно из необходимых условий существования живого организма. При потере воды менее 2% от веса тела развивается жажда, при утрате 6 — 8% наступают обмороки, при нехватке 10% — галлюцинации, а при недостатке 12% — смерть.

Сколько воды, должен потреблять ребенок?

Вы легко можете рассчитать эту потребность, если знаете вес своего ребенка. Сделать это можно по следующему правилу:

Минимальная суточная потребность в воде = 100 мл/кг на первые 10 кг веса ребенка + 50 мл/кг на следующие 10 кг + 20 мл на каждый кг сверх 20 кг. Таким образом, если ваш ребенок весит 25 кг, то его минимальная суточная потребность в воде составит:

$$100 \text{ мл/кг} \times 10 \text{ кг} = 1000 \text{ мл}$$

$$50 \text{ мл/кг} \times 10 \text{ кг} = 500 \text{ мл}$$

$$20 \text{ мл/кг} \times 5 \text{ кг} = 100 \text{ мл}$$

Итого: 1600 мл

Естественно, что в условиях жаркого климата или при физических нагрузках потребность в воде возрастает

Потребность детей в воде значительно выше, чем у взрослого, а водный обмен протекает существенно более интенсивно. Установлено, что время пребывания молекул воды в организме взрослого человека составляет 15 дней, а у грудного ребенка — всего 3—5 дней. У маленьких детей фиксация жидкости в клетке и внеклеточном пространстве более слабая, поэтому водный обмен ребенка не только более интенсивен, но и более лабилен. На изменение количества жидкости организм ребенка отвечает ее быстрым перераспределением. При потере жидкости вода из межклеточного пространства переходит в кровяное русло, клетки «подсыхают». При избыточном накоплении воды она из внеклеточной жидкости переходит в клетки, вызывая состояние отека тканей. И то, и другое приводит к ухудшению работы всех систем организма.

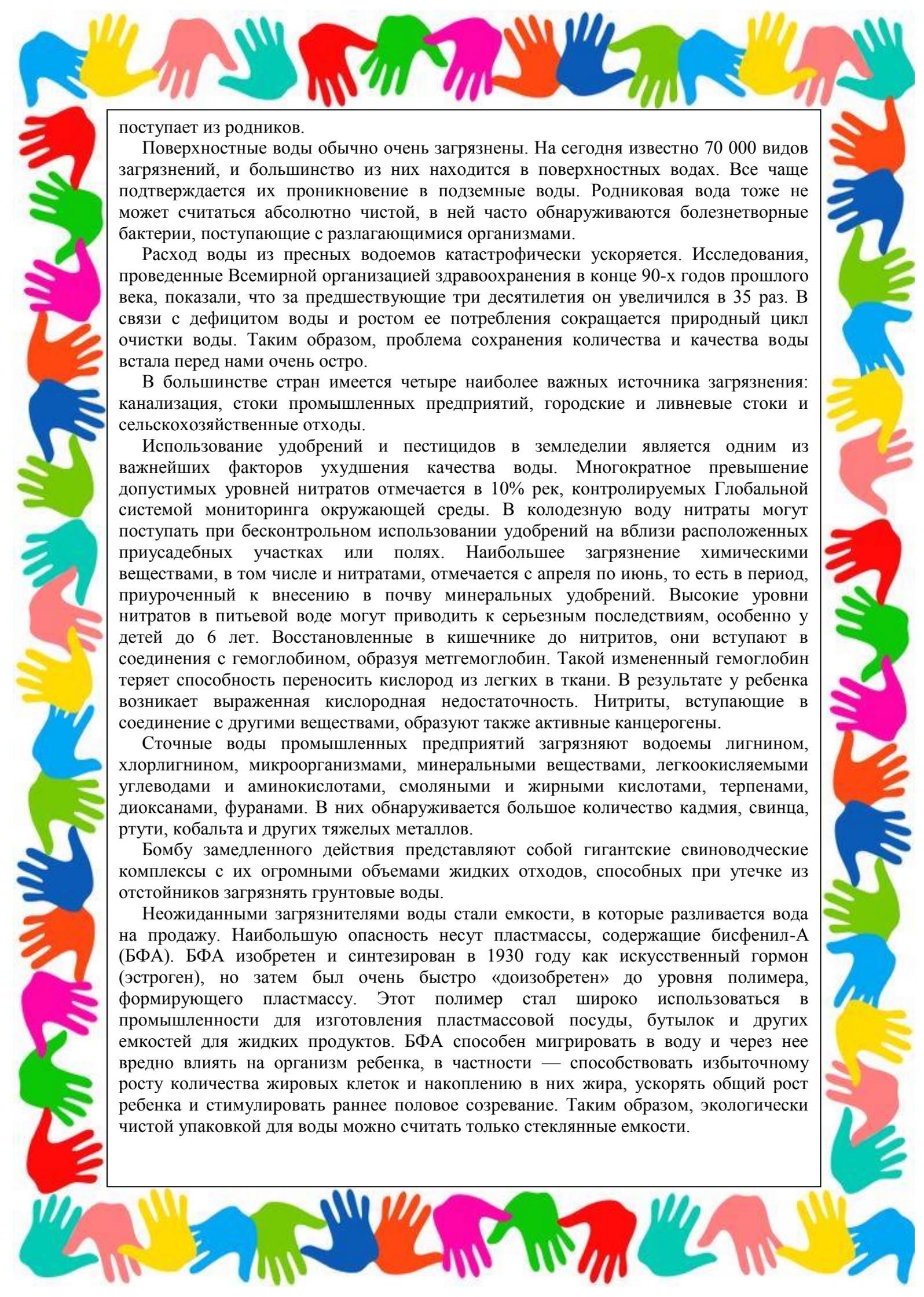
Ребенок пьет воду с напитками или «съедает» с пищей. В съедобной части ягод, фруктов и овощей содержится 85—95% воды, в молоке — 88%, сыре и хлебе — 40—50%, рыбе и мясе — от 60 до 80% воды.

Организм отдает воду с мочой, через кожу, дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт. Для того чтобы подстраховаться от избыточных потерь, организм вырабатывает некоторое количество воды внутри себя.

Какую воду должен пить ребенок?

Чистую! Это очень важно, потому что, во-первых, с водой можно поглотить массу возбудителей инфекционных заболеваний: бактерий, вирусов, простейших, глистов. Многие из них, особенно возбудители кишечных инфекций, сохраняют свою жизнеспособность в воде очень долго (палочка брюшного тифа — до 183 дней, дизентерии — до 92 дней). Чаще всего болезнетворные бактерии проникают в водоемы со сточными водами. Чтобы определить, не попали ли они в источник питьевой воды, воду исследуют на наличие в ней кишечной палочки. Ее избыточное присутствие в образце воды — доказательство загрязненности сточными водами.

Вторым условием чистоты является низкое содержание в воде вредных химических примесей. К сожалению, человек использует биосферу не только для того, чтобы дышать и питаться, но и для того, чтобы выбрасывать в нее свои обильные отходы. Существование человека на Земле, с его хозяйственной деятельностью, привело к повсеместному загрязнению водоемов и к значительному сокращению источников воды, пригодной для питья. 3/4 поверхности Земли покрыто водой, но на 97,5% она соленая. Из оставшейся пресной воды 75% заморожено в ледниках и снегах, 24% находится под землей и только 1% воды сосредоточен в доступных пресных водоемах. Поверхностные водоемы (реки, озера, пруды, водохранилища) «питаются» из атмосферных осадков и стоков с поверхности земли, небольшая часть воды



поступает из родников.

Поверхностные воды обычно очень загрязнены. На сегодня известно 70 000 видов загрязнений, и большинство из них находится в поверхностных водах. Все чаще подтверждается их проникновение в подземные воды. Родниковая вода тоже не может считаться абсолютно чистой, в ней часто обнаруживаются болезнетворные бактерии, поступающие с разлагающимися организмами.

Расход воды из пресных водоемов катастрофически ускоряется. Исследования, проведенные Всемирной организацией здравоохранения в конце 90-х годов прошлого века, показали, что за предшествующие три десятилетия он увеличился в 35 раз. В связи с дефицитом воды и ростом ее потребления сокращается природный цикл очистки воды. Таким образом, проблема сохранения количества и качества воды встала перед нами очень остро.

В большинстве стран имеется четыре наиболее важных источника загрязнения: канализация, стоки промышленных предприятий, городские и ливневые стоки и сельскохозяйственные отходы.

Использование удобрений и пестицидов в земледелии является одним из важнейших факторов ухудшения качества воды. Многократное превышение допустимых уровней нитратов отмечается в 10% рек, контролируемых Глобальной системой мониторинга окружающей среды. В колодезную воду нитраты могут поступать при бесконтрольном использовании удобрений на вблизи расположенных приусадебных участках или полях. Наибольшее загрязнение химическими веществами, в том числе и нитратами, отмечается с апреля по июнь, то есть в период, приуроченный к внесению в почву минеральных удобрений. Высокие уровни нитратов в питьевой воде могут приводить к серьезным последствиям, особенно у детей до 6 лет. Восстановленные в кишечнике до нитритов, они вступают в соединения с гемоглобином, образуя метгемоглобин. Такой измененный гемоглобин теряет способность переносить кислород из легких в ткани. В результате у ребенка возникает выраженная кислородная недостаточность. Нитриты, вступающие в соединения с другими веществами, образуют также активные канцерогены.

Сточные воды промышленных предприятий загрязняют водоемы лигнином, хлорлигнином, микроорганизмами, минеральными веществами, легкоокисляемыми углеводами и аминокислотами, смоляными и жирными кислотами, терпенами, диоксанами, фуранами. В них обнаруживается большое количество кадмия, свинца, ртути, кобальта и других тяжелых металлов.

Бомбу замедленного действия представляют собой гигантские свиноводческие комплексы с их огромными объемами жидких отходов, способных при утечке из отстойников загрязнять грунтовые воды.

Неожиданными загрязнителями воды стали емкости, в которые разливается вода на продажу. Наибольшую опасность несут пластмассы, содержащие бисфенил-А (БФА). БФА изобретен и синтезирован в 1930 году как искусственный гормон (эстроген), но затем был очень быстро «доизобретен» до уровня полимера, формирующего пластмассу. Этот полимер стал широко использоваться в промышленности для изготовления пластмассовой посуды, бутылок и других емкостей для жидких продуктов. БФА способен мигрировать в воду и через нее вредно влиять на организм ребенка, в частности — способствовать избыточному росту количества жировых клеток и накоплению в них жира, ускорять общий рост ребенка и стимулировать раннее половое созревание. Таким образом, экологически чистой упаковкой для воды можно считать только стеклянные емкости.

Способы обеззараживания питьевой воды

• *Кипячение* — домашний способ обеззараживания воды. Оно также делает воду более мягкой за счет выпадения в осадок некоторых солей и улетучивания органических веществ. Следует помнить, что надежную дезинфекцию обеспечивает кипячение в течение 15—20 минут. Однако споры некоторых возбудителей болезней могут выстоять даже при +120°С.

• *Хлорирование* — самый эффективный способ обеззараживания. Он был изобретен российскими врачами и впервые применен в 1908 году во время эпидемии холеры. С 1911 года стали хлорировать водопроводную воду в Кронштадте. По надежности обеззараживания и экономичности альтернативы этому способу пока нет. К сожалению, хлорирование нельзя считать абсолютно безвредным для человека. Хлор связывается в воде с различными веществами и образует хлорорганические соединения. Обнаружено, что они увеличивают риск онкологических заболеваний и провоцируют воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте. На присутствие хлорорганических соединений могут указывать запах и привкус «хлорки».

• *Ультрафиолетовое обеззараживание* — это попытка подражать природе. Препятствием служит повышенная мутность воды, мешающая лучам проникнуть через всю ее толщу. К тому же такая обработка не дает остаточной защиты от повторного загрязнения.

• *Обработка йодом* применяется в некоторых картриджных системах очистки воды. Такой процесс обеззараживания трудно контролировать, и он оставляет в воде привкус йода.

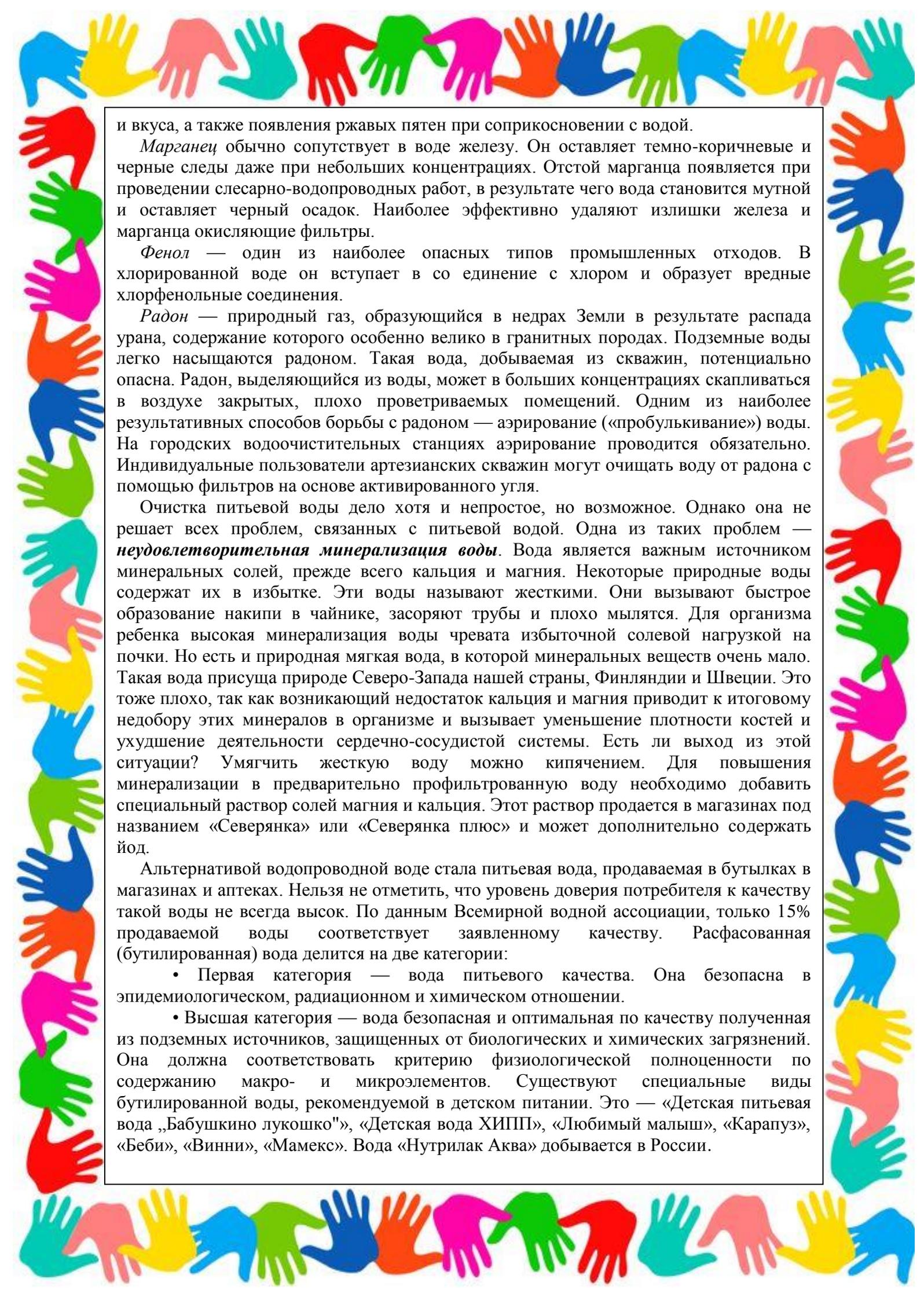
• *Озонирование* — эффективный, но дорогой способ, в связи с чем он не получил широкого распространения.

• Способность *серебра* убивать бактерии проявляется при его концентрации выше 150 мкг/л. Постоянное присутствие такого количества серебра в воде опасно для здоровья. При продолжительном избыточном его поглощении может развиваться отравление. В более низких концентрациях (5—100 мкг/л) серебро задерживает рост некоторых микроорганизмов, поэтому его иногда напыляют на активированный уголь в фильтрах для воды. Однако откровенной спекуляцией являются утверждения, что опускание в воду серебряных предметов приводит к ее обеззараживанию.

• Для улучшения качества воды в быту используют *фильтрующие устройства* — картриджи механической очистки и адсорбционные фильтры. Наиболее удачным адсорбентом признаны активированный уголь и активированное углеродное волокно. В последнее время стал применяться карбонблок — спрессованный цилиндр из активированного угля и полиэтилена. Активированный уголь хорошо дехлорирует воду, удаляет привкусы, запахи, уменьшает цветность и мутность воды. Он может сорбировать 80% содержащегося в воде железа, а также тяжелые металлы, например свинец. В качестве сорбента могут применяться и природные материалы типа цеолита.

Вода для питья должна обладать высоким качеством. Определенные проблемы возникают с солевыми компонентами воды и некоторыми другими химическими веществами. По данным Московского НИИ гигиены им. Эрисмана, превышение регламентированных норм чаще всего относится к железу (80%), фенолам (32%), марганцу (29%), нефтепродуктам (8-11%), алюминию (15%), формальдегиду и циклогексанолу (5%). Соли металлов могут постепенно накапливаться в организме ребенка и обуславливать развитие заболеваний через 10—15 лет.

«Железные» бактерии могут образовывать красно-коричневые наросты, забивающие трубы. Разлагающая масса этих бактерий — причина неприятного запаха



и вкуса, а также появления ржавых пятен при соприкосновении с водой.

Марганец обычно сопутствует в воде железу. Он оставляет темно-коричневые и черные следы даже при небольших концентрациях. Отстой марганца появляется при проведении слесарно-водопроводных работ, в результате чего вода становится мутной и оставляет черный осадок. Наиболее эффективно удаляют излишки железа и марганца окисляющие фильтры.

Фенол — один из наиболее опасных типов промышленных отходов. В хлорированной воде он вступает в со единение с хлором и образует вредные хлорфенольные соединения.

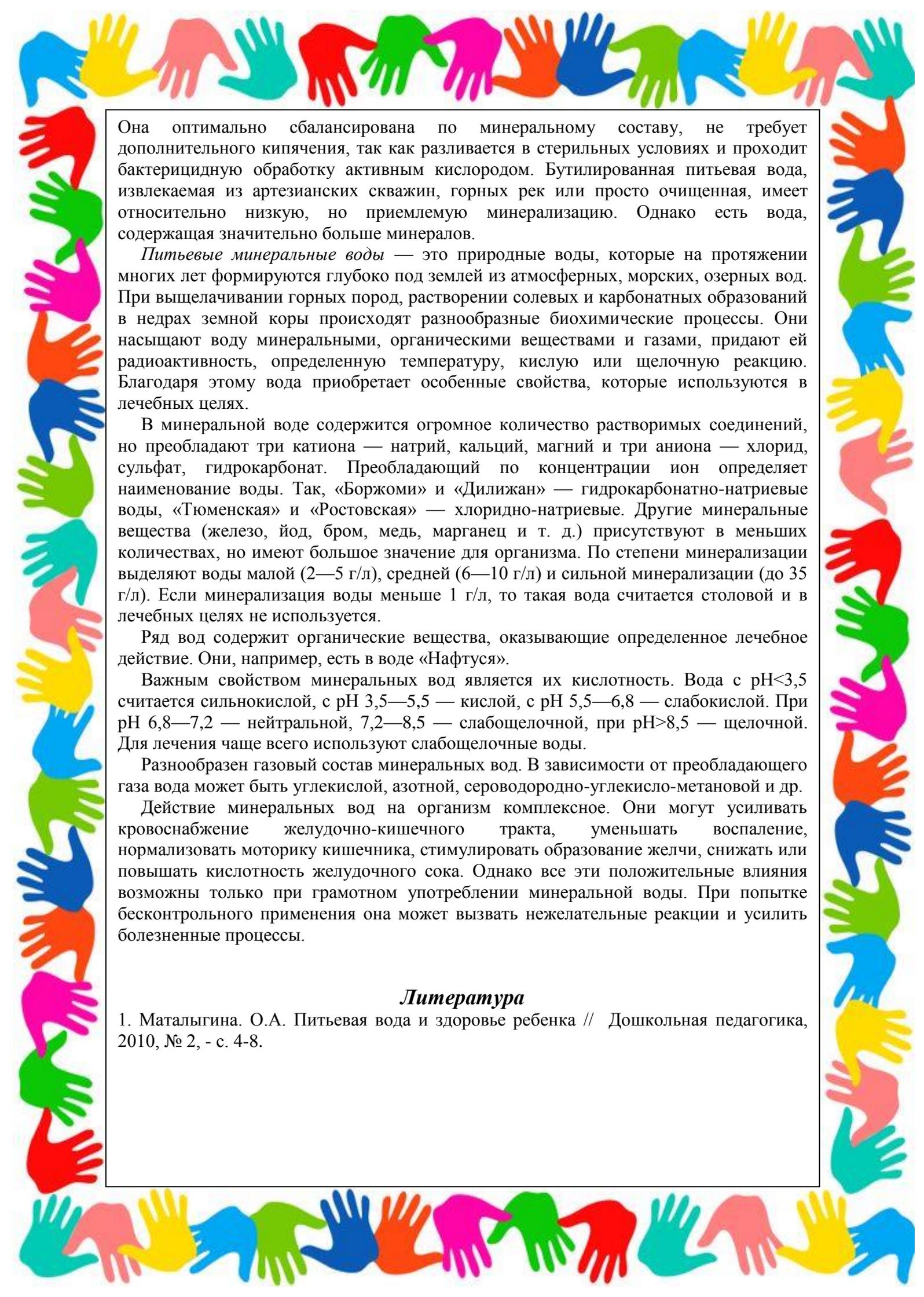
Радон — природный газ, образующийся в недрах Земли в результате распада урана, содержание которого особенно велико в гранитных породах. Подземные воды легко насыщаются радоном. Такая вода, добываемая из скважин, потенциально опасна. Радон, выделяющийся из воды, может в больших концентрациях скапливаться в воздухе закрытых, плохо проветриваемых помещений. Одним из наиболее результативных способов борьбы с радоном — аэрирование («пробулькивание») воды. На городских водоочистительных станциях аэрирование проводится обязательно. Индивидуальные пользователи артезианских скважин могут очищать воду от радона с помощью фильтров на основе активированного угля.

Очистка питьевой воды дело хотя и непростое, но возможное. Однако она не решает всех проблем, связанных с питьевой водой. Одна из таких проблем — **неудовлетворительная минерализация воды**. Вода является важным источником минеральных солей, прежде всего кальция и магния. Некоторые природные воды содержат их в избытке. Эти воды называют жесткими. Они вызывают быстрое образование накипи в чайнике, засоряют трубы и плохо мылятся. Для организма ребенка высокая минерализация воды чревата избыточной солевой нагрузкой на почки. Но есть и природная мягкая вода, в которой минеральных веществ очень мало. Такая вода присуща природе Северо-Запада нашей страны, Финляндии и Швеции. Это тоже плохо, так как возникающий недостаток кальция и магния приводит к итоговому недобору этих минералов в организме и вызывает уменьшение плотности костей и ухудшение деятельности сердечно-сосудистой системы. Есть ли выход из этой ситуации? Умягчить жесткую воду можно кипячением. Для повышения минерализации в предварительно профильтрованную воду необходимо добавить специальный раствор солей магния и кальция. Этот раствор продается в магазинах под названием «Северянка» или «Северянка плюс» и может дополнительно содержать йод.

Альтернативой водопроводной воде стала питьевая вода, продаваемая в бутылках в магазинах и аптеках. Нельзя не отметить, что уровень доверия потребителя к качеству такой воды не всегда высок. По данным Всемирной водной ассоциации, только 15% продаваемой воды соответствует заявленному качеству. Расфасованная (бутилированная) вода делится на две категории:

- Первая категория — вода питьевого качества. Она безопасна в эпидемиологическом, радиационном и химическом отношении.

- Высшая категория — вода безопасная и оптимальная по качеству полученная из подземных источников, защищенных от биологических и химических загрязнений. Она должна соответствовать критерию физиологической полноценности по содержанию макро- и микроэлементов. Существуют специальные виды бутилированной воды, рекомендуемой в детском питании. Это — «Детская питьевая вода „Бабушкино лукошко“», «Детская вода ХИПП», «Любимый малыш», «Карапуз», «Беби», «Винни», «Мамекс». Вода «Нутрилак Аква» добывается в России.



Она оптимально сбалансирована по минеральному составу, не требует дополнительного кипячения, так как разливается в стерильных условиях и проходит бактерицидную обработку активным кислородом. Бутилированная питьевая вода, извлекаемая из артезианских скважин, горных рек или просто очищенная, имеет относительно низкую, но приемлемую минерализацию. Однако есть вода, содержащая значительно больше минералов.

Питьевые минеральные воды — это природные воды, которые на протяжении многих лет формируются глубоко под землей из атмосферных, морских, озерных вод. При выщелачивании горных пород, растворении солевых и карбонатных образований в недрах земной коры происходят разнообразные биохимические процессы. Они насыщают воду минеральными, органическими веществами и газами, придают ей радиоактивность, определенную температуру, кислую или щелочную реакцию. Благодаря этому вода приобретает особые свойства, которые используются в лечебных целях.

В минеральной воде содержится огромное количество растворимых соединений, но преобладают три катиона — натрий, кальций, магний и три аниона — хлорид, сульфат, гидрокарбонат. Преобладающий по концентрации ион определяет наименование воды. Так, «Боржом» и «Дилижан» — гидрокарбонатно-натриевые воды, «Тюменская» и «Ростовская» — хлоридно-натриевые. Другие минеральные вещества (железо, йод, бром, медь, марганец и т. д.) присутствуют в меньших количествах, но имеют большое значение для организма. По степени минерализации выделяют воды малой (2—5 г/л), средней (6—10 г/л) и сильной минерализации (до 35 г/л). Если минерализация воды меньше 1 г/л, то такая вода считается столовой и в лечебных целях не используется.

Ряд вод содержит органические вещества, оказывающие определенное лечебное действие. Они, например, есть в воде «Нафтуса».

Важным свойством минеральных вод является их кислотность. Вода с $\text{pH} < 3,5$ считается сильнокислой, с $\text{pH} 3,5—5,5$ — кислой, с $\text{pH} 5,5—6,8$ — слабокислой. При $\text{pH} 6,8—7,2$ — нейтральной, $7,2—8,5$ — слабощелочной, при $\text{pH} > 8,5$ — щелочной. Для лечения чаще всего используют слабощелочные воды.

Разнообразен газовый состав минеральных вод. В зависимости от преобладающего газа вода может быть углекислой, азотной, сероводородно-углекисло-метановой и др.

Действие минеральных вод на организм комплексное. Они могут усиливать кровоснабжение желудочно-кишечного тракта, уменьшать воспаление, нормализовать моторику кишечника, стимулировать образование желчи, снижать или повышать кислотность желудочного сока. Однако все эти положительные влияния возможны только при грамотном употреблении минеральной воды. При попытке бесконтрольного применения она может вызвать нежелательные реакции и усилить болезненные процессы.

Литература

1. Маталыгина. О.А. Питьевая вода и здоровье ребенка // Дошкольная педагогика, 2010, № 2, - с. 4-8.