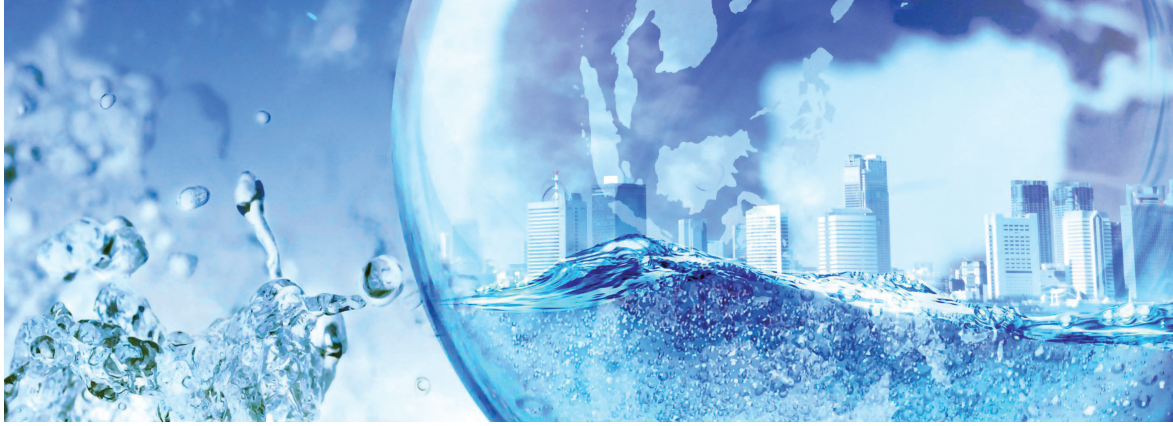


СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	2
Краткий обзор содержания.....	3
1. Питьевая вода	5
1.1. Определение питьевой воды	5
1.2. Современные требования, предъявляемые к питьевой воде	5
1.2.1. Безопасность	5
1.2.2. Физиологическая полноценность	6
1.2.3. Биологическая полноценность.....	10
1.3. Значение качественной питьевой воды для здоровья человека	10
1.4. Общие сведения о хозяйственно-питьевом водоснабжении.....	12
1.4.1. Схемы водоснабжения	13
1.4.2. Поверхностные источники.....	13
1.4.3. Подземные источники.....	14
2. Проблемы питьевого водоснабжения.....	15
2.1. Загрязнение источников водоснабжения	15
2.2. Плохая работа водоочистных станций и хлорирование воды	16
2.3. Ухудшение качества воды в трубопроводах разводящих сетей.....	16
2.4. Отсутствие водоочистных станций в ряде населённых пунктов России и стран СНГ	18
2.5. Бутилированная вода	19
3. Необходимость использования фильтров для доочистки водопроводной воды в быту, в учреждениях социальной сферы, в офисах	21
3.1. Назначение и целесообразность использования бытовых фильтров	21
3.2. Области применения бытовых фильтров	22
3.3. Классификация фильтров.....	22
3.3.1. Методы обработки воды	23
3.3.2. Конструкции и способы подключения фильтров	26
4. Бытовые фильтры производства «Сибирь-Цео».....	27
4.1. Номенклатура выпускаемых фильтров.....	27
4.2. Свойства фильтрующих материалов.....	27
4.2.1. Цеолит.....	28
4.2.2. Шунгит.....	30
4.2.3. Активированный уголь	31
4.2.4. Ионообменная смола	32
4.3. Устройство и принцип действия фильтров	34
4.3.1. Фильтр-кувшин	34
4.3.2. Фильтры-насадки.....	35
4.3.3. Фильтры настольного типа «рядом с мойкой».....	39
4.3.4. Фильтр под мойку.....	42
4.3.5. Фильтр высокопроизводительный	45
4.4. Качество питьевой воды, очищенной фильтрами серий «Арго» и «Водолей».....	46
4.4.1. Эффективность очистки воды от механических и химических примесей.....	47
4.4.2. Физиологическая полноценность питьевой воды	49
4.4.3. Биологическая полноценность питьевой воды.....	50
5. Как выбрать фильтр для очистки воды?	52
5.1. Выбор фильтра для питья и приготовления пищи.....	53
5.2. Выбор фильтра для хозяйственно-бытовых нужд.....	54



ПРЕДИСЛОВИЕ

*Загляни в каплю воды, и ты увидишь весь мир.
Латинская пословица.*



История человечества красноречиво свидетельствует: качество воды и качество жизни неотделимы. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 80% всех инфекционных болезней в мире возникает вследствие неудовлетворительного качества воды или нарушения санитарно-гигиенических норм в связи с её недостатком. По данным Медицинского информационного агентства ежегодно в России острыми кишечными инфекциями из-за некачественной питьевой воды страдает в среднем 700 тыс. человек, из них около 60% – дети раннего возраста; летальные исходы среди заболевших детей достигают 4000 в год! В начале XXI века во всём мире отмечается неустойчивая эпидемическая ситуация по холере. В частности, в России в последние годы холерные вибрионы выделены из объектов окружающей природной среды на территории Астраханской, Новосибирской, Рязанской областей, Краснодарского и Приморского краёв, Калмыкии и Татарстана. По широкой географии «находок» можно предположить факт активизации возбудителя холеры на территории всей страны. Ведущая роль в предупреждении эпидемии холеры в этих условиях принадлежит правильной организации питьевого водоснабжения!

По данным ВОЗ хронический недостаток воды – одна из причин головной боли, астмы, ожирения, эдемы (отёчности), колита, диабета, изжоги, повышенного кровяного давления, повышенного уровня холестерина и многих др. болезней.

В последние годы появилось множество публикаций в области питьевой воды, обсуждаются

вопросы, связанные с её загрязнением и влиянием на здоровье человека, методами очистки, но несмотря на обилие литературы о воде ощущается дефицит изданий, которые в простой и доступной форме донесли бы до читателя информацию о том, что такое **питьевая вода, источники и способы получения питьевой воды, проблемы питьевого водоснабжения**, что такое «**вторичное загрязнение**» и как от него избавиться с помощью бытовых фильтров очистки воды, **как устроены бытовые фильтры и как правильно выбрать нужный в той или иной ситуации фильтр**.

В предлагаемой Вам брошюре авторы попытались дать ответы на эти и другие вопросы, а также рассказали о фильтрах очистки воды, изготавливаемых научно-производственным предприятием «Сибирь-Цео», и о том, как из обычной водопроводной воды с помощью этих фильтров получить воду, соответствующую воде высшей категории качества. Возможно, некоторые моменты в нашем издании покажутся спорными, но мы надеемся, что брошюра позволит даже неподготовленному читателю получить представление о качественной питьевой воде, т.е. о воде безопасной, физиологически и биологически полноценной.

Мы уверены, что надёжный фильтр очистки воды – это такой же необходимый атрибут домашней техники, как стиральная машина, телевизор, холодильник, но жизненно более важный.

КРАТКИЙ ОБЗОР СОДЕРЖАНИЯ.

Глава 1. Питьевая вода.



В этой главе дано определение «питьевая вода», рассмотрены современные требования, предъявляемые к ней (безопасность, физиологическая и биологическая полноценность). Уделено внимание значению качественной питьевой воды в обеспечении здоровья человека. Даны общие сведения о хозяйственно-питьевом водоснабжении, а также краткая характеристика поверхностных и подземных источников водоснабжения.

Авторы настоятельно рекомендуют ознакомиться с содержанием этой главы, т.к. в ней приведены основные термины и определения. Любителям родниковой и колодезной воды советуем ознакомиться с информацией о подземных источниках воды.

Глава 2. Проблемы питьевого водоснабжения.



В этой главе рассмотрены основные проблемы питьевого водоснабжения; загрязнение источников водоснабжения, плохая работа станций водо-

подготовки и хлорирование воды, ухудшение качества воды в трубопроводах разводящих сетей (вторичное загрязнение), отсутствие водоподготовки в ряде населённых пунктов. Затронуты вопросы качества и стоимости бутилированной воды.

Несмотря на то, что проблемам питьевого водоснабжения в настоящее время уделяется очень много внимания в СМИ, авторы попытались кратко и с разных сторон взглянуть на эту тему, после чего сделали прогноз на ближайшую перспективу. Какой? Узнаете, если ознакомитесь с содержанием этой главы (обратите особое внимание на фотографии!).

Глава 3. Необходимость использования фильтров для доочистки водопроводной воды в быту, в учреждениях социальной сферы, в офисах.



В третьей главе дана информация о назначении и целесообразности использования бытовых фильтров, а также областях их применения. Кратко рассказано о методах обработки воды, приведена классификация бытовых фильтров.

В этой главе авторы постарались доступно рассказать о современных методах очистки и обработки воды. Кроме этого, уделено внимание методам, позволяющим пользователю получать сверхчистую воду, которая, к сожалению, для питьевых целей не пригодна. Почему? Ответ Вы сможете найти в этой главе (при условии, что внимательно ознакомились с главой 1).

Глава 4. Бытовые фильтры производства «Сибирь-Цео».



Четвёртая глава знакомит читателя со всей номенклатурой фильтров, выпускаемых предприятием «Сибирь-Цео». Здесь Вы найдёте подробное описание фильтрующих материалов, входящих в их состав (цеолит, шунгит, активированный уголь, ионообменная смола). Рассказано об устройстве и принципе действия фильтров серий «Арго» и «Водолей», а также приведены технические характеристики фильтров и результаты оценки качества питьевой воды, очищенной ими.

Кроме того, в этой главе читатель найдет информацию о том, какой фильтр (или картридж) лучше всего подойдёт для решения конкретных проблем с питьевой водой. Рассказано о достоинствах тех или иных моделей, а также об особенностях их эксплуатации. Каких? Узнаете, прочитав данную главу. Наверняка особый интерес у читателей и пользователей фильтров вызовет раздел главы, посвящённый исследованиям эффективности работы фильтров «Арго» и «Водолей», а также биоиндикации.

Глава 5. Как выбрать фильтр для очистки воды?

В пятой главе авторами рассмотрены вопросы, которые возникают у пользователя при выбо-

ре бытового фильтра для очистки воды как для питья и приготовления пищи, так и для хозяйственно-бытовых нужд. Даны практические рекомендации на примере фильтров серий «Арго» и «Водолей».

Пятая глава является логическим завершением предшествующих глав. Проще говоря, это та самая глава, ради которой и были написаны главы с 1 по 4. Почему? Прочтите и, надеемся, Вам станет понятно. Надеемся, наши рекомендации пригодятся Вам при выборе фильтра для очистки воды.



1. ПИТЬЕВАЯ ВОДА.

Если в этом мире есть волшебство, то оно – в воде.
Лорен Эйсли.

Начнём наш разговор с определения – что же такое *питьевая вода*.

1.1. Определение питьевой ВОДЫ.

В соответствии с ГОСТ 30813-2002 «Вода и водоподготовка. Термины и определения» *«питьевая вода: вода по качеству в естественном состоянии или после подготовки, отвечающая гигиеническим нормативам и предназначенная для удовлетворения питьевых и бытовых потребностей человека либо для производства продукции, потребляемой человеком»*. Если говорить простым языком, то это та самая вода, которую мы пьём, используем для приготовления пищи и мытья посуды, из которой изготавливаются напитки и т.п. Какие же требования предъявляются к такой воде?

1.2. Современные требования, предъявляемые к питьевой воде.

Питьевая вода должна удовлетворять трём

основным требованиям:

- безопасность;
- физиологическая полноценность;
- биологическая полноценность.

А теперь поговорим несколько подробнее о каждом требовании.

1.2.1. Безопасность.

Безопасность питьевой воды определена в Санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Этот документ устанавливает предельно-допустимые концентрации (ПДК) содержания химических элементов и других факторов, при которых питьевая вода не оказывает вреда здоровью человека (при утолении жажды, приготовлении пищи и при использовании в гигиенических целях).

Вода, удовлетворяющая требованиям этого документа, безвредна и безопасна для питьевых и бытовых нужд. На их основе можно сформули-

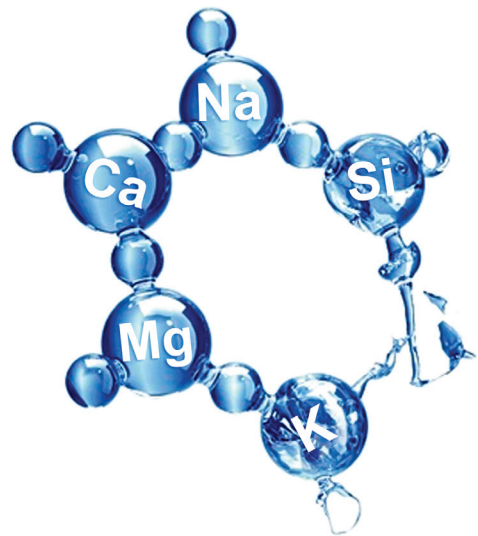
ровать следующие **требования к безопасности питьевой воды: питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом отношении, безвредна по химическому составу и обладать благоприятными органолептическими свойствами (запах, привкус, цветность, мутность).**

СПРАВОЧНО. Человек заглатывает воду не только при питье, но и при приёме душа, умывании, чистке зубов и т.д. Жалобы населения на зуд кожи, её сухость и покраснение, развитие дерматитов могут быть связаны с использованием для гигиенических целей воды из систем горячего водоснабжения. Это объясняется тем, что в процессе подготовки горячей воды применяется большое количество химических реагентов для умягчения, стабилизации воды и антикоррозионной защиты систем водоснабжения. В то же время зачастую нет должного контроля качества и дозировки реагентов, используемых в процессе водоподготовки.

1.2.2. Физиологическая полноценность.

Физиологическая полноценность питьевой воды определяется степенью её минерализации, макро- и микроэлементным составом.

Остановимся более подробно на этих критериях.



Большое и разностороннее влияние на здоровье человека оказывает степень **минерализации воды**, которая характеризуется двумя пока-

зателями: сухой остаток и жёсткость. В 60-х годах прошлого века были проведены комплексные натурные и экспериментальные исследования, в т.ч. и на людях-волонтерах, по обоснованию нижнего предела уровня минерализации питьевой воды.

Исследовалось состояние организма и процессы обмена у животных (белых крыс и собак) и людей при употреблении воды с широким диапазоном сухого остатка: 50; 75; 100; 200; 500 и 1000 мг/л, а также дистиллированной воды. Наиболее негативные изменения, которые выразились в выведении из организма натрия, калия, кальция, проявились при употреблении воды с сухим остатком 50 мг/л, 75 мг/л и дистиллированной воды. При употреблении воды с содержанием сухого остатка 100 мг/л таких отрицательных явлений не наблюдалось. Таким образом, был сделан вывод, что питьевая вода с низким содержанием минеральных солей физиологически неполноценна.

СПРАВОЧНО. Хочется отметить в связи с этим, что популистские предложения об организации широкой торговли бутилированной водой озера Байкал (уровень минерализации ниже 100 мг/л) не выдерживают критики.

Результаты этих исследований и рекомендации ВОЗ явились основанием установить минимальную величину сухого остатка на уровне 100 мг/л, оптимальные уровни сухого остатка: от 200 до 500 мг/л, а максимальный уровень сухого остатка в питьевой воде – 1000 мг/л.

Теперь поговорим о жёсткости питьевой воды.

Жёсткость воды – это совокупность свойств, обусловленная содержанием в воде солей кальция и магния.

СПРАВОЧНО. Всем знакомы внешние признаки повышенной жёсткости воды: в жёсткой воде плохо мылятся мыло, при нагревании жёсткой воды на поверхностях электронагревательных приборов (чайников, стиральных машин, бойлеров и т.д.) в большом количестве откладывается нерастворимый осадок – накипь. Мягкая же вода имеет низкие вкусовые качества, недостаточно утоляет жажду. При умывании мягкой водой очень трудно смыть образующуюся при использовании мыла, моющих средств пену.

Жёсткость измеряется в миллиграмм-эквивалентах ионов кальция и магния, содержащихся в 1 литре воды. В зависимости от их количества вода делится на:

- очень мягкую – 0÷1,5 мг-экв/л;
- мягкую – 1,5÷3 мг-экв/л;
- средней жёсткости – 3÷6 мг-экв/л;
- жёсткую – 6÷9 мг-экв/л;
- очень жёсткую – больше 9 мг-экв/л.

СПРАВОЧНО. В международных и национальных документах установлены нормативы жёсткости воды, которые выражаются либо непосредственно величиной общей жёсткости, либо в виде минимальных концентраций ионов кальция и магния. В Директиве ЕС установлены минимальные показатели: общая жёсткость 1,5 ммоль/л и содержание CaO – 60 мг/л. Для сравнения: в национальных документах (СанПиН 2.1.4.1074-01, 2.1.4.1116-02) установлены гигиенические нормативы: общая жёсткость 1,5÷7,0 ммоль/л, и физиологические нормативы, например, содержание кальция – 25÷130 мг/л.

Вода с жёсткостью свыше 7 мг-экв/л имеет неблагоприятные гигиенические свойства. Так

использование жёсткой воды приводит к образованию камней в почках, желчном пузыре; при умывании такая вода сушит кожу. В жёсткой воде хуже развариваются мясо, овощи и бобовые, так как соли кальция образуют с белками нерастворимые соединения, препятствующие усвоению продуктов; чай в жёсткой воде плохо настаивается и вкусовые качества его снижаются.

В то же время по данным ВОЗ сообщения из ряда стран свидетельствуют: в местах проживания людей с мягкой водой широко распространены атеросклероз, гипертоническая болезнь, инсульт, ишемическая болезнь сердца. При низком содержании кальция в воде отмечается увеличение числа смертельных заболеваний, а также нарушений процессов свёртывания крови. При низком содержании магния в воде отмечаются осложнения при сердечно-сосудистых заболеваниях, а также внезапная смерть младенцев (Онищенко Г.Г. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 11.07.2001 «О коррекции качества питьевой воды по содержанию биогенных элементов»).

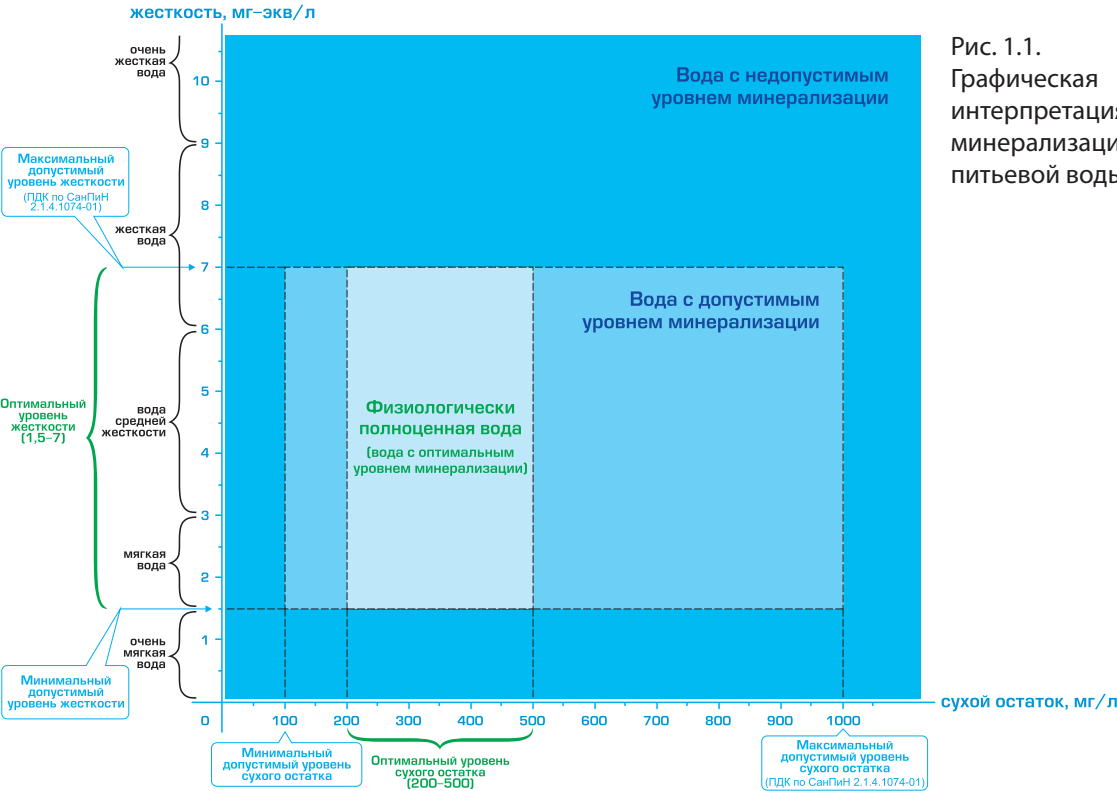


Рис. 1.1. Графическая интерпретация минерализации питьевой воды.

Графическая интерпретация минерализации питьевой воды приведена на рис. 1.1.



СПРАВОЧНО. В ряде городов, где за несколько последних десятилетий произошло умягчение питьевой воды в связи со сменой водоисточника, одновременно возросла смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Для объяснения этих закономерностей выдвинуто две гипотезы. Согласно первой, защитное действие на сердечно-сосудистую систему оказывают определённые компоненты жёсткой воды, вероятнее всего магний. Другие элементы (литий, хром, ванадий, кремний) также могут играть защитную роль. Сторонники второй гипотезы предполагают, что некоторые вещества, присутствующие в мягкой воде, стимулируют развитие болезни, в частности, сердечно-сосудистые заболевания провоцируют свинец и кадмий, которые могут вымываться из водопроводных труб.

А теперь **несколько слов о роли макро- и микроэлементов для организма человека.**

Люди давно обратили внимание на то, что многие болезни связаны с недостатком поступления и содержания в организме определённых **макро- и микроэлементов**. В отличие от витаминов, которые могут синтезироваться в организме, макро- и микроэлементы поступают только извне. Для обеспечения физиологической потребности организма макро- и

микроэлементами доза их поступления с 2,5 л воды в сутки должна составлять:

- кальций – 600 мг;
- магний – 175 мг;
- натрий – 1150 мг;
- калий – 1900 мг.

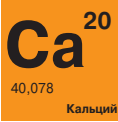
Калий, магний и кальций – это жизненно важные макроэлементы, регулирующие объём воды внутри клеток.

По классификации, основанной на количественном признаке, все минеральные элементы делятся на три группы в соответствии с их содержанием в организме (табл. 1.1).



Калий – особенно необходим для «питания» клеток организма, мышц, в т.ч. миокарда. Пониженное содержание калия в организме обычно приводит к астении (психическому и физическому истощению, переутомлению), сухости кожи, тусклости и слабости волос.

У женщин с дефицитом калия может быть связана эрозия шейки матки, угроза невынашивания и бесплодия.



Кальций – это макроэлемент, играющий важную роль в формировании костной ткани, функционировании мышечной ткани, миокарда, нервной системы, кожи. Кальций препятствует накопле-

Таблица 1.1

Среднее содержание минеральных элементов в организме.

Концентрация в % к массе тела	Элементы	Группа
1-9	Ca	Макроэлементы
0,1 – 0,9	P, K, Na, S, Cl	
0,01 – 0,09	Mg	
0,001 – 0,009	Fe, Zn, F, Sr, Mo, Cu	Микроэлементы
0,0001 – 0,0009	Br, Si, Cs, J, Mn, Al, Pb	
0,00001 – 0,000090	Cd, B, Rb	
000001 – 0,000009	Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh	Ультрамикроэлементы*

*роль ультрамикроэлементов на сегодняшний день до конца не выяснена.

нию токсичного свинца в костной ткани.



СПРАВОЧНО. Так в г. Карабаш Челябинской области наблюдалось массовое заболевание детей, вызванное деятельностью медеплавильного комбината. По мнению специалистов, свинец и другие тяжёлые металлы так отрицательно повлияли на здоровье детей потому, что их поступлению не препятствовали кальций и магний – естественные защитники организма от тяжёлых металлов – так как питьевая вода в этом городе содержит очень мало кальция и магния.

При недостаточном поступлении кальция в организме развивается остеопороз. Признаком остеопороза является снижение прочности костей, сильная утомляемость, судороги в ногах, избыточный зубной налёт, пародонтоз, боли в костях или пояснице, учащённое сердцебиение, искривление позвоночника.

Кальций должен поступать в организм постоянно в течение всей жизни с младенчества и до старости, т.к. это главная составляющая костной ткани, и это важно для профилактики остеопороза. В костной ткани содержится 98% кальция, поэтому костная ткань выполняет роль своеобразного «депо», из которого на нужды организма поступает кальций. Если с водой и пищей

поступает меньше кальция, чем требуется для обменных процессов, он начинает постепенно вымываться из костей, а это и может привести к остеопорозу.



Кремний – играет важную физиологическую роль в выработке коллагена (одного из основных компонентов соединительной ткани), обеспечивающего суставам, хрящам, сосудам, коже, бронхам гибкость и эластичность. С возрастом содержание кремния в соединительной ткани снижается, чем можно объяснить, в частности, прогрессирование атеросклероза.

Вернадский В.И. утверждал, что ни один живой организм не может нормально развиваться при дефиците кремния. В пище кремния содержится мало, поэтому чрезвычайно важно, чтобы он присутствовал в воде.

Рассмотренные выше показатели физиологической полноценности питьевой воды приведены в табл. 1.2 (выборочно).

Забегая вперёд, отметим, что водопроводная вода, очищенная фильтрами «Арго» и «Водолей», соответствует показателям физиологической полноценности (подробно об этом будет сказано в гл. 4, п. 4.4.2).

Таблица 1.2

Нормативы физиологической полноценности.

Показатель	Единица измерения	Норматив физиологической полноценности питьевой воды	Нормативы расфасованных вод (для сравнения)	
			Первая категория	Высшая категория
Сухой остаток	мг/л	100 – 1000	1000	200 – 500
Жёсткость	мг-экв/л	1,5 – 7	7	1,5 – 7
Кальций (Ca)	мг/л	25 – 130	130	25 – 80
Магний (Mg)	мг/л	5 – 65	65	5 – 50
Калий (K)	мг/л	-	20	2 – 20

1.2.3. Биологическая полноценность.

Это свойство питьевой воды пока не введено в нормативы, но результаты многих исследований последних лет доказывают, что именно биологически полноценная вода выполняет роль структурно-энергетического каркаса белковых тел, осуществляющего главную роль в процессах энергоинформационного обмена с окружающей средой, а также является защитным фактором клетки и катализатором ряда биохимических реакций (по определению НИИ Экологии Человека и Гигиены Окружающей Среды им. А.Н.Сысина РАМН).

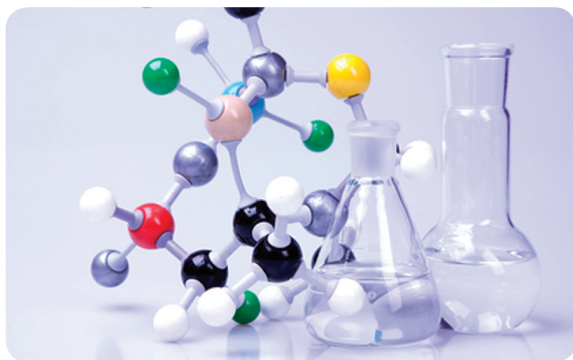
Насколько качественная питьевая вода важна для хорошего здоровья и самочувствия, свидетельствует тот факт, что тело человека на 70-75%, а мозг почти на 90%, состоят из воды. Именно поэтому важно, чтобы вода была не только безопасна, физиологически полноценна, но и совместима с водной средой организма, т.е. **биологически полноценна**.



Существующие методы анализа могут подтвердить, что вода безопасна, т.е. содержание токсических веществ ниже установленных гигиенических норм, но суммарное воздействие токсических веществ в течение ряда лет может приводить к болезням. А как оценить суммарное воздействие токсических веществ на организм человека?

Одним из таких методов оценки является метод биоиндикации (подробнее – см. гл. 4, п. 4.4.3).

Заканчивая раздел, посвященный современным требованиям, предъявляемым к питьевой воде, отметим, что многолетние исследования методом биоиндикации подтвердили биологическую полноценность воды, очищенной филь-



рами серий «Арго» и «Водолей».

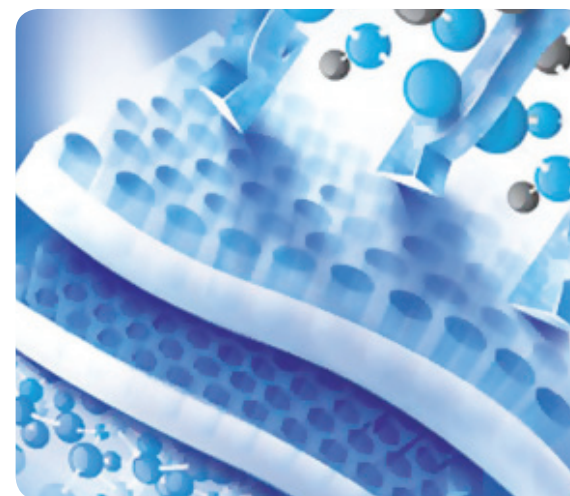
1.3. Значение качественной питьевой воды для здоровья человека.

Средняя продолжительность жизни в России очень мала – примерно на полтора десятка лет меньше, чем в развитых странах! Это факт, и факт очень печальный. Люди должны понять, что проблема их здоровья – это, прежде всего, ИХ ПРОБЛЕМА! Это именно тот подход к жизни, который необходимо приветствовать, поддерживать и воспитывать, а забота о здоровье должна стать не просто средством продления своего существования, но и показателем качества жизни!

Важнейшим продуктом для сохранения и укрепления здоровья является простая вода. Однако эту истину часто игнорируют, в результате чего вода не рассматривается в качестве фактора здорового образа жизни. Это особенно печально, учитывая доступность и относительную дешевизну воды в России.



Существует интересное высказывание, что «живой организм – это одушевлённая вода», и это совершенно справедливо! Вода составляет основу нашего тела, так как входит в состав всех его тканей: в крови её около 81%, в мышцах – 75%. Самая большая насыщенность водой в тканях головного мозга, печени, поджелудочной железе, лёгких и почках. Даже кости – и те на 20% от своего веса состоят из воды! Велика роль воды как среды для всех реакций, совершающихся в процессе обмена веществ: ведь все биохимические взаимодействия и взаимопревращения в организме человека сводятся к бесчисленным реакциям аминокислот, ферментов, глюкозы и



множества других сложных и простых соединений в водном растворе. Все жидкости организма представляют собой электролиты, и восполнение минерального состава идёт, в том числе, и за счёт воды. Наличие в воде сбалансированного количества макро- и микроэлементов, как уже было сказано выше, необходимо для поддержания нормального гомеостаза – внутренней среды организма человека.

Подсчитано, что в среднем человек выпивает за свою жизнь порядка 75 тонн воды, поэтому очень важно понимать, что она может и укреплять наше здоровье, и влиять на него крайне негативно. Всё зависит от того, какую воду мы пьём! Действительно, неумолимая статистика свидетельствует о том, что большинство всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями

санитарно-гигиенических норм водоснабжения населения. В целом на сегодняшний день от болезней, связанных с водой, страдает добрая половина человечества – около 2 млрд. человек! Это примерно соответствует той части населения земного шара, которая испытывает недостаток в качественной питьевой воде – свыше 2,5 млрд. человек.

В России подавляющая часть населения также потребляет воду, небезопасную для здоровья. Основными загрязнителями являются тяжёлые металлы, продукты коррозии, соли (сульфаты, хлориды, соли жёсткости), галоформные соединения, образующиеся при обеззараживании воды хлором, вирусы, возбудители паразитарных заболеваний и др. Для отдельных регионов выявлено загрязнение фенолами и диоксинами. В последние годы выявлен новый класс биологически активных загрязнений микробного происхождения, образующихся при хлорировании и длительном кипячении воды и проявляющие свои сильные иммуноподавляющие и мутагенные свойства.

Большое значение для здоровья человека имеет также количество потребляемой воды. В обычных условиях потребность человека в воде составляет примерно 40 мл/кг. У женщин, которые пьют в день более 5 стаканов воды, снижается риск развития рака почек и мочевого пузыря на 45%, риск развития рака молочной железы уменьшается на 79%, а риск заболеть раком предстательной железы у мужчин снижается на 32%.



СПРАВОЧНО. Слизистые оболочки нашего организма являются первой линией защиты на пути вирусов и бактерий. Если слизистые оболочки сухие, то патогенные микроорганизмы легко преодолевают защитный барьер, и, проникнув в организм человека, вызывают различные заболевания. Для того, чтобы слизистые оболочки были влажными, необходимо пить достаточное количество воды. Правило это особенно важно соблюдать в закрытых помещениях, например на борту самолёта, когда в течение нескольких часов люди находятся в замкнутом пространстве и вдыхают воздух, в котором содержатся различные микроорганизмы.

Люди, которые пьют менее пол-литра (примерно два стакана) воды в день, более склонны к развитию диабета (аномально высокий уровень

сахара в крови). К такому выводу пришли учёные из французского Национального научно-исследовательского института (INSERM).

Для нормализации пищеварения рекомендуется пить воду в течение дня с регулярными интервалами.



СПРАВОЧНО. В школах Европы пре-
рывают уроки, чтобы дети выпили
воды, тем самым с детства при-
учая к культу воды. Взрослые там
пьют воды в 15-17 раз больше, чем
в России, и живут в среднем на 15 лет дольше.
И ещё один интересный факт: появляясь на свет, че-
ловек на 90% состоит из воды, а к старости – только
на 65%. Современные учёные утверждают: с поте-
рей воды мы начинаем **болеть и стареть! Вода
вымывает из клеток организма кислоту и моле-
кулы водорода, далее почки очищают кровь от
лишних ионов водорода H+ – источников кислот-
ности и выводят их с мочой.** Чем больше мочи про-
изводят почки, тем легче организму поддерживать
щелочное состояние, вот почему светлая моча – по-
казатель эффективного действия очистки от кисло-
ты, а тёмная или оранжевая – признак появления
«ожогов» внутри организма, которые ведут к сбоям
в работе органов и систем организма, болезням и
быстрому старению.

Один из механизмов влияния воды на здоро-
вье следующий. Для человека совершенно необ-
ходимо иметь pH крови в пределах 7,35÷7,45. Но
достичь это можно не химическими методами, а
употреблением воды должного качества. Высо-
кий показатель pH крови даёт ей возможность
переносить больше кислорода, что в свою оче-
редь позволяет каждой клетке тела выполнять

свои функции наиболее эффективно и помогает
ей удалять отходы её жизнедеятельности. Воз-
никает вопрос: если оптимальная величина pH
крови 7,35÷7,45, то как достигнуть эффективной
работы клеточной системы? Ответ прост – ис-
пользовать воду, которая является умеренно ще-
лочной с pH 7,6÷8,4.

Кстати, водопроводная вода, доочищенная
фильтрами «Арго» и «Водолей», имеет pH 7,7÷7,9.



СПРАВОЧНО. Врач-онколог, профессор
В.Г.Беспалов в монографии «Питание
и рак. Диетическая профилактика он-
кологических заболеваний» отмечает:
«Если Вы пьёте мало воды, то в организ-
ме задерживаются токсические вещества, разви-
вается хроническая интоксикация. Привычка пить
мало воды и приводит к мочекаменной болезни,
нарушает все виды обмена, повышает онкологиче-
ский риск и ускоряет процессы старения. Неболь-
шой избыток воды скорее полезен для организма.
Пить нужно до того, как появится жажда. Кстати,
большое потребление воды – один из принципов,
тысячелетиями практикуемых индийскими йогами.
Доказано, что у людей, ежедневно выпивающих
большое количество воды, снижается заболевае-
мость раком мочевого пузыря».

**В заключение приведём несколько при-
чин, по которым достаточное количество
воды необходимо нашему организму:**

- Вода – лучший тонизирующий напиток без по-
бочных эффектов.
- Вода помогает восстанавливать силы, снимает
усталость.
- Вода – лучшая диета. Достаточно пить воду во-
время и Вы сбросите лишний вес без диет.
- Вода уменьшает эффект старения, бережно за-
ботясь о Вашей коже.
- Вода продлевает сексуальное долголетие.
- Вода повышает сопротивляемость организма
инфекциям и возникновению раковых клеток.
- Вода генерирует электрическую и магнитную
энергию в каждой клетке тела, обеспечивая
естественный прилив сил.
- Вода укрепляет костную систему.

1.4. Общие сведения о хозяйственно-питьевом водоснабжении.

В древности люди брали воду прямо из рек,
озёр, родников, но со временем ситуация изме-

нилась. Ещё в Древнем Риме был построен пер-
вый городской водопровод. В античную эпоху
и в средневековье водопровод являлся, безус-
ловно, экзотикой, чудесным изобретением, кото-



рым могли наслаждаться лишь жители немногих
городов. Теперь – другое дело. Образно говоря,
повсюду между источником воды и её потреби-
телями проложена водопроводная труба, и на
одном её конце – станция водоочистки, а на дру-
гом – смеситель на нашей кухне.

1.4.1. Схемы водоснабжения.

Основная схема централизованного во-
доснабжения представлена на рис.1.2 (СНиП
2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и со-
оружения»).

Городские жители в любой момент имеют
в своём распоряжении воду – стоит только от-
крыть кран. А если учесть, что городские власти

позаботились и приняли меры по водоподго-
товке на очистных станциях «Горводоканала»,
то, кажется, и желать больше нечего! Но на деле
всё обстоит не совсем так. Водоочистная станция
выпускает воду, соответствующую требованиям
гигиенических нормативов, но из нашего крана
течёт совсем другая жидкость, т.к. на пути к на-
шему дому вода проходит многокилометровые
трубопроводы (подробнее – см. гл. 2, п. 2.3.).

Что же касается жителей пригородов, сель-
ской местности, рабочих посёлков, полустан-
ков и ряда других населённых пунктов России
и стран СНГ, то зачастую им приходится употре-
блять воду по схеме, представленной на рис. 1.3.

Рассмотрим обе схемы подробнее, а для на-
чала дадим краткую характеристику источников
питьевого водоснабжения.

1.4.2. Поверхностные источники.

Общими свойствами воды поверхностных
источников питьевого водоснабжения (рис.
1.2) являются низкая минерализация, боль-
шое количество взвешенных веществ, высокий
уровень микробного загрязнения, колебания
уровня воды в зависимости от времени года и
метеорологических условий. К указанным неблагоприятным свойствам воды в водохранилищах
добавляется чрезмерное развитие микроскопи-
ческих одноклеточных водорослей (так называе-
мое цветение), способное в значительной мере
ухудшить органолептические свойства воды и
придать ей аллергенные свойства. Причинами



Рис. 1.2.
Схема централизованного
водоснабжения города.

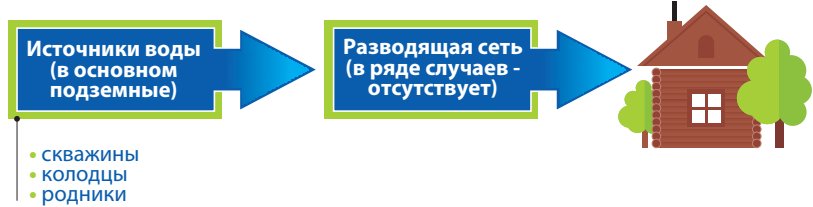


Рис. 1.3.
Схема нецентрализованно-
го (местного) водоснабже-
ния.

этого чаще всего являются поступления в источники воды неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод. Отмеченные особенности состава и свойств воды поверхностных источников не позволяют использовать её для целей питьевого водоснабжения в природном виде и вызывают необходимость обработки путём осветления и обеззараживания на водоочистных станциях.

1.4.3. Подземные источники.

Подземные воды (рис. 1.4) образуются в результате проникания вглубь земли атмосферных осадков и поверхностных вод, а также конденсации водяных паров атмосферы. По условиям залегания различают:

- верховодку (максимальная глубина залегания 4 м);

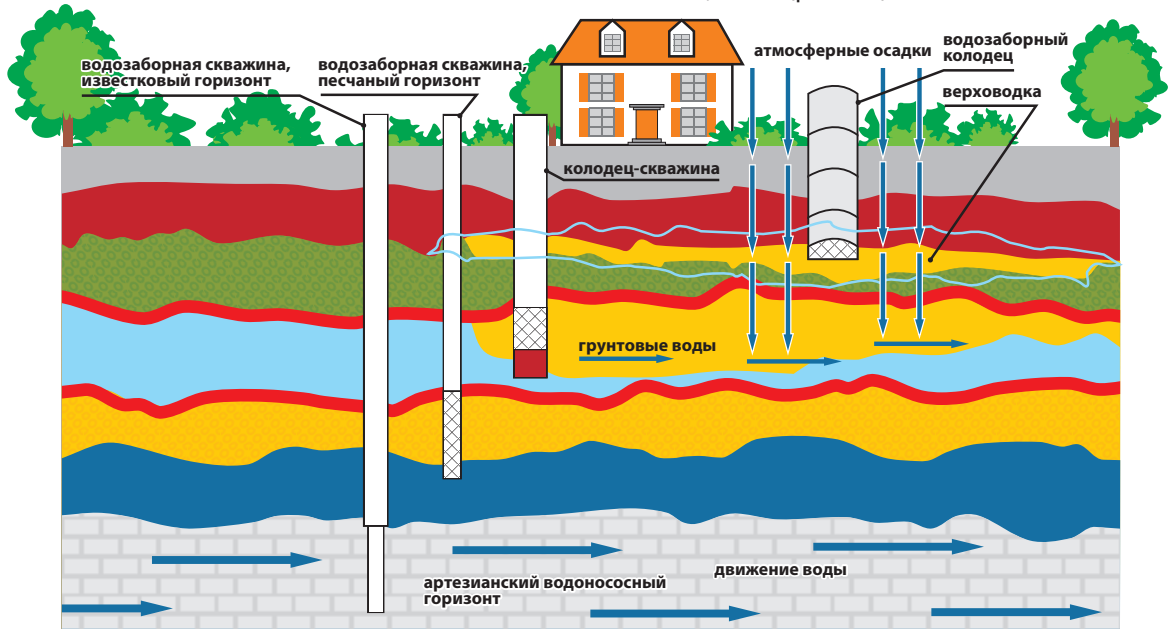


Рис. 1.4. Подземные источники воды.

- грунтовые воды (глубина залегания от 2 до 20 м);
- межпластовые воды (глубина залегания от десятков, сотен метров до тысячи метров и более).

СПРАВОЧНО. Верховодка – подземные воды, залегающие наиболее близко к земной поверхности. Вследствие поверхностного загрязнения, отсутствия водоупорной кровли и малого объёма верховодка легко загрязняется. **Грунтовые воды**

– воды первого от поверхности земли водоносного горизонта. Они подвержены сезонным колебаниям дебита, химического и бактериального состава. **Межпластовые воды** залегают между двумя водоупорными слоями. Характерной особенностью межпластовых вод является отсутствие в них растворённого кислорода. Тем не менее, микробиологические процессы оказывают существенное влияние на их состав. На поверхность подземные воды поступают с помощью скважин, колодцев, родников.

Для централизованного питьевого водоснабжения верховодку и грунтовые воды, как правило, не используют из-за недостаточного дебита, непостоянства состава, особенно бактериального, а также из-за воздействия на них атмосферных осадков. Однако в качестве нецентрализованного источника водоснабжения их используют, к сожалению, часто (рис. 1.3).



2. ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.

Я встретил меньше затруднений при открытии закона движения небесных тел, несмотря на их громадную удаленность, чем при исследовании текущей воды, которое происходит перед глазами.

Г.Галилей.



питьевого водоснабжения, вернёмся к схемам, представленным на рис. 1.2 и 1.3 (наиболее распространённые схемы централизованного и нецентрализованного водоснабжения).

Проблемами питьевого водоснабжения являются:

- загрязнение источников водоснабжения;
- плохая работа водоочистных станций, применение реагентов, хлорирование воды;
- ухудшение качества воды в трубопроводах разводящей сети;
- отсутствие водоочистных станций в ряде населённых пунктов России и стран СНГ.

2.1. Загрязнение источников водоснабжения.

На сегодняшний день 97% мировых запасов воды – это солёная вода. Из оставшихся 3% (прес-

ная вода) две трети находится в виде льда и одна треть растворяет загрязнения, которые привносит человек: сброс городских и промышленных сточных вод различного состава, судоходство, поступление поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий, обработанных химикатами и др.

Россия обладает 20% мировых запасов прес-



ной воды, и в России (пока!), речь не идёт об опасности недостатка воды, но всё острее встаёт вопрос о недостатке качественной питьевой воды.

По данным гигиенистов в настоящее время в России только 1% поверхностных источников соответствует санитарным нормам, а 17% водоемов вообще не пригодны для питьевого водоснабжения. И с течением времени ситуация только усугубляется!

2.2. Плохая работа водоочистных станций и хлорирование воды.

Плохая работа водоочистных станций связана с изношенностью оборудования, несвоевременным ремонтом очистных сооружений, нарушением технологических регламентов, перебоями в снабжении реагентами.

Ещё одна «современная» проблема питьевого водоснабжения: каждый год появляются новые



промышленные и сельскохозяйственные химикаты, выпуск которых невозможен без выброса вредных отходов, а в результате – загрязнение источников водоснабжения. Существующие технологии водоочистки не рассчитаны на удаление из воды этих загрязнений, а низкие темпы внедрения современных технологий водоочистки сдерживаются отсутствием достаточного финансирования.

В результате недоочищенная вода поступает в изношенные трубопроводы городских разводящих сетей и далее – в трубопроводы внутриквартирных и внутридомовых сетей, «прихватывает» ещё и их загрязнения, и вот такой «коктейль» льётся из крана на кухне и в ванной комнате.

Представим себе идеальную ситуацию: водопроводная вода поступает в квартиру с минимальным содержанием примесей, очистные сооружения работают отлично, но применение хлора в процессе очистки является обязательным условием эпидемиологической безопасности питьевой воды. В результате вода приобретает резкий хлорный запах и привкус. Хлор и его производные канцерогенны, 2% рака печени и почек возникает «благодаря» хлороформу, но с этим приходится мириться, так как высокая бактерицидная эффективность, технологическая надёжность, экономическая выгода делают метод хлорирования самым распространённым в практике обеззараживания питьевой воды, как в нашей стране, так и за рубежом.



СПРАВОЧНО. Самое раннее предложение хлорировать воду было высказано доктором Робли Данлингсеном в 1835г. – ещё до того, как было обнаружено, что вода может быть переносчиком болезнетворных бактерий. К 1846г. относится первое упоминание об использовании хлора как бактерицидного средства: доктор Семмелвейс в главном госпитале г. Вены использовал хлорную воду для мытья рук перед осмотром больных.

Кстати сказать, все остальные методы обеззараживания воды, в т.ч. озонирование и УФ-облучение, не обеспечивают длительного обеззараживающего последствия и поэтому всё равно требуют хлорирования на одной из стадий водоподготовки.

Но человек может принять решение избавиться от хлора. Как? Наиболее доступный способ на уровне индивидуального потребителя – это приобретение фильтра для очистки воды. Такой фильтр устанавливается на выходе воды из водопроводного крана на кухне или на душевом смесителе.

2.3. Ухудшение качества воды в трубопроводах разводящих сетей.

Разводящая сеть является одним из основных элементов централизованной системы питьевого водоснабжения (рис. 1.2). От устройства и содержания разводящей сети в значительной мере зависит качество воды, поступающей непосредственно потребителю. При этом речь

идёт не только об ухудшении органолептических свойств воды (привкус, запах, цветность и мутность), но и об опасности распространения инфекционных заболеваний, т.к. не менее четверти вспышек кишечных инфекций связаны именно с плохим состоянием трубопроводов разводящей сети.

Трубопроводы служат десятилетиями и на сегодняшний день около 60% протяжённости городских водопроводных сетей, а их протяжённость, например, в г. Новосибирске составляет более 1500 км, находятся в аварийном состоянии. В них образуются наросты и отложения, которые и являются причиной так называемого вторичного загрязнения (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Техническое состояние трубопроводов распределительных сетей.

Вторичное загрязнение воды в трубопроводах разводящей сети вызвано следующими основными причинами:

- остаточные содержания взвешенных веществ алюминия, железа, фитопланктона образуют рыхлые отложения на стенках трубопроводов (особенно на участках с низкими скоростями движения воды), которые периодически выносятся потоком воды и попадают потребителю;



Рис. 2.2. Картриджи фильтра под мойку «Водолей-БКП»: полипропиленовый, цеолитовый и угольный – отработанные и новые (для сравнения).

- при длительном пребывании воды в распределительной сети возможно её ухудшение, появление затхлого запаха, помутнение, а также повышение концентрации хлорорганических примесей за счёт увеличенного времени контакта воды с хлором;
- при авариях, из-за неисправности трубопроводов и неправильной эксплуатации водопроводной сети возможно подмешивание горячей воды в холодную; падение давления при прорывах трубопроводов; нарушение регламента проведения ремонтных работ тоже приводит к загрязнению водопроводной воды.

Забегая вперёд, хотелось бы продемонстрировать какой вид приобретают картриджи фильтра под мойку «Водолей-БКП», проработав на городской водопроводной воде г. Новосибирска 10 месяцев (рис. 2.2). Обратите внимание на то, как изменился цвет и внешний вид картриджей, в частности, полипропиленового и угольного: с белоснежного до тёмно-коричневого! И это притом, что жалоб на качество водопроводной (т.е. исходной) воды у пользователя не было.



СПРАВОЧНО. Врач-онколог, профессор В.Г.Беспалов в монографии «Питание и рак. Диетическая профилактика онкологических заболеваний» отмечает: «Водопроводная вода, протекая по ржавеющим железным трубам, загрязняется соединениями железа. Избыточное содержание железа в тканях человека повышает онкологический риск. При избытке железа в организме развивается также дефицит меди и цинка. Специальные исследования показали, что в водопроводной воде практически повсеместно присутствуют канцерогены: нитрозо-соединения, 3,4-бензапирен, соли мышьяка и других тяжёлых металлов и др., причём уровень многих канцерогенов по российскому законодательству в питьевой воде не контролируется».

Нельзя рассчитывать на то, что имеющийся в водопроводной воде остаточный хлор (обязательное условие для достижения бактерицидного эффекта) может предотвратить все неблагоприятные последствия вторичного загрязнения воды в процессе её транспортировки по распределительной сети. Основой сохранения качества питьевой воды в распределительной сети является её техническая исправность и соблюдение правил эксплуатации (регулярная промывка, дезинфекция после ремонтных работ, содержание смотровых колодцев и пр.), что зачастую не производится.



СПРАВОЧНО. Врач-онколог, профессор В.Г.Беспалов в монографии «Питание и рак. Диетическая профилактика онкологических заболеваний» отмечает: «При хлорировании питьевой воды образуются вещества, способные вызывать рак: хлорбифенилы, хлороформ, тетрахлорпентат и др. Хлор даже при незначительных концентрациях в воде отнюдь не безобиден...».

До этого момента мы говорили о проблемах централизованного водоснабжения, а теперь поговорим о проблемах нецентрализованного водоснабжения (рис. 1.3).

2.4. Отсутствие водоочистных станций в ряде населённых пунктов России и стран СНГ.

Хочется обратить внимание на то обстоятельство, что около трети населения России, по официальным данным, использует для питьевых и бытовых целей воду из скважин, колодцев, родников и других источников нецентрализованного питьевого водоснабжения (см. рис. 1.3). Речь идёт о людях, проживающих в пригородах, в сельской местности, в рабочих посёлках, на полустанках и т.д.

Как правило, в этих нецентрализованных системах питьевого водоснабжения используются подземные воды, не защищённые от поверхностного загрязнения и не подвергающиеся предварительной обработке. Принципиальным отличием нецентрализованной системы водоснабжения от централизованной является отсутствие водоподготовки, а иногда и разводящей водопроводной сети (вспомним известный всем



колодец, водоразборную уличную колонку). Такая вода зачастую подвержена бактериальному загрязнению, имеет повышенное содержание железа, марганца, солей жёсткости и других вредных примесей.

Отсюда следует важный вывод: т.к. качество воды нецентрализованной системы водоснабжения намного хуже качества воды централизованной системы водоснабжения, то применение бытовых фильтров, которые предназначены для **доочистки** воды (подробнее – см. гл. 3 и 4) при **очистке** воды из нецентрализованных источников водоснабжения, приводит к тому, что ресурс и срок работы фильтра могут быть значительно ниже заявленного в его паспорте и инструкции по эксплуатации.

Например, гарантированный максимальный срок работы фильтра «Арго» или «Арго-М» – 12 месяцев, гарантированный максимальный ресурс – 7000 л; в паспорте и инструкции по



эксплуатации указано, что гарантия не распространяется на сорбенты, ресурс и срок работы

которых напрямую зависят от качества воды, поступающей в бытовой фильтр. Если пользователь применил фильтр для очистки воды из нецентрализованной схемы водоснабжения (рис. 1.3), то фильтр может проработать меньше заявленных 12 месяцев, т.к. качество воды может быть существенно хуже нормативного. Это не является поводом считать, что фильтр не выполнил своё назначение. Данное утверждение справедливо для фильтров доочистки воды любой другой марки.

Изложенные проблемы подводят нас к очевидному выводу: **в настоящий момент и на ближайшую перспективу нет гарантии, что у конечного потребителя из крана будет поступать вода, качество которой в 100% случаев будет соответствовать всем требованиям санитарных правил и норм, а также субъективным ощущениям самих пользователей.**

Возвращаясь к угольно-цеолитовым фильтрам «Сибирь-Цео», отметим, что фильтры серий «Арго» и «Водолей» устраняют потенциально вредные для организма примеси, образующиеся в результате хлорирования воды. Кроме это-



го, они способны уловить и вывести «лишние» концентрации химических веществ – фенолов, нефтепродуктов, пестицидов. Одновременно с этим угольно-цеолитовые фильтры обогащают воду солями калия, так необходимого человеку для борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

В заключение добавим, что исследования, проведенные в Канаде, показали: процент заболевших лиц, которые не использовали бытовые фильтры для доочистки воды, составляет 76%!

2.5. Бутилированная вода.

В начале 90-х годов прошлого столетия в России появилась в продаже бутилированная вода. Кто бы мог подумать, что через какие-то 20 лет бутилированная вода превратится в продукт



массового спроса и потребления. Однако, не всё так просто...

Производители бутилированной воды утверждают, что её употребление – оптимальный вариант, и (внимание!) задача производителей бутилированной воды – это производство чистой воды! В большинстве случаев **чистую** бутилированную воду получают с помощью обратного осмоса (про обратный осмос и воду, очищенную обратным осмосом, мы подробнее поговорим в гл. 3).

Не подлежит сомнению, что вода, расфасованная в ёмкости, способна решить проблему питьевой воды в случаях временного ухудшения качества воды в водопроводе или перебоев в её подаче. Но, следует учесть тот факт, что часто результаты исследований качества бутилированной воды свидетельствуют об отсутствии в ней макро- и микроэлементов, обеспечивающих физиологическую полноценность питьевой воды, а в некоторых случаях бутилированная вода практически ничем не отличается от воды из крана! И ещё: следует учесть, что материал, из которого изготовлены пластиковые бутылки для воды, при нагревании (в фургоне грузовика, в багажнике или салоне автомобиля, или при нахождении бутылки весь день в сумке) способен выделять канцерогенные вещества.



СПРАВОЧНО. Для изготовления бутылок для воды требуется нефть, т.е. расходуется огромное количество невозобновляемых ресурсов нашей планеты. В США с 2008 года начато движение за сокращение потребления воды в пластиковых бутылках.

На наш взгляд, назойливая пропаганда бутилированной воды преподносится односторонне, т.к. не учитывается стоимость расфасованной воды для конечного потребителя. Например, стоимость 1 л воды, расфасованной в бутылку ёмкостью 1,5 л, составляет не менее 22 руб., а воды, расфасованной в 5,0 л бутылку – не менее 15 руб. (стоимость бутилированной воды взята в супермаркетах г. Новосибирска по состоянию на апрель 2013 г.).



Сравним со стоимостью воды, очищенной с помощью фильтров производства «Сибирь-Цео». Например, стоимость 1 л воды, очищенной с помощью фильтра «Арго» или «Арго-М» – 14 копеек; далее после замены комплекта сорбентов – 4 копейки (цены по состоянию на 01.04.2013 г.). Таким образом, если принять, что семья в среднем использует 10 л очищенной воды в день, то расходы на бутилированную воду за 1 год составят порядка 11000 руб.! Сравните эту сумму со стоимостью фильтра (это Ваши расходы за первый год его использования), а потом – сравните сумму 11000 руб. со стоимостью запасного комплекта сорбентов (или со стоимостью картриджа). Комментарии, как говорится, излишни!

В заключение главы приведём мнение известного американского учёного, исследователя, доктора Ф. Батмангхелиджа, который советовал пользоваться фильтрами для доочистки водопроводной воды, т.к. водопроводная вода обладает огромной ценностью, она доступна всем, а от вторичного загрязнения можно избавиться, поставив хороший фильтр.

Именно поэтому, фильтрация водопроводной воды превратилась в стандартную практику в развитых странах.



СПРАВОЧНО. Забегая немного вперёд, приведём мнение врача-онколога, профессора В.Г.Беспалова из монографии «Питание и рак. Диетическая профилактика онкологических заболеваний»: «Преимущества перед другими бытовыми фильтрами имеют угольно-цеолитовые и угольно-цеолитово-шунгитовые фильтры «АРГО», «АРГО-К» (картриджный вариант), «АРГО-МК» (картриджный вариант), фильтр-кувшин «Водолей». Фильтры предназначены для доочистки в домашних условиях питьевой воды; очищают воду от различных механических примесей (ржавчина, песок) и микроорганизмов, снижают концентрацию остаточного активного хлора, неорганических примесей, органических соединений, нефтепродуктов, тяжёлых металлов и радиоактивных элементов, сохраняя при этом природную и биологическую ценность воды; обогащают воду ионами щелочных металлов.»



3. НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ДООЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В БЫТУ, В УЧРЕЖДЕНИЯХ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ, ОФИСАХ.

80% своих болезней мы выпиваем.

Луи Пастер.



3.1. Назначение и целесообразность использования бытовых фильтров.

Итак, как уже было сказано, в процессе доставки воды от очистной станции, где она прошла необходимую обработку, до потребителя вода подвергается воздействию большого числа различных загрязнений в трубопроводах разводящих сетей (вторичные загрязнения - см. гл. 2, рис. 2.1).

Рядовой потребитель вряд ли способен как-то реально повлиять на ситуацию с техническим состоянием систем водоснабжения, поэтому единственно возможный выход из сложившейся ситуации – самому доводить водопроводную воду до надлежащего качества, используя бытовой фильтр для доочистки воды.

Фильтр для доочистки питьевой воды – бытовое водоочистное устройство, эксплуатируемое и обслуживаемое самим потребителем.

Напомним, что необходимость использования бытовых фильтров для доочистки водопроводной воды обусловлена несоответствием её качества нормативным требованиям.

И ещё одно обстоятельство: даже в воде, соответствующей требованиям безопасности, находятся химические вещества, имеющие низкую концентрацию. Они не способны вызвать острое отравление, но со временем (в течение многих лет) они накапливаются в организме и оказывают неблагоприятное воздействие на человека (развивается хроническая интоксикация). **Ещё серьезнее для общества проявление неблагоприятных эффектов в последующих поколениях!**

Надёжным решением проблемы является использование на кухне бытовых фильтров доочистки водопроводной воды.



Сказали о доме, но значительную часть жизни мы проводим на работе: в офисе, на производстве. А социальная сфера? Школы, детские дошкольные учреждения, оздоровительные учреждения (дома отдыха, профилактории, санатории, летние лагеря), больницы и т.д. – также нуждаются в качественной питьевой воде!

Рассмотрим области применения бытовых фильтров.

3.2. Области применения бытовых фильтров.

Рассматривая области применения бытовых фильтров для доочистки воды, следует выделить из них две основные:

- доочистка воды для питьевых нужд и приготовления пищи;
- доочистка воды для хозяйственно-бытовых нужд.

Задачи доочистки водопроводной воды для питьевых нужд и приготовления пищи:

- удаление механических примесей и взвешенных веществ;
- снижение запахов и привкусов, цветности, мутности;

- удаление железа и марганца;
- снижение содержания тяжёлых металлов, органических примесей;
- удаление нефтепродуктов и других примесей.

Дополнительно, по желанию потребителя, возможно осуществлять умягчение воды, но не глубже, чем до 1,5 мг-экв/л (подробнее – см. гл.1, п.1.2.2 и рис. 1.1).

Доочищенная вода должна полностью удовлетворять нормативным требованиям на питьевую воду. Доочистка не должна ухудшать физиологическую полноценность питьевой воды (см. табл. 1.2).

Задачи доочистки водопроводной воды для хозяйственно-бытовых нужд:

- удаление крупнодисперсных примесей, в т.ч. окалины и песка;
- удаление продуктов коррозии трубопроводов;
- снижение мутности и цветности воды;
- умягчение воды.

Обратите внимание, что перед бытовыми фильтрами, как правило, не ставится задача обеззараживания воды, т.к. эта проблема должна решаться на очистных станциях!

Необходимость доочистки водопроводной воды привела к тому, что рынок заполнен бытовыми фильтрами различных изготовителей. Учитывая то, что вторичное загрязнение в трубопроводах разводящих сетей разнообразно по своему составу, бытовые фильтры комбинируют в себе различные методы обработки воды (механические, сорбционные, ионообменные и др.), а также различаются по конструкции и способу подключения.

Ознакомимся с методами обработки воды и классификацией фильтров.

3.3. Классификация фильтров.

Бытовые фильтры классифицируются:

- 1) по методу обработки воды;
- 2) по конструкции и способу подключения.

Существуют и другие классификации.

3.3.1. Методы обработки воды.

В бытовых фильтрах применяются следующие методы обработки воды:



- механическая очистка;
- сорбционные;
- ионообменные;
- магнитные;
- озоновые;
- обратный осмос.

Существуют и другие методы обработки воды, но мы их касаться не будем. Следует отметить, что в современных фильтрах, как правило, одновременно используется несколько методов обработки воды. Рассмотрим подробнее каждый из перечисленных методов.

Механическая очистка.

Этот метод основан на использовании следующих типов фильтрующих материалов: сетчатые,



волоконные, пористые, засыпные (с зернистой загрузкой из природных и искусственных материалов) и др.

Наиболее оптимальным, на наш взгляд, для механической доочистки водопроводной воды является установка в фильтре двух механических волоконных фильтроэлементов: до 100 мкм на входе фильтра и 5÷50 мкм на его выходе. В этом случае механические фильтроэлементы выполняют следующие функции: на входе – осуществляют предварительную механическую очистку воды и защищают следующие ступени фильтра от взвешенных веществ (предфильтр); на выходе – завершают этап механической очистки воды и предотвращают вынос загрузки фильтра (фильтр тонкой очистки).

Именно эта схема реализована во всех фильтрах серий «Арго» и «Водолей».

Сорбционные методы.



Сорбционные методы основаны на поглощении различных веществ из воды поверхностью твёрдого тела (сорбента).

Наиболее часто применяемым сорбентом в бытовых фильтрах является *активированный уголь* в виде гранул, дроблёных частиц, пористых блоков. Кроме угля используются природные минеральные сорбенты, например, *цеолит* и *шунгит* (подробнее – см. п.4.2).

К достоинствам сорбционных методов очистки относится эффективное извлечение растворённых примесей, простота реализации, надёжность.

Этот метод, благодаря своей простоте, широкому спектру действия и относительной дешевизне, остаётся практически незаменимым в бытовых фильтрах доочистки воды, поэтому является основным и в фильтрах серий «Арго» и «Водолей».

Ионообменные методы.

Ионообменные методы наиболее часто применяются для умягчения воды, для чего используются ионообменные смолы. Если механические фильтры задерживают «мусор», то ионообменные – занимаются «обменом»: захватывают из



воды избыточное содержание катионов жёсткости и насыщают её другими катионами, т.е. обменивают «свои» катионы на «чужие».



СПРАВОЧНО. Снижение излишней жёсткости воды приводит к улучшению вкуса питьевой воды, напитков, приготовленных на её основе, а также ведёт к уменьшению образования накипи в бытовых приборах.

Также ионообменные смолы добавляются в состав комплексных фильтрующих элементов, осуществляющих помимо умягчения, механическую и сорбционную очистку. В этом случае также происходит умягчение фильтруемой воды.

Примером комплексного применения являются умягчающие картриджи в фильтрах серий «Арго» и «Водолей».

Магнитные методы.



Эти методы способствуют осаждению солей жёсткости не на поверхности нагрева, а в объёме воды в виде мелкодисперсного шлама.

Доказано, что омагниченная вода положительно влияет на организм человека. А почему?

Омагничивание изменяет не только физико-химические, но и биологические свойства воды: увеличивает проницаемость клеточных мембран; влияет на активность ферментов; снижает уровень холестерина в сыворотке крови; оптимизирует действие различных лекарств, применяемых в виде водных растворов.

Весьма обнадеживающие результаты получены при использовании омагниченной воды для нормализации артериального давления. Опубликованы сведения о использовании такой воды при лечении больных атеросклерозом, о перспективах применения омагниченной воды в дерматологии. Было доказано, что, не имея никаких противопоказаний, омагниченная вода активизирует деятельность пищеварительных органов, способствует вымыванию токсинов, повышает усвояемость пищи.



СПРАВОЧНО. Влияние магнитов на людей, животных, растения и химические реакции исследовалось ещё в глубокой древности. В наше время это привело к возникновению и развитию таких научных направлений, как магнитохимия, магнитная биология. Первые сведения о влиянии магнитов на свойства воды были получены в медицине. В XVIII в. женеvский физик де Герсю отметил лечебные свой-

ства омагниченной воды; в начале XX в. вышла в свет и в 1913 г. была переведена на русский язык книга Г.Дюрвилля (G.Durville) содержащая примеры успешного лечения такой водой ран и язв. В 30-х гг. XX в. Дж. Пиккарди (G.Piccardi) отметил влияние солнечной активности на коагуляцию взвешенных в воде частиц оксихлорида висмута, связав это влияние с изменениями геомагнитного поля. И, наконец, в 1945 г. бельгийский ученый Т.Вермайрен (T.Vermeiren) запатентовал применение магнитной обработки воды для уменьшения образования накипи. В СССР также был сделан ряд крупных научных открытий, посвященных магнитной обработке воды. Защищены десятки диссертаций на эту тему.

Возвращаясь к фильтрам серий «Арго» и «Водолей», отметим, что омагничивание является завершающим этапом доочистки воды.

Озоновые методы.

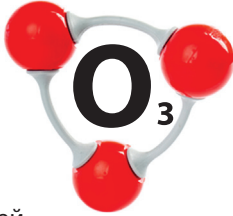


В основном используются в промышленных масштабах для обеззараживания воды и для перевода тяжёлых металлов в окисленные малорастворимые соединения с последующей очисткой озонированной воды на сорбционных фильтрах.



СПРАВОЧНО. В 1785 г. голландский физик Ван Марум, проводя опыты с электричеством, обратил внимание на запах при образовании искр в электрической машине и на окислительные способности воздуха после пропускании через него электрических искр. В 1840 г. немецкий ученый Шейнбейн занимаясь гидролизом воды пытался с помощью электрической дуги разложить её на кислород и водород. И тогда он обнаружил, что образовался новый, доселе не известный науке газ со специфическим запахом. Имя «озон» было присвоено газу Шейнбейном из-за характерного запаха и происходит от греческого слова «оziен», что значит «пахнуть».

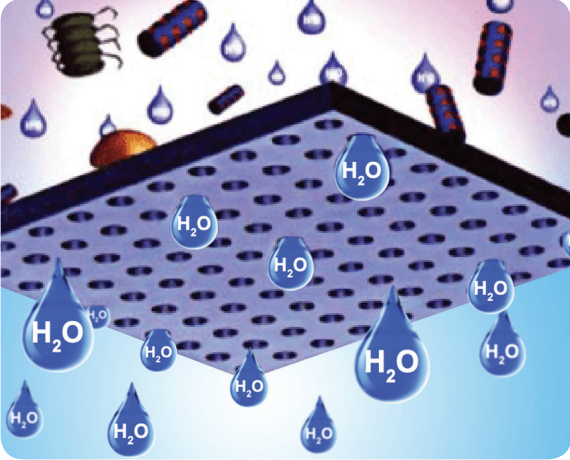
Озон — газ, токсичный при вдыхании, при высоких концентрациях озона наблюдаются поражения дыхательных путей, легких и слизистой оболочки. Длительное воздействие озона приводит к развитию хронических заболеваний легких и верхних дыхательных путей.



Кроме того, хроническое воздействие микро-концентраций озона на организм человека достаточно не изучено. **Любая система (в т.ч. и очистки воды), использующая озон, требует тщательного контроля техники безопасности, тестирование константы концентрации озона газоанализаторами, а также аварийного управления чрезмерной концентрацией озона. Кроме того, воду после озонирования всё равно необходимо подвергать фильтрации, чтобы удалить из неё продукты озонлиза.** По этим причинам озонирование в бытовых фильтрах не получило широкого применения, а особенно для доочистки хлорированной воды (при озонировании хлорированной воды образуются продукты озонлиза, обладающие мутагенными и канцерогенными свойствами).

Обратный осмос.

В заключение этого подраздела скажем несколько слов о водоочистных устройствах на основе обратноосмотических мембран. Принцип действия таких устройств основан на том, что через полимерную мембрану может проходить только молекула воды, а все примеси, присут-



ствующие в воде, мембраной задерживаются и сбрасываются в канализацию. Применение систем на основе обратного осмоса для доочистки питьевой воды, на наш взгляд, нецелесообразно, так как минерализация воды, очищенной этими системами, составляет всего 5÷20 мг/л, а такая вода уже физиологически неполноценна (подробнее см. гл. 1, п. 1.2.2 – рис.1.1 и табл. 1.2).

Компании, предлагающие подобные водоочистные устройства, в качестве положительного эффекта указывают на то, что очищенная вода практически не даёт накипи. Однако, при этом умалчивается, что происходит это потому, что из воды удаляются все макро- и микроэлементы, т.е. по-сути это «обеднённая» вода. Даже при употреблении в пищу биологически-активных добавок вернуть макро- и микроэлементы нашему организму в том же виде и количестве уже практически невозможно.



К сожалению, многие сторонники сверхчистой воды не осознают, что она вредна для постоянного употребления и представляет собой существенную угрозу для здоровья в долгосрочной перспективе: из организма выводится калий, кальций, магний и другие ценные макро- и микроэлементы. Возрастает риск остеопороза, остеоартрита, повышенного кровяного давления и большого количества дегенеративных болезней, которые обычно считают следствием преждевременного старения (см. также гл. 1).

3.3.2. Конструкции и способы подключения фильтров.

По конструкции и способу подключения фильтры классифицируются:



- фильтры кувшинного типа;
- фильтры-насадки на кран;
- фильтры настольного типа «рядом с мойкой»;
- фильтры, устанавливаемые под мойку;
- магистральные фильтры.

На сегодняшний день в специализированных магазинах представлены разнообразные бытовые фильтры для доочистки питьевой воды. Предприятие «Сибирь-Цео» выпускает фильтры всех конструкций, перечисленных выше. Давайте на примере продукции «Сибирь-Цео» познакомимся с ними поближе (гл. 4).



4. БЫТОВЫЕ ФИЛЬТРЫ ПРОИЗВОДСТВА «СИБИРЬ-ЦЕО».

Вода – это самое мягкое и самое слабое существо в мире, но в преодолении твердого и крепкого она непобедима и на свете ей равного нет.

Дао Дэ Дзин.



4.1. Номенклатура выпускаемых фильтров.

Научно-производственное предприятие «Сибирь-Цео» работает на рынке водоочистных устройств с 1997 года и выпускает следующие фильтры:

- фильтр-кувшин «Водолей»;
- фильтры-насадки «Арго-Душ» и ДФК «Арго+»;
- фильтры настольного типа «рядом с мойкой»: «Арго», «Арго-М», «Арго-К», «Арго-МК», «Водолей» ПРЕМИУМ;
- фильтр под мойку «Водолей-БКП»;
- фильтр «Водолей-БКП» высокопроизводительный.

Прежде чем перейти к ознакомлению с устройством и принципом действия этих фильтров, давайте рассмотрим фильтрующие материалы, которые входят в их состав.

4.2. Свойства фильтрующих материалов.

Поскольку питьевая вода должна быть не только очищена от различных примесей, но и приближена по своему минеральному составу к природным эталонам, то проблему получения такой воды могут решать только природные экологически чистые минералы, поэтому в качестве основных фильтрующих материалов в фильтрах серий «Арго» и «Водолей» используются природные минералы цеолит и шунгит.



СПРАВОЧНО. Проведёнными в нашей стране и за рубежом исследованиями установлено, что наиболее перспективным методом, обеспечивающим достаточную глубину очистки воды, является применение природных сорбционных и ионообменных материалов, преимущество использования которых заключается в том, что с их помощью вредные примеси извлекаются из воды без превращения в другие соединения, резко ухудшающие качество воды, как это происходит при использовании окислителей.

4.2.1. Цеолит.

Одним из таких природных фильтрующих материалов является минерал цеолит, характеризующийся как высокоактивный сорбент, селективный ионообменник и молекулярное сито (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Цеолит.



СПРАВОЧНО. Цеолиты – в переводе с греческого «кипящие» или «вскипающие» камни, были открыты шведским исследователем Кронштедом почти 250 лет назад. До начала XX-го столетия на эти минералы не обращалось сколько-нибудь серьёзного внимания. Первые испытания свойств природных цеолитов в России были проведены в 1913 году на опытном комбинированном фильтре станции Ейск Московско-Курской железной дороги с целью умягчения московской водопроводной воды и воды из артезианской скважины для котлов паровозов. Первое промышленное месторождение цеолитов было открыто в 1969 году на территории Туркмении (Бадхызское проявление). После этого стала активно создаваться сырьевая база нового вида полезного ископаемого – цеолитовых туфов, и началось их использование в разнообразных сферах жизнедеятельности человека. К 90-ым годам XX-го века уже разрабатывается несколько десятков цеолитовых месторождений в России и за рубежом.

Но наиболее известной областью применения цеолита была и остаётся очистка воды.

Благодаря своим уникальным сорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам природные цеолиты гораздо успешнее, чем, например, кварцевый песок, работают в фильтрах очистных сооружений станций водоподготовки.

Кроме того, двадцать процентов территории Российской Федерации – это территории, пострадавшие от Чернобыля (порядка 120 городов, где выявлено более 2000 участков радиоактивного загрязнения, других пораженных территорий, зон экологического неблагополучия). Квалифицированное использование природных цеолитов (только разведанные запасы которых приближаются к 50 миллиардам тонн!) позволяет решать эту и множество других природоохранных, радиоэкологических и медико-биологических проблем.

Результаты исследований свидетельствуют: стронций-90 извлекается цеолитом из воды, содержащей радиоактивный элемент, с эффективностью 96,3%; цезий-137 извлекается цеолитом с эффективностью 97,5%. Именно это обстоятельство обеспечило эффективное применение цеолита в атомной промышленности и при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Как бы ни была широка область применения природных цеолитов (см. табл. 4.1), в настоящее время сделаны лишь первые шаги в освоении уникального материала, подаренного человеку природой, глубокое познание физико-химических свойств которого открывает огромные возможности. С уверенностью можно сказать:

Цеолиты – минерал XXI века!

Оксидная формула широко распространенного природного цеолита клиноптилолита имеет вид:



С научной точки зрения, цеолит является алюмосиликатом со скелетной структурой, содержащей пустоты, занятые крупными ионами и молекулами воды, имеющими значительную свободу движения, что приводит к ионному обмену и обратимой дегидратации.



Именно наличие системы пустот и каналов в структуре цеолита, которые могут составлять до 50% от общего объема минерала, и обуслав-

Таблица 4.1

Области применения цеолитов.

Отрасль	Вид и цель применения
Промышленность и коммунальное хозяйство	• Сорбция и ионный обмен. • Очистка хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от радиоактивных, химических веществ и тяжелых металлов. • Охрана и очистка подземных вод. • Подготовка питьевых вод.
Животноводство	• Биостимулирующие добавки к кормам животных. • Комбикорма в птицеводстве. • Комбикорма в пушном звероводстве и кормлении диких кур. • Комбикорма в рыбоводстве. • Дезодорация воздуха производственных помещений. • Гигиенические подстилки для скота.
Растениеводство	• Тепличное хозяйство. • Улучшение структуры и свойств почв. • Пролонгаторы действия (носители) пестицидов, гербицидов, минеральных удобрений, дезинфицирующих средств. • Получение суперфосфата. • Выращивание цветочных культур (хризантемы, розы, гвоздики, цинерарии и др.). • Стимулирование роста растений.
Пищевая промышленность	• Чаеводство, виноделие и пивоварение. • Рафинирование масел, сиропов, напитков. • Длительное хранение фруктов и овощей (опудривание). • Изготовление БАД к пище.
Медицина	• Катализ реакций в организме. • Радиопротекторы. • Сорбционная терапия. • Коррекция микроэлементозов.
Экология	• Захоронение радиоактивных отходов. • Дезактивация пораженных радиацией территорий (воздух, вода, почва, растения, животные, продукты питания, техника, строения и др.).

ливают ценность цеолита как сорбента. Входные отверстия из каналов в полости цеолитов, образованные кольцами из атомов кислорода, – это наиболее узкие места каналов: их формой и размерами определяются величины ионов и молекул, которые могут проникнуть в полости, на чём и основано применение цеолитов в качестве молекулярных сит.

Цеолиты, как ионообменники катионного типа, характеризуются высокой ионообменной селективностью к радиоактивным элементам, сорбционной способностью к тяжёлым металлам, фенолу, аммонийному азоту, но, кроме того, сорбируют различные микроорганизмы и вирусы. В результате экспериментальных и натурных исследований на водоочистных сооружениях установлено, что добавление в воду цеолита значительно повышает эффективность очистки от микроорганизмов и мелкодисперсных частиц. Установлена также высокая сорбционная способность цеолита в отношении практически всех изученных вирусов: арбовирусы, миксовирусы, энтеровирусы, вирусы растений, бактериофаги и актинофаги. Кроме того, фильтрующая загрузка на основе цеолита обладает барьерными функциями по отношению к крупным органическим молекулам, в частности, по 3,4 бенз(а)пирену: до 90%.

4.2.2. Шунгит.

Второй природный фильтрующий материал, используемый в фильтрах серий «Арго» и «Водолей» (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Шунгит.



СПРАВОЧНО. В самом начале XVII века на берегу Онежского озера, в глухомани Толвуйского погоста умирала в заточении знатная невольница – инокиня Марфа Ивановна, в миру - боярыня Ксения Романова. От пережитых несчастий, оди-

ночества и плохого питания развилась у боярыни припадочная болезнь. Местные крестьяне, жалея боярыню, указали ей живой источник, от воды которого инокиня Марфа полностью излечилась. Более того, ещё до ссылки Боярыня родила семерых детей, но все они умерли во младенчестве. После купания в источнике она родила здорового сына – Михаила Романова, который стал основателем царской династии. А источник стали называть «Царевным источником».

В те далёкие времена никто не связывал силу живых источников Заонежья с чёрным «аспидным камнем», который исследователи XX века назвали шунгитом – по имени близлежащего посёлка Шуньга.

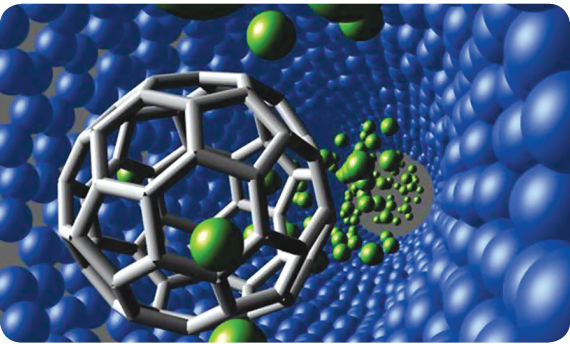
О чудесном источнике вспомнили почти через сотню лет, уже во времена царствования Петра. В именном указе Петра I от 1719 года о создании курорта «Марциальные воды» на Олонце говорится: «Понеже оные воды лечат следующие жестокие болезни, а именно: цынготную, желчь, бессильство желудка, рвоту, понос, почечную, каменную, ежели песок или малые камни из почек гонит, от водяной, когда оная начинается, от запору месячной крови у жён, от излишнего кровотечения у оных, от эпилепсии, выгоняет глисты, также лечит килы и от прочих болезней великую силу имеет». Будучи знаком с антимикробными свойствами «аспидного камня», Пётр I отдал приказ солдатам русской армии носить этот камень в ранцах. В походах камни опускали в котелки для обеззараживания и для придания воде родниковой свежести. Так, например, к началу Полтавской битвы стояла жаркая весна, и водные источники после бурного паводка зацвели и стали опасными. В шведской армии были массовые желудочно-кишечные заболевания, а в русской армии ничего подобного не было.

В Большой Советской Энциклопедии о шунгите сказано следующее: «Шунгит – группа твёрдых углеродистых минеральных веществ, представляющих в главной массе аморфные разновидности углерода, близкие по составу к графиту. Химический состав шунгита ... содержит 60-70% углерода и 30-40% золы. В золе содержится: 35-50% кремния, 10-25% окиси алюминия, 4-6% окиси калия, 1-5% окиси натрия, 1-4% окиси титана, а также примеси других элементов. Шунгит представляет собой органическое вещество, сконцентрировавшееся в древних (допалеозойских) кремнисто-глинистых и карбонатных осадках, впоследствии превращённых процессами метаморфизма в кремнистые сланцы и доломиты».

Безусловно, поражает огромное содержание в шунгите углерода и кремния – двух минералов,

поддерживающих жизнь. Однако особенности шунгита этим не ограничиваются! Шунгит является биологически активным органоминеральным комплексом. Эти уникальные особенности связаны с возрастом шунгита, которому, подумать только, два миллиарда лет!

Два миллиарда лет пребывания живой материи в подземном котле привело к появлению в шунгите неизвестных науке до недавнего времени веществ с необыкновенными биологическими свойствами. И только недавно эти вещества были открыты. Ими оказались фуллерены.



Фуллерены – уникальные биологически активные вещества, представляющие собой молекулярный углерод в виде полых шариков, которые необычны во всём, начиная с истории их открытия.



СПРАВОЧНО. Названы они в честь американского архитектора Букминстера Фуллера, автора сферического павильона, построенного на всемирной выставке ЭКСПО-67. Павильон был собран из плоских многоугольников и очень напоминал молекулу фуллерена. В 1992 году российскими учёными открыто наличие фуллерена в карельском шунгите, причём в весьма значительном количестве. Были обнаружены фуллерены, которые содержатся в комочках – глобулах углерода в структуре породы. Именно эти глобулы выходят в холодную воду целебных источников или в процессе фильтрации воды через раздробленную породу.

Водные растворы фуллеренов прекрасно лечат ожоги и раны, снимают усталость и депрессию, ускоряют обезвреживание печенью разного рода токсинов, нормализуют клеточный обмен веществ, усиливают активность ферментов и повышают устойчивость клеток, включая её генетический аппарат, к внешним воздействиям

от нагрева до вирусного заражения. Фуллерены нормализуют нервные процессы, влияя на обмен нейромедиаторов, повышая работоспособность и устойчивость к стрессу. Они оказывают выраженное противовоспалительное и антигистаминное действие, благодаря чему снимают боли, подавляют широкий круг аллергических заболеваний и повышают иммунитет. И как показали опыты, фуллерены в полтора-два раза лучше тормозят рост раковых опухолей и снимают побочные эффекты лучевой химиотерапии. Кроме того, они действуют в малых и даже в сверхмалых дозах, и их воздействие даже после однократного приёма длится месяцами.

Лабораторными исследованиями было установлено, что шунгит не только очищает водопроводную воду от вредных примесей, но и обеззараживает её, т.е. убивает болезнетворные бактерии. Кроме того, шунгит обладает ионообменными свойствами и одновременно является катализатором для окислительно-восстановительных реакций.

4.2.3. Активированный уголь.

Третий материал, используемый в фильтрах серий «Арго» и «Водолей» (рис. 4.3).

Примечательно, что очистку Великих озёр в США решали с помощью углей. Именно активированный уголь чаще всего используется и в бытовых фильтрах. Он захватывает и сорбирует на своей поверхности (в основном в порах) различные примеси. Фильтры с использованием угля извлекают из воды чрезвычайно ядовитые органические соединения хлора (хлороформ, четырёххлористый углерод и др.), а также тяжёлые металлы (железо, свинец и т.д.).



СПРАВОЧНО. Научные исследования связывают хлор и побочные продукты хлорирования воды с онкологическими заболеваниями мочевого пузыря, печени, желудка, прямой кишки, а также с заболеваниями сердца, атеросклерозом, анемией, высоким давлением и аллергическими реакциями. Есть также свидетельства того, что хлор может разрушать белки в организме человека и оказывать неблагоприятное воздействие на кожу и волосы. Наличие хлора в воде может способствовать и образованию хлораминов, которые вызывают проблемы с запахом и вкусом.

Кроме того, целый ряд органических загряз-

нений, определяющих содержание БРОУ, привкусы, запахи воды могут быть извлечены на фильтрах с загрузкой из активированного угля.



СПРАВОЧНО. БРОУ – биоокисляемый растворённый органический углерод; вещество, которое оказывает вредное воздействие на иммунитет человека.

Применением активированного угля сегодня удаётся извлекать из воды многочисленные растворённые и, прежде всего, трудноокисляемые загрязнения (молекулы некоторых пестицидов, ряд органических микрозагрязнений, некоторые минеральные микрозагрязнения).

При транспортировании очищенной воды по трубопроводам, как уже было сказано выше (гл. 2, п. 2.3), возможно её вторичное загрязнение, в том числе и микроорганизмами, поэтому в бытовых фильтрах применяются решения, создающие условия для подавления жизнедеятельности микроорганизмов.



Рис. 4.3. Активированный уголь.

Применение активированного угля, обработанного серебром, способствует подавлению жизнедеятельности микроорганизмов и ускорению реакции окисления органических загрязнений. Особо следует отметить, что подавление жизнедеятельности микроорганизмов происходит на поверхности частичек угля, и катионы серебра не поступают в воду.

4.2.4. Ионообменная смола.

Четвёртый материал, используемый в фильтрах серий «Арго» и «Водолей» (рис. 4.4).

Напомним, что при повышенной жёсткости воды происходит интенсивное накипеобразование в электронагревательных приборах и повышается риск образования камней в почках и желчном пузыре человека (см. гл. 1, п. 1.2.2), поэ-

Таблица 4.2
Технические характеристики фильтров производства ООО «Сибирь-Цео»

Наименование		Ресурс работы, л, не более	Срок работы, месяцев, не более	Производи- тельность, л/мин., не более	Температура воды, °С	Срок службы, лет	Срок хранения, лет	Габаритные размеры, мм, не более	Вес, кг, не более
Фильтр «Арго»		7 000	12	1	+4...+50	7	5	132 x 282	2,2
Фильтр «Арго-М»								125 x 290	2,35
Фильтр «Арго-К»	угольно-цеолитовый	5 000	8			10		132 x 282	1,6
	шунгитовый								
	умягчающий	3 000	5						
Фильтр «Арго-МК»	угольно-цеолитовый	5 000	8			125 x 290		1,6	
	шунгитовый								
	умягчающий	3 000	5						
Дополнительный фильтрующий комплект «Арго+»		2 000*	—	0,5**	+4...+50	7	3	50 x 100 x 90	0,07
Фильтр-насадка «Арго-Душ»		10 000*	—	4**	+4...+60	7	3	151 x 60	0,22
Фильтр «Водолей» ПРЕМИУМ	угольно-цеолитовый	6 000	10	1	+4...+50	7	5	136 x 190 x 300	2,3
	шунгитовый								
	умягчающий	4 000	7						
Фильтр-кувшин «Водолей»	угольно-цеолитовый	600	4	0,9**		5	3	285 x 140 x 295	1,2
	шунгитовый								
	умягчающий	500	3						
Фильтр «Водолей-БКП» под мойку	базовый	6 000	12	3	+4...+40	10	2	420 x 140 x380	4,5
	шунгитовый		6						
	умягчающий	4 000							
	обезжелезив.	6 000	12						
Фильтр «Водолей-БКП» высокопроизводительный		60 000	12	10			2	650 x 190 x 690	19

* при своевременной регенерации фильтрующего элемента;
** начальная.

тому следующим материалом, используемым в составе картриджей фильтров производства «Сибирь-Цео», является **ионообменная смола**, которая позволяет эффективно уменьшить содержание солей жёсткости, в результате чего вода становится более мягкой (см. также гл. 1).



Рис. 4.4. Ионообменная смола.

Ионообменные смолы – это синтетические продукты. По-другому – иониты. Представляют собой твёрдые, практически нерастворимые в воде вещества, механически прочные и химически устойчивые.

На сегодняшний день, как уже говорилось, ионообменные смолы являются наиболее распространённым материалом для снижения жёсткости (умягчения) воды.

4.3. Устройство и принцип действия фильтров.

В начале главы 4 была приведена номенклатура фильтров, выпускаемых предприятием «Сибирь-Цео». Сводная информация с характеристиками каждого фильтра представлена ниже в табл. 4.2. К ней мы будем обращаться, заканчивая рассмотрение каждого типа фильтра.

Ещё раз обращаем внимание, что такие параметры как ресурс и срок работы указаны для доочистки воды стандартного качества (очистка воды стандартного качества от вторичных загрязнений).

4.3.1. Фильтр-кувшин «Водолей».

Одни из наиболее простых и удобных в эксплуатации фильтров – фильтры кувшинного типа. Благодаря своей практичности, компактным размерам и простоте в эксплуатации, эти фильтры снискали себе наибольшую популярность. Потребители могут использовать эти фильтры там, где отсутствует напорный источник воды: загородные дома, дома в сельской местности, дачи и т.п.

Примером фильтра такого типа является фильтр-кувшин «Водолей» (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Фильтр-кувшин «Водолей».

Фильтрация осуществляется следующим образом: вода, подлежащая очистке, наливается в воронку и самотёком через фильтрующий картридж поступает в кувшин (рис. 4.6).

Для фильтра-кувшина «Водолей» выпускаются следующие сменные картриджи: угольно-цеолитовый, шунгитовый и умягчающий (рис. 4.7).

О свойствах картриджей поговорим подробнее в п. 4.3.3.

Очистка воды осуществляется за счёт её прохождения в картридже через сорбенты, которые очищают воду от механических примесей (ржавчина, песок и т.п.), снижают концентрацию остаточного активного хлора, неорганических примесей, органических соединений, нефтепродуктов, тяжёлых металлов и радиоактивных элементов, при этом сохраняется природная и биологическая ценность воды, уменьшается содержание солей жёсткости, в результате вода становится мягкой.

Особенности эксплуатации этого типа бытовых фильтров: небольшой ресурс картриджа (не более 600 л), относительно невысокая скорость фильтрации, которая к тому же в процессе эксплуатации уменьшается.

Технические характеристики фильтра-кувшина «Водолей» и картриджей приведены в табл. 4.2.

4.3.2. Фильтры-насадки.

Эти фильтры отличаются компактными размерами и простотой установки на кран смеси-

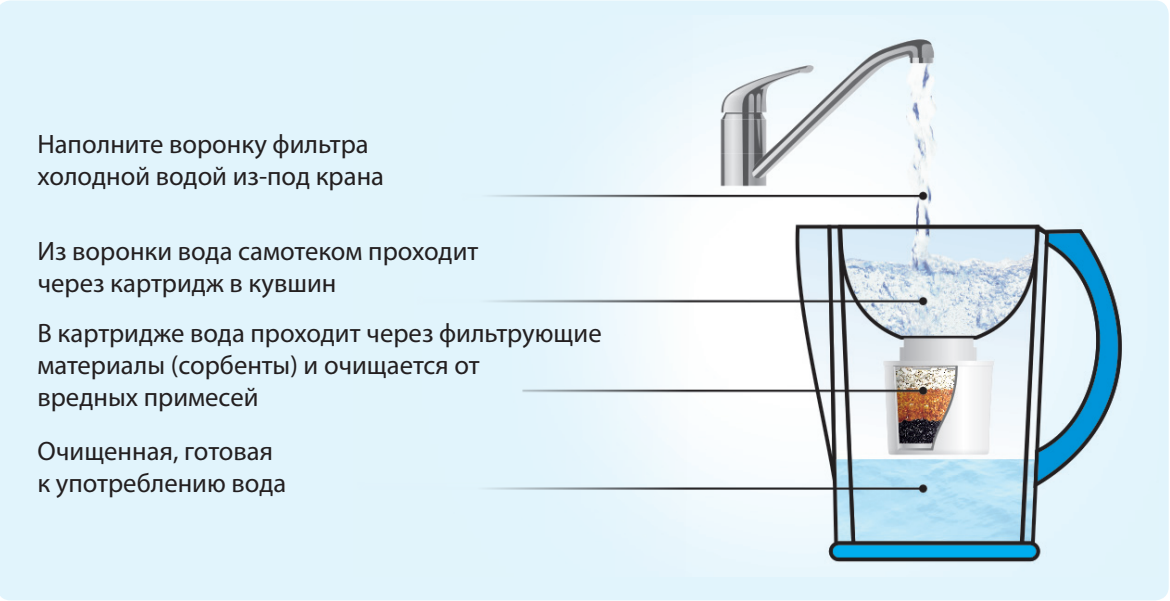
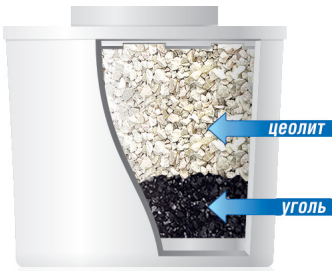


Рис. 4.6. Фильтрация воды в фильтре-кувшине.

УГОЛЬНО-ЦЕОЛИТОВЫЙ



ТИП СОРБЕНТОВ

- цеолит
- уголь активированный, обработанный серебром

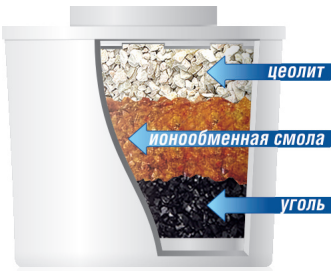
ШУНГИТОВЫЙ



ТИП СОРБЕНТОВ

- шунгит
- цеолит
- уголь активированный, обработанный серебром

УМЯГЧАЮЩИЙ



ТИП СОРБЕНТОВ

- цеолит
- ионообменная смола
- уголь активированный, обработанный серебром

Рис. 4.7. Картриджи к фильтру-кувшину «Водолей».

теля. Предприятие «Сибирь-Цео» изготавливает фильтр-насадку «Арго-Душ» и дополнительный фильтрующий комплект (ДФК) «Арго+», в основе которых используется фильтрующий элемент из ПГС-полимера (рис. 4.8).



Рис. 4.8. Фильтрующий элемент из ПГС-полимера.

Прежде чем перейти к подробному описанию самих фильтров, давайте остановимся на свойствах ПГС-полимера.

Фильтрующие элементы на основе ПГС-полимера (полимер пространственно-глобулярной структуры) предназначены для комплексной очистки воды от взвесей, растворённых и эмуль-

гированных примесей, железа, остаточного активного хлора, марганца, солей жёсткости (кальция, магния), улучшения показателей цветности и мутности воды, устранения запаха и улучшения привкуса воды.

Фильтры на основе ПГС-полимера имеют следующие свойства:

- фильтроматериал способствует изменению структуры солей жёсткости и преобразованию солей кальция из неусвояемой формы кальция кальцита в легко усвояемую форму кальция арагонита;
- арагонитовая структура солей жёсткости снижает количество накипи;
- бактериостатичность достигается введением в материал полимера серебра в несмываемой форме, что предотвращает размножение отфильтрованных микроорганизмов на поверхности фильтрующего элемента;
- комплексная очистка воды достигается сочетанием микрофильтрации, ионного обмена и



Рис. 4.9. ДФК «Арго+» и варианты его использования.

сорбции в одном фильтроэлементе;

- многократность использования одного фильтрующего элемента благодаря возможности восстановления его свойств (этот процесс называется регенерацией);
- фильтроэлемент может очищать воду с температурой до +60°C;
- наглядная самоиндикация необходимости замены или регенерации картриджа (уменьшение напора воды на выходе фильтра).

Теперь рассмотрим сами фильтры.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТРУЮЩИЙ КОМПЛЕКТ «АРГО+».

Может использоваться (рис. 4.9):

- как самостоятельный фильтр-насадка на кран (для этого в комплект фильтра входит насадка с встроенным магнитом и переходником);
- как дополнительный фильтр тонкой очистки на выходе фильтров «Арго» и «Арго-К» (в этом случае ДФК располагается под крышкой фильтра). Кстати, отсюда и название фильтра – дополнительный фильтрующий комплект.

ДФК «Арго+» имеет небольшие размеры и вес (не более 70 г), что позволяет использовать его в поездках (командировка, отпуск и т.п.), а также в случае пребывания в стационарах лечебных учреждений и т.д.

В продажу ДФК «Арго+» поступает укомплектованным фильтрующим элементом, который можно приобрести и отдельно (рис. 4.10). Технические характеристики ДФК «Арго+» приведены в табл. 4.2.



Рис. 4.10. Фильтрующий элемент для ДФК «Арго+».



ФИЛЬТР-НАСАДКА ДЛЯ ДУША «АРГО-ДУШ».

Проникновение воды в организм через пищевод является не единственным источником риска, но, несмотря на это, поглощение вредных веществ непосредственно через кожу и дыхательные пути почему-то и в настоящее время недооценивается.

В частности, душ и ванна подвергают нас с вами, городских жителей, большой опасности воздействия химических веществ, содержащихся в воде. Эти вещества проникают из воды в организм через кожу, испаряются и вдыхаются. Скромные подсчёты показывают, что вдыхание во время принятия душа равносильно потреблению 2-х литров хлорированной воды в день!



СПРАВОЧНО. Дети имеют относительно большую, чем взрослые, кожную поверхность на единицу веса и относительно более высокий уровень газообмена. Наиболее простое и доступное средство оградить детей от негативного влияния хлора и «вторичного загрязнения» трубопроводов разводящих сетей – поставить фильтр на душ в ванной комнате и использовать для купания малышей очищенную воду (особенно в период адаптации).

Кроме того, следствием воздействия жёсткой, да к тому же хлорированной воды, могут быть сухая кожа и жёсткие волосы. Единственное решение проблемы – установка фильтра на душ в ванной комнате.



Рис. 4.11. Фильтр-насадка «Арго-Душ».

Примером такого фильтра является фильтр-насадка «Арго-Душ» (рис. 4.11), который встра-

ивается в смеситель душа или ванны и осуществляет глубокую очистку холодной и горячей воды (рис. 4.12).

«Арго-Душ» встраивается в смеситель с помощью входящих в его комплект накидных гаек, имеющих резьбу ½ дюйма, ¾ дюйма и М22х1,5 (один комплект гаек установлен на фильтре, а ещё два комплекта – находятся в упаковке). В зависимости от размера резьбы смесителя применяется соответствующая пара накидных гаек. Следует отметить, что дюймовые резьбы (½» и ¾») используются в основном в смесителях импортного производства, а метрическая резьба (М22х1,5) – в смесителях отечественного производства.

Достоинством насадки «Арго-Душ» (как и ДФК «Арго+») является то, что по мере засорения твёрдыми частицами и растворёнными примесями (и снижения из-за этого напора воды на выходе) можно производить регенерацию (восстановление) фильтрующего элемента. Это позволяет использовать один и тот же фильтру-



Рис. 4.12. Варианты подключения фильтра-насадки «Арго-Душ».

ющий элемент многократно, до полного исчерпания его ресурса.

В продажу «Арго-Душ» поступает укомплектованным фильтрующим элементом, который можно приобрести и отдельно (рис. 4.13). Технические характеристики фильтра-насадки «Арго-Душ» приведены в табл. 4.2.



Рис. 4.13. Фильтрующий элемент для насадки «Арго-Душ».

4.3.3. Фильтры настольного типа «рядом с мойкой».

Такие фильтры предназначены для размеще-

ния рядом с мойкой и подключаются к сливному патрубку смесителя с помощью насадки или дивертора (см. рис. 4.17).

Фильтры работают следующим образом: водопроводная вода из смесителя мойки через насадку (или дивертор) по гибкой трубке поступает в нижнюю часть фильтра (картриджа) и под давлением, равномерно заполняя его объём, поднимается вверх, проходя через находящиеся в нём фильтрующие материалы (сорбенты). На этом этапе благодаря физико-химическим свойствам сорбентов осуществляется очистка воды от содержащихся в ней механических и химических примесей. На выходе из фильтра вода дополнительно проходит через кольцевой магнит и подвергается магнитной обработке.

Примерами таких фильтров являются засыпные фильтры «Арго» и «Арго-М» (рис. 4.14), картриджные фильтры «Арго-К», «Арго-МК» (рис. 4.15) и «Водолей» ПРЕМИУМ (рис. 4.16). Все фильтры имеют несколько вариантов расцветки.



Рис. 4.14. Засыпные фильтры «Арго» и «Арго-М»



Рис. 4.15. Картриджные фильтры «Арго-К» и «Арго-МК».

Варианты подключения фильтра к кухонному смесителю показаны на рис. 4.17 (на примере фильтра «Водолей» ПРЕМИУМ).



Рис. 4.16. Картриджный фильтр «Водолей» ПРЕМИУМ.



Рис. 4.17. Варианты подключения фильтра.



СПРАВОЧНО. Дивертор позволяет подключить фильтр для доочистки воды непосредственно к водопроводному смесителю, имеющему либо внутреннюю, либо внешнюю резьбу, с возможностью переключения подачи воды либо через фильтр, либо минуя его (см. верхнюю часть рис. 4.17). Для подсоединения к смесителю, не имеющему резьбы (например, смеситель отечественного производства с гладким патрубком), либо к смесителю с нестандартной резьбой, используется обхватывающий переходник-муфта, также входящий в комплект поставки. Дивертор постоянно находится на сливном патрубке смесителя, что удобно при частом использовании фильтра. Фильтр «Водолей» ПРЕМИУМ комплектуется дивертором, а для остальных проточных фильтров – приобретается пользователем отдельно.

В отличие от дивертора **съёмная насадка** предназначена для подключения фильтра к сливному патрубку смесителя только на время фильтрации (см. нижнюю часть рис. 4.17). После фильтрации съёмную насадку необходимо снимать. В случае «гладкого» сливного патрубка смесителя (отечественные смесители) насадка просто надевается на сливной патрубок и удерживается на нём с помощью резиновой шайбы. В случае сливного патрубка с встроенным рассекателем (импортные смесители) для подключения насадки может потребоваться переходник №1 или №2 (в зависимости от резьбы рассекателя), который приобретается отдельно.

Таким образом, рассмотренные фильтры без труда и специальных навыков можно самостоятельно подключить практически к любому кухонному смесителю, как импортного, так и отечественного производства.

Особенности эксплуатации.

В засыпных фильтрах «Арго» и «Арго-М» сорбенты помещены непосредственно в корпус (см. рис. 4.14); в картриджных фильтрах «Арго-К», «Арго-МК» и «Водолей» ПРЕМИУМ сорбенты заключены в легкозаменяемый картридж, который вставляется в корпус фильтра (см. рис. 4.15). Засыпные фильтры отличаются большим объёмом сорбентов, поэтому имеют и больший ресурс и срок работы по сравнению с картриджными фильтрами, однако в картриджных фильтрах проще и легче производится замена картриджа, что значительно упрощает их эксплуатацию.

Для фильтров «Арго» и «Арго-М» выпускается запасной комплект, в состав которого входит цеолит и уголь (рис. 4.18).



Рис. 4.18. Запасной комплект к засыпным фильтрам «Арго» и «Арго-М».

Для фильтров «Арго-К», «Арго-МК» и «Водолей» ПРЕМИУМ выпускается три типа картриджей: угольно-цеолитовый, шунгитовый и умягчающий (рис. 4.19).

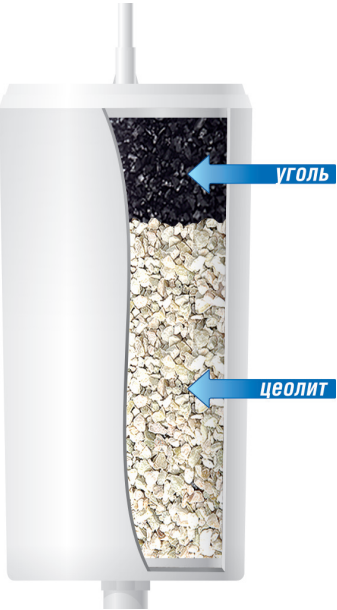
Технические характеристики фильтров «Арго», «Арго-М», «Арго-К», «Арго-МК» и «Водолей» ПРЕМИУМ приведены в табл. 4.2.

СВОЙСТВА КАРТРИДЖЕЙ

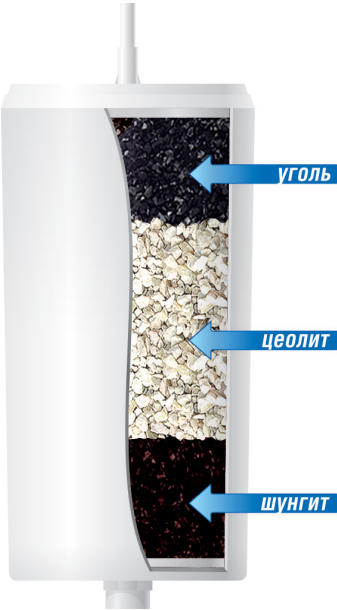
(эти свойства являются общими как для картриджей к фильтру-кувшину – рис. 4.7, так и для картриджей к проточным фильтрам – рис. 4.19).

Цеолитовый. Является базовым картриджем (т.е. входит в комплект поставки фильтров). Обладает широким спектром действия и может быть рекомендован в качестве универсального картриджа. Удаляет из воды тяжёлые металлы (железо, марганец и др.), радионуклиды, снижает содержание солей жёсткости. Эффективен в отношении органических соединений, например, фенола, бензапирена, аммонийного азота и др. Устраняет хлор, нефтепродукты, улучшает органолептические свойства воды. Входящее в сос-

УГОЛЬНО-ЦЕОЛИТОВЫЙ



ШУНГИТОВЫЙ



УМЯГЧАЮЩИЙ

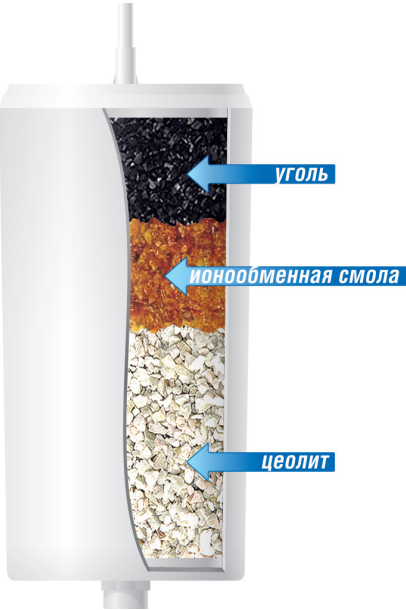


Рис. 4.19. Картриджи к фильтрам «Арго-К», «Арго-МК» и «Водолей» ПРЕМИУМ.

тав угля серебро подавляет жизнедеятельность микроорганизмов. Повышает физиологическую активность воды; вода, прошедшая через картридж, обогащается макро- и микроэлементами: кремнием и калием.

Состав: природный цеолит и активированный уголь, обработанный серебром (технические характеристики фильтров с угольно-цеолитовыми картриджами приведены в табл. 4.2).

Шунгитовый. Очищает воду аналогично угольно-цеолитовому картриджу. Дополнительно к этому, благодаря добавлению шунгита, оказывает повышенное антиоксидантное и бактерицидное действие (при фильтровании практически полностью удаляется микрофлора). Имеет более высокую эффективность при очистке воды от разного рода органических веществ (фенолов, гидролизатов, гуминовых веществ и т.д.).

Состав: шунгит, природный цеолит и активированный уголь, обработанный серебром (технические характеристики фильтров с шунгитовыми картриджами приведены в табл. 4.2).

Умягчающий. Очищает воду аналогично угольно-цеолитовому картриджу. Дополнительно к

этому, благодаря добавлению ионообменной смолы, более эффективно умягчает воду за счёт удаления солей жёсткости (кальция и магния). В результате этого вода после фильтра становится мягкой (хорошо мылится, умывание такой водой делает кожу шелковистой и гладкой), уменьшается накипь в электронагревательных приборах и снижается камнеобразование в почках и желчном пузыре человека.

Состав: природный цеолит, ионообменная смола и активированный уголь, обработанный серебром (технические характеристики фильтров с умягчающими картриджами приведены в табл. 4.2).

4.3.4. Фильтр под мойку.

Эти фильтры имеют несколько ступеней очистки, т.е. очистка воды осуществляется за счёт её пропускания через несколько последовательно соединённых колб, в которых размещаются картриджи с различными фильтрующими материалами (многоступенчатая очистка). В процессе прохождения воды через эти фильтрующие материалы происходит её интенсивное физико-химическое преобразование (механическая очистка, сорбция, ионный обмен и др.), в результате кото-

рого осуществляется комплексная эффективная очистка. В зависимости от качества исходной водопроводной воды используются различные типы картриджей и варианты комплектации фильтра этими картриджами.

Фильтр размещается под мойкой и подключается к водопроводу с помощью входящих в его комплект деталей. Очищенная фильтром вода подаётся в отдельный кран (входит в комплект поставки), который устанавливается рядом с кухонным смесителем.

Достоинства фильтров «под мойку»:

- постоянное подключение к водопроводу;
- удобное и незаметное размещение под мойкой;
- наличие отдельного крана очищенной воды;
- многоступенчатая комплексная очистка воды;
- высокая скорость фильтрации;
- возможность подбора картриджей для любой воды;
- лёгкая и быстрая замена картриджей;
- экономичность (цена 1 л очищенной воды).

Особенностью фильтров под мойку является то, что в отличие от настольных фильтров «рядом с мойкой» они требуют квалифицированного подключения к водопроводной сети (рис. 4.21 и 4.22).

Примером такого фильтра является **трёхступенчатый фильтр под мойку «Водолей-БКП»** (рис. 4.20).



Рис. 4.20. Трёхступенчатый фильтр под мойку «Водолей-БКП».

Кран для очищенной воды

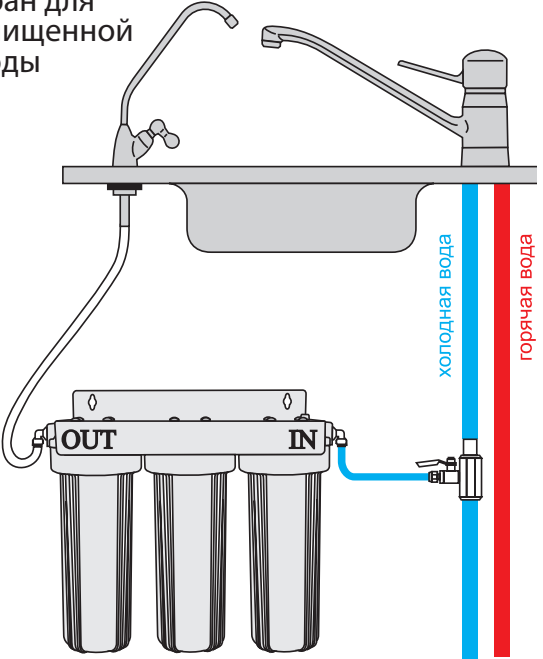


Рис. 4.21. Схема подключения фильтра под мойку «Водолей-БКП».



Рис. 4.22. Пример размещения фильтра «Водолей-БКП» под мойкой.

Для фильтра под мойку «Водолей-БКП» выпускается 5 типов картриджей (см. табл. 4.3 и рис. 4.23).

Таблица 4.3

Типы картриджей для фильтра под мойку «Водолей-БКП».

Тип	Фильтрующий материал	Назначение, параметры
Полипропиленовый	нетканый полипропилен	Предназначен для эффективной очистки воды от различных механических примесей: песка, ржавчины и др. Тонкость фильтрации – 10 мкм. Ресурс – до 10 000 л, срок работы – до 12 мес.
Цеолитовый	природный минерал цеолит	Предназначен для комплексной очистки воды от большого количества вредных примесей: тяжёлых металлов (в том числе железа, марганца), радиоактивных элементов, солей жёсткости, нефтепродуктов, фенола, аммонийного азота и др. Ресурс – до 6 000 л, срок работы – до 12 мес.
Угольный	активированный уголь с добавлением серебра	Предназначен для сорбции органических и неорганических примесей (хлора, хлорорганических соединений, пестицидов, бензола), устраняет неприятный запах, улучшает вкус воды, снижает цветность и мутность, подавляет жизнедеятельность микроорганизмов. Ресурс – до 6 000 л, срок работы – до 12 мес.
Шунгитовый	природный минерал шунгит	Предназначен для очистки воды от разного рода органических соединений (фенолов, гидрализатов, гуминовых веществ и т.д.). Оказывает мощное антиоксидантное и бактерицидное действие: при фильтровании из воды практически полностью удаляется микрофлора. Ресурс – до 6 000 л, срок работы – до 12 мес.
Умягчающий	Na-катионитовая ионообменная смола	Предназначен для эффективного удаления из воды солей жёсткости (кальция и магния), благодаря чему очищенная вода становится мягкой и не даёт осадков и накипи в нагревательных приборах. Ресурс – до 4 000 л, срок работы – до 6 мес. (при жёсткости воды до 4 мг-экв/л).



Рис. 4.23. Картриджи для фильтра под мойку «Водолей-БКП».

Возвращаясь к проблемам питьевого водоснабжения (гл. 2), вспомним, что вода, поступающая из водопроводной трубы к нам, потреби-

телям, представляет собой зачастую «коктейль», вот его и необходимо довести до показателей качественной питьевой воды: безопасной и по-

лезной (см. гл.1, п.1.2. и 1.3). Применяя фильтры с соответствующим набором картриджей, можно решить проблему получения качественной питьевой воды в зависимости от показателей исходной воды. В табл. 4.4 приведены варианты комплектации картриджами фильтра под мойку «Водолей-БКП». В продажу фильтр поступает с базовым вариантом комплектации.

СПРАВОЧНО. Требования, предъявляемые к фильтрам подобного типа: должны быть совместимы с различными водопроводными системами, надёжны в эксплуатации и просты в обслуживании. Размещаются такие фильтры, как правило, непосредственно возле места потребления воды (например, в пищеблоке или в комнате приёма пищи).

Таблица 4.4

Варианты комплектации картриджами фильтра под мойку «Водолей-БКП».

Вариант	Тип картриджа			Ресурс/срок работы одного комплекта картриджей (не более)	Краткая характеристика
	1-я ступень	2-я ступень	3-я ступень		
Базовый	полипропиленовый	цеолитовый	угольный	6 000 л/12 мес.	Комплексная очистка воды. Является наиболее универсальным вариантом и подходит для большинства случаев.
Шунгитовый	шунгитовый	цеолитовый	угольный	6 000 л/6 мес.	Комплексная очистка воды с повышенным антиоксидантным и бактерицидным действием.
Умягчающий	цеолитовый	умягчающий	угольный	4 000 л/6 мес.	Комплексная очистка воды с повышенным умягчающим действием.
Обезжелезивающий	цеолитовый	цеолитовый	угольный	6 000л/12 мес.	Комплексная очистка воды с повышенной способностью к удалению железа и марганца.

4.3.5. Фильтр высокопроизводительный.

Этот фильтр, как следует из названия, применяется в тех случаях, когда требуется более высокая производительность (до 600 л/ч) и значительно больший ресурс очистки. Он может быть использован в жилых, офисных и производственных помещениях различного назначения, а также в столовых, детских садах, школах, летних лагерях, домах отдыха, санаториях, кафе и т.д.

Очистка воды в фильтре осуществляется путём её пропускания через три последовательно соединённые колбы (ступени очистки), в которых размещаются картриджи, содержащие фильтрующие материалы. В процессе прохождения воды через эти фильтрующие материалы происходит её интенсивная физико-химическая обработка (механическая очистка, сорбция, ионный обмен и др.), в результате которой осуществляется комплексная эффективная очистка воды от различных механических и химических примесей.

При этом нерастворимые в воде примеси осаждаются на внешней поверхности механического картриджа. Содержащиеся в воде химические вещества: хлор, соединения железа, радиоактивные элементы, соли жёсткости химически связываются всем объёмом фильтрующих материалов.

Примером высокопроизводительного фильтра является фильтр «Водолей-БКП» высокопроизводительный, внешний вид которого представлен на рис. 4.24, а схема подключения – на рис. 4.25.



Рис. 4.24. Фильтр «Водолей-БКП» высокопроизводительный.

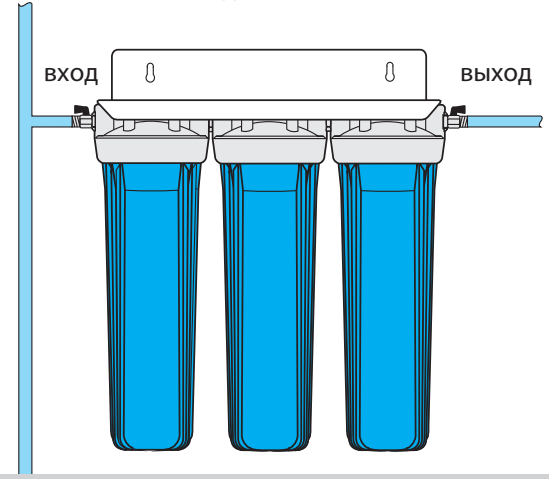


Рис. 4.25. Схема подключения фильтра «Водолей-БКП» высокопроизводительного.

Для фильтра «Водолей-БКП» высокопроизводительного выпускается комплект картриджей (рис. 4.26), описание которых приведено в табл. 4.5.



полипропиленовый цеолитовый угольный

Рис. 4.26. Картриджи к фильтру «Водолей-БКП» высокопроизводительному.

Достоинства фильтра: высокая производительность, большой ресурс, простая замена картриджей, постоянное подключение, что обеспечивает максимальное удобство ежедневного пользования, удобное и компактное размещение, низкая стоимость 1 л очищенной воды.

Особенность подключения: требует квалифицированного монтажа при подключении к водопроводной сети.

Технические характеристики фильтра «Водолей-БКП» высокопроизводительного приведены в табл. 4.2.

4.4. Качество питьевой воды, очищенной фильтрами серии «Арго» и «Водолей».

Итак, напомним требования, предъявляемые к бытовым фильтрам для доочистки питьевой воды:

- делать воду безопасной, очищая её от вредных примесей и вторичных загрязнений (это требование определяется через эффективность очистки);
- доводить воду до нормативов физиологической полноценности;
- делать воду биологически полноценной.

А теперь посмотрим на конкретных примерах насколько фильтры производства «Сибирь-Цео» отвечают этим требованиям.

Таблица 4.5
Типы картриджей для фильтра «Водолей-БКП» высокопроизводительного.

Тип	Фильтрующий материал	Назначение, параметры
Полипропиленовый (1-ая ступень)	нетканый полипропилен	Предназначен для эффективной очистки воды от различных механических примесей: песка, ржавчины и др. Тонкость фильтрации – 10 мкм. Ресурс работы (на воде стандартного качества) – до 60 000 л. Срок работы (на воде стандартного качества независимо от объёма профильтрованной воды) – до 12 мес.
Цеолитовый (2-ая ступень)	природный минерал цеолит и ионообменная смола	Очищает воду от тяжёлых металлов, радиоактивных элементов, нефтепродуктов, фенола, аммонийного азота и солей жёсткости. Ресурс работы (на воде стандартного качества) – до 60 000 л. Срок работы (на воде стандартного качества независимо от объёма профильтрованной воды) – до 12 мес.
Угольный (3-я ступень)	активированный уголь с добавлением серебра, подавляющего размножение бактерий	Предназначен для сорбции органических и неорганических примесей (хлора, хлорорганических соединений, пестицидов, бензола), устраняет неприятный запах, улучшает вкус воды. Ресурс работы (на воде стандартного качества) – до 60 000 л. Срок работы (на воде стандартного качества независимо от объёма профильтрованной воды) – до 12 мес.

4.4.1. Эффективность очистки воды от механических и химических примесей.



Исследования, проведённые в г. Москве в ЗАО «Главный контрольно-испытательный и научно-методический центр питьевой воды», показали снижение содержания железа в питьевой воде после её доочистки на фильтрах производства ООО «Сибирь-Цео» с 0,38 мг/л до 0,17 мг/л; мутности с 4,3 мг/л до 1,3 мг/л; цветности с 18 град до 9 град; снижение запаха и привкуса до 0 баллов; общая жёсткость при использовании умягчающего картриджа уменьшилась с 7,8 до 1,1 мг-экв/л.

Обобщённые результаты многолетних исследований эффективности очистки воды фильтрами серий «Арго» и «Водолей», проведённых в

Таблица 4.6

Состав модельного раствора	ПДК	Концентрация				Задержано фильтром
		На входе фильтра		На выходе фильтра		
	мг/л	мг/л	Ед.ПДК	мг/л	Ед.ПДК	%
1. Хлориды	350,0	3960,6	11,3	1603,0	4,58	60
2. Железо	0,3	2,8	9,3	0,22	0,73	92
3. Фтор	0,5	14	9,3	7,6	5,1	46
4. Нефтепродукты	0,1	0,99	9,9	0,075	0,75	92
5. Фенол	0,01	0,01	1	0,002	0,2	80
6. Пестициды:						
- у-ГХЦГ	0,002	0,015	7,5	0,0085	4,23	43
- ДДТ	0,002	0,015	7,5	0,002	1	87
- 2,4-Д	0,030	0,28	9,3	0,09	3	68
7. Мутность	1,5	7,3	4,9	2,1	1,4	71,2
8. Свинец	0,03	0,071	2,4	0,013	0,4	81,7
9. Кадмий	0,001	0,0017	1,7	<0,0005	0,5	70,6
10. Ртуть	0,0005	0,0012	2,4	0,00028	0,56	76,7
11. Цветность, град	20	59,1	2,995	26,8	1,34	54,7
12. Нитраты	45,0	110,0	2,4	56,0	11,94	49

лабораториях ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», приведены в табл. 4.6 и 4.7.

Фильтрующая насадка на основе ПГС-

полимераДФК «Арго+» увеличивает эффективность очистки воды угольно-цеолитовыми фильтрами от органических растворителей, в том числе и бензола (см. табл. 4.7).

Таблица 4.7

Модель фильтра	Наименование показателя	Определяемая концентрация, мг/л		Норма ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01	Задержано фильтром, %	Нормативный документ на методы исследования
		до фильтра	после фильтра			
Фильтр «Арго-К»	Бензол	0,059	0,0043	0,01	92,7	МУК 4.1.650-96
Фильтр «Арго-К» сДФК «Арго+»		0,059	0,0034	0,01	94,2	

ПРИМЕЧАНИЯ.

- Исследования, результаты которых приведены в табл. 4.6 и 4.7, проводились в ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», протоколы №№ 988, 989, 991 от 22.12.2005г.
- В соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.1.5.1315-03, ГН 2.1.5.1316-03 бензол (С6Н6) относится к 1-му классу опасности (чрезвычайно опасные) и является канцерогенным веществом.

Необходимо отметить, что в условиях испытательной лаборатории воспроизведение всех разнообразных составов воды практически невозможно. Даже если имитировать какой-то один состав воды и провести испытания эффективности водоочистных устройств на нём, то распространить эти результаты на воду с другим составом весьма затруднительно. В этих условиях метод моделирования (испытания на модельных растворах) является единственным приемлемым при всех неопределённостях, связанных с вариабельностью состава очищаемых вод. В модельных растворах концентрация тех или иных микроэлементов может в десятки раз превышать предельно допустимую концентрацию. В реальной жизни такая «вода» непригодна для доочистки бытовыми фильтрами.

Теперь перейдём к следующему требованию, предъявляемому к бытовым фильтрам для доочистки питьевой воды: доводить воду до нормативов физиологической полноценности.

4.4.2. Физиологическая полноценность питьевой воды.

Как уже было сказано в главе 1, одним из важнейших критериев оценки качества питьевой воды, способным воздействовать на состояние здоровья человека, в т.ч. и на клеточном уровне, является её физиологическая полноценность, т.е.

в какой степени питьевая вода является источником необходимых для человека макро- и микроэлементов. Например, с питьевой водой человек может получать до 20% суточной дозы кальция и до 25% - магния.

Рассмотрим с этой точки зрения качество воды, доочищенной фильтрами серий «Арго» и «Водолей» (табл. 4.8), для чего сравним результаты доочистки воды, взятой из различных источников, с нормативами, приведёнными в табл. 1.2 (гл.1, п. 1.2.2).

В гл.1 п.1.2.2 мы говорили о важной роли кремния для здоровья человека и о том, что питьевая вода должна содержать кремний. Хотя норматив физиологической полноценности по содержанию кремния в питьевой воде не установлен, мы проверили содержание этого микроэлемента в воде (см. табл. 4.8). Результаты исследований подтверждают: не ухудшая минеральный состав питьевой воды, фильтры серий «Арго» и «Водолей» обогащают воду макро- и микроэлементами, в частности кремнием. При этом, содержание кремния в доочищенной фильтрами питьевой воде не превышает гигиенические нормы: 10 мг/л.

Таким образом, питьевая вода после её доочистки на угольно-цеолитовых фильтрах серий «Арго» и «Водолей» физиологически полноценна.

Таблица 4.8

Вода, очищенная фильтрами серий «Арго» и «Водолей»*

Показатель	Единица измерения	Норматив физиологической полноценности питьевой воды	Концентрация на выходе фильтра	
			min	max
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	100 – 1000	279	507
Жёсткость	мг-экв/л	1,5 – 7	2,5	3,45
Кальций (Са)	мг/л	25 – 130	37	119
Калий (К)	мг/л	–	2 (город.вода) 4 (скваж.вода)	4 (город.вода) 17 (скваж.вода)
Кремний (Si)	мг/л	–	2,8 (город.вода) 5,6 (скваж.вода)	3,1 (город.вода) 8,2 (скваж.вода)

* - данные получены при исследовании водопроводной и скважинной воды г. Новосибирска и Новосибирской области.

Перейдём к третьему требованию, предъявляемому к бытовым фильтрам для доочистки питьевой воды: доводить воду до нормативов биологической полноценности питьевой воды.

4.4.3. Биологическая полноценность питьевой воды.

На протяжении более пяти лет фильтры предприятия «Сибирь-Цео» исследовались в ГУ Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН; руководила работами доктор медицинских наук Михайлова Л.П. Исследования проводились на клеточных культурах методом биоиндикации.



СПРАВОЧНО. Результаты работы были представлены на Московском международном конгрессе «Вода: экология и технология» ЭКВАТЭК-2008 в виде доклада: «Результаты оценки качества питьевой воды, доочищенной угольно-цеолитовыми фильтрами» (авторы: д.м.н. Михайлова Л.П., к.т.н. Саломатин В.А., инж. Соболева Н.Ф.).

Биоиндикация – это обнаружение биологически значимых нагрузок на основе реакции на них живых организмов, клеточных культур.

Клеточная культура применялась как экспресс-метод определения качества воды и проведения биомониторинга в течение нескольких суток для определения свойств воды, а именно:

- исследование водопроводной воды и водопроводной воды, очищенной фильтрами «Арго» и «Водолей», для определения её пригодности в качестве питьевой воды и её активности для повышения жизнеспособности клеток;
- сравнительный анализ очищенной и водопроводной воды с точки зрения воздействия на клеточную культуру.
С этой целью изучались:
 - **SP** – плотность роста клеточной культуры;
 - **МА(%)** – деление клеток;
 - **синтез общего белка** выросшего клеточного монослоя.

Особо хотелось бы отметить, что водопроводная вода, применяемая для исследований, отвечала требованиям Санитарных Правил и Норм!

Результаты исследований представлены в табл. 4.9.

Полученные результаты свидетельствуют:

- водопроводная вода по сравнению с контрольной культурой понижает значение плотности роста клеточной культуры (SP), угнетает процесс деления клеток (МА) и снижает количество белка, что говорит о снижении жизнеспособности клеточного монослоя;
- водопроводная вода, очищенная фильтрами «Арго» и «Водолей», повышает значение роста клеточной культуры, стимулирует процесс деления клеточной культуры и повышает количество белка, что говорит о повышении жизнеспособности клеточного монослоя. Клеточный монослой плотный, здоровый.

Полученные результаты позволяют утверждать, что водопроводная вода, очищенная фильтрами серий «Арго» и «Водолей» производства «Сибирь-Цео», приобретает свойства биологически полноценной питьевой воды.

ВЫВОДЫ.

Результаты оценки качества питьевой воды, очищенной фильтрами производства ООО «Сибирь-Цео», доказывают:

1. Вода, очищенная фильтрами, безопасна, т.к. прошла все необходимые сертификационные испытания; фильтры имеют сертификаты соответствия и свидетельства о государственной регистрации.
2. Фильтры эффективно очищают водопроводную воду от вторичного загрязнения
3. Фильтры обогащают воду макро- и микроэлементами.



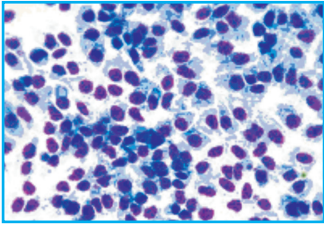
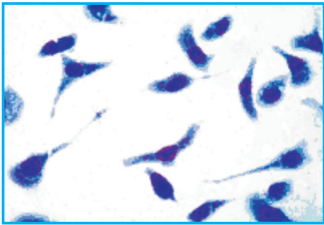
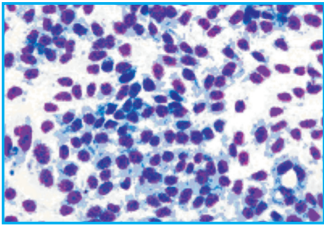
СПРАВОЧНО. Натан Фиш, директор компании «Утоляющая жажду вода», писал: «Хороший фильтр не меняет естественный минеральный состав в воде, которая поступает в организм человека. Цель установки домашнего фильтра в том, чтобы вернуть нашей питьевой воде её первоначальное качество».

Можно с уверенностью утверждать, что фильтры производства ООО «Сибирь-Цео» не только нейтрализуют неблагоприятное воздействие вторичного загрязнения на питьевую воду, но и улучшают её качество.

4. И наконец: многолетние исследования водопроводной воды, очищенной фильтрами ООО «Сибирь-Цео», в ГУ НЦКиЭМ СО РАМН доказали, фильтры доводят водопроводную воду до уровня активной воды, воды высшей категории качества.

В 2007 году предприятие ООО «Сибирь-Цео» было награждено Золотой Медалью Сибирской Ярмарки в номинации «Продукция оздоровительно-бытового назначения» с формулировкой: «За разработку и внедрение современной технологии очистки и обеспечения сохранности биологического качества питьевой воды фильтрами серии «Арго».

Результаты биомониторинга на клеточной культуре человека

Проба	Показатель	Временные интервалы			Фотографии и описания клеточной культуры (экспозиция 144 часа, увеличение X 400.)	
		48 часов	72 часа	144 часа		
Контрольная культура	SP	76,1±0,8	75,8±0,7	77,2±0,6		Густой монослой. Местами клетки расположены многослойно. Монослой живой, здоровый. Встречаются митозы.
	МА(%)	0,6	0,7	0,7		
	Белок мг/л	51,2	51,3	51,3		
Водопроводная вода	SP	68,3±0,5	57,6±0,6	49,6±0,4		Единичные клетки измененной формы с погибающими ядрами. Монослой нежизнеспособен - погибает.
	МА(%)	0,4	0,3	0,3		
	Белок мг/л	47,1	44,2	43,1		
Водопроводная вода, пропущенная через угольно-цеолитовый фильтр	SP	90,5±0,9	93,6±1,1	96,3±1,1		Густой монослой. Клетки плотно прилегают друг к другу. Монослой живой, хорошо растущий. Митозы. Митотическая активность выше (0,8 - 0,9%). Высокие значения синтеза белка по сравнению с контрольной культурой. Синтез белка высок - 70,8 0/00
	МА(%)	1,1	1,2	1,3		
	Белок мг/л	69,3	70,3	71,7		



5. КАК ВЫБРАТЬ ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ?

Спасение утопающих — дело рук самих утопающих!
И.Ильф и Е.Петров.

Накопленные в литературе данные и наши собственные исследования подтверждают, что качественная питьевая вода является фактором, оказывающим значительное влияние на здоровье человека.

Главным и наиболее доступным источником воды на сегодняшний день является водопровод, но при использовании водопроводной воды возникает ряд серьёзных проблем (гл. 2, гл. 3).

Использование бытовых фильтров для доочистки водопроводной воды — один из простых и доступных способов избавиться от вторичного загрязнения и сделать воду не только безопасной, но и полезной. **Доочистка питьевой воды с помощью бытовых фильтров на сегодняшний**

день должна рассматриваться как необходимый и равноправный элемент современной схемы питьевого водоснабжения, ни в коей мере не замещающий другие элементы и не конкурирующий с ними, а дополняющий традиционную схему питьевого водоснабжения.

Предприятие «Сибирь-Цео» предлагает широкий ассортимент фильтров и картриджей к ним (гл. 4) для доочистки водопроводной воды систем централизованного водоснабжения (рис. 1.2).

Прежде чем идти в магазин за фильтром любому из нас необходимо:

- определить объём потребления питьевой

воды (примерное количество литров в сутки);

- определить свои требования к качеству воды;
- по возможности оценить качество воды, поступающей из водопроводной сети (в идеале хорошо было бы сделать химический анализ воды в специализированной лаборатории).

Подбирая фильтр, можно руководствоваться как соответствующими нормативами, так и собственными пожеланиями. Например, людям, страдающим мочекаменной болезнью, предпочтительнее установить фильтр с картриджем для умягчения воды.

При выборе фильтра необходимо учитывать количество пользователей, а также определить — для каких целей будет применяться фильтр (для доочистки воды, используемой для питья и приготовления пищи или для хозяйственных нужд, например, для принятия ванн, душа, купания ребёнка).

Прежде чем предложить свои рекомендации по выбору фильтра, напомним, что **существующие методы анализа могут подтвердить, что вода безопасна, т.е. содержание токсических веществ ниже установленных гигиенических норм, но суммарное воздействие токсических веществ (даже в очень малых дозах) в течение ряда лет может привести к серьёзным проблемам со здоровьем!**

Основное назначение бытовых фильтров, как мы уже знаем, — это дополнительная очистка воды, прошедшей водоподготовку на очистных станциях, но содержащей хлор, продукты хлорирования, тяжёлые металлы, механические примеси и другие загрязнения, попавшие в воду из трубопроводов распределительных сетей (вторичные загрязнения).

Итак, Вы твёрдо решили избавиться от этих напастей. Предлагаем воспользоваться для этих целей нашими рекомендациями по выбору фильтров производства «Сибирь-Цео».

Многолетние исследования подтвердили, что вода после фильтров серий «Арго» и «Водолей» безопасна и полезна (см. гл. 4, п. 4.4.).

Конечно, наши рекомендации носят условный характер, т.к. вода в каждом регионе и даже районе города может быть разная, к тому же питьевое водоснабжение имеет свои проблемы

(гл. 2). Плюс ко всему у каждого пользователя имеются свои требования к качеству и представления о том, какой должна быть *питьевая вода*.

Тем не менее, возьмём на себя смелость выдать следующие рекомендации.

5.1. Выбор фильтра для питья и приготовления пищи.



По количеству пользователей и объёму потребления воды:

- **1÷3 человека:** рекомендуем фильтр-кувшин «Водолей», либо фильтры «рядом с мойкой», подключаемые к водопроводному смесителю («Арго», «Арго-М», «Арго-К», «Арго-МК», «Водолей» ПРЕМИУМ);
- **3÷5 человек:** рекомендуем фильтр «Водолей-БКП» под мойку (он может быть установлен не только в квартире, но и в коттедже, загородном доме, офисе и т.д.);
- в качестве пользователей выступают **офисные и производственные помещения различного назначения, столовая, кафе, пищеблок** (детского сада, школы, летнего оздоровительного лагеря, дома отдыха, санатория): рекомендуем фильтр «Водолей-БКП» высокопроизводительный.

Разумеется, семья из 2÷3 человек тоже может выбрать и поставить под мойку фильтр «Водолей-БКП». В любом случае необходимо учитывать и финансовые возможности, и целесообразность установки фильтра более высокой производительности, и удобство пользования.



По качеству воды:

- **для водопроводной воды без каких-либо особенностей** рекомендуем использовать фильтры с угольно-цеолитовыми картриджами (базовый вариант). В результате вода будет не только безопасной, но и полезной (фильтр-кувшин «Водолей», фильтры «Арго», «Арго-М», «Арго-К», «Арго-МК», «Водолей» ПРЕМИУМ и фильтр под мойку «Водолей-БКП» – в базовой комплектации);
- **для водопроводной воды с неприятным запахом и привкусом** рекомендуем фильтры с шунгитовыми картриджами (такие картриджи выпускаются для фильтра-кувшина «Водолей», фильтров «Арго-К», «Арго-МК», «Водолей» ПРЕМИУМ и фильтра под мойку «Водолей-БКП»);
- **для воды с повышенной жёсткостью** рекомендуем фильтры с смягчающими картриджами (такие картриджи выпускаются для фильтра-кувшина «Водолей», фильтров «Арго-К», «Арго-МК», «Водолей» ПРЕМИУМ и фильтра под мойку «Водолей-БКП»);
- **для воды с повышенной мутностью** рекомендуем фильтр «Арго» с угольно-цеолитовыми сорбентами и ДФК «Арго+» к нему (см. рис. 4.9);
- **для воды с повышенным содержанием железа** рекомендуем установить фильтр «Водолей-БКП» под мойку с набором картриджей по варианту «обезжелезивающий» (см. табл. 4.4).

5.2. Выбор фильтра для хозяйственно-бытовых нужд.

Как уже говорилось, проникновение воды в организм через пищевод является не единственным источником риска, но, несмотря на это, поглощение вредных веществ непосредственно через кожу и дыхательные пути почему-то в настоящее время недооценивается. В частности, душ и ванна подвергают нас с вами, городских жителей, большой опасности воздействия химических веществ, содержащихся в воде (а уж какое состояние трубопроводных сетей – все мы не понаслышке знаем, а летом, когда повсеместно идут ремонты, можем наблюдать воочию).

Эти вещества проникают из воды в организм через кожу, испаряются и вдыхаются. Скромные подсчёты показывают, что вдыхание во время принятия душа равносильно потреблению 2-х литров хлорированной воды в день. **И в первую очередь от этого страдают дети!**



Дети имеют относительно большую, чем взрослые, кожную поверхность на единицу веса и относительно более высокий уровень газообмена. Наиболее простое и доступное средство оградить детей от негативного влияния хлора и «вторичного загрязнения» трубопроводов разводящих сетей – поставить фильтр на душ в ванной комнате и использовать для купания малышей очищенную воду (это особенно актуально в период адаптации).

Кроме того, следствием воздействия жёсткой, да к тому же хлорированной воды, могут быть сухая кожа и жёсткие волосы. **Надёжное решение**

этой проблемы – установка фильтра на душ в ванной комнате! Именно такой фильтр выпускает предприятие «Сибирь-Цео» – фильтр-насадка для принятия ванн и душа «Арго-Душ» (см. гл. 4, п. 4.3.2).

В заключение ещё раз напомним об особенностях эксплуатации любых бытовых фильтров (независимо от изготовителя и типа фильтра): фактические ресурс, срок работы и скорость фильтрации напрямую зависят

от качества воды, поступающей на фильтрацию! Например, если вода жёсткая или очень жёсткая (> 4 мг-экв/л), ресурс и срок работы могут значительно отличаться от заявленного в сторону уменьшения. При этом, фильтр несомненно будет работать и выполнять свои функции, т.е. улучшать качество воды (более подробно об особенностях эксплуатации фильтров сказано в гл. 4, п. 4.3.).

Уважаемый читатель!

Главная цель научно-производственного предприятия «Сибирь-Цео» состоит в улучшении качества жизни и оздоровления населения России путём предоставления каждому человеку в нашей стране реальной возможности употреблять и использовать безопасную и полезную воду.

Россия – великая страна, её народ должен жить достойно, поэтому использование продукции предприятия «Сибирь-Цео» – правильное решение и Ваш осознанный выбор здоровой жизни для себя и своих близких!



[illegible]