

Е. В. Куксина, Н. Ф. Соболева

Под редакцией В. А. Саломатина

# Фильтры серии «Арго» как источник качественной воды



Фильтры  
АРГО

ООО «Сибирь-Цео»  
г. Новосибирск

Изготавливается  
эксклюзивно  
для Компании  
АРГО





# Фильтры серии «Арго» как источник качественной воды

Вода, которую мы пьем, является источником жизни. Однако качество воды, поступающей из крана, может быть разным. Вода может содержать различные примеси, которые могут быть вредны для здоровья. Фильтры серии «Арго» предназначены для очистки воды от этих примесей. Они удаляют из воды железо, хлор, кальций, магний, а также различные органические вещества. Благодаря этому вода становится мягкой, вкусной и полезной. Фильтры серии «Арго» имеют длительный срок службы и просты в эксплуатации. Они подходят для использования в квартирах, офисах, ресторанах и других местах. Если вы хотите обеспечить себя чистой и качественной водой, то фильтры серии «Арго» — это лучший выбор.

Вода, которую мы пьем, является источником жизни. Однако качество воды, поступающей из крана, может быть разным. Вода может содержать различные примеси, которые могут быть вредны для здоровья. Фильтры серии «Арго» предназначены для очистки воды от этих примесей. Они удаляют из воды железо, хлор, кальций, магний, а также различные органические вещества. Благодаря этому вода становится мягкой, вкусной и полезной. Фильтры серии «Арго» имеют длительный срок службы и просты в эксплуатации. Они подходят для использования в квартирах, офисах, ресторанах и других местах. Если вы хотите обеспечить себя чистой и качественной водой, то фильтры серии «Арго» — это лучший выбор.



## Введение

О многом, – молвил Морж, – пришла пора поговорить.

*Льюис Кэрролл*

Восемьдесят процентов своих болезней мы выпиваем.

*Луи Пастер*

*«Пользу воды мы понимаем, когда колодец пересыхает»*, – так сказал около двух с половиной столетий назад великий ученый-естествоиспытатель и политик, почетный член Петербургской Академии наук, один из отцов-основателей США Бенджамин Франклин.

Вода – это жизнь! Существование всех форм жизни на Земле связано с потреблением воды, поэтому загрязнение водоемов, поверхностных и подземных водных источников несет в себе угрозу существованию живой природы и ее высшей формы – человека.

В настоящее время человечество столкнулось с проблемой получения воды, безопасной для здоровья. Проблема эта состоит в том, что 97 % мировых запасов воды – это соленая вода. Из оставшихся 3 % (пресная вода) две трети находится в виде льда и одна треть интенсивно растворяет загрязнения, которые привносит человек [1].

Природная вода содержит микроорганизмы, минеральные и органические вещества природного и антропогенного происхождения. В то же время содержание химических веществ и микроорганизмов в питьевой воде не должно превышать гигиенические нормативы, для чего ее пропускают через водоочистные устройства, предназначенные для очистки воды, ее до-

очистки и обеззараживания с целью улучшить качество воды для питьевых и бытовых нужд человека [2, 3].

На современных городских водоочистных устройствах подготовка воды осуществляется, как правило, в два этапа. На первом этапе вода осветляется, на втором – обеззараживается. Осветление выполняется путем введения в воду специальных химических веществ, способствующих укрупнению находящихся в ней взвешенных частиц, лучшему их осаждению и более качественному фильтрованию. При этом избыточное количество этих химических веществ оказывается в питьевой воде, что неблагоприятно сказывается на ее качестве. Обеззараживание воды осуществляется хлорированием. Хлорирование является весьма эффективным методом обеззараживания питьевой воды, но имеет два существенных недостатка: активный хлор вреден для здоровья человека; в результате образуются хлоросодержащие (хлорорганические) соединения, которые при попадании в организм человека могут вызывать онкологические заболевания, патологию эндокринной системы, нарушение обмена веществ, болезни нервной системы и органов чувств. Водоводы, в которые поступает вода после очистки, зачастую настолько низкого качества, что сами ста-



цеолитов, образующие полости из створов кислорода, – наиболее узкие места каналов; их формой и размерами определяются величины ионов и молекул, которые могут проникнуть в полости, на чем основано применение цеолитов в качестве молекулярных сит.

Цеолиты как ионнообменники катионно-анионно-амфотерны, способны обменивать катионы на катионы, а также анионы на анионы. Так, цеолиты способны обменивать катионы на катионы, а также анионы на анионы. Так, цеолиты способны обменивать катионы на катионы, а также анионы на анионы.

История. Цеолиты – в переводе с греческого «кипящая глина» – были открыты шведским исследователем Кронштедом почти 250 лет назад. До начала XX столетия на эти минералы не

считались источником загрязнений: тяжелые металлы (особенно свинец в старых домах), железо-окисные бактерии [4].

Наличие вредных веществ в питьевой воде, поступающей к потребителю, привело к тому, что основной мировой тенденцией в подготовке питьевой воды стала ее доочистка с помощью бытовых водоочистных устройств, т. е. устройств, эксплуатируемых и обслуживаемых самим потребителем. Частным случаем таких устройств являются бытовые фильтры для доочистки воды [2], а доочистка питьевой воды в бытовых условиях с помощью фильтров – наиболее простой, доступный и быстро окупаемый способ получения чистой питьевой воды.

Гигиеническое значение устройств доочистки воды вообще и фильтров, в частности, состоит в том, что они не только

родных цеолитов в России проводились в 1912 г. на опытно-комбинированном фильтре станции Ейск Московско-Курской железной дороги с целью умягчения московской артезианской скважины для котлов паро-возов. Первое промышленное применение цеолитов было в 1920-е гг. на территории Туркмении (башкирское приложение). После этого открытия стала создаваться сырьевая база нового вида полезного ископаемого – цеолитовых туфов и началось их использование в различных сферах жизнедеятельности человека. К 90-м гг. XX в. разрабатывается несколько десятков цеолитовых месторождений в России и за рубежом [7].

В настоящее время цеолиты используются для очистки воды. Они не только нейтрализуют воздействие неблагоприятных факторов на качество питьевой воды, но и улучшают его. Доочистка питьевой воды с помощью бытовых фильтров 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 [2].

Питьевое водоснабжение – это деятельность, направленная на обеспечение потребителей питьевой водой, включающая в себя выбор, охрану источников и сооружений водоснабжения, проектирование, строительство, эксплуатацию систем водоснабжения, забор, подготовку, хранение, подачу к местам потребления и реализацию питьевой воды [3].



## Фильтры доочистки воды серии «Арго» и «Водолей»

Хороший фильтр не меняет естественный минеральный состав в воде, которая поступает в организм человека. Цель установки домашнего фильтра состоит в том, чтобы вернуть нашей питьевой воде ее первоначальное качество.

*Натан Фиш,  
директор компании «Утоляющая жажду вода»*

### 1.1. О замечательных свойствах природного цеолита и активированного угля

Итак, одним из основных способов повышения качества питьевой воды является ее доочистка с помощью бытовых фильтров. В России и странах СНГ широко представлены бытовые фильтры европейских, американских и отечественных производителей.

ООО «Сибирь-Цео» выпускает фильтры для доочистки воды серии «Арго»: угольно-цеолитовые и на основе твердого полимерного цилиндрического пористого фильтрующего элемента пространственно-глобулярной структуры, а также фильтры кувшинного типа «Водолей».

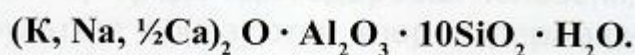
Общеизвестно, что существующие ныне традиционные методы очистки питьевой воды позволяют удалить из нее преимущественно вещества, находящиеся во взвешенном состоянии. Что касается мелкодисперсных частиц и многих растворенных в воде веществ, то в отношении последних, как известно, барьерная роль водоочистных сооружений невелика. Проведенными в нашей стране и за рубежом исследованиями установлено, что наиболее перспективным методом, обеспечивающим достаточную глубину очистки воды, является применение высокоадсорбционных материалов (активированный уголь, ионообменные

материалы и ряд других), преимущество использования которых заключается в том, что с их помощью вредные примеси извлекаются из воды, не превращаясь в другие соединения, резко ухудшающие качество воды, как это происходит при использовании окислителей.

Одним из таких материалов является каркасный алюмосиликат, характеризующийся как высокоактивный сорбент, селективный ионообменник и молекулярное сито – цеолит.

«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» [6].

Оксидная формула широко распространенного природного цеолита клиноптилолита имеет вид:



Самой примечательной особенностью цеолитов, практически определяющей специфические свойства этих минералов, является наличие системы пустот и каналов в их структуре, которые могут составлять до 50 % от общего объема минерала, что обуславливает ценность цеолита как сорбента. Входные отверстия из каналов в



полости цеолитов, образованные кольцами из стомов кислорода, – наиболее узкие места каналов: их формой и размерами определяются величины ионов и молекул, которые могут проникнуть в полости, на чем основано применение цеолитов в качестве молекулярных сит.

Цеолиты как ионообменники катионного типа характеризуются высокой ионообменной селективностью к радиоактивным элементам, сорбционной способностью к тяжелым металлам, фенолу, аммонийному азоту [6].

*Немного истории.* Цеолиты – в переводе с греческого «кипящие» или «вскипающие» камни – были открыты шведским исследователем Кронштедом почти 250 лет назад. До начала XX столетия на эти минералы не обращалось сколько-нибудь серьезного внимания. Первые испытания свойств при-

родных цеолитов в России проводились в 1913 г. 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 г. на территории Туркмении (Бадхызское проявление). После этого открытия стала создаваться сырьевая база нового вида полезного ископаемого – цеолитовых туфов и началось их использование в разнообразных сферах жизнедеятельности человека. К 90-м гг. XX в. разрабатывается несколько десятков цеолитовых месторождений в России и за рубежом [7].

В настоящее время цеолиты используются очень широко (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Отрасль	Вид и цель применения	
Промышленность, коммунальное хозяйство и экология	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сорбция и ионный обмен</li> <li>• Очистка хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от радиоактивных, химических веществ и тяжелых металлов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана и очистка подземных вод</li> <li>• Подготовка питьевых вод</li> </ul>
Животноводство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биостимулирующие добавки к кормам животных</li> <li>• Комбикорма в птицеводстве</li> <li>• Комбикорма в пушном звероводстве и кормлении диких кур</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комбикорма в рыбоводстве</li> <li>• Дезодорация воздуха производственных помещений</li> <li>• Гигиенические подстилки для скота</li> </ul>
Растениеводство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тепличное хозяйство</li> <li>• Улучшение структуры и свойств почв</li> <li>• Пролонгаторы действия (носители) пестицидов, гербицидов, минеральных удобрений, дезинфицирующих средств</li> <li>• Получение суперфосфата</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выращивание цветочных культур (хризантемы, розы, гвоздики, цинерарии и др.)</li> <li>• Стимулирование роста растений</li> </ul>
Пищевая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чаеводство, виноделие и пивоварение</li> <li>• Рафинирование масел, сиропов, напитков</li> <li>• Длительное хранение фруктов и овощей (опудривание)</li> </ul>	
Медицина	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Катализ реакций в организме</li> <li>• Радиопротекторы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сорбционная терапия</li> <li>• Коррекция микроэлементозов</li> </ul>
Экология	<p>Очистка стоков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• от азота аммонийного;</li> <li>• от токсичных ионов тяжелых металлов (медь, ртуть, хром, никель, цинк) и других вредных компонентов (нефтепродукты, фенолы)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Захоронения радиоактивных отходов</li> <li>Дезактивация пораженных радиацией территорий: воздух, вода, почва, растения, животные, продукты питания, техника, строения и др.</li> </ul>



Но наиболее «древней» проблемой, которая решалась с помощью цеолитов, была очистка воды. Благодаря своим уникальным адсорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам природные цеолиты гораздо успешнее, чем кварцевый песок, работают в фильтрах очистных сооружений и станций водоподготовки.

Кроме того, значительная часть Российской Федерации – это территории, пострадавшие от Чернобыля (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.

Как бы ни была широка область применения природных цеолитов, 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 [8]:

*Цеолиты – это минерал XXI века!*

Активированный (активный) уголь, на поверхность которого нанесено серебро в несмываемой форме, является вторым сорбентом в составе фильтров серии «Арго» и «Водолей». Применение активированного угля позволяет: устранить остаточный хлор, улучшить органолептические свойства питьевой воды, устранить органические примеси в воде.

Прогресс аналитических методик с использованием сложных и совершенных технологий позволил:

- выявлять присутствие в воде тригалометанов (ТГМ), галоалифатических кислот и многих других специфических, в том числе вторичных загрязнений, которые рассматриваются как весьма опасные для человека;
- определять и обосновывать негативную роль биоокисляемого растворенного

органического углерода (БРОУ) в решении задачи сохранения качества питьевой воды в сетях ее распределения.

Научные исследования связывают хлор и побочные продукты хлорирования воды с онкологическими заболеваниями мочевого пузыря, печени, желудка, прямой кишки, а также с болезнями сердца, атеросклерозом, анемией, высоким кровяным 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 и способствовать образованию хлораминов, которые вызывают проблемы с запахом и вкусом [5].

Целый ряд органических загрязнений (нитраты, аммоний и др.), определяющих содержание БРОУ, привкусы, запахи воды, а также хлорорганика могут быть извлечены на фильтрах с загрузкой из активированного угля [9].

Применением адсорбентов, в частности, активированного угля, сегодня удается извлекать из воды многочисленные растворенные и, прежде всего, трудноокисляемые загрязнения (молекулы некоторых пестицидов, ряд органических микрозагрязнений, определяющих привкусы и запахи воды, некоторые минеральные микрозагрязнения).

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

В угольно-цеолитовых фильтрах серии «Арго» и «Водолей» в качестве такого технического решения применено фильтрование воды через цеолит (клиноптилолит), а также активный уголь, обработанный серебром.

Алюмосиликаты, обладающие высокой сорбционной способностью, обусловленной их большой ионообменной емкостью, сорбируют различные микроорганизмы и вирусы. В результате экспериментальных и



натурных исследований на водоочистных сооружениях установлено, что добавление в воду глинистых алюмосиликатов значительно повышает эффективность очистки от микроорганизмов и мелкодисперсных частиц. Установлена также высокая сорбционная способность цеолита в отношении энтеровирусов и бактериофагов [6].

Известно, что глинистые минералы при определенных условиях могут эффективно сорбировать практически все изученные вирусы: арбовирусы, миксовирусы, энтеровирусы, вирусы растений, бактериофаги и актинофаги. Таким образом, естественные минеральные сорбенты группы алюмосиликатов обладают достаточно высокой эффективностью удаления вирусов и бактерий из воды, что дает возможность использовать их в практике водоподготовки. 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 % [6].

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.

## 1.2. Проточные угольно-цеолитовые фильтры серии «Арго»

В настоящее время ООО «Сибирь-Цео» выпускает четыре модификации проточных угольно-цеолитовых фильтров: «Арго», «Арго-К», «Арго-М», «Арго-МК».

### 1.2.1. Фильтры насыпного типа «Арго» и «Арго-М»

Эти фильтры (рис. 1.1 и 1.2) отличаются друг от друга внешним видом и способом

герметизации: «Арго» герметизируется в верхней части фильтра – с помощью шурупов, заглушкой с уплотнительным кольцом (рис. 1.3), а «Арго-М» – снизу, дном – посредством резьбового соединения и уплотнительного кольца (рис. 1.4).

Обе модификации имеют следующие технические характеристики: вес сорбентов 1,320–1,430 кг; ресурс работы – 7000 л, но не более одного года, независимо от среднесуточного расхода воды; максимальная производительность – 60 л/ч, температура фильтруемой воды +4 – +50° С; габаритные размеры: высота не более 282 мм, диаметр не более 132 мм. С помощью гибкой входной трубки и насадки фильтры присоединяются к водопроводному смесителю.

Оба фильтра предназначены для доочистки воды из водопроводной сети, имеющей стандартное давление, но могут быть использованы и для очистки воды из безнапорного источника (реки, колодца и т. п.): для этого воду заливают в фильтр через насадку, за счет перепада высоты.

**Внимание!** Если вы профильтровали воду неизвестного качества (река, озеро, родник), то перед употреблением ее необходимо продезинфицировать (например, посредством кипячения).

После выработки сорбентами своего ресурса (но не реже одного раза в год) их необходимо заменить на новые. Комплекты сменных сорбентов приобретаются отдельно. Внешний вид сменного комплекта приведен на рис. 1.5.

Состав сменного комплекта: цеолит природный 1,2–1,3 кг; уголь активный, обработанный серебром 0,12–0,13 кг; запасное уплотнительное кольцо (см. рис. 1.3, 1.4). Порядок замены сорбентов изложен в прилагаемой к ним инструкции (непосредственно на упаковке).

Необходимо заметить, что срок службы сорбентов – 1 год – определен для воды, отвечающей требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 или незначительно отличающейся от этих требований. При значительном превышении показателей качества воды над гигиеническими нормативами срок службы уменьшается и устанавлива-

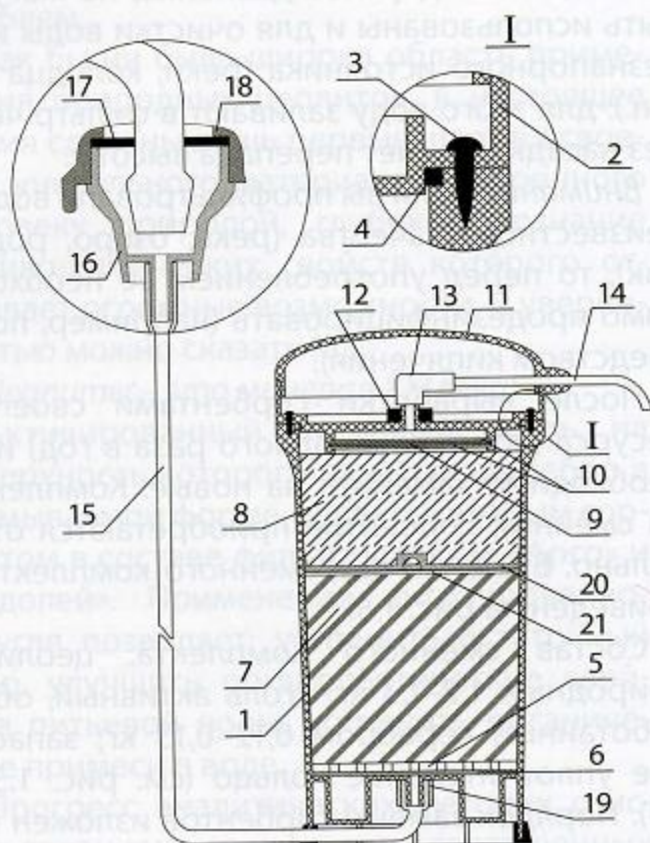




Рис. 1.1. Фильтр «Арго»

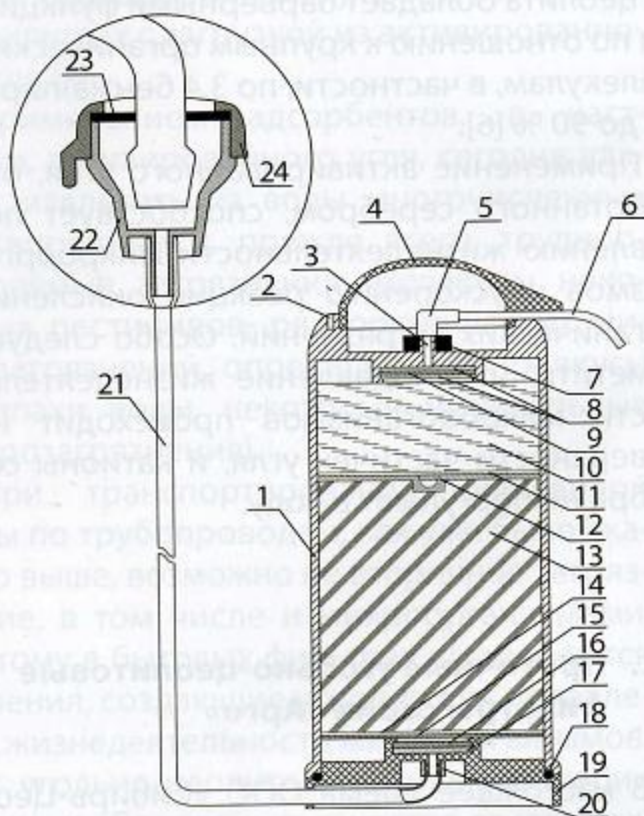


Рис. 1.2. Фильтр «Арго-М»



1 – корпус, 2 – заглушка, 3 – шуруп, 4 – уплотнительное кольцо, 5 – решетка, 6 – фильтрующая сетка, 7 – природный цеолит, 8 – уголь активный, 9 – фильтрующая ткань, 10 – решетки, 11 – крышка, 12 – тороидальный магнит, 13 – уголок, 14 – выходной патрубков, 15 – входная трубка, 16 – воронка, 17 – резиновая шайба, 18 – зажимная резьбовая втулка, 19 – втулка, 20 – разделительная решетка, 21 – разделительная ткань.

Рис. 1.3. Устройство фильтра «Арго»



1 – корпус, 2 – отверстие в корпусе для крепления воронки, 3 – выходной штуцер, 4 – крышка, 5 – уголок, 6 – выходной патрубков, 7 – тороидальный магнит, 8 – решетки, 9 – фильтрующая ткань, 10 – уголь активный, 11 – разделительная ткань, 12 – разделительная решетка, 13 – природный цеолит, 14 – дренажная сетка, 15 – дренажная решетка, 16 – решетка, 17 – фильтрующая сетка, 18 – уплотнительное кольцо, 19 – дно, 20 – втулка, 21 – входная трубка, 22 – воронка, 23 – резиновая шайба, 24 – зажимная резьбовая втулка.

Рис. 1.4. Устройство фильтра «Арго-М»



ется опытным путем (например, по появлению посторонних запахов и привкусов в фильтрованной воде).



Рис. 1.5. Сменный комплект сорбентов для фильтров «Арго» и «Арго-М»

### 1.2.2. Фильтры со сменным картриджем «Арго-К», «Арго-МК»

Для облегчения и упрощения процесса замены сорбентов разработаны и выпускаются фильтры «Арго-К» и «Арго-МК». Основой этих фильтров является заменяемый картридж (рис. 1.6). Следует отметить, что более 90 % мировых продаж фильтров приходится на фильтры со сменными картриджами [2].

Устройство картриджа и обоих картриджных фильтров представлено на рис. 1.7 и 1.8.

**Технические характеристики фильтров «Арго-К» и «Арго-МК»:** вес сорбентов – 0,85–0,95 кг; ресурс работы – 5000 л, но не более 8 месяцев, независимо от суточного расхода воды; максимальная производительность – 60 л/ч; температура фильтруемой воды +4 – +50°С; габаритные размеры и внешний вид фильтров, соответственно, те же, что у «Арго» и «Арго-М» (см. рис. 1.1, 1.2).

Кроме угольно-цеолитового картриджа (см. рис. 1.6), технические параметры которого были приведены выше, для фильтров «Арго-К» и «Арго-МК» также выпускаются:

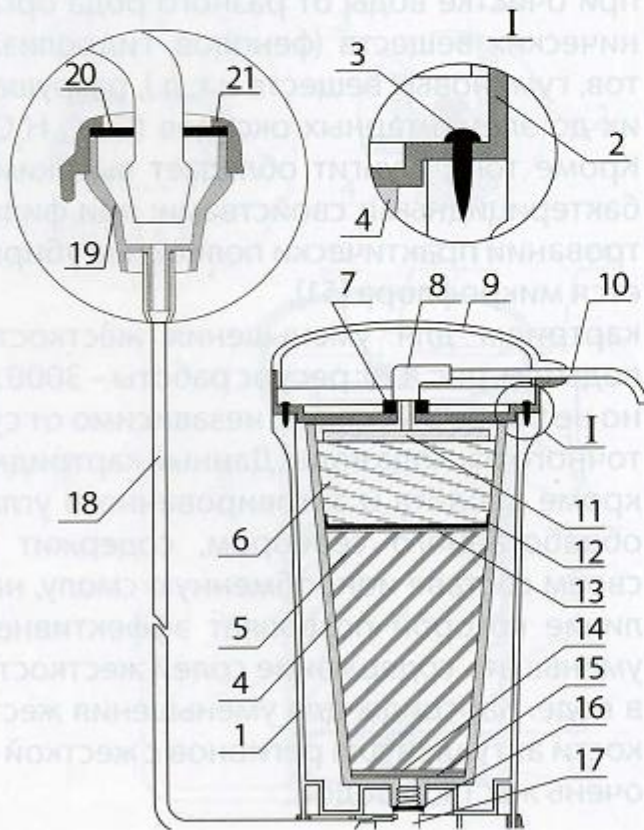
- шунгитовый картридж (см. рис. 1.6): ресурс работы – 5000 л, но не более 8 месяцев, независимо от суточного расхода воды. В состав этого картриджа, наряду с цеолитом и активированным углем, обработанным серебром, входит шунгит – природный минерал, уникальные целебные свойства которому придают фуллерены (шарообразные полевые молекулы, состоящие из нескольких десятков атомов углерода). Оздоровляющее действие шунгита заключается в том, что питьевая вода при контакте с ним приобретает свойства сильного антиоксиданта. Благодаря своим сорбционным и каталитическим свойствам шунгит эффективен при очистке воды от разного рода органических веществ (фенолов, гидролизатов, гуминовых веществ и т. д.), разрушая их до элементарных оксидов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ). Кроме того, шунгит обладает высокими бактерицидными свойствами: при фильтрации практически полностью убирается микрофлора [51].
- картридж для уменьшения жёсткости воды (см. рис. 1.6): ресурс работы – 3000 л, но не более 5 месяцев, независимо от суточного расхода воды. Данный картридж, кроме цеолита и активированного угля, обработанного серебром, содержит в своём составе ионообменную смолу, наличие которой позволяет эффективнее уменьшать содержание солей жесткости в воде. Картридж для уменьшения жесткости актуален для регионов с жесткой и очень жесткой водой.

**Справка.** Всем знакомы внешние признаки повышенной жесткости воды: в такой воде плохо мылится мыло, а при нагревании жесткой воды на поверхностях электронагревательных приборов (чайников, ТЭНов стиральных машин, бойлеров и т. д.) в большом количестве откладывается нерастворимый осадок – накипь. Жесткость воды зависит от количества содержащихся



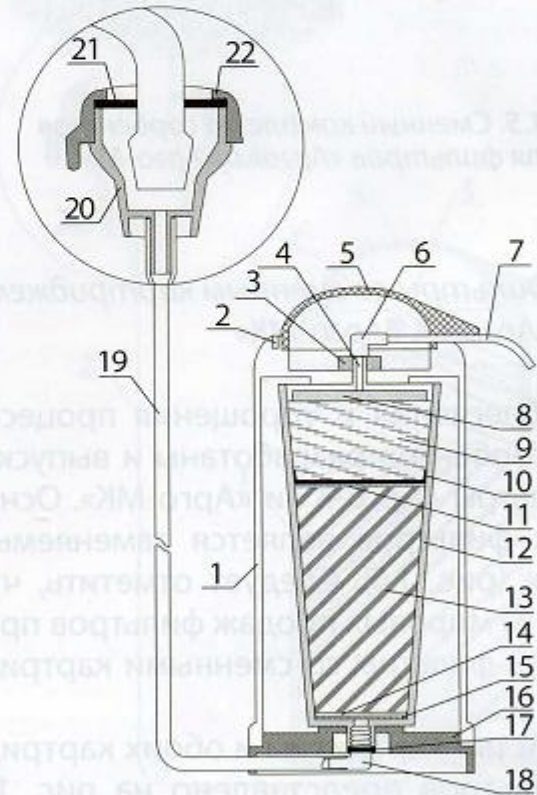


Рис. 1.6. Картриджи для фильтров «Арго-К» и «Арго-МК»



1 – корпус, 2 – заглушка, 3 – шуруп, 4 – корпус картриджа, 5 – природный цеолит, 6 – уголь активный, 7 – тороидальный магнит, 8 – уголок, 9 – крышка, 10 – выходной патрубок, 11 – фильтрующая ткань, 12 – разделительная решетка, 13 – разделительная ткань, 14 – решетка, 15 – сетка, 16 – уплотнительное кольцо, 17 – резьбовой уголок, 18 – входная трубка, 19 – воронка, 20 – резиновая шайба, 21 – зажимная резьбовая втулка.

Рис. 1.7. Устройство фильтра «Арго-К» с базовым (угольно-цеолитовым) картриджем



1 – корпус, 2 – отверстие в корпусе для крепления воронки, 3 – тороидальный магнит, 4 – выходной штуцер, 5 – крышка, 6 – уголок, 7 – выходной патрубок, 8 – фильтрующая ткань, 9 – уголь активный, 10 – разделительная решетка, 11 – разделительная ткань, 12 – корпус картриджа, 13 природный цеолит, 14 – решетка, 15 – сетка, 16 – дно, 17 уплотнительное кольцо, 18 – резьбовой уголок, 19 – входная трубка, 20 – воронка, 21 – резиновая шайба, 22 – зажимная резьбовая втулка.

Рис. 1.8. Устройство фильтра «Арго-МК» с базовым (угольно-цеолитовым) картриджем



в ней солей кальция и магния и измеряется в миллиграмм-эквивалентах ионов кальция и магния, содержащихся в 1 литре воды. В зависимости от количества ионов кальция и магния вода делится на: очень мягкую –  $0 \div 1,5$  мг-экв/л; мягкую –  $1,5 \div 3$  мг-экв/л; средней жесткости –  $3 \div 6$  мг-экв/л; жесткую –  $6 \div 9$  мг-экв/л; очень жесткую – более 9 мг-экв/л. Следует знать, что при повышенной жесткости воды не только происходит интенсивное накипеобразование в электронагревательных приборах, но и повышается риск образования камней в почках и желчном пузыре человека.

Необходимо особо отметить тот факт, что сорбенты (цеолит, активированный уголь, шунгит, ионообменная смола) заключены в картридж и предварительно, в процессе производства, подготовлены, что улучшает санитарно-гигиенические свойства фильтров «Арго-К» и «Арго-МК». Пользователю фильтра остается только заменить картридж после выработки ресурса – и фильтр опять готов к работе (аналогичным образом эксплуатируются наиболее популярные на рынке модели фильтров отечественных и зарубежных производителей).

Сменные картриджи приобретаются отдельно. Порядок замены картриджа изложен на упаковке.

### 1.2.3. О магнитной обработке воды

Важнейшей особенностью воды является возможность сохранения во времени структурных изменений. Опубликованные результаты экспериментов отечественных и зарубежных учёных показывают, что вода обладает определённой структурной памятью [10, 11, 12].

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 магнетохимия, магнитная биология. Первые сведения о влиянии магнитов на свойства воды были получены в медицине. В XIII в. жене́вский физик де Герсю отметил лечеб-

ные свойства омагниченной воды; в начале XX в. вышла в свет и в 1913 г. была переведена на русский язык книга Г. Дюрвилля (G. Durville) с примерами успешного лечения этой 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 учёный Т. Вермайрен (T. Vermeiren) запатентовал применение магнитной обработки воды для уменьшения образования накипи. В СССР также был сделан ряд крупных научных открытий, посвящённых магнитной обработке воды, и защищены десятки диссертаций на эту тему [13].

Магнитная обработка изменяет физико-химические процессы, происходящие в воде, в частности, образование кристаллов солей жёсткости происходит не на стенках, а в объёме, т. е. образуется мелкодисперсный легкоосыпаемый шлам.

Омагничивание изменяет не только физико-химические, но и биологические свойства воды: увеличивает проницаемость клеточных мембран (Тринчер К. С., Дубров А. П. [14, 15]), влияет на активность ферментов (Тюньков И. В. [16]), снижает уровень холестерина в сыворотке крови (Лисин В. В.), оптимизирует действие различных лекарств, применяемых в виде водных систем (Чеснокова Л. Н., Десницкая М. М., Новосёлов Р. Д. [17]).

Дальше всего продвинулись работы в области лечения мочекаменной болезни (Шимкус Э. М., Пилипенко В. А., Каленкович Н. И., Аксёнов Ж. П., Моргунов И. И. и др.). Весьма обнадеживающие результаты получены при использовании омагниченной воды для нормализации артериального давления. Опубликованы сведения о возможности лечения такой водой больных атеросклерозом (Лисин В. В., Иванова Е. Н.), о перспективах применения омагниченной воды в дерматологии (Довжанский С. И., Третьякова Л. Н.) [18–25]. Было доказано, что, не имея никаких противопоказаний, омагниченная вода активизирует деятельность пищеварительных органов, способ-



ствует вымыванию шлаков, повышает усвояемость пищи.

В декабре 2005 г. – январе 2006 г. на базе лаборатории морфологии и клеточных культур ГУ Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН были проведены исследования, выполненные методом биоиндикации. Исследовались водопроводная вода и вода, пропущенная через фильтр «Арго», с применением магнитов.

**Цель работ:** исследовать влияние магнитов, установленных в угольно-цеолитовые фильтры серии «АРГО», на качество фильтрованной питьевой воды, а именно:

1. Определить качество водопроводной воды по сравнению с контрольной культурой клеток.
2. Оценить качество проб воды, пропущенной через фильтр «Арго» с магнитом, в сравнении с контрольной культурой клеток и в сравнении с качеством воды, пропущенной через фильтр «Арго» без магнита.
3. Сравнить полученные результаты при исследовании проб омагниченной водопроводной воды и проб водопроводной воды, которая не подвергалась магнитной обработке.

- С этой целью пробы воды изучались на:
- 1) токсичность;
  - 2) активирующие свойства – плотность роста клеточной культуры (SP), митотическая активность клеточного монослоя (МА%), общий белок;
  - 3) биоэнергетические свойства.

Методика исследования проб (стандартная).

Все исследования проводились методом биоиндикации на клеточной культуре фибробластов (SP и МА% изучаются при временной экспозиции, исследуется синтез белка).

После формирования клеточного монослоя культуральная среда заменялась на питательную среду, содержащую исследуемую воду: водопроводную; омагниченную водопроводную; пропущенную через фильтр «Арго» без магнита; пропущенную через фильтр «Арго» с магнитом.

В качестве контроля рассматривались клетки, выращенные на питательной среде без добавления воды.

Готовились морфологические препараты на 48, 72 и 120 ч по общепринятой методике, проводился подсчёт общего количества клеток SP и вычислялся митотический индекс МА%.

Результаты исследований приведены в таблицах 1.2 и 1.3.

Исследование влияния магнитов, помещённых в угольно-цеолитовые фильтры, на качество воды

Таблица № 1.2

Проба	Показатель	48 часов	72 часа	120 часов	Белок, мг/л
Контрольная культура	SP	51,3 ± 0,3	65,7 ± 0,7	78,1 ± 0,6	54,8
	МА%	0,8	0,7	0,5	
Вода водопроводная	SP	36,9 ± 0,2	51,2 ± 0,4	62,6 ± 0,5	49,8
	МА%	0,3	0,4	0,4	
Вода после фильтра «Арго» без магнита	SP	52,7 ± 0,3	68,7 ± 0,5	79,7 ± 0,6	63,7
	МА%	0,4	0,5	0,6	
Вода после фильтра «Арго» с магнитом	SP	77,8 ± 0,5	83,4 ± 0,6	94,3 ± 0,8	70,5
	МА%	0,8	0,9	0,8	



Таблица №1.3

Проба	Показатель	48 часов	72 часа	120 часов	Белок, мг/л
Контрольная культура	SP	52,7 ± 0,4	63,3 ± 0,6	75,3 ± 0,8	53,6
	MA%	0,9	0,9	0,7	
Вода водопроводная	SP	43,7 ± 0,4	51,6 ± 0,5	62,1 ± 0,7	48,4
	MA%	0,5	0,6	0,4	
Вода омагниченная водопроводная	SP	56,7 ± 0,2	71,3 ± 0,6	78,7 ± 0,8	57,3
	MA%	0,7	0,9	0,9	

**Выводы:**

1. Для водопроводной воды, по сравнению с контрольной культурой, характерно (см. табл. 1.2):

- понижение во всех временных интервалах значений плотности роста клеточной культуры **SP** на 20–30 % и резкое угнетение митотической активности (**MA%**) – на 20–60 %;
- снижение количества белка, что свидетельствует о снижении пролиферативной активности клеток (т. е. о снижении жизнеспособности клеточного монослоя).

2. Для воды после фильтра «Арго» без магнита характерно (см. табл.1.2):

- повышение роста клеточной культуры по сравнению с исследованиями водопроводной воды (плотность роста клеточной культуры **SP** – на уровне контрольной культуры), митотическая активность клеточного монослоя (**MA%**) в на 17–25 % выше, чем на водопроводной воде;
- повышение количества белка (в том числе и по сравнению с контрольной культурой), что свидетельствует о повышении жизнеспособности клеточного монослоя.

3. Для воды после фильтра «Арго» с магнитом характерно (см. табл.1.2):

- повышение роста клеточной культуры по сравнению как с контрольной

культурой (в пределах 17–34 %), так и с водой после фильтра «Арго» без магнита (в пределах 15–30 %); митотическая активность клеточного монослоя (**MA%**) на 25–44 % выше, чем на воде после фильтра «Арго» без магнита;

- повышение количества белка (по сравнению как с контрольной культурой, так и с водой после фильтра «Арго» без магнита), что свидетельствует о существенном повышении жизнеспособности клеточного монослоя.

4. Отдельный интерес представляют результаты, представленные в табл. 1.3 (см.). Видно, что омагничивание водопроводной воды (даже без предварительной фильтрации) приводит к заметному увеличению плотности роста клеточной культуры, митотической активности клеточного монослоя и белка.

Морфологические исследования всего материала показали, что клетки живые, хорошо распластаны на стекле; цитоплазма прозрачная. Хорошо видны ядра, в которых находятся ядрышки (т. е. клетки синтезируют, накапливают материал для деления); количество погибших клеток – в пределах нормы. Патологии митозов – нет [44, 45].

Таким образом, результаты различных исследований влияния магнитной обработки на физико-химические и биологические свойства воды, которые можно найти в пу-



бликациях, а также результаты исследований, проведённых в Научном центре клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, позволяют утверждать, что использование магнита в угольно-цеолитовых фильтрах серии «Арго» вносит свой положительный вклад: вода становится активной по отношению к исходной воде.

### 1.3. Фильтр кувшинного типа «Водолей»

Одной из последних разработок продукции оздоровительно-бытового назначения ООО «Сибирь-Цео» является фильтр кувшинного типа «Водолей». Отличительная особенность фильтра: для его эксплуатации не требуется напорный источник воды. Например, этим фильтром можно пользоваться на дачном участке, где отсутствуют питьевой водопровод и смеситель, которые необходимы для проточных фильтров.

Внешний вид и устройство фильтра-кувшина «Водолей» показаны на рис. 1.9, 1.10.

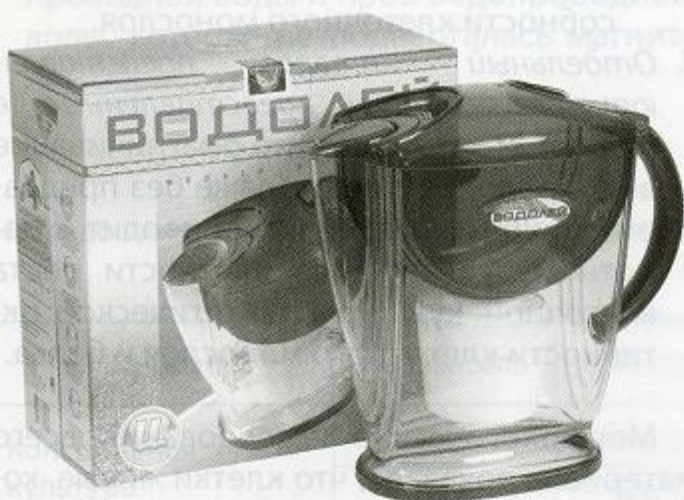


Рис. 1.9. Фильтр-кувшин «Водолей»

Технические характеристики фильтра: объём кувшина (макс.) – 4 л; объём приёмной воронки – 1,6 л; рекомендуемый объём заполнения воронки (не более) – 1,3 л; объём очищенной воды (макс.) – 1,6 л; начальная скорость фильтрации – до 0,9 л/мин; тип картриджа, входящего в комплект поставки – угольно-

цеолитовый; ресурс работы картриджа на воде стандартного качества (на более) – 600 л; срок службы одного картриджа (независимо от суточного потребления воды) – не более 4 месяцев.



1 – приёмная воронка; 2 – картридж; 3 – корпус кувшина; 4 – крышка кувшина; 5 – крышка слива; 6 – мягкая вставка на ручке кувшина; 7 – мягкая вставка на дне кувшина; 8 – наклейка на корпусе кувшина

Рис. 1.10. Устройство фильтра-кувшина «Водолей»

Внешний вид картриджа показан на рис. 1.11.



Рис. 1.11. Картридж для фильтра-кувшина «Водолей»

Для фильтра-кувшина «Водолей», по аналогии с проточными фильтрами «Арго-К» и «Арго-МК», кроме угольно-цеолитового картриджа (рис. 1.12а), выпускаются следующие типы картриджей:

- Шунгитовый картридж (рис. 1.12б): ресурс работы – 600 л, но не более 4 мес, независимо от суточного расхода воды.



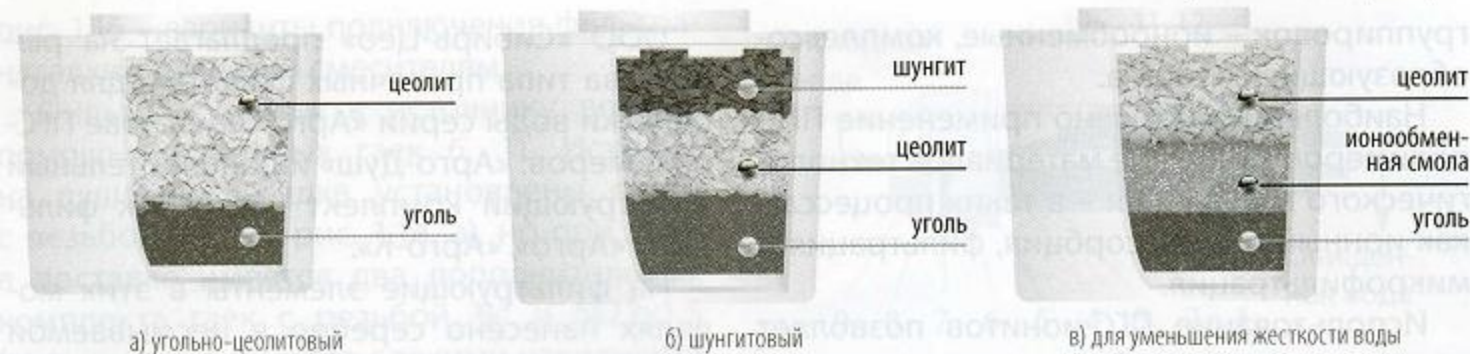


Рис. 1.12. Устройство картриджей для фильтра-кувшина «Водолей»

Состав картриджа: шунгит, природный цеолит и уголь активированный, обработанный серебром.

- Картридж для уменьшения жёсткости воды (рис. 1.12в): ресурс работы – 500 л, но не более 3 месяцев, независимо от суточного расхода воды. Состав картриджа: природный цеолит, ионообменная смола и уголь активированный, обработанный серебром.

Свойства этих картриджей и рекомендации по их использованию – те же, что и для картриджей к фильтрам «Арго-К» и «Арго-МК» (см. п. 1.2.2).

После выработки картриджем своего ресурса или ранее (если в подлежащей очистке воде превышены нормы ПДК) необходимо заменить отработанный картридж на новый, который приобретается отдельно. Порядок замены картриджа изложен в прилагаемой к нему инструкции (непосредственно на упаковке).

#### 1.4. Фильтры на основе полимерного фильтрующего элемента пространственно-глобулярной структуры (ПГС)

В качестве фильтрующего элемента в этих фильтрах используются высокопористые, высокоадсорбционные полимерные ионообменные материалы в виде цилиндрических изделий заданной геометрической формы и размера (рис. 1.13).



Рис. 1.13. Внешний вид фильтрующего ПГС-элемента

##### 1.4.1. О свойствах ПГС-полимера

ПГС-полимеры отличаются совершенной пористой структурой и узким распределением пор по размерам  $\pm 10\%$ . Регулируемая пористость генерируется в процессе полимерообразования в специально созданной первоначально гомогенной системе под воздействием определенных факторов. Реакции осуществляются в специальных формах, в строго контролируемых условиях.

ПГС-полимеры сочетают в себе свойства твердого тела и высокодисперсной системы (наличие системы пустот и каналов). Регулярная пористая структура этих материалов обеспечивает их хорошую проницаемость по отношению к загрязненным механическими частицами системам при низких потерях напора. Большая развернутая внутренняя поверхность ПГС-полимеров (до  $100\text{--}150\text{ м}^2/\text{г}$ ) придает им высокую химическую активность и сорбционную способность, а наличие разнообразных химически активных функциональных



группировок – ионообменные, комплексобразующие свойства.

Наиболее эффективно применение ПГС-полимеров в качестве материалов технологического назначения – в таких процессах, как ионный обмен, сорбция, фильтрация и микрофильтрация.

Использование ПГС-ионитов позволяет вести процессы сорбции и регенерации в сверхскоростном режиме, при объемных скоростях пропускания, превышающих в сотни раз скорости пропускания жидкости для обычных ионообменных смол. При этом появляется возможность совместить в одном аппарате ионообменный, сорбционный, фильтрационный процессы.

Умягчение воды является одной из основных областей применения ионообменных смол. Недостатками существующих технологических процессов ионообменного умягчения являются низкие скорости сорбции и, как следствие, громоздкая аппаратура и большие расходы ионита, наличие больших объемов сбросных регенерирующих растворов. С использованием селективного по отношению к катионам жесткости ПГС-полимера разработан эффективный процесс сверхскоростного умягчения воды.

Изделия из ПГС-полимеров являются совершенными перегородками в процессах фильтрационного разделения. Для разделения твердых взвесей и коллоидных включений используются ПГС-полимеры с размером пор 0,1–10 мкм. При этом механические частицы отделяются от жидкой фазы как за счет ситового эффекта (поверхностная фильтрация), так и за счет химического взаимодействия с микроглобулами ПГС-полимера (объемная фильтрация). В обоих случаях достигается глубокое осветление жидкости.

Регенерация (восстановление свойств) фильтрующего элемента на основе ПГС-полимера осуществляется обратной продувкой сжатым воздухом или водяным паром, обратной промывкой раствором поваренной соли, питьевой соды, лимонной кислоты, а также чистой водой.

ООО «Сибирь-Цео» предлагает на рынок два типа проточных фильтров для доочистки воды серии «Арго» на основе ПГС-полимеров: «Арго-Душ» и дополнительный фильтрующий комплект «Арго+» к фильтрам «Арго», «Арго-К».

На фильтрующие элементы в этих моделях нанесено серебро в несмываемой форме для подавления жизнедеятельности бактерий.

Фильтры на основе ПГС-полимера предназначены для глубокой фильтрационно-адсорбционной доочистки водопроводной воды от взвесей, растворенных и эмульгированных примесей, железа, остаточного активного хлора, марганца, общей жесткости, цветности, мутности, запахов.

#### 1.4.2. Фильтр-насадка на душ «Арго-Душ»

Пить хлорированную воду, а также пользоваться ею в душе и ванне опасно, если не смертельно для вашего здоровья.

*Мартин Фокс*

Душ, парная и ванна подвергают вас большей опасности воздействия токсичных химических веществ, содержащихся в воде, чем питьевая вода. Эти вещества испаряются из воды и вдыхаются.

*Иан Андерсон, журнал «New Scientist» [5]*

Вода, которой мы моемся, содержит все те же примеси, что и питьевая вода, в том числе хлор, и, может быть, не менее опасна, чем нефльтрованная питьевая вода. Неблагоприятный эффект хлора может быть вызван либо его вдыханием, либо впитыванием через кожу. Есть свидетельства того, что хлор может разрушать белки нашего организма, оказывать неблагоприятное воздействие на кожу (она становится сухой, зудящей), повышать жесткость волос. Единственное решение проблемы – установка фильтра на душ в ванной комнате [5].

Примером такого фильтра является насадка на смеситель для душа «Арго-Душ», выпускаемая ООО «Сибирь-Цео» (рис. 1.14). На рис. 1.15 показано устройство, а на



рис. 1.16 – варианты подключения фильтра-насадки к душевым смесителям.

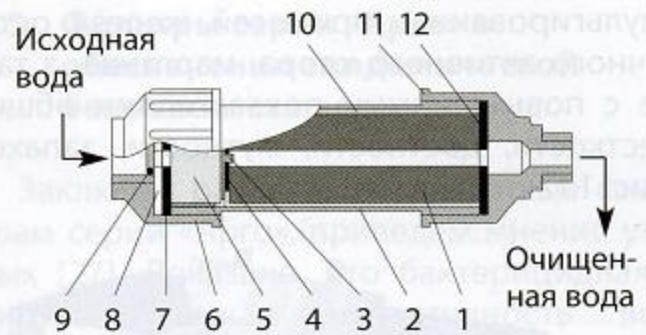
Фильтр крепится к источнику воды с помощью накидных гаек 6, 11. Исходно на душевой насадке установлены гайки с резьбой  $\frac{1}{2}$ " (см. рис. 1.14, а), но при этом в поставке имеется два дополнительных комплекта гаек с резьбой  $\frac{3}{4}$ " и M22x1,5 (внешний вид фильтра с такими накидными гайками представлен на рис. 1.14, б). В зависимости от резьбы на источнике воды (в частности, на душевом смесителе) пользователю необходимо подобрать соответствующий комплект гаек и установить их на фильтр. Эта процедура подробно описана в инструкции по эксплуатации, в разделе «Подготовка и порядок работы».



Рис. 1.14 а, б. Варианты сборки фильтра-насадки «Арго-душ»

В фильтре «Арго-Душ» твердый пористый фильтрующий элемент на основе ПГС-полимера заключен в пластиковый корпус с накидными гайками и опорной перемычкой:

С помощью накидных гаек, опорной перемычки и резиновых прокладок система герметизируется, при этом образуются две камеры: камера предочистки, заполненная синтетическим волокном, и рабочая камера, образованная наружной поверхностью фильтрующего элемента и внутренней поверхностью корпуса.



1 – фильтрующий элемент, 2 – пластиковый корпус, 3 – опорная перемычка, 4, 7, 12 – резиновая прокладка, 5 – камера предочистки, 6, 11 – накидная гайка, 8 – пластиковая шайба, 9 – уплотнительное кольцо, 10 – рабочая камера.

Рис. 1.15. Устройство фильтра-насадки «Арго-душ»

**Технические данные:** производительность до 240 л/ч, длина 151 мм, диаметр 60 мм, ресурс фильтроэлемента (при своевременной регенерации) не менее 10000 л, температура фильтруемой воды +5 – +60 °С; вес (без воды) до 0,220 кг.

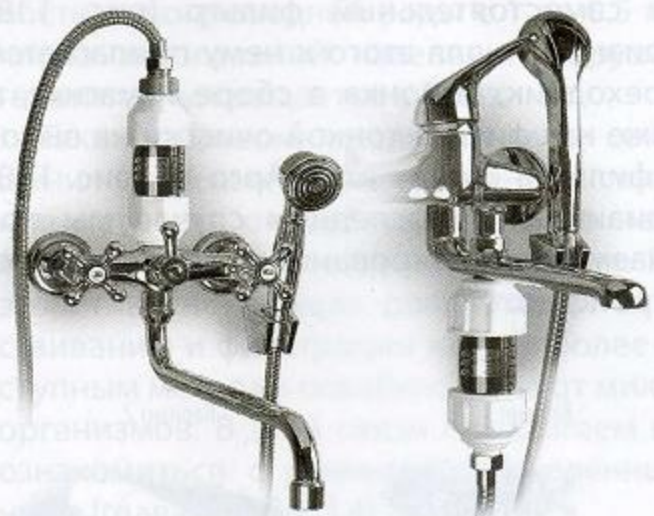


Рис. 1.16. Варианты подключения фильтра-насадки «Арго-душ»

#### 1.4.3. Дополнительный фильтрующий комплект «Арго+»

Дополнительный фильтрующий комплект «Арго+» (в дальнейшем – ДФК) предназначен для дополнительной фильтрационно-адсорбционной очистки холодной питьевой воды с повышенным содержанием взвесей, растворенных и



эмульгированных примесей, железа, остаточного активного хлора, марганца, а также с повышенными показателями общей жесткости, цветности, мутности, запахов (рис. 1.17).

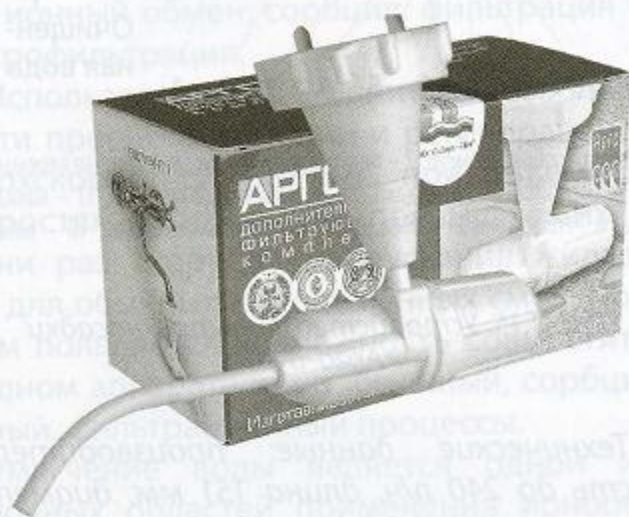


Рис. 1.17. ДФК «Арго+» с переходником и воронкой в сборе

ДФК «Арго+» может использоваться как самостоятельный фильтр (рис. 1.18, вариант 1) – для этого к нему прилагается переходник, воронка в сборе и магнит, а также как фильтр тонкой очистки на выходе фильтра «Арго» или «Арго-К» (рис. 1.18, вариант 2). В последнем случае мы получаем комбинированное водоочистное устройство.

Вариант 1



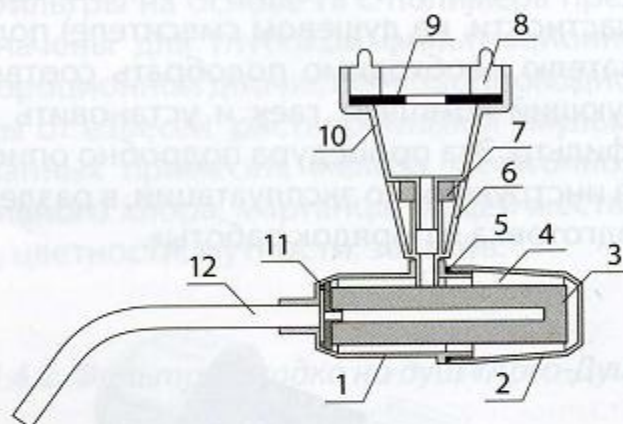
Вариант 2



Рис. 1.18. Возможности использования ДФК «Арго+»

В состав ДФК «Арго+» входит фильтрующий элемент, помещенный в пластиковый корпус, на который надевается крышка (рис. 1.19). С помощью резьбового соединения и уплот-

нительного кольца корпус и крышка герметизируются, и создается рабочая камера, образованная наружной поверхностью фильтрующего элемента и внутренней поверхностью корпуса. Во входное отверстие ДФК «Арго+» вставляется выходной штуцер заглушки фильтра «Арго» (или картриджа «Арго-К»); очищенная вода поступает потребителю по выходному патрубку (см. рис. 1.18, вариант 2).



1 – пластиковый корпус, 2 – крышка, 3 – фильтрующий элемент из ПГС-полимера, 4 – рабочая камера, 5 – уплотнительное кольцо, 6 – переходник, 7 – тороидальный магнит, 8 – резьбовая втулка, 9 – резиновая шайба, 10 – муфта, 11 – опорный фланец, 12 – выходной патрубок.

Рис. 1.19. Устройство ДФК «Арго+»

*Технические данные: производительность (оптимальная) 30 л/ч, длина 90 мм, диаметр 32 мм, ресурс работы (при своевременной регенерации фильтрующего элемента) до 2000 л, вес (без воды) до 0,065 кг.*

Очистка воды в насадке «Арго-Душ» и ДФК «Арго+» происходит следующим образом. Вода поступает в фильтр (или ДФК) и проходит три стадии очистки:

- поверхность фильтрующего элемента задерживает коллоидные частицы, мельчайшие нерастворимые частицы, бактерии;
- объем фильтрующего элемента химически связывает вредные растворенные примеси и частично сорбирует органические соединения, хлорорганические соединения и ряд других;
- небольшая добавка серебра в несмываемой форме подавляет жизнедеятельность отфильтрованных бактерий.



У насадки «Арго-Душ» дополнительно имеется предфильтр из синтетического волокна, который задерживает грубые механические частицы (ржавчина, песок и т. п.).

#### 1.4.4. Особенности эксплуатации фильтров серии «Арго» на основе ПГС-полимера

В процессе эксплуатации фильтрующий элемент засоряется твердыми частицами и поглощенными из воды растворенными примесями. При пропускании через фильтр водопроводной воды становится заметно сопротивление потоку воды. Когда сопротивление существенно возрастает (напор воды становится меньше в 1,5–2 раза), необходимо произвести регенерацию фильтрующего элемента. Технология регенерации подробно описана в паспортах и инструкциях по эксплуатации. Фильтр работает в двух режимах:

- 1) режим доочистки воды от взвесей и растворенных вредных примесей;
- 2) режим умягчения воды.

Не забывайте, что фильтр будет эффективно работать и обеспечивать заявленный ресурс только при условии своевременной регенерации.

*Не допускайте высыхания фильтрующего элемента!* При перерывах в эксплуатации фильтр необходимо хранить в герметичной упаковке.

## 1.5. Фильтры серии «Арго» в обеспечении эпидемической безопасности воды

Заключая разделы, посвященные фильтрам серии «Арго», приведем мнение ученых [27]. Доказано, что бактерицидная и вирусологическая эффективность всех известных способов обеззараживания питьевой воды в значительной мере зависит от степени предварительной очистки ее от взвешенных веществ. Эти вещества оказывают отрицательное влияние на процессы обеззараживания, так как защищают от инактивации адсорбированные на себе микроорганизмы и вирусы. Именно поэтому мутность является основным фактором, определяющим количество вирусных загрязнений в питьевой воде, за исключением вида и дозы обеззараживающего реагента, которая не может быть выше установленного предела. Мировой опыт свидетельствует, что при снижении мутности водопроводной воды с 1 до 0,5 мг/л число заболеваний населения вирусным гепатитом сокращается в 5 раз.

Таким образом, реальный путь сокращения вирусных загрязнений – это снижение мутности очищенной воды, но не до 1,5 мг/л, а до более низкого уровня. При этом главенствующая роль отводится отстаиванию и фильтрации как наиболее доступным методам освобождения от микроорганизмов. В этой связи предлагаем вам ознакомиться с данными, приведенными ниже (глава 2, табл. 2.4).



## Результаты испытаний и исследований

### 2.1. Результаты испытаний и исследований эффективности доочистки воды с помощью фильтров серии «Арго»\*

Фильтры серии «Арго» регулярно проходят испытания в лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области». Цель – систематический контроль качества продукции. Отдельные результаты представлены в нижеприведенных таблицах.

Необходимо отметить, что воспроизведение в условиях испытательной лаборатории всех разнообразных факторов практически невозможно. Даже если имитировать какой-то один состав воды и провести испытания эффективности водоочистных устройств, то распространить эти результаты на другие типы вод весьма затруднительно. В этих условиях метод моделирования (испытания на модельных растворах) является единственным приемлемым при всех неопределенностях, связанных с вариабельностью состава очищаемых вод [29]. В модельных растворах концентрация тех или иных микроэлементов может в десятки раз превышать предельно допустимую концентрацию (ПДК). В реальной жизни

\* Проведено совместно с Центром Госсанэпиднадзора по Новосибирской области; учитывались органолептические и санитарно-токсикологические показатели.

Источник истинного знания – в фактах!

Пьер Буаст

Знания, не рожденные опытом, матерью всякой достоверности, бесплодны и полны ошибок.

Леонардо да Винчи

ни такая «вода» непригодна для доочистки бытовыми фильтрами.

В табл. 2.1 представлены результаты исследований эффективности очистки угольно-цеолитовыми фильтрами модельного раствора, проведенных специалистами Испытательной лаборатории Центра Госсанэпиднадзора по Новосибирской области в ноябре 2001 г.

В табл. 2.2 представлены результаты исследований эффективности очистки угольно-цеолитовыми фильтрами двух модельных растворов, проведенных специалистами Испытательной лаборатории Центра Госсанэпиднадзора по Новосибирской области в октябре–ноябре 2003 г.

Результаты свидетельствуют о том, что:

- систематически подтверждается эффективность очистки воды от примесей, заявленных в разделе 1.1. «Паспорта и инструкции по эксплуатации» на угольно-цеолитовые фильтры серии «Арго»;
- подтверждена безопасность применения фильтров серии «Арго» при очистке воды, так как на выходе фильтра отсутствует превышение вредных примесей, составляющих модельный раствор.

*Обращаем ваше внимание на два важных обстоятельства:*

- 1) при оценке эффективности бытового водоочистного устройства, прежде всего, следует ясно представлять, для какой исходной воды оно предназначено [28].



Таблица 2.1

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. Свинец	0,03	0,32	10,7	0,12	4	63
7. Пестициды:						
• γ-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

Таблица 2.2

Состав модельного раствора	ПДК	Концентрация				Задержано фильтром
		на входе фильтра		на выходе фильтра		
	мг/л	мг/л	Ед. ПДК	мг/л	Ед. ПДК	%
Первый модельный раствор						
1. Цветность, град	20*	35,3*	1,8	26,4*	1,32	25,2
2. Мутность	1,5	7,3	4,9	2,1	1,4	71,2
3. Нитраты	45,0	110,0	2,4	82,4	1,83	25,0
4. Хлориды	350,0	582,6	1,7	427,2	1,2	26,7
5. Железо	0,3	0,97	3,2	0,54	1,8	44,3
6. Свинец	0,03	0,071	2,4	0,013	0,4	81,7
7. Кадмий	0,001	0,0017	1,7	<0,0005	0,5	70,6
8. Ртуть	0,0005	0,0012	2,4	0,00028	0,56	76,7
9. Нефтепродукты	0,1	0,36	3,6	0,087	0,87	75,8
Второй модельный раствор						
1. Цветность, град.	20*	59,1*	2,995	26,8*	1,34	54,7
2. Мутность	1,5	7,1	4,7	3,0	2	57,7
3. Нитраты	45,0	110,0	2,4	56,0	11,94	49
4. Хлориды	350,0	728,3	2,1	606,9	1,73	16,6
5. Железо	0,3	1,1	3,7	0,62	2,1	43,6
6. Свинец	0,03	0,078	2,6	0,017	0,56	78,2
7. Кадмий	0,001	0,0012	1,2	<0,0005	0,5	58,3
8. Ртуть	0,0005	0,0012	2,4	0,00028	0,56	76,7
9. Нефтепродукты	0,1	0,36	3,6	0,073	0,73	79,7

\* Цветность указана в градусах.



Физико-химические характеристики воды (источника воды), производительность и условия эксплуатации водоочистных устройств настолько варьируют, что ресурс водоочистных устройств, даже одного и того же типа, может различаться в десятки раз, в зависимости от состава и расхода воды. Поэтому водоочистные устройства, прекрасно работающие в одних условиях, порой могут показывать неудовлетворительные результаты в других [29];

- 2) не только ресурс работы фильтра, но и эффективность очистки от вредных примесей напрямую зависит от физико-химических характеристик фильтруемой воды. Водоочистное устройство с большей эффективностью извлекает из воды вредные примеси с концентрацией, например, 10 ПДК, чем вредные примеси с концентрацией 1, 2 или 3 ПДК.

*Рассмотрим конкретные примеры.*

Модельный раствор, состав которого приведен в табл. 2.1, содержит хлориды – 3960,6 мг/л (т. е. концентрация равна 11,3 ПДК) и железо – 2,8 мг/л (концентрация равна 9,3 ПДК). Эффективность очистки составила 60 % и 92 % соответственно.

Модельный раствор, состав которого приведен в табл. 2.2, содержит хлориды – 582,6 мг/л (т. е. концентрация равна 1,7 ПДК) и железо – 0,97 мг/л (т. е. концентрация рав-

на 3,2 ПДК). Эффективность очистки составила 26,7 % и 44,3 %, соответственно.

Важно, что состав модельных растворов, приведенных в табл. 2.1 и 2.2, различен. Состав первого и второго модельных растворов (см. табл. 2.2) также отличаются друг от друга. Соответственно, различны и эффекты очистки от вредных примесей.

Практика показывает, что для очистки воды того или иного состава необходимо подбирать соответствующий фильтр.

В табл. 2.3 приведены данные по эффективности очистки модельного раствора фильтром «Арго-Душ». Исследования проведены специалистами Испытательной лаборатории Центра Госсанэпиднадзора по Новосибирской области в декабре 2002 г. – январе 2003 г.

*Приведенные результаты свидетельствуют о значительном эффекте очистки модельного раствора фильтром «Арго-Душ» от солей жесткости, железа, марганца, что определяет безопасность и настоятельную необходимость установки фильтра «Арго-Душ» на смеситель в ванной комнате.*

В табл. 2.4 приведены данные по эффективности очистки водопроводной питьевой воды в Дзержинском и Советском районах г. Новосибирска, соответственно, с помощью комбинированного водоочистного устройства: фильтр «Арго» с дополнительным фильтрующим комплектом «Арго+» на выходе.

Таблица 2.3

Состав модельного раствора	ПДК	Концентрация				Задержано фильтром
		на входе фильтра		на выходе фильтра		
	мг/л	мг/л	Ед. ПДК	мг/л	Ед. ПДК	%
1. Железо	0,3	0,89	2,94	< 0,01	0,03	89
2. Бор	0,5	0,8	1,6	0,52	1	35
3. Фтор	1,5	3,1	2,06	2,8	1,87	9,7
4. Марганец	0,1	0,2	2	< 0,01	0,1	95
5. Общая жесткость	7,0	6,8*	0,97	2,6*	0,37	62
6. Кальций	-	50,1	-	19,03	-	62
7. Магний	-	52,3	-	18,8	-	62,8



Таблица 2.4

Показатель	ПДК	Концентрация		Задержано фильтром, %
		на входе фильтра	на выходе фильтра	
Дата отбора воды – март–апрель 2003 г.				
Цветность, град	20,0	20,2	10,2	50
Мутность, мг/л	1,5	3,7	1,07	71
Дата отбора воды – июнь 2003 г.				
Мутность	1,5	3,0 мг/л	0,68 мг/л	77,3
Общая жесткость	7,0	5,3 мг-экв/л	4,3 мг-экв/л	19
Железо	0,3	0,36 мг/л	0,18 мг/л	50
Марганец	0,1	0,08 мг/л	0,04 мг/л	50

По результатам испытаний, приведенных в табл. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, можно сделать вывод, что фильтры серии «Арго» существенно улучшают такие показатели воды, как:

- цветность;
  - мутность;
  - содержание нефтепродуктов;
  - хлориды;
  - железо;
  - марганец;
  - тяжелые металлы;
  - фенол;
  - пестициды,
- а также уменьшают общую жесткость.

В табл. 2.5 представлены результаты исследований эффективности очистки водного раствора бензола (модельная среда) с помощью фильтров «Арго-К», «Арго-К» с ДФК «Арго+».

Исследования, проведенные в 90-х гг. прошлого века, свидетельствуют, что бензольные ароматические соединения извлекаются (сорбируются) на цеолитах с эффективностью не ниже 50 %.

Практика очистки воды от нитробензола с помощью активного угля (в том числе и по сообщению Российских СМИ) показала, что уголь активный извлекает нитробензол из воды также с эффективностью не менее 50 %.

ООО «Сибирь-Цео» выпускает фильтры серии «Арго» на основе цеолита и угля активированного.

**Вывод.** Результаты испытаний позволяют утверждать, что с помощью фильтров серии «Арго» можно достичь эффективности доочистки воды от следов бензола не менее 90 %.

Фильтрующие насадки на основе ПГС-полимера (в частности, ДФК «Арго+») увеличивают эффективность очистки воды от органических растворителей, в том числе и бензола (см. табл. 2.5).

## 2.2. Результаты исследований питьевой воды, обработанной фильтрами серии «Арго», методом биоиндикации

Исследования проводились в Научном центре клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, г. Новосибирск [26].

Прежде всего, необходимо отметить, что различного рода химические анализы не дают полного представления о пригодности воды как питьевой, т. к. она должна быть не только безвредной, но и активной



Модель фильтра	Наименование показателя	Определяемая концентрация, мг/л		Норма ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01	Нормативный документ на методы исследования
		до фильтра	после фильтра		
Фильтр «Арго-К»	Бензол	0,059	0,0043	0,01	МУК 4.1.650-96
Фильтр «Арго-К» с ДФК «Арго+»		0,059	0,0034	0,01	

## Примечания.

1. Исследования проводились во ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», протоколы №№ 988, 989, 991 от 22.12.2005 г.
2. В соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.1.5.1315-03, ГН 2.1.5.1316-03 бензол (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) относится к 1-му классу опасности (чрезвычайно опасные) и является канцерогенным веществом.

в своем воздействии на организм человека, его клетки, повышая их жизнеспособность.

Оценить биологическую пригодность воды для удовлетворения питьевых потребностей человека (когда, по существу, мы имеем дело с воздействиями, суммирующимися между собой по неаддитивному принципу) можно по степени выраженности и особенностям ответа биологической системы (человек, экспериментальные животные, клеточные культуры). В этом случае биологическая система (человек и/или клетка) является индикатором такого сложного и непрогнозируемого взаимодействия. Оценить биологическую пригодность воды в настоящее время какими-либо другими (например, приборными) методами не представляется возможным. Именно поэтому и приходится применять различные методы биологической индикации (далее – биоиндикации).

*Биоиндикация – это обнаружение биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ. Все это относится в полной мере ко всем видам антропогенных нагрузок: от экологических до фармакологических средств воздействия как на клетку, так и на человека в целом.*

В этом плане проведение исследований методами биоиндикации, в частности, с использованием клеточных культур, является чрезвычайно важным в понимании механизмов влияния на биологические системы

именно комплекса факторов. Преимущество биоиндикаторов, особенно млекопитающих, состоит в том, что механизм обменных процессов у них близок к человеку, и здесь возможны корреляции.

Кроме того, метод биоиндикации с использованием клеточных культур с успехом может заменить опыты на лабораторных животных по следующим причинам:

1. Возможность быстрого получения результатов и возможность прижизненного наблюдения за моделью в течение всего эксперимента.
2. Высокая корреляция результатов *in vitro* и *in vivo*.
3. Полученные клеточные линии сохраняют высокую видовую, органную и тканевую специфичность в течение всего эксперимента, что позволяет проводить на них практически все эксперименты.

*Цель проведенной работы:*

- исследование воды, обработанной угольно-цеолитовым фильтром серии «Арго», для определения ее пригодности в качестве питьевой воды и для повышения жизнеспособности клеток;
  - сравнительный анализ фильтрованной и водопроводной воды.
- С этой целью изучались:*
- активирующие свойства
  - плотность роста клеточной культуры (SP),
  - митотическая активность клеточного монослоя (МА %),



- общий белок.
- Проведены следующие исследования:
- оценка качества водопроводной воды по сравнению с контрольной культурой клеток;
- оценка качества воды, пропущенной через угольно-цеолитовый фильтр «Арго», в сравнении с контрольной культурой клеток;
- сравнение полученных результатов при исследовании пробы воды, пропущенной через угольно-цеолитовый фильтр «Арго», с пробой водопроводной воды.

Методика исследований проб – стандартная. Исследования проводились на клеточной культуре НЕР-2. После формирования клеточного монослоя культуральная среда заменялась на питательную среду, содержащую исследуемую воду (водопроводную воду или воду, пропущенную через фильтр «Арго»). Контролем служила клеточная культура без дополнения воды. Готовились морфологические препараты на 48, 72 и 120 часов по общепринятой методике. Проводился подсчет общего количества клеток и митотический индекс. Для определения общего белка применялась методика по Нахласу.

Пробы водопроводной воды отобраны из городской сети г. Новосибирска, Советский район.

Результаты исследований приведены в табл. 2.6.

### Выводы:

1. Для водопроводной воды по сравнению с контрольной культурой характерно:
    - понижение на всех временных интервалах значений плотности роста клеточной культуры *SP* на 20–30 % и резкое угнетение митотической активности (*МА* %) на 40–50 %;
    - снижение количества белка, что свидетельствует о снижении пролиферативной активности клеток (т. е. о снижении жизнеспособности клеточного монослоя).
  2. Для воды после фильтра «Арго» характерно:
    - повышение роста клеточной культуры по сравнению с водопроводной водой (плотность роста клеточной культуры *SP* – на уровне контрольной культуры); митотическая активность клеточного монослоя (*МА* %) на 28–36 % выше, чем на водопроводной воде;
    - повышение количества белка, что свидетельствует о повышении жизнеспособности клеточного монослоя.
- Полученные результаты позволяют утверждать, что угольно-цеолитовый фильтр «Арго» доводит воду до уровня, когда она становится активной и существенно повышает жизнеспособность клеточного монослоя по сравнению с водопроводной водой. Вода после угольно-цеолитового фильтра «Арго» не токсична для клеточной культуры и рекомендована как питьевая.

Таблица 2.6

Проба	Показатель	48 часов	72 часа	120 часов	Белок, мг/л
Контрольная культура	SP	53,7±0,3	75,3±0,8	85,1±1,0	43,2
	МА (%)	1,0	1,2	0,8	
Вода водопроводная	SP	42,5±0,2	51,3±0,3	65,4±0,6	34,0
	МА (%)	0,5	0,7	0,4	
Вода после фильтра «Арго»	SP	55,4±0,4	74,3±0,5	87,5±0,9	46,3
	МА (%)	0,7	1,1	0,6	



### 2.3. Применение фильтров серии «Арго» для приготовления ЭМ-препарата из концентрата «Байкал ЭМ-1»\*

Препарат «Байкал ЭМ-1», производства НПО «АРГО ЭМ-1», г. Улан-Удэ, как известно, представляет собой биомассу жизнеспособных почвенных микроорганизмов, которые для проявления активности нуждаются в создании определенных условий. Один из наиболее важных факторов при этом – качество воды, так как она является средой, в которой растворяются питательные вещества и происходят различные химические реакции, позволяющие клетке получать необходимое питание, поскольку питательные вещества могут поступать в клетку только в виде раствора. С водой удаляются также продукты распада, образующиеся при обмене веществ, и в ней же могут содержаться вещества, тормозящие или полностью приостанавливающие развитие микроорганизмов, поскольку химически чистой воды в природе не существует – в ней всегда содержится то или иное количество разных примесей. Их действие на ферментативные реакции микроорганизмов достаточно значимо. Например, в воде могут содержаться труднорастворимые соли магния, кальция, железа, алюминия, соли азотной кислоты, органические вещества, хлор, тяжелые металлы. Если данные вещества присутствуют в большом количестве, качество препарата «Байкал ЭМ-1» значительно ухудшается, а значит, и эффективность его действия может снизиться. Поэтому не рекомендуется использовать при приготовлении ЭМ-препарата техническую или водопроводную воду, не отвечающую нормативным требованиям по содержанию хлора и других веществ. В этой связи при приготовлении ЭМ-препарата рекомендуется использование воды отстоянной или фильтрованной (последнее – предпочтительнее).

\* Исследования проведены совместно с Научным центром клинической и экспериментальной медицины СО РАМН и НПО «АРГО ЭМ-1»

Исключительное значение имеет также биологический состав воды, применяемой для разведения концентрата «Байкал ЭМ-1». В воде могут содержаться: споровые палочки, разлагающие белки; флюоресцирующие бактерии, разлагающие жир; кишечная палочка, вызывающая запах; патогенные микроорганизмы и возбудители инфекций. Именно поэтому использование застоялой или грязной воды (или воды неизвестного качества) при приготовлении ЭМ-препарата также не рекомендуется.

Сорбционные материалы, используемые в фильтрах серии «Арго» – цеолит и активированный уголь, обработанный серебром в несмываемой форме, позволяют значительно снизить концентрацию остаточного хлора, неорганических примесей, органических соединений, нефтепродуктов, тяжелых металлов, радиоактивных элементов, сохраняя при этом биологическую ценность воды, что особенно важно для развития микроорганизмов.

Все эти качества воды были давно оценены потребителями продукции Компании АРГО в том числе и при приготовлении препарата «Байкал ЭМ-1», но теперь то, что было известно наверняка, подтверждено совместными экспериментальными исследованиями, проведенными совместно ООО «Сибирь-Цео» и НПО «АРГО ЭМ-1» в Научном центре клинической и экспериментальной медицины СО РАМН [46, 48].

В настоящей главе приведены результаты исследований методом биоиндикации ЭМ-препарата, приготовленного на разной воде, а именно:

- 1) дистиллированная вода;
- 2) водопроводная вода;
- 3) водопроводная вода, пропущенная через угольно-цеолитовый фильтр «Арго».

**Цель работы:** Провести исследования препарата «Байкал ЭМ-1» и питательной среды «ЭМ-патока», разведенных на дистиллированной, водопроводной воде и воде, пропущенной через угольно-цеолитовый фильтр «Арго», и определить, какая вода наиболее благоприятна для приготовления микробного симбиоза ЭМ-препарата.



В процессе исследования изучались:

- активность препарата «Байкал ЭМ-1» в сочетании с ЭМ-патокой при разведении его дистиллированной, водопроводной водой и водопроводной водой, пропущенной через угольно-цеолитовый фильтр «Арго»;
- воздействие на клеточную культуру НЕР-2 препарата «Байкал ЭМ-1».

С этой целью изучались активирующие свойства: плотность роста клеточной культуры (SP), митотическая активность клеточного монослоя (МА %), общий белок. Показатели SP и МА % изучались при временной экспозиции 48 и 72 ч. Актуальность проведенных исследований препарата «Байкал ЭМ-1» на клеточных культурах НЕР-2 заключается в том, что данный препарат может быть с успехом использован не только для ускорения роста растений, созревания плодов, восстановления плодородия почвы и т. п., но и для повышения продуктивности молочных коров и привесов у поросят [48].

Исследования проводились на клеточной культуре НЕР-2, выращенной в пенициллиновых флаконах. На каждое исследование были взяты пробы исследуемого раствора ЭМ-препарата на дистиллированной, водопроводной воде и водопроводной воде, пропущенной через угольно-цеолитовый фильтр «Арго», – всего 4 пробы, включая контрольную культуру. Пробы водопроводной воды и воды, пропущенной через фильтр, отобраны из городской сети г. Новосибирска (Советский район).

Приготовление испытуемых растворов из препарата Байкал ЭМ-1 проводилось по следующей схеме:

- Байкал ЭМ-1 + ЭМ-патока разводились дистиллированной водой.
- Байкал ЭМ-1 + ЭМ-патока разводились водопроводной водой.
- Байкал ЭМ-1 + ЭМ-патока разводились водопроводной водой, пропущенной через угольно-цеолитовый фильтр «Арго».

Для приготовления раствора бралось 0,5 л исследуемой воды, 25 мл ЭМ-патоки и 5 мл препарата «Байкал ЭМ-1».

Приготовленные растворы использовались в экспериментах:

- 1) исследование на клеточной культуре НЕР-2;
- 2) исследование растворов без клеточной культуры, т. е. приготовление нативных мазков.

#### **А. Исследование на клеточной культуре НЕР-2**

Методика исследований проб – стандартная. После формирования клеточного монослоя культуральная среда заменялась на питательную среду, содержащую тот или иной исследуемый раствор. Контролем служила клеточная культура без дополнения раствора. Клетки инкубировались в термостате при 37 °С в течение двух суток. Через 48 и 72 ч стекла с выросшими клетками извлекали, фиксировали, окрашивали по Романовскому и обсчитывали по сетке Стефанова под микроскопом. Для определения общего белка применялась методика по Нахласу.

Результаты исследований приведены в табл. 2.7.

#### **Выводы:**

1. Для проб раствора, приготовленного на дистиллированной воде, по сравнению с контрольной культурой характерно следующее:
  - резкое угнетение роста клеточной культуры (SP) на всех временных интервалах в пределах 17–20 %;
  - уменьшение митотической активности клеточного монослоя (МА %) на всех временных интервалах в пределах 45–50 %;
  - белок – ниже на 25 %.
2. Для проб раствора, приготовленного на водопроводной воде, по сравнению с контрольной культурой характерно следующее:
  - уменьшение роста клеточной культуры (SP) на всех временных интервалах в пределах 8–13 %;
  - уменьшение митотической активности клеточного монослоя (МА %) на



всех временных интервалах в пределах 27–40 %;

- белок – ниже на 11,6 %.

3. Для проб раствора, приготовленного на воде после фильтра «Арго», характерно следующее:

- увеличение роста клеточной культуры (Sp) на всех временных интервалах в среднем на 9 % по сравнению с контрольной культурой;
- митотическая активность клеточного монослоя (МА %) на всех временных интервалах ниже в пределах 10–20 % по сравнению с контрольной культурой, но на 20–30 % выше по сравнению с пробами раствора, приготовленного на водопроводной воде;
- белок ниже на 6,4 % по сравнению с контрольной культурой, но на 6 % выше по сравнению с пробами раствора, приготовленного на водопроводной воде.

Таким образом, при внесении на клеточную культуру инактивированного препарата «Байкал ЭМ-1» установлено следующее:

- клеточная культура жизнеспособна при всех видах вод, но наилучшие результаты получены при добавлении исследуемого раствора, приготовленного на фильтрованной воде – наблюдается увеличение плотности роста, митотическая активность клеточного монослоя высокая (80–90 % от контрольной культуры);

- в экспериментах на водопроводной и дистиллированной воде идет ухудшение роста клеток и падает значение митотической активности клеточного монослоя до 50–60 %;
- для водопроводной и, в особенности, дистиллированной воды характерно снижение количества белка, что свидетельствует о снижении пролиферативной активности клеток, т. е. о снижении жизнеспособности клеточного монослоя. Использование угольно-цеолитового фильтра «Арго» для очистки питьевой воды показало, что общее количество белка существенно отличается от его количества, полученного при исследовании раствора на дистиллированной воде.

### **Б. Исследования нативных мазков с препаратами «Байкал ЭМ-1»**

**Методика исследований проб.** Из приготовленных растворов (3 разных видов) взято по 4 мл в пенициллиновые флаконы со стеклами и поставлено в термостат на 48 и 72 ч при температуре 37 °С. Из каждого флакона через 72 ч сделаны нативные мазки (окрашены по Романовскому).

#### **Результаты исследований.**

1. При исследовании мазков из раствора, приготовленного на фильтрованной

Таблица 2.7

Проба	Показатель	48 часов	72 часа	Белок, мг/л
Контрольная культура	Sp	51,5±0,3	72,2±0,4	42,2
	МА%	1,0	1,1	
Раствор ЭМ-препарата на воде после фильтра «Арго»	Sp	56,2±0,5	78,5±0,9	39,5
	МА%	0,8	1,0	
Раствор ЭМ-препарата на водопроводной воде	Sp	47,4±0,2	62,4±0,4	37,3
	МА%	0,6	0,8	
Раствор ЭМ-препарата на дистиллированной воде	Sp	42,4±0,2	57,6±0,5	31,6
	МА%	0,5	0,6	



воде, обнаружено 3 вида живых бактерий (рис. 2.1):

- крупные грамположительные палочки, хорошо окрашенные в темно-синий цвет, собранные в колонии – бляшки или длинные линии (отмечено их большое количество);
- мелкие тонкие загнутые палочки;
- совсем мелкие слабоокрашенные (их также большое количество).

Все поле роста (стекло) плотно усеяно бактериями.



Рис. 2.1. Препарат «Байкал ЭМ1», приготовленный на фильтрованной воде (увел. в 400 раз)

2. При исследовании мазков из раствора на водопроводной воде (рис. 2.2) крупных бактерий не обнаружено, но достаточно много остальных бактерий.



Рис. 2.2. Препарат «Байкал ЭМ-1», приготовленный на водопроводной воде (увел. в 400 раз)

3. При исследовании мазков из раствора на дистиллированной воде (рис. 2.3) обнаружены редко выросшие бактерии – те и другие (мелкие и еще более мелкие), иногда соединены на стекле «тяжами», но крупных бактерий – нет.



Рис. 2.3. Препарат «Байкал ЭМ-1», приготовленный на дистиллированной воде (увел. в 400 раз)

### Выводы.

Так как препарат «Байкал ЭМ-1» должен содержать симбиоз бактерий, следовательно, самый полный результат по трем видов бактерий (крупным – грамположительным палочкам, хорошо окрашенным по Романовскому, а также мелким и совсем мелким, покрывающим всю площадь стекла) получен в растворе на фильтрованной воде.

Таким образом, результаты проведенных исследований наглядно доказали необходимость использования фильтров серии «Арго» не только для доочистки питьевой воды [26], но и при приготовлении препарата «Байкал ЭМ-1», поэтому для тех, кто еще не пробовал совместно использовать разработки НПО «АРГО ЭМ-1» и ООО «Сибирь-Цео», советуем воспользоваться ими при подготовке к дачному сезону.



## О пользе воды, пропущенной через фильтры серии «Арго» и «Водолей», в традиционной схеме питьевого водоснабжения

От воды все в мире живо, жизнь – это одушевленная вода.

*Леонардо да Винчи*

И сказал Бог: да произведет вода пресмыкающихся, душу живую.

*Книга Священного Писания Ветхого Завета (1-я книга Моисеева «Бытие», глава 1, стих 20)*

### 3.1. К вопросу о соответствии качества питьевой бутилированной воды и воды, пропущенной через фильтры серии «Арго» и «Водолей»

В начале 90-х гг. прошлого столетия в России появилась в продаже отечественная бутилированная питьевая вода, а уже через несколько лет – на рубеже веков – она стала продуктом массового потребления. Сегодня в России объем потребления бутилированной питьевой воды достиг 5 л в год на человека, темпы роста потребления остаются одними из самых высоких в мире.

Ассортимент бутилированной питьевой и минеральной воды в последние годы существенно расширился, почти во всех регионах России появились производители бутилированных вод. Можно смело прогнозировать дальнейший рост потребления бутилированной питьевой и минеральной воды на внутреннем рынке, а также *рост ее экспорта*.

К примеру, в Европе потребление бутилированной воды составляет 100 л в год на человека, в США – 43 л, в Канаде – 20 л.

По данным ООН, в мире около 1,1 млрд человек страдает от нехватки питьевой воды, при этом около 10 млн людей ежегодно умирают от болезней, связанных с нехваткой питьевой воды либо с ее загряз-

нением. Было признано, что Россия может внести ключевой вклад в реализацию инициативы Всемирной конференции по устойчивому развитию по обеспечению планеты чистой питьевой водой [31]. Вкладом в решение этой глобальной задачи будет наращивание экспорта бутилированной питьевой воды, ведь Россия обладает 20 % запасов пресной воды в мире.

В зависимости от качества воды, улучшенного относительно гигиенических требований к воде централизованного водоснабжения, а также от дополнительных медико-биологических требований, расфасованную воду подразделяют на две категории: первую и высшую. Вода высшей категории должна соответствовать критерию физиологической полноценности по содержанию основных биологически необходимых макро- и микроэлементов.

СанПиН 2.1.4.1116-02 установлены гигиенические нормативы состава и свойств расфасованных вод для двух категорий качества (табл. 3.1).

Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава расфасованной воды определяется ее соответствием нормативам, представленным в табл. 3.2.

В качестве консервантов расфасованных вод допускаются реагенты, указанные в табл. 3.3.



Таблица 3.1

Показатель	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных питьевых вод, не более		Показатель вредности	Класс опасности
		Первая категория	Высшая категория		
Запах при 20 °С	Баллы	0	0	орг.	–
Запах при нагревании до 60 °С		1	0		
Привкус	Баллы	0	0	орг.	–
Цветность	Градусы	5	5	орг.	–
Мутность	ЕМФ	1,0	0,5	орг.	–
Водородный показатель (рН), в пределах	Единицы	6,5–8,5	6,5–8,5	орг.	–
Алюминий (Al)	мг/л	0,2	0,1	с.-т.	2
Барий (Ba)	мг/л	0,7	0,1	с.-т.	2
Бериллий (Be)	мг/л	0,0002	0,0002	с.-т.	1
Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3	0,3	орг.	3
Кадмий (Cd, суммарно)	мг/л	0,001	0,001	с.-т.	2
Литий (Li)	мг/л	0,03	0,03	с.-т.	2
Марганец (Mn)	мг/л	0,05	0,05	орг.	3
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	0,0002	с.-т.	1
Серебро (Ag)	мг/л	0,025	0,025	с.-т.	3
Бор (B)	мг/л	0,5	0,3	с.-т.	2
Озон	мг/л	0,1	0,1	орг.	3
Хлор остаточный связанный	мг/л	0,1	0,1	орг.	3
Хлор остаточный свободный	мг/л	0,05	0,05	орг.	3

Примечания:

1. Лимитирующий признак вредности вещества, по которому установлен норматив: «с.-т.» – санитарно-токсикологический, «орг.» – органолептический.
2. Контроль содержания остаточного озона производят после камеры смешения, при обеспечении времени контакта не менее 12 мин.
3. Указаны не все показатели СанПиН 2.1.4.1116-02.



Нормативы физиологической полноценности

Показатель	Единица измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды	Нормативы качества расфасованных вод	
			Первая категория	Высшая категория
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	100–1000	1000	200–500
Жесткость	мг-экв/л	1,5–7	7	1,5–7
Щелочность	мг-экв/л	0,5–6,5	6,5	0,5–6,5
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
Бикарбонаты (HCO <sub>3</sub> )	мг/л	30–400	400	30–400
Фторид-ион (F)	мг/л	0,5–1,5	1,5	0,6–1,2
Иодид-ион (I)	мкг/л	10–125	125**	40–60***

\* Расчетно: исходя из максимально допустимой жесткости 7 мг-экв/л и учета минимально необходимого уровня содержания магния при расчете максимально допустимого содержания кальция, и наоборот.

\*\* Йодирование воды на уровне ПДК допускается при отсутствии профилактики йододефицита за счет йодированной соли, при условии соблюдения допустимой суточной дозы (ДСД) йодид-иона, поступающего суммарно из всех объектов окружающей среды в организм.

\*\*\* Йодирование воды на уровне 30–60 мкг/л разрешается в качестве способа массовой профилактики йододефицита при использовании иных мер профилактики.

А теперь определимся с понятием «питьевая вода».

*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.

*Гигиенические нормативы качества питьевой воды:* совокупность научно обоснованных и установленных санитарными правилами предельно допустимых значений показателей:

- органолептических свойств;
- содержания химических веществ;

- содержания микроорганизмов, гарантирующих безопасность и безвредность питьевой воды для жизни и здоровья человека [3].

Кроме того, питьевая вода должна обладать свойствами активной (структурированной) воды и должна быть физиологически полноценной, т. е. иметь определенный уровень минерализации и содержать ряд макро- и микроэлементов.

*Исследования, проведенные в Научном центре клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, а также исследования, проведенные совместно с Областным центром госсанэпиднадзора по Новосибирской области, свидетельствуют, что вода, про-*



Таблица 3.3

Консервант для расфасованной питьевой воды	Единица измерения	Предельно допустимая концентрация в питьевой воде	Нормативы качества расфасованных вод, не более	
			Первая категория	Высшая категория
Серебро (Ag)	мг/л	0,05	0,025	0,0025
Йод (I)	мг/л	0,125	0,06	0,06
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	%	0,4*	0,4	0,2

\* Максимально допустимая массовая доля диоксида углерода в соответствии с государственным стандартом для минеральных питьевых, лечебных и лечебно-столовых вод [31].

шедшая через фильтры серии «Арго», обладает следующими свойствами:

1. Вода не токсична, и тем самым утверждается отсутствие вреда для клеточной структуры.
2. Фильтры доводят воду до уровня, когда она становится активной, т. е. обладает дополнительным запасом внутренней энергии и существенно повышает жизнеспособность клеточного монослоя (по отношению к исходной водопроводной воде).
3. Вода не только не противопоказана, в частности, онкобольным, но необходима как для питья, так и для приготовления лекарственных средств (водных растворов) [26].
4. Вода имеет следующие органолептические свойства: приятна на вкус; запах при 20 °С – 0 баллов, запах при 60 °С – 0 баллов, привкус – 0 баллов.
5. Вода безвредна по химическому составу и соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, но в процессе доочистки происходит снижение содержания в воде примесей: цветности – на 50 %, мутности – на 70 %, железа и марганца – на 50 %, нефтепродуктов – на 76 %.
6. Вода безопасна в эпидемическом отношении, о чем свидетельствует санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.27.369.Д.006764.07.08 от 03.07.2008 г.

7. Физиологическая полноценность воды подтверждается, в частности, тем, что вода, проходя через цеолитовые фильтры, обогащается калием: с 1,19 мг/л до 4,3 мг/л; общая жесткость – 2,8 мг-экв/л; кальций – 28 мг/л; магний – 17 мг/л (сравните с нормативами, приведенными в табл. 3.2 настоящей брошюры).

#### **Выводы.**

*Результаты исследований позволяют утверждать:*

1. Вода из коммунального водопровода, предварительно обработанная на предприятиях «Водоканала», профильтрованная через фильтры серии «Арго», становится нормативного качества, т. е. соответствует гигиеническим нормативам.
2. Вода, профильтрованная через фильтры серии «Арго», приобретает свойства активной воды.
3. Вода, профильтрованная через фильтры серии «Арго», по своей физиологической полноценности не уступает бутилированной воде, имеющейся в продаже.

**И, наконец, главный вывод:** водопроводная вода, прошедшая через фильтры серии «Арго», освобождается от вторичного загрязнения и становится питьевой водой нормативного качества, по своему воздействию на организм человека не уступающей бутилированной воде высшей категории качества.



### 3.2. О пользе для здоровья человека воды, очищенной фильтрами «Арго» и «Водолей», в сочетании с биологически активными добавками

Людам, проживающим в условиях Сибири, в обязательном порядке нужно потреблять витаминные комплексы, особенно зимой, поскольку недостаток витаминов нельзя восполнить ни молочными, ни мясными продуктами [32].

По данным института питания РАМН, питание в XXI в. будет характеризоваться сочетанием традиционных натуральных продуктов и продуктов модифицированного состава, а также биологически активных добавок к пище [32].

ООО «Сибирь-Цео» предлагает фильтры, которые существенно улучшают качество воды, очищают воду от большинства вредных примесей, содержащихся в ней, в т. ч. хлорорганики, тяжелых и цветных металлов, радионуклидов, аммонийного азота, 3,4 бенз(а)пирена, бактерий, вирусов. Фильтры доводят воду до уровня, когда она становится активной и может повышать жизнеспособность клеточного моно слоя (по отношению к водопроводной воде) [6, 26].

В рекомендациях по применению БАД указана необходимость запивать порошки, гранулы, прессованные формы, капсулы и

т. д. определенным объемом воды. Назначение БАД: нормализовать минеральный обмен в организме человека; выводить радионуклиды, канцерогены, токсины, соли тяжелых металлов; повышать устойчивость клетки к повреждающему воздействию свободными радикалами и др. [32].

Прошедшая через фильтры серии «Арго» вода позволяет организму в значительно большей степени усвоить БАД и получить максимальный эффект действия их на организм человека, так как химическая, биологическая энергия и структура БАД будет целиком ориентирована на борьбу с вредными примесями в организме человека, а не в воде.

Подведем итоги.

Фильтры бытовые серии «Арго» – это:

- *Просто.* Подключение фильтра не требует услуг водопроводчика. Прибор полностью готов к работе.
- *Безопасно и полезно.* Источники чистой воды серии «Арго» были испытаны в санитарных службах и отвечают требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Они не только доочищают воду, но и повышают при этом ее биологическую ценность.
- *Доступно.*

Ваш бюджет тоже выиграет. Стоимость одного литра очищенной воды в 20–50 раз дешевле бутилированной!



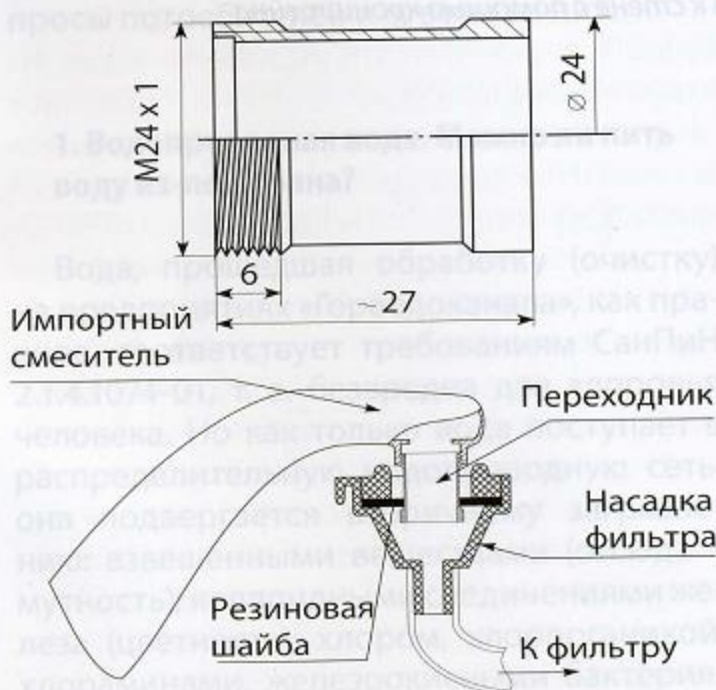
## Сопутствующая продукция

### 4.1. Переходники к импортным смесителям

В случае, если у вас на кухне установлен импортный смеситель, для присоединения к нему насадки фильтра вам необходим специальный переходник. Чтобы воспользоваться переходником, сначала открутите рассекатель со смесителя. В рассекателе часто имеется сетка (для грубой механической очистки воды). Эту сетку нужно установить внутрь переходника с той стороны, где находится резьба.

В зависимости от того, какая резьба на вашем смесителе (внутренняя или наружная), используется, соответственно, переходник с наружной резьбой – переходник № 1 или с внутренней резьбой – переходник № 2. Внешний вид переходников, а также схема присоединения насадки фильтра к смесителю с помощью переходников показаны на рис. 4.1.

Переходник №1 с наружной резьбой



Переходник №2 с внутренней резьбой

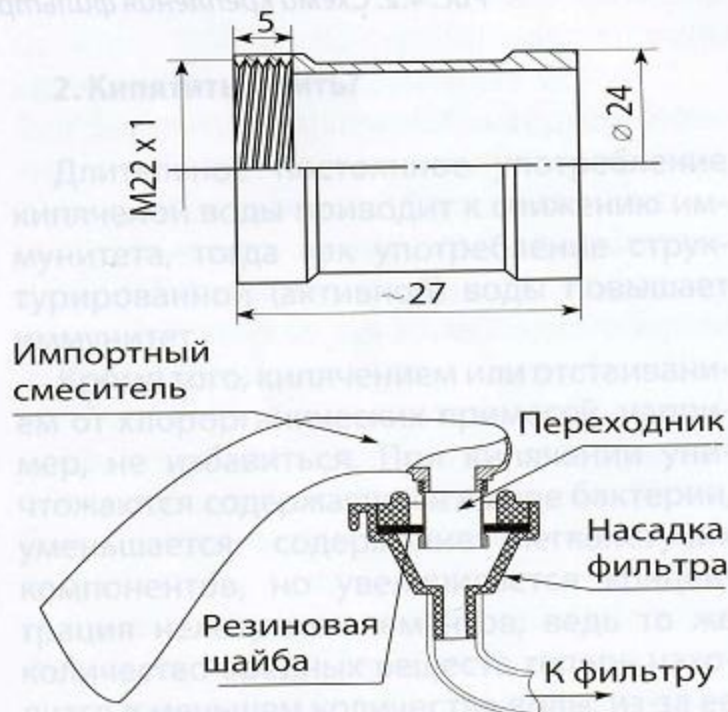


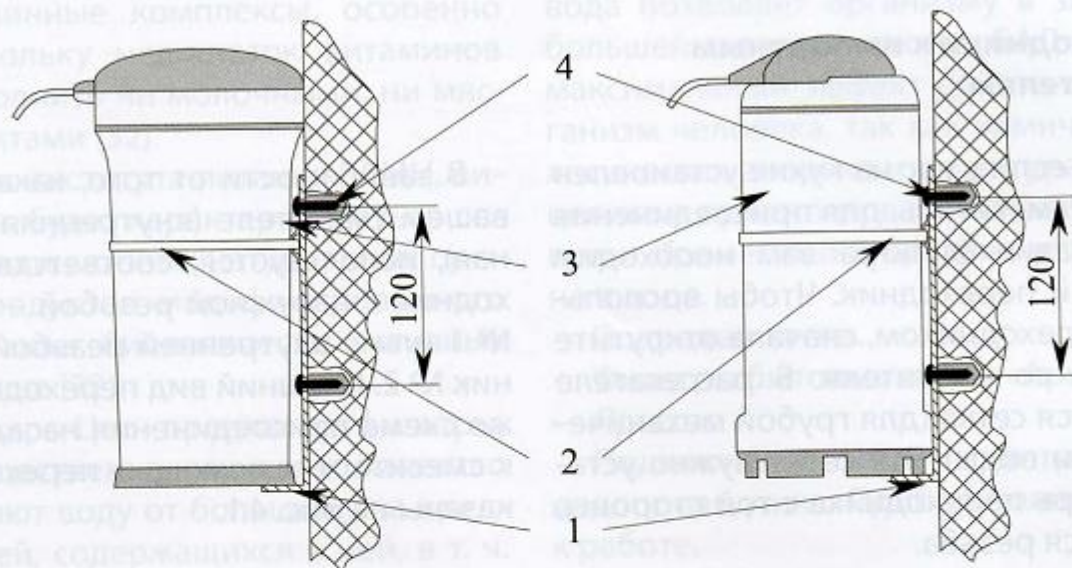
Рис. 4.1. Принцип присоединения насадки фильтра к смесителю с помощью переходника



## 4.2. Кронштейн для крепления фильтра

Если пользователю необходимо прикрепить фильтр к вертикальной плоскости (например, стене), то для этого нужно воспользоваться специальным кронштейном.

В комплект поставки, кроме кронштейна, входят: застегивающийся хомут, саморезы с дюбелем (2 шт.) и краткое описание. Схема крепления фильтров серии «Арго» к стене с помощью кронштейна показана на рис. 4.2.



1 – кронштейн; 2 – застегивающийся хомут; 3 – фильтр; 4 – саморез с дюбелем.

Рис. 4.2. Схема крепления фильтров к стене с помощью кронштейна



## Часто задаваемые вопросы

### 6. К вопросу о «серебряной воде»

Вопрос: «Серебряная вода» – это вода, в которую добавляют серебряные ионы. Она считается полезной для здоровья. Правда ли это?

В 1942 г. англичанину Р. Бентону удалось остановить эпидемии холеры и дизентерии в Индии, добавив в воду серебряные ионы. С тех пор «серебряная вода» стала популярной. Однако исследования показали, что она не имеет никаких полезных свойств.

Для того, чтобы дать квалифицированную консультацию, необходимо понимать принцип работы и особенности эксплуатации водоочистителей серии «Арго». Здесь мы приводим наиболее характерные вопросы потребителей и ответы на них.

### 1. Водопроводная вода. Можно ли пить воду из-под крана?

Вода, прошедшая обработку (очистку) на предприятиях «Горводоканала», как правило, соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, т. е. безвредна для здоровья человека. Но как только вода поступает в распределительную водопроводную сеть, она подвергается вторичному загрязнению: взвешенными веществами (отсюда – мутность); коллоидными соединениями железа (цветность); хлором, хлорорганикой, хлораминами, железистыми бактериями (запах, привкус). Кроме того, в водопроводных трубах обнаружен биоокисляемый растворенный органический углерод (БРОУ), а он атакует иммунную систему человека. Недаром разводящую водопроводную сеть называют «раковой опухолью системы питьевого водоснабжения».

Ключом ко всякой науке является вопросительный знак.

*Оноре де Бальзак*

- Скажите, пожалуйста, куда мне отсюда идти?
- А куда ты хочешь попасть? – Ответил Кот.
- Мне все равно... – сказала Алиса.
- Тогда все равно, куда и идти. – Заметил Кот.

*Льюис Кэрролл*

Не надо отчаиваться! Фильтры серии «Арго» с успехом справляются с проблемой доочистки водопроводной воды, а также доводят ее до состояния активной воды и обогащают макро- и микроэлементами.

### 2. Кипятить и пить?

Длительное постоянное употребление кипяченой воды приводит к снижению иммунитета, тогда как употребление структурированной (активной) воды повышает иммунитет.

Кроме того, кипячением или отстаиванием от хлорорганических примесей, например, не избавиться. При кипячении уничтожаются содержащиеся в воде бактерии, уменьшается содержание легколетучих компонентов, но увеличивается концентрация нелетучих элементов, ведь то же количество вредных веществ теперь находится в меньшем количестве воды, из-за ее частичного испарения [33].

### 3. Опасен ли хлор?

Если верить нормативам СанПиН, концентрации хлора в водопроводной воде не



являются опасными для здорового человека. Однако установлено, что у людей, страдающих астматическими и аллергическими заболеваниями, присутствие хлора даже в столь малых концентрациях ухудшает самочувствие. Кроме того, хлор взаимодействует с органическими соединениями, находящимися в водопроводной воде, с образованием хлорорганических соединений, таких, например, как трихлорметан. Трихлорметан – это хлороформ, который во время проведения многочисленных опытов вызывал рак у лабораторных животных. И, наконец, нельзя забывать, что хлор применялся как боевое отравляющее вещество, то есть хлор – это все-таки яд.

Немного истории. Самое раннее предложение хлорировать воду было высказано доктором Робли Данлингсеном в 1835 г. – еще до того, как было обнаружено, что вода может быть переносчиком болезнетворных бактерий. К 1846 г. 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 [42].

С одной стороны, хлорирование воды избавило цивилизацию от постоянных эпидемий, связанных с водой. С другой стороны, в середине 70-х гг. ученые обнаружили, что хлорирование может привести к образованию в воде канцерогенов. Наличие хлора в воде может также способствовать образованию в ней хлораминов, которые вызывают проблемы запаха и вкуса.

Никуда не денешься – стандарты общественного здравоохранения требуют хлорирования всех источников питьевой воды.

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

Но человек может принять решение избавиться от хлора. Как? Наиболее доступный способ избавления от хлора на уровне индивидуального потребителя – это при-

обретение фильтра для доочистки воды. Такой фильтр устанавливается на выходе воды из водопроводного крана или на душе в ванной [5, 42].

#### 4. Можно ли пить дождевую воду?

Атмосфера земли загрязнена ничуть не меньше всего остального, поэтому при конденсации дождевых капель в воде растворяется все то, что «летает» в воздухе. Так получаются кислотные и радиоактивные дожди. Решайте сами, стоит ли пить такую воду.

#### 5. Самая чистая вода – дистиллированная. Но пригодна ли она для питья?

Пригодна, если нет выбора. Во-первых, мнение, что дистиллированная вода – самая чистая, не всегда оправдано. Дистиллированная вода получается методом перегонки, следовательно, может содержать легколетучие органические примеси. Во-вторых, минеральный состав дистиллированной воды (а точнее – его отсутствие) не соответствует естественному (особенно удручает отсутствие ионов калия). Установлено, что в связи с низким уровнем минерализации дистиллят обладает неудовлетворительными органолептическими свойствами и оказывает неблагоприятное воздействие на водно-солевой обмен и функциональное состояние гипофиз-адреналовой системы, регулирующей основные обменные процессы в организме. Маломинерализованные воды не только имеют низкие вкусовые качества, но и недостаточно утоляют жажду, неполноценны по солевому составу. Отмечен также ряд изменений со стороны электролитного обмена: повышение концентрации хлоридов, калия и натрия в крови и усиленное их выведение с мочой.

В связи с этим для питьевой воды научно обоснована необходимость учета дополнительного критерия – физиологической полноценности. Этот критерий предусматривает нормирование не только предельно допустимых концентраций (ПДК) для



химических веществ и элементов, но и необходимых, оптимальных уровней общей минерализации воды и содержания в ней ряда биологических макро- и микроэлементов [33].

## 6. К вопросу о «серебряной воде»

Обеззараживание серебром, т. е. «серебрение», известно с давних пор. Еще в древней Индии с помощью этого металла обеззараживали воду, а персидский царь Кир хранил воду в серебряных сосудах.

В 1942 г. англичанину Р. Бентону удалось остановить эпидемии холеры и дизентерии, свирепствовавших на строительстве дороги Бирма – Ассам. Бентон наладил снабжение рабочих чистой питьевой водой, обеззараженной с помощью электролитического растворения серебра, концентрация – 0,01 мг/л [34].

Однако содержание металлов, в т. ч. и серебра, должно соответствовать ПДК, указанным в СанПиН 2.1.4.1074-01. Для серебра – это 0,05 мг/л, а бактерицидная доза серебра должна быть в сотни и тысячи раз больше, поэтому для обеззараживания в обрабатываемую воду его необходимо ввести в значительном количестве. Используют два основных способа обработки воды с помощью серебра.

С помощью первого способа вода пропускается через активированный (активный) уголь, обработанный серебром. При этом способе подавление жизнедеятельности микроорганизмов происходит на поверхности сорбента, и катионы серебра не поступают в питьевую воду [2].

По второму способу катионы серебра вводятся в емкость с водой, подавляя жизнедеятельность микроорганизмов. Перед использованием воды для питьевых целей серебро выводится методом адсорбции или ионного обмена [2].

Не нужно забывать, что серебро – металл, его насыщенные растворы не полезны для человека. При приеме 2 г солей серебра возникают токсические явления, а при дозе 10 г вероятен смертельный исход. Да,

серебро – важный микроэлемент, необходимый для нормального функционирования желез внутренней секреции, мозга, печени. Но этот факт – не основание для того, чтобы увлекаться питьем серебряной воды с большой концентрацией катионов [34].

## 7. Как определить, что ресурс фильтра закончился?

Определить состояние ресурса фильтра на глаз невозможно, так как большинство «вредных» примесей не имеет ни вкуса, ни запаха. Единственный надежный способ следить за ресурсом – это заранее подсчитать, сколько очищенной воды ваша семья (в среднем) использует в день или в неделю, а затем разделить ресурс вашего фильтра на полученную цифру.

К примеру, если вы пользуетесь фильтром «Арго» (ресурс 7000 л на городской воде стандартного качества) и подсчитали, что в день тратите примерно 20 л воды (не только на чай, но и на суп, варку картофеля, ополаскивание овощей и фруктов), то получится:  $7000/20=350$  дней (т. е. примерно один год).

Обратите внимание, что ресурс фильтра – это не просто количество воды, которое он может эффективно очистить. Это количество воды, соответствующей СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая». В случае необходимости очистки более грязной воды ресурс фильтра снижается. Следовательно, если из крана время от времени течет жидкость кофейного цвета (а это часто бывает после временного отключения воды), сорбенты стоит заменить раньше (не через год, а хотя бы через 7–8 месяцев).

Не стоит экономить на сорбентах, ведь фильтр, отработавший свой ресурс – красивая, но совершенно бесполезная вещь.

## 8. Можно ли долго хранить очищенную питьевую воду?

Фильтры «Арго» и «Водолей» удаляют из воды хлор, который убивает бактерии и



играет роль «консерванта». Поэтому надо употреблять очищенную (после фильтрации) воду как можно быстрее, ведь в воде, лишенной «консерванта» – в приятной для бактерий чистой и теплой водной среде – они начинают активно размножаться. Если вы все же решили хранить очищенную воду, держите ее в холодильнике, в сосуде из нейтрального материала – стекла или пищевой пластмассы. Перед употреблением воду, которую хранили продолжительное время, рекомендуется прокипятить.

### **9. Что будет, если через фильтр серии «Арго» нечаянно пропустить горячую воду?**

Ничего страшного не произойдет, но после этого нужно промыть фильтр холодной водой в течение примерно 5 минут.

И еще. Горячая вода гораздо более грязная, чем холодная (СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» распространяется только на холодную воду, горячая вода считается водой «технической»), а поэтому такие «вливания» резко сокращают ресурс фильтра, рассчитанного на очистку только холодной воды. Фильтры для питьевой воды, рассчитанные на очистку горячей воды, пока еще, к сожалению, не придумали (впрочем, они и не нужны).

### **10. Почему прозрачная и чистая на вид вода из артезианской скважины через некоторое время становится мутной и желтой?**

Артезианская вода, поступающая из глубинных водоносных слоев, как правило, обогащена минеральными солями, в том числе и ионами двухвалентного железа. В Новосибирской области, к примеру, встречаются районы, где концентрация катионов железа достигает 20–30 мг/л (при ПДК 0,3 мг/л).

При контакте с кислородом (воздухом) двухвалентное железо окисляется до трехвалентного: при обычных условиях оно вы-

падает в виде мелкодисперсного осадка, который воспринимается нами, как рыжая «муть».

### **11. На даче очень быстро выходят из строя электронагревательные приборы, на посуде образуется накипь, на поверхности кипяченой воды – пленка, похожая на нефтяную. Как с этим бороться?**

Все это связано с высокой жесткостью воды. При кипячении часть кальция, содержащегося в воде, выпадает в осадок в виде «накипи». Это улучшает качество воды, но значительно укорачивает жизнь посуды и электронагревательных приборов. Для того, чтобы вас не мучили подобные проблемы, необходимо на выходе фильтра «Арго» установить дополнительный фильтрующий комплект «Арго+», который способен умягчать воду. Не забывайте о том, что ДФК «Арго+» необходимо периодически регенерировать.

Рекомендуем также использовать картриджи для уменьшения жесткости воды.

### **12. Что такое активированная (активная) вода?**

Версия о принципиальной возможности изменения свойств воды за счет ее структурной перестройки получила широкое распространение около 30 лет назад, в основном на базе экспериментальных данных по омагничиванию воды. Однако предположение, что химически чистая вода (вещество  $H_2O$ ) может менять свои характеристики при воздействии безвещественных агентов, вызывает недоверие.

Экспериментально отмечено, что совершенно различные воздействия (омагничивание, озвучивание, нагревание, замораживание и т. д.) имеют одинаковую качественную направленность изменения свойств воды, что позволило назвать ее активированной, т. е. имеющей избыточный запас внутренней энергии в течение длительного времени.



В основе такого состояния лежит способность материи к изменению своей структуры в зависимости от физических воздействий и химических условий [33].

Результаты исследований, проведенных в г. Новосибирске [26], доказывают, что фильтрование через сорбенты, описанные в предлагаемой брошюре, тоже является фактором качественной направленности изменения свойств воды, т. е. делающим ее активированной.

Значение воды для живых организмов, а особенно активной, заключается в том, что вода выполняет роль структурно-энергетического каркаса белковых тел, осуществляющего главную роль в процессах энергоинформационного обмена с окружающей средой. Структурированная вода в комплексе с органическими соединениями создает матрицу: полимер – жидкий псевдокристалл, который входит в состав межклеточного субстрата живых организмов и мембран их клеток, а также является защитным фактором клетки и катализатором ряда биохимических реакций [33].

### **13. Какая степень минерализации воды считается самой подходящей?**

Вода высшей категории качества соответствует уровню общей минерализации 200–500 мг/л.

### **14. Пленочка на поверхности и небольшой осадок на дне после кипячения – что это может быть, с точки зрения специалиста?**

Наблюдаемый белый налёт и осадок в виде мелкодисперсного легкосмываемого шлама – это соли жёсткости, в первую очередь – соли кальция, в виде арагонита, который легко усваивается организмом.

*Немного теории.* Для борьбы с накипью обычно применяют системы на основе ионообменных смол или обратноосмоти-

ческие установки. Они просто-напросто удаляют из воды соли жёсткости. Это надежный, но сравнительно дорогой способ. Другой путь избавления от накипи – оставить в воде соли жёсткости, но изменить их структуру так, чтобы они перестали давать прочные отложения при нагревании. Как правило, накипь состоит из карбоната кальция в форме кальцита.

Существует, однако, еще одна кристаллическая модификация карбоната кальция – арагонит. Способность объединяться между собой и прилипать к поверхностям у кристаллов этой формы карбоната кальция существенно ниже, чем у обычного кальцита. Арагонит выделяется в объеме жидкости в виде хрупкого и рыхлого осадка. Фильтры серии «Арго» и «Водолей» способны преобразовывать соли жёсткости из формы кальцита в форму арагонита. При этом вода, пропущенная через фильтры серии «Арго» и «Водолей», не только не дает накипи, но и, более того, смывает ранее образовавшуюся накипь. Кстати, свойства арагонитовой воды не образовывать накипь и постепенно разрушать ранее возникшие отложения позволяют предположить, что то же самое происходит и в живом организме (отложения в почках и мочевом пузыре, которые хорошо знакомы многим как «камни»). Естественно, что всё вышесказанное справедливо, если сорбенты фильтра не выработали свой ресурс.

Для повышения эффективности работы фильтра по солям жёсткости рекомендуем использовать умягчающий картридж, имеющий в своём составе ионообменную смолу.

И последнее. В соответствии с СанПиН 2.1.4.1116-02, норматив физиологической полноценности воды по показателю «жёсткость» составляет 1,5 – 7,0 мг-экв/л, по показателю «кальций» – 25–80 мг/л. Другими словами, соли жёсткости – это нужный организму компонент, который в определенных пределах *обязательно* должен присутствовать в питьевой воде.



# Словарь терминов

**Абсорбция** – процесс поглощения молекул одного вещества другим, твердым или жидким, веществом (абсорбентом).

**Адсорбция** – процесс поглощения вещества поверхностью твердого тела (адсорбента).

**Активированный (активный) уголь** – материал на основе углерода, обладающий высокими сорбционными характеристиками. Уголь превращается в активированный в процессе обработки. Активированный уголь – это пористый материал с большой площадью внутренней поверхности, которая способна впитывать различные химические вещества.

**Бактерии** – одноклеточные микроорганизмы с прокариотным (без ядра) типом строения клетки. Традиционно под бактериями подразумевают одноклеточные или объединенные в организованные группы палочки и кокки. Размеры бактерий могут варьировать в пределах от 0,2 до 10 мк (микрон). Существуют бактерии безопасные, болезнетворные и бактерии, необходимые для организма.

**Бактериостатичность** – способность материала или прибора препятствовать росту и размножению бактерий.

**Бактерицидность** – способность материала или прибора убивать бактерии.

Любую вещь можно называть трамваем, но прежде нужно договориться, о чем идет речь.

*Закон Мэрфи*

**Вирусы** – неклеточные формы жизни, способные проникать в определенные живые клетки и размножаться только внутри этих клеток. При этом вирусы используют биосинтетические и энергетические системы этих клеток. Таким образом, вирусы являются внутриклеточными паразитами на генетическом уровне. Описано примерно 500 вирусов, поражающих теплокровных позвоночных.

**Гербициды** – органические соединения, применяемые в сельском хозяйстве для борьбы с сорняками. Могут попадать в питьевую воду: особенно часто это случается в сельской местности.

**Дезинфекция** – комплекс мер по уничтожению возбудителей инфекционных заболеваний во внешней среде физическими, химическими и биологическими методами.

**Десорбция** – процесс, обратный сорбции.

**Дистилляция** – процесс очистки жидкостей, заключающийся в испарении жидкости с последующей конденсацией пара (разделение многокомпонентных жидких смесей на отличающиеся по составу фракции путем частичного испарения смеси и конденсации образующихся паров). Методом дистилляции можно отделить жидкость от растворенных в ней твердых веществ или жидкостей с сильно отличающимися температурами кипения. Дистиллирован-



ная вода относительно чиста, но процесс дистилляции достаточно дорог.

**Жесткость (жесткая вода)** – свойство природной воды, определяемое присутствием в ней растворенных солей кальция и магния. Жесткость природной воды колеблется в широких пределах. Кроме того, она различна в разных природных водах, и даже в одном и том же водном объекте значения ее изменяются по временам года.

Вода с жесткостью менее 4 ммоль/л характеризуется как мягкая, от 4 до 8 ммоль/л – средней жесткости, от 8 до 12 ммоль/л – жесткая, более 12 ммоль/л – очень жесткая.

При нагревании жесткой воды из нее выпадает осадок, состоящий из карбоната кальция, что пагубно сказывается на нагревательных приборах, кухонном и сантехническом оборудовании. Жесткая вода плохо мылится и раздражает кожу.

**Ион** – частица, обладающая зарядом.

**Катион** – положительно заряженный ион.

**Анион** – отрицательно заряженный ион.

**Ионный обмен** – специфический случай сорбции заряженных частиц (ионов), когда поглощение одного иона сопровождается выходом в раствор другого иона, входящего в состав сорбента.

**Ионообменная мембрана** – пленка, как правило, полимерная, способная пропускать ионы только одного типа.

**Карбонаты** – соли угольной кислоты (например, мел – карбонат кальция).

**Бикарбонаты** – соли угольной кислоты, но не полностью замещенной.

**Угольная кислота** – кислота, образующаяся при взаимодействии углекислого газа с водой. Неустойчива, легко распадается. Устойчивы соли угольной кислоты

(например, стиральная сода – это карбонат натрия, а пищевая сода – это бикарбонат натрия).

**Кислотность** – содержание ионов водорода в воде. Высокая кислотность приводит к коррозии; вода в этом случае имеет кислый привкус.

**Коллоид** – система, обладающая крайне развитой поверхностью, состоящая из частиц, размеры которых находятся в пределах  $10^{-7}$ – $10^{-5}$  см.

**Микроэлементы** – соединения, содержащиеся в воде в небольших количествах. Их содержание измеряется в микрограммах (1 микрограмм = 0,001 миллиграмма). Могут быть как «полезными», так и «вредными».

**Моль** – количество вещества в граммах, которое численно совпадает с молекулярным весом этого вещества, выраженным в атомных единицах.

**Модельный раствор** – искусственно приготовленный раствор, содержащий определенные компоненты и предназначенный для изучения качественных и количественных характеристик очистки воды от химических или бактериологических загрязнителей.

**Мутность воды** – физическое свойство воды, обусловленное наличием в воде мельчайших взвешенных минеральных и органических частиц, приводящее к уменьшению прозрачности воды.

**Нефтепродукты** – продукты переработки нефти. Относятся к классу органических примесей. Чаще всего представлены горюче-смазочными материалами (бензин, дизельное топливо, мазут). Даже в малых количествах значительно ухудшают органолептические свойства воды.

**Нитраты** – соли азотной кислоты, традиционно применяются как азотные удобрения, необходимые для развития растений.



Их содержание в воде составляет обычно менее 10 мг на литр. Загрязнение окружающей среды может привести к повышению концентрации (более 50 мг на литр): тогда нитраты становятся опасными для здоровья, особенно маленьких детей.

**Нитриты** – соли азотистой кислоты. Ядовиты.

**Обратный осмос** – способ очистки жидкости, основанный на медленном пропускании жидкости под давлением через специальную мембрану, способную задержать все частицы, кроме молекул воды.

**Озонирование** – способ обеззараживания воды путем обработки ее озоном. Озон является сильным окислителем, и бактерии от него погибают.

**Патогенность** – способность микроорганизмов вызывать инфекционные заболевания.

**ПДК** – предельно допустимая концентрация. Определяет максимальное содержание какого-либо вещества, считающееся безопасным при применении. ПДК – достаточно условная величина и зачастую определяется не биологическими потребностями, а техническими возможностями ее отслеживания. Кроме того, когда речь идет о пролонгированном действии малых концентраций вредных веществ, трудно провести достоверные наблюдения. Это связано с большой протяженностью эксперимента – до нескольких десятков лет, а также с наложением множества других факторов, суммарный эффект от которых учесть невозможно.

**Пестициды** – химические вещества (органические соединения), применяемые в сельском хозяйстве для борьбы с нежелательными микроорганизмами, животными и растениями, вредоносными с точки зрения экономики или здравоохранения (бактерициды, инсектициды, зооциды, дефо-

лианты). Часто токсичны. Попадают в воду вместе с дождевой водой.

**Развитая поверхность** – поверхность твердого тела, характеризующаяся площадью поверхности в расчете на один грамм. Особо развитой поверхностью обладают порошкообразные вещества с малым линейным размером: частицы или пористые твердые тела (активированные угли, активированные угольные волокна, цеолиты). Развитостью поверхности в значительной мере определяется эффективность действия адсорбента.

**Реагент** – исходное вещество, участвующее в химической реакции.

**Ресурс (фильтра)** – количество воды в литрах, которое может качественно очистить фильтр или его сменный картридж.

**Ржавчина** – бытовое название смеси соединений, состоящей из оксидов и гидроксидов железа.

**Селективность** – способность сорбента избирательно удерживать молекулы определенных веществ и не задерживать молекулы других веществ.

**Следовое количество («следы»)** – концентрация вещества на уровне предела обнаружения аналитической методики.

**Сорбция** – поглощение газов, паров и растворенных веществ твердыми телами и жидкостями. Поглощающее тело называется сорбентом.

**Сорбционная емкость** – количество того или иного вещества, которое может поглотить сорбент на единицу своей массы.

**Тяжелые металлы** – условное название группы металлов с атомным весом больше атомного веса железа. Когда употребляют термин «тяжелые металлы» с точки зрения отрицательного воздействия на человека,



то чаще всего имеют в виду ртуть, свинец, кадмий, медь, сурьму, мышьяк, цинк, таллий, висмут, теллур. Эти металлы могут присутствовать в воде в виде катионов растворимых солей, и их содержание, как правило, обусловлено промышленным загрязнением.

**Фенолы** – класс органических соединений, содержащих гидроксильную группу и бензольное кольцо. Фенолы ядовиты. Растворы фенолов оказывают сильное прижигающее действие на кожу.

**Фильтрование воды** – отделение примесей, частей или микроорганизмов от воды через слой пористого материала или сетку [3].

**Фосфаты** – неорганические соли ортофосфорной кислоты. Применяются в сельском хозяйстве в качестве фосфорных удобрений.

**Хлор** – тяжелый желтовато-зеленоватый газ с резким запахом. Часто используется для отбеливания. Во время Первой мировой войны использовался как боевое отравляющее вещество. Применяется в качестве дезинфицирующего средства при обработке воды. Растворенный в воде хлор называют «свободным» или «активным», так как он обладает высокой химической активностью. Анион хлора («связанный хлор») безопасен для человека (поваренная соль – это хлорид натрия).

**Остаточный хлор** – хлор, добавляемый в воду после прохождения ею очистных

сооружений. Наличие хлора в воде обеспечивает ее дезинфекцию.

**Хлорирование воды** – обеззараживание воды путём добавления в воду хлора или его соединений, образующих хлорноватистую кислоту или гипохлорит – ионы [3].

**Хлорорганические вещества** – органические вещества, содержащие атомы хлора. Практически все хлорорганические соединения небезопасны для человека. Могут накапливаться в организме.

**Хлорорганические соединения** – хлоросодержащие производные углеводородов (предельных, непредельных, алициклических, ароматических) и различных классов органических соединений. К хлорорганическим соединениям относятся хлороформ, дихлорэтан, гексахлоран (линдан), хлорбензолы, хлорфенолы.

**Цветность воды** – показатель качества воды, характеризующий интенсивность окраски воды. Выражается в градусах платиново-кобальтовой шкалы. Высокая цветность воды отрицательно влияет на органолептические свойства воды. Предельно допустимое значение цветности воды, используемой для питьевых целей, составляет 350.

**pH** – величина, характеризующая концентрацию ионов водорода в растворах, т. е. показатель кислотности воды ( $pH=7$  – нейтральная среда,  $pH>7$  – щелочная среда,  $pH<7$  – кислотная среда).



# Список литературы

1. *Фомин Г. С.* Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. – М.: Протектор, 2000.
2. *Миклашевский Н. В., Королькова С. В.* Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры. – Дюссельдорф, Киев, Москва, Санкт-Петербург: «Арлит», 2000.
3. *Государственный контроль качества воды.* – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
4. *Громогласов А. А.* и др. Водоподготовка: процессы и аппараты. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. *Учебное пособие: Вода, которую мы пьем.* Издатель: ЗАО «Компания Медиа-Сервис».
6. *Отчет по теме: «Гигиеническая оценка и изучение барьерной роли природных цеолитов Холинского месторождения по отношению к ряду химических и биологических загрязнителей при использовании их в качестве фильтрующей загрузки для очистки питьевой воды».* – Новокузнецк: Академия медицинских наук СССР, Сибирское отделение, 1990.
7. *Савченко М. Ф., Ткачев П. Г., Львова И. П.* Цеолиты России (Мед.-биол., гигиен., экол. и экон. аспекты). – Иркутск: Иркутский университет, 1998. – С. 253.
8. *Цеолиты – минерал XXI века.* // Сантехника, отопление, кондиционирование, № 4, 2004. – С. 50-52.
9. *Герасимов Г. Н.* Адаптация технологии обработки питьевой воды к новым условиям: применение. // Водоснабжение и санитарная техника. – № 6. – М.: Изд-во ВСТ, 2003.
10. *Бернал Дж., Фаулер Р.* Структура воды ионных растворов // Успехи физических наук, 1934. – Т. 14, вып. 5.
11. *Сикорский Ю. А., Вертепная Г. И., Красильник М. Г.* Физические свойства талой воды // «Известия вузов». – Физика, №3. – 1959.
12. *Самойлов О. Я.* Структура водных растворов и гидратация ионов. Сб. Состояние и роль воды в биологических объектах. – М.: Наука, 1967.
13. *Классен В. И.* Омагничивание водных систем. – М.: Наука, 1982.
14. *Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем.* Сборник второго всесоюзного совещания. – М.: Цветметинформация, 1971. – С. 316.
15. *Тринчер К. С.* Состояние и роль воды в биологических объектах. – М.: Наука, 1967. – С. 143-149.
16. *Соловьева Г. Р.* Перспективы применения магнитной обработки воды в медицине. // В сб.: Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. – М., 1974.
17. *Чеснокова Л. Н.* Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. – М.: Цветметинформация, 1971. – С. 75.
18. *Шимкус Э. М., Каленкович Н. И., Аксенов Ж. П.* Применение намагниченной воды для лечения мочекаменной болезни. // Материалы симпозиума «Неоперативные методы лечения МКБ и медикаментозная профилактика рецидивов». – Киев, 1972.
19. *Моргунов И. И.* Проблемы клинической патологии. – Рязань, 1966. – С. 105.
20. *Пилипенко В. А.* Актуальные вопросы здравоохранения практической медицины – Киев: Донецкий мединститут, 1979.
21. *Гребнев А. Н., Классен В. И., Стефановская Л. К., Жужгова В. П.* Растворимость мочевого камня человека в омагниченной воде. В сб.: Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем. – М., 1971.
22. *Шимкус Э. М., Аксенов Ж. П., Каленкович Н. И., Живой В. Я.* О некоторых лечебных свойствах воды, обработанной магнитным полем. В сб.: Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. – Харьков, 1973.
23. *Шимкус Э. М. и др.* Труды Крымского медицинского института. 1973. – Т. 53. – С. 67-70.
24. *Гигиеническая оценка магнитных полей (материалы симпозиума 22-23 мая 1972 г.).* – М.: Минздрав РСФСР, 1972. – С. 182.
25. *Пилипенко В. А.* Актуальные вопросы здравоохранения практической медицины. – Киев: Донецкий мединститут, 1970.
26. *Протокол №01-6/23 исследований методом биоиндикации воды, пропущенной через фильтры.* ГУ Научный Центр клинической



- и экспериментальной медицины СО РАМН, 13.01.2004.
27. Педашенко Д. Д., Божко Л. И. Осветление мутных поверхностных вод на коммунальных водопроводах. // Водоснабжение и санитарная техника, 2004, №1.
  28. Морина М. В., Блажко А. В. Водоочистные устройства – практика сертификации // Питьевая вода. – 2002. – №4. – С. 14.
  29. Ананьева Е. А. и др. К вопросу о методике определения эффективности водоочистных устройств бытового назначения // Питьевая вода. – 2001, №3. – С. 9.
  30. Веремьянина Л. Сколько Вам лет, спросите у Михайловой // Вечерний Новосибирск, 23 января 2003 г.
  31. Зуев Е. Т., Фомин Г. С. Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: Протектор, 2003.
  32. Каталог продукции Компании АРГО. Информационный пакет. Выпуск №16. – Новосибирск: ООО «Арго-Сибирь», 2003.
  33. Вода – космическое явление. Под ред. Ю. А. Рахманина, В. К. Кондратова. – М.: РАЕН, 2002.
  34. Ахманов М. Вода, которую мы пьем. Качество питьевой воды и ее очистки с помощью бытовых фильтров. – С.-Петербург: ИК «Невский проспект», 2002.
  35. Полинг Л. Общая химия. – М.: Мир, 1974.
  36. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1974.
  37. Фрог Б. Н., Левченко А. П. Водоподготовка. – М., 2003.
  38. Материалы VII Международного симпозиума «Чистая вода России – 2003». – Екатеринбург, 15–19 апреля 2003.
  39. Угли активированные и коагулянты. Классификация и подбор. Области применения. Специальные марки. – Пермь: ОАО «Сорбент», 2002.
  40. Кастальский А. Н., Минц Д. М. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения. – М.: Высшая школа, 1962.
  41. Паспорта и инструкции по эксплуатации на фильтры: «Аквафор-Модерн», «Аквафор-Идеал», «Гейзер-Грифон», «Барьер-Норма», «Гейзер-1», «Анна», «Brita», «Родник-3М», «Арго», «Арго-М», «Арго-МК», «Арго-Душ».
  42. Для тех, кому не нравится хлор. // Отопление, водоснабжение вентиляция. Октябрь 2004 г. С. 25–26.
  43. Цицишвили Г. В. и др. Природные цеолиты. М.: Химия, 1985.
  44. Исследование методом биоиндикации водопроводной воды и отфильтрованной воды, пропущенных через фильтры «АРГО», с применением различных магнитов. // ГУ Научный Центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН. – Протокол № 01-6/643. – 26.12.2005.
  45. Исследование качества воды, пропущенной через фильтр «АРГО», с применением сильного магнита, помещенного на входе и выходе из фильтра в модификациях П-1 и П-2 (метод биоиндикации). // ГУ Научный Центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН. – Протокол №11-6/646. – 23.01.2006.
  46. Исследование методом биоиндикации препарата «Байкал ЭМ-1» и ЭМ-патоки на различных видах воды. // ГУ Научный Центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН. – Протокол №01-6/201. – 21.06.2005.
  47. Михайлова Л. П., Игнатович Н. В., Ахроменко Е. С., Саломатин В. А., Соболева Н. Ф. Исследование методом биоиндикации качества воды, пропущенной через фильтр серии «Арго». // Вестник АРГО. – 2005. – № 5 (05). – С. 14–15.
  48. Михайлова Л. П., Игнатович Н. В., Ахроменко Е. С., Тумашук В. В., Креккер Л. Г., Саломатин В. А., Соболева Н. Ф. Применение фильтров производства ООО «Сибирь-Цео» для приготовления ЭМ-препарата из концентрата «Байкал ЭМ-1». // Вестник АРГО. – 2006. – № 1-2 (06) – С. 53–55.
  49. Михайлова Л. П., Саломатин В. А., Соболева Н. Ф. Бытовые угольно-цеолитовые фильтры в системе питьевого водоснабжения. // Сборник статей и докладов, представленных на IX Международный симпозиум «Чистая вода России – 2007». – С. 304–306.
  50. Михайлова Л. П., Саломатин В. А., Соболева Н. Ф. Результаты оценки качества питьевой воды, доочищенной угольно-цеолитовыми фильтрами. // Сб. докл. Междунар. конгресса «Вода: Экология и Технология». – ЭКВА-ТЭК-2008. – Москва, 2008.
  51. Подчайнов С. Ф. Шунгит – хранитель здоровья. М.: ООО «Прицоро-П».

Уважаемый Читатель! Замечания, дополнения и другую информацию, касающуюся настоящей брошюры, вы можете отправить почтой по адресу: 630105, г. Новосибирск, ул. Кропоткина, 108/1, либо факсом: (383) 220-90-60, либо по e-mail: info@siberia-zeo.ru



# Содержание

<b>Введение</b> .....	2
<b>Глава 1. Фильтры доочистки воды серии «Арго» и «Водолей»</b> .....	4
1.1. О замечательных свойствах природного цеолита и активированного угля .....	4
1.2. Проточные угольно-цеолитовые фильтры серии «Арго».....	7
1.2.1. Фильтры насыпного типа «Арго» и «Арго-М».....	7
1.2.2. Фильтры со сменным картриджем «Арго-К», «Арго-МК» .....	9
1.2.3. О магнитной обработке воды.....	11
1.3. Фильтр кувшинного типа «Водолей» .....	14
1.4. Фильтры на основе полимерного фильтрующего элемента пространственно-глобулярной структуры (ПГС).....	15
1.4.1. О свойствах ПГС-полимера .....	15
1.4.2. Фильтр-насадка на душ «Арго-Душ» .....	16
1.4.3. Дополнительный фильтрующий комплект «Арго+» .....	17
1.4.4. Особенности эксплуатации фильтров серии «Арго» на основе ПГС-полимера.....	19
1.5. Фильтры серии «Арго» в обеспечении эпидемической безопасности воды .....	19
<b>Глава 2. Результаты испытаний и исследований</b> .....	20
2.1. Результаты испытаний и исследований эффективности доочистки воды с помощью фильтров серии «Арго».....	20
2.2. Результаты исследований питьевой воды, обработанной фильтрами серии «Арго», методом биоиндикации .....	23
2.3. Применение фильтров серии «Арго» для приготовления ЭМ-препарата из концентрата «Байкал ЭМ-1».....	26
<b>Глава 3. О пользе воды, пропущенной через фильтры серии «Арго» и «Водолей», в традиционной схеме питьевого водоснабжения</b> .....	30
3.1. К вопросу о соответствии качества питьевой бутилированной воды и воды, пропущенной через фильтры серии «Арго» и «Водолей» .....	30
3.2. О пользе для здоровья человека воды, очищенной фильтрами «Арго» и «Водолей», в сочетании с биологически активными добавками.....	34
<b>Глава 4. Сопутствующая продукция</b> .....	35
4.1. Переходники к импортным смесителям .....	35
4.2. Кронштейн для крепления фильтра.....	36
<b>Глава 5. Часто задаваемые вопросы</b> .....	37
<b>Словарь терминов</b> .....	42
<b>Список литературы</b> .....	46





Фильтрующий элемент для АРГО-душ



Фильтр-насадка АРГО-душ



Дополнительный фильтрующий комплект «АРГО+»



Фильтрующий элемент для «АРГО+»



Карtridge для фильтров «АРГО-К» и «АРГО-МК»



ООО «Сибирь-Цео»



Фильтр «АРГО-МК»



Фильтр-кувшин «Водолей»



Карtridge для фильтра-кувшина «Водолей»



Фильтр «АРГО»



Комплект запасной для фильтров «АРГО» и «АРГО-М»

Продукция ООО «СИБИРЬ-ЦЕО»





**В. А. Саломатин,**  
директор  
ООО «СИБИРЬ-ЦЕО»,  
к. т. н.



**Н. Ф. Соболева,**  
главный технолог  
ООО «СИБИРЬ-ЦЕО»



**Е. В. Куксина,**  
старший продавец-  
консультант  
ООО «СИБИРЬ-ЦЕО»

Брошюра посвящена бытовым водоочистительным фильтрам серии «Арго» и «Водолей» и является своего рода продолжением брошюры д. м. н., проф. А. И. Пальцева «Качественная вода и ее значение для человека».

Описаны основные свойства природного цеолита – клиноптилолита, устройство и принцип действия угольно-цеолитовых фильтров с указанием технических характеристик.

Представлена линейка фильтров на основе микропористого ионообменного полимера (фильтр-насадка «Арго-Душ» и дополнительный фильтрующий комплект «Арго+»).

Приведены результаты испытаний и исследований фильтров. Рассмотрен вопрос о соответствии качества воды, пропущенной через фильтры серии «Арго», и питьевой бутылированной воды высшей категории. Дано описание сопутствующей продукции. Приведены наиболее часто задаваемые вопросы пользователей и ответы на них.

Брошюра рассчитана на широкий круг читателей.

© ООО «Сибирь-Цео», 2008 г.  
Куксина Е. В., Соболева Н. Ф.  
под ред. к. т. н. Саломатина В. А.

