

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Разрешено Минздравом Республики Беларусь  
для практического использования

Заместитель Министра здравоохранения  
Главный государственный санитарный врач  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ М.И.Римжа  
«    » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.  
Регистрационный № 166-1206

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ  
МЕТОДОВ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**  
(инструкция по применению)

**Учреждение-разработчик:** Республиканский научно-практический центр гигиены

**Авторы:** канд.мед.наук И.А. Застенская, канд.хим.наук Н.И. Марусич, к.х.н. Л.М.Кремко,  
В.В.Бурая, Н.Н. Турко, Н.П.Левашук, Т.В. Федорова, Е.В. Веремейчик, Е.В.Дроздова

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Инструкция определяет методические подходы и критерии к выбору методов обеззараживания и очистки питьевой воды на стадии предупредительного санитарного надзора, дает информацию об обязательных индикаторных показателях, контроль которых необходимо осуществлять для предотвращения негативного воздействия образующихся в результате водоподготовки токсичных соединений, дает общую информацию о преимуществах и основных недостатках различных методов очистки и обеззараживания питьевой воды в основном применяемых в республике, предлагает общую информацию о методах предотвращения негативного воздействия хлорсодержащих соединений, образующихся в результате хлорирования питьевой воды. Предназначена для врачей-гигиенистов, специалистов, осуществляющих производственный контроль на предприятиях Министерства жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающих водоснабжение населения.

## ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» ((23.11.1993 №2583-ХІ в ред. от 23.05.2000 №397-3, от 29.06.2003 № 217-3);

- Закон Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении» (24.06.1999 №271-3);
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении Положения о системе социально-гигиенического мониторинга» (27.01.2004 № 82);
- Санитарные нормы и правила 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Загрязнение поверхностных водоисточников происходит в результате хозяйственной деятельности и жизнедеятельности человека сточными водами промышленных предприятий и бытовыми сточными водами, смыва с водозаборных территорий, жизнедеятельности водного биоценоза водоема;

- Спектр основных химических и биологических загрязнителей зависит от химического состава и биологического загрязнения сточных вод, времени года (температурные условия водоема), самоочищающей способности водоема;

- Очистка и обеззараживание воды, используемой в питьевом водоснабжении, является обязательным условием обеспечения качества и безопасности питьевой воды для населения;

- Водоподготовка является многоэтапным процессом, количество этапов и выбор методов очистки и обеззараживания воды поверхностных водоисточников определяется в соответствии с характеристиками исходной воды, социально-экономическими и другими условиями;

- Существуют химические (реагентные) и физические (безреагентные) методы очистки и обеззараживания питьевой воды; каждый из методов имеет определенные преимущества и недостатки, сопоставительный анализ которых является основой определения выбора оптимального и наиболее эффективного метода очистки и обеззараживания питьевой воды в реальных условиях.

## Раздел 1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ВЫБОРА МЕТОДОВ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

К основным критериям оценки выбора и методов очистки и обеззараживания питьевой воды относятся:

*1.1. обеспечение качества и безопасности, полученной в результате очистки и обеззараживания питьевой воды, для населения;*

1.1.1. Критерием качества и безопасности питьевой воды для населения является соответствие показателей качества и безопасности питьевой воды национальным стандартам, установленным Санитарными нормами и правилами 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

1.1.2. Расчетный риск загрязнения питьевой воды различными химическими и биологическими веществами должен определяться как «приемлемый»;

1.1.3. В воде должны отсутствовать патогенные для человека микроорганизмы.

*1.2. характеристика химического и микробиологического загрязнения исходной воды, используемой в питьевом водоснабжении;*

1.2.1. уровень химического и микробиологического загрязнения питьевой воды должен соответствовать требованиям СанПиН 2.1.2.12-33.2005 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения», ГН 2.1.5.10-21-2003 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», ГН 2.1.5.10-20-2003 «Ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», ГН 2.1.5.10-29-2003 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»;

1.2.2. спектр микробного загрязнения исходной воды, включая вегетативные формы, споровые формы бактерий, вирусы, простейшие, микроскопические водоросли и грибки является основным критерием выбора метода очистки и обеззараживания воды; сравнительная характеристика отдельных методов очистки и обеззараживания воды дана в Приложении 1.

1.2.3. наличие химического загрязнения воды понижает эффективности очистки и обеззараживания исходной воды; для определения метода обеззараживания и очистки при выраженном химическом (органическом и неорганическом) загрязнении необходимо проведение дополнительных аналитических и экспериментальных (модельных) исследований;

*1.3.. протяженность и состояние водоразводящих путей;*

1.3.1. водоразводящие пути могут быть источником вторичного загрязнения питьевой воды, в связи с чем при наличии продолжительных водоразводящих путей необходимо обеспечение наличия обеззараживающего агента до конечного потребителя;

*1.4. Экономическая и социально-экономическая целесообразность;*

1.4.1. Затраты на водоподготовку и доставку воды потребителю должны быть соизмеримы с возможностями оплаты и социальными выгодами (снижение заболеваемости, доверие потребителя производителям питьевой воды и надзорным органам), получаемыми в результате обеспечения качественной и безопасной питьевой водой.

*1.5. Расположение предприятий водоподготовки по отношению к населенному пункту;*

1.5.1. Предприятие водоподготовки не должно быть источников загрязнения окружающей среды;

1.5.2. Предприятие водоподготовки не должно создавать угрозу последствий техногенных катастроф для населения.

*1.6. Наличие возможностей ведения мониторинга качества и безопасности питьевой воды;*

1.6.1. Органы ведомственного контроля качества и безопасности питьевой воды и надзорные органы должны иметь необходимые условия для ведения мониторинговых наблюдений за показателями качества и безопасности питьевой воды при применении выбранных методов очистки и обеззараживания питьевой воды, включая контроль соединений, образующихся в результате водоподготовки.

## Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

### *2.1. Хлорирование*

2.1.1. Хлорирование воды – один из наиболее распространенных методов обеззараживания воды, применяемый на водопроводных станциях. При этом производится обработка воды различными химическими соединениями, выделяющими при разложении активный хлор; наиболее распространенными способами является применение газообразного хлора, хлорной извести (гипохлорита натрия), диоксида хлора; каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки.

#### *2.1.1. Обеззараживание газообразным хлором:*

##### *Преимущества:*

- высокая обеззараживающая способность;
- сохранение обеззараживающей способности в водоразводящих путях;
- возможность контроля эффективности обеззараживания по наличию остаточного хлора;
- наиболее доступный экономически (наиболее дешевый) способ;
- легкость дозирования дезинфицирующего агента.

##### *Недостатки:*

- способность хлора вступать в реакцию замещения, в результате чего могут образовываться токсичные соединения, обладающие неприятным запахом (хлорфенолы), вызывающие нарушения здоровья (хлороформ и другие хлорсодержащие соединения);
- невозможность уничтожения хлором спорообразующих бактерий;
- сильное коррозионное воздействие, что приводит к разрушению металлических частей водовода и сооружений и загрязняет воду продуктами коррозии, резко повышающими ее цветность;
- при недостаточно глубоком окислении воды некоторые вещества в ней переходят в соединения, придающие воде запах, привкус или окраску, а иногда и более токсичные;
- работы, связанные с хлорированием, требуют большой точности и постоянного лабораторного контроля за состоянием хлорпоглощаемости воды и остаточным хлором в ванне бассейна;
- работа с хлором требует соблюдения правил безопасности на рабочих местах;
- при наличии в воде значительного количества органических и минеральных примесей требуется повышенных доз хлора, что усугубляет негативные последствия хлорирования;
- хлор является сильнодействующим ядовитым веществом и подлежит особому контролю при транспортировке и эксплуатации для предотвращения возможных последствий техногенных катастроф.

#### *2.1.2 Обеззараживание гипохлоритом натрия кальция, хлорной известью:*

##### *Преимущества:*

- обладает средней обеззараживающей способностью
- наиболее дешевый и простой в применении;
- безопасен как возможный источник техногенных катастроф.

##### *Недостатки:*

- меньшие окислительные и бактерицидные свойства по сравнению с хлором, диоксидом хлора, озоном и УФ-излучением;
- образование токсичных соединений;
- меньшая остаточная обеззараживающая способность в водоразводящих путях;
- необходимость наличия дополнительного оборудования для подготовки смесей.

### *2.1.3. Обеззараживание диоксидом хлора:*

#### *Преимущества:*

- сильное дезинфицирующее действие, практически не зависящее от значений pH воды и присутствия в воде аммиака и прочих соединений азота;
- сильное действие на споры, вирусы и водоросли;
- длительно сохраняющийся бактерицидный эффект (до 7 суток) в водораспределительных системах и, как следствие, удаление микробиологических отложений в системе распределения воды;
- не образуются токсичные тригалогенметаны;
- практически, не образуются неудаляемые органические галогены;
- не образуются хлорфенолы;
- не происходит реакция диоксида хлора с аммонием и другими соединениями азота;
- отсутствие хлорного привкуса и запаха в обработанной воде;
- окисление органических соединений, а также марганца и железа;
- улучшение флокуляции необработанной сырой воды;
- умягчение воды;

#### *Недостатки:*

- технические сложности при необходимости обработки больших объемов воды;
- необходимость мониторинга диоксида хлора в питьевой воде;
- отсутствие эпидемиологических исследований о возможных последствиях для здоровья в отдаленный период.

## **2.2. Озонирование**

Озонирование является высокотехнологическим и наиболее эффективным способом обеззараживания питьевой воды

#### *Преимущества:*

- уничтожение бактерий, спор и вирусов (самый сильный среди применяемых дезинфектантов); наиболее эффективен против *Giardia*, *Cryptosporidium*, а также любой другой патогенной микрофлоры; бактерицидное действие на микроорганизмы, содержащиеся в воде, значительно превышает действие хлора и других обеззараживающих веществ;
- под действием озона одновременно с обеззараживанием происходит обесцвечивание воды, а также устраняются запахи и привкусы воды, улучшаются ее органолептические и дезодорирующие свойства;
- озон не изменяет натуральные свойства воды, т.к. его избыток (не прореагировавший озон) через несколько минут превращается в кислород и поэтому остаточный озон не вызывает отрицательного действия на организм человека;
- неспособность, в отличие от хлора, к реакциям замещения; не приводит к образованию тригалометанов
- быстрое разложение, даже при некотором передозировании остаточные количества его не могут быть велики и не требуют устранения;
- при озонировании в воду не вносятся посторонние вредно действующие вещества и не происходит сколько-нибудь заметных изменений минерального состава воды и ее pH;
- процесс озонирования менее подвержен влиянию переменных факторов, что упрощает технологический процесс;

- в отличие от хлорирования, для озонирования не требуются постоянные подвоз и подпитка расходным материалом, т.к. кислород, необходимый для озонирования всегда имеется в составе окружающего нас воздуха;
- отсутствие возможности техногенных катастроф.

*Недостатки:*

- озонирование не обладает длительным эффектом "последствия", после введения озон сохраняется в воде всего 30-40 минут;
- озон, как сильный окислитель, способен переводить трудноокисляемые органические соединения в разряд легко окисляемых, чем создает благоприятные условия для развития микроорганизмов.
- озон при окислении органических соединений способен присоединять к ним атом кислорода, в результате могут образовываться такие загрязняющие вещества как альдегиды, кетоны и др.

### **2.3. Комбинированное применение хлорирования и озонирования**

*Преимущества:*

- высокая обеззараживающая способность;
- дезодорирование воды;
- высокая остаточная обеззараживающая способность в водоразводящей сети.

*Недостатки:*

- создание условий, способствующих образованию высокотоксичных хлорсодержащих соединений;
- неоправданное повышение стоимости водоподготовки и обеззараживания воды.

### **2.4. Применение биоцидных препаратов**

*Преимущества:*

- высокий обеззараживающий потенциал и широкий спектр биоцидного действия (бактерицидная, вирулицидная, фунгицидная, спороцидная, алгицидная активность);
- высокая эффективность биоцидного действия в диапазоне температур от 0 до 30°С при рН 6-9;
- совместимость с другими реагентами, используемыми сегодня в технологии обработки воды, возможность применения в существующих технологических схемах водоподготовки без существенной реконструкции очистных сооружений;
- безопасность при хранении, транспортировке и применении в технологических процессах водоподготовки;
- низкая токсичность для людей, теплокровных и холоднокровных животных;
- экологическая безопасность для окружающей среды (полное отсутствие токсичных хлорсодержащих соединений как легко летучих, так и стойких);
- полное биоразложение на нетоксичные продукты и отсутствие коррозионной активности;
- высокая и длительно сохраняющаяся обеззараживающая способность в водоразводящих путях;
- отсутствие реакций образования токсичных соединений в процессе водоподготовки;
- неизменность качества питьевой воды;
- отсутствие возможности техногенных катастроф;
- отсутствие необходимости создания специальных условий труда.

*Недостатки:*

- высокая стоимость;
- недостаточность эпидемиологических данных по отдаленным эффектам воздействия.

## **2.5. Комбинированное применение озонирования и биоцидных препаратов**

Применение комбинированного воздействия означает использование озонирования в качестве основного метода обеззараживания воды и биоцидных препаратов для обеспечения вторичного обеззараживающего эффекта в водоразводящих путях.

*Преимущества:*

- см. п. 2.2. и 2.4.

*Недостатки:*

- незначительное повышение стоимости водоподготовки.

## **2.6. Обеззараживание ультрафиолетовым облучением**

*Преимущества:*

- высокая обеззараживающая способность (вегетативные формы, вирусы, споры);
- неизменность физических, химических свойств и вкусовых качеств воды;
- простота оборудования и возможно применение в бытовых комплексах водоподготовки;
- сокращение времени технологических процессов;
- 

*Недостатки:*

- отсутствие остаточной обеззараживающей способности в разводящей сети;
- жесткие требования к качеству исходной воды (общее содержание железа – не более 0,3 мг/л, марганца – 0,1 мг/л; содержание сероводорода – не более 0,05 мг/л; мутность – не более 2 мг/л по каолину; цветность – не более 35 град);
- применение оборудования с применением ртутных ламп;
- необходимость контроля отсутствия проникновения УФ-излучения в окружающую среду;
- сложность и высокая стоимость метода при обеззараживании больших объемов воды.

## **РАЗДЕЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

В данном разделе приводится краткая характеристика эффективности применения методов дополнительной очистки питьевой воды при обеззараживании питьевой воды хлорсодержащими препаратами, сопровождающейся образованием хлорсодержащих токсичных соединений.

### **3.1. Применение фильтрующих материалов в бытовых условиях**

*3.1.1. Фильтры, изготовленные с применением «трековых» мембран и других мембранных фильтров*

*Преимущества: (в зависимости от размеров фильтрующих пор)*

- уменьшают концентрацию тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов, других вредных примесей, болезнетворных бактерий, сохраняя при этом в воде все важные для здоровья микроэлементы; эффективность задержания тяжелых металлов, фосфорорганических пестицидов, нафтонов и хлорсодержащих соединений составляет от 80 до 100 процентов;
- нет необходимости восстановления и регенерации фильтра, поскольку поверхность трековой мембраны гладкая, что дает возможность простого смыва задержанных на поверхности фильтра веществ;
- простота конструкции.

*Недостатки:*

- относительно малая производительность;
- стоимость фильтра.

*3.1.2. Фильтры, изготовленные с применением адсорбционных материалов (активированный уголь в виде гранул, углеграфитовых волокон или углеграфитовых тканей)*

*Преимущества:*

- высокоэффективная очистка воды от свободного хлора (после хлорирования воды), большинства видов органических соединений, коллоидных частиц (гидроокись железа, гуминовые кислоты и др.) и практически не удаляют из воды катионы и анионы неорганических веществ;

- наиболее проверенные, простые, надежные и эффективные устройства для очистки воды от указанных загрязнений при своевременной замене и очистки фильтров;

*Недостатки:*

- плохо задерживают неорганические ионы (ионы тяжелых металлов и др.);

- плохо задерживают микроорганизмы, т.е. не обеспечивают обеззараживание воды; для некоторых видов микроорганизмов такой сорбент является питательной средой, и когда нет протока воды (например, ночью), фильтр не работает и происходит размножение микроорганизмов, а их количество в очищенной воде после фильтра может оказаться даже больше, чем в воде, поступающей на фильтрацию; это не имеет значения при предварительном обеззараживании воды хлором;

- практически невозможно восстановление и регенерация в бытовых условиях

- трудно определить срок замены адсорбционных фильтров, так как для этого необходимо периодически проводить анализ исходной и очищенной воды.

*3.1.3. Применение картриджных систем фильтрации*

Картриджные системы очистки воды можно разделить на две группы:

1. связанные с водопроводом стационарные системы, имеющие один общий картридж или несколько последовательно соединенных картриджей, выполняющих различные функции
2. переносные или встроенные в емкость сбора чистой воды, или в чайник и другие теплообменные устройства. В этом случае, неочищенная вода из крана заливается в верхнюю часть устройства, проходит через картридж, собирается в нижней его части и используется непосредственно в нем (фильтр-чайник) или переливается в другие емкости (чайник, кастрюля и другие)

Несмотря на конструктивные отличия (общий картридж или система картриджей), данные устройства принципиально имеют несколько однотипных уровней очистки.

*Преимущества:*

- удаление из воды взвешенных частиц размером более 5 мкм (ржавчина, глина, песок и др.).

- очистка воды от солей жесткости и тяжелых металлов с использованием ионообменных смол, сорбентов или их смесей, полученных промышленным путем или в результате измельчения природного материала (например, шунгита).

- снижение содержания хлора и органических веществ, которые осуществляют с помощью активированного угля в виде гранул, волокон или ткани и одновременное с этим обеззараживание воды ионами серебра или фторирование воды.

- финишная очистка воды от частиц смолы и угля с использованием сеток.

- в некоторых устройствах - намагничивание очищенной воды или обогащение воды кислородом, или минеральными компонентами (обычно без указания этих компонентов);

- компактность систем.

*Недостатки:*

- сложно или невозможно определить, когда исчерпан ресурс работы картриджа; последний зависит от состава воды, а состав воды изменяется в зависимости от местоположения жилого объекта и времени года, т.е., имеются еще и сезонные колебания состава воды, которые в реальных условиях учесть практически не возможно;

- использование ионов серебра для очистки воды может оказать вредное влияние на здоровье человека при высоком содержании этих ионов или не обеспечить бактериологическую очистку воды при низком содержании ионов серебра;

- в случае, когда картриджные фильтры действительно полностью удаляют из воды соли жесткости, это может негативно сказаться на здоровье человека при длительном употреблении такой воды.

### **3.2. Применение альтернативных методов очистки воды при централизованном водоснабжении (приложение 2)**

#### *3.2.1. Коагуляция с последующим фильтрованием через песчаный фильтр*

##### *Преимущества:*

- простота технологического процесса;
- доступность и дешевизна фильтрующего материала.

##### *Недостатки:*

- отсутствие эффективности очистки в отношении хлорсодержащих соединений, в том числе активного хлора, хлороформа, и низкая эффективность в отношении полихлорированных бифенилов.

#### *3.2.2. Коагуляция с последующим фильтрованием через угольный фильтр*

##### *Преимущества:*

- полное удаление полихлорированных бифенилов и диоксинов;
- выраженное снижение содержания активного хлора и хлороформа;

##### *Недостатки:*

- неполное удаление летучих хлорорганических соединений
- высокая стоимость процесса;
- сложность регенерации фильтрующего материала.

#### *3.2.3. Углевание порошковым или гранулированным углем с последующей коагуляцией и фильтрованием через песчаные фильтры*

##### *Преимущества:*

- полное удаление полихлорированных бифенилов и диоксинов;

##### *Недостатки:*

- неэффективность в отношении удаления летучих хлорорганических соединений (хлороформ);

- увеличение числа стадий технологического процесса водоподготовки и повышение стоимости водоподготовки.

#### *3.2.4. Фильтрование через углеволокнистые фильтры*

##### *Преимущества:*

- полное удаление полихлорированных бифенилов, диоксинов, высокая эффективность очистки от летучих органических соединений;

##### *Недостатки:*

- высокая стоимость водоподготовки.

Таблица 1 – Характеристика водных патогенных микроорганизмов, включая устойчивость к хлору

(по данным ВОЗ, Руководство по контролю качества питьевой воды. Том 1. Рекомендации. Женева, 1993 г.)

| Патогенный организм                                 | Опасность для здоровья | Персистентность в воде <sup>1</sup> | Устойчивость к хлору <sup>2</sup> | Относ. инфици. доза <sup>3</sup> | Животное-носитель |
|---|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Бактерии</b>                                     |                        |                                     |                                   |                                  |                   |
| Campylobacter jejuni<br>Campylobacter Coli (C.Coli) | высокая                | средняя                             | низкая                            | средняя                          | да                |
| Escherichia Coli (E.Coli) (патогенные)              | высокая                | средняя                             | низкая                            | высокая                          | да                |
| Salmonella typhi                                    | высокая                | средняя                             | низкая                            | высокая                          | нет               |
| Salmonella (non typhi)                              | высокая                | длительная                          | низкая                            | высокая                          | да                |
| Shigella spp.                                       | высокая                | кратковременная                     | низкая                            | средняя                          | нет               |
| Vibrio cholerae                                     | высокая                | кратковременная                     | низкая                            | высокая                          | да                |
| Yersinia enterocolitica                             | высокая                | длительная                          | низкая                            | высокая (?)<br><sub>4</sub>      | да                |
| Pseudomonas aeruginosa <sub>5</sub>                 | средняя                | может размножаться                  | средняя                           | высокая (?)                      | нет               |
| Aeromonas spp.                                      | средняя                | может размножаться                  | низкая                            | высокая (?)                      | нет               |
| <b>Вирусы</b>                                       |                        |                                     |                                   |                                  |                   |
| Adenoviruses  | высокая                | (?)                                 | средняя                           | низкая                           | нет               |
| Enteroviruses                                       | высокая                | длительная                          | средняя                           | низкая                           | нет               |
| Hepatitis A   | высокая                | (?)                                 | средняя                           | низкая                           | нет               |
| Энтеровирусы гепатита ни А, ни В, гепатита Е        | высокая                | (?)                                 | (?)                               | низкая                           | нет               |
| Норволк вирус                                       | высокая                | (?)                                 | (?)                               | низкая                           | нет               |
| Ротавирус   | высокая                | (?)                                 | (?)                               | средняя                          | нет (?)           |
| Мелкие круглые вирусы                               |                        | (?)                                 | (?)                               | низкая                           |                   |
| <b>Простейшие</b>                                   |                        |                                     |                                   |                                  |                   |
| Entamoeba histolytica                               | высокая                | средняя                             | высокая                           | низкая                           | нет               |
| Giardia intestinalis                                | высокая                | средняя                             | высокая                           | низкая                           | да                |
| Cryptosporidium parvum                              | высокая                | длительная                          | высокая                           | низкая                           | да                |
| Dracunculus medinensis                              | высокая                | средняя                             | средняя                           | низкая                           | да                |

1. Срок, в течение которого микроорганизм способен сохранять жизнеспособность вне тела хозяина. В воде (при температуре 20 °С) короткий – до 1 недели, средний – от 1 недели до 1 месяца, длительный – свыше 1 месяца.
2. Когда инфекционный агент находится в свободном взвешенном состоянии в воде, подвергшейся обработке хлором, при обычных дозах и времени контакта. Средняя устойчивость – патогенный агент может быть уничтожен не полностью, низкая устойчивость – патогенный агент уничтожается полностью.
3. Относительная инфицирующая доза – это доза (количество) патогенных микроорганизмов этого типа, необходимая, чтобы вызвать инфекцию у 50% взрослых здоровых добровольцев.
4. Неизвестно или неясно.
5. Основной путь заражения – кожный контакт, но инфицирование раковых больных или людей с иммунодефицитом может происходить и при употреблении зараженной воды внутрь.

## Приложение 2

Таблица 2 – Очистка модельных растворов, приготовленных на водопроводной воде, содержащих 5 мг/л активного хлора, 0,2 мг/л хлороформа, 50 нг/л ПХБ и 125 нг/л 2,3,4,6,7,8-ГеХДД после их очистки с применением различных технологических приемов

| Определяемый ингредиент (мг/л)                  | Вариант очистки                        |   |   |  |   |
|---|--|---|---|--|---|
|   | Фильтрация через углеволоконный фильтр | Коагуляция + фильтрация через песчаный фильтр | Коагуляция + фильтрация через угольный фильтр | Углевание порошковым углем + коагуляция + фильтрация через песчаный фильтр | Углевание гранулированным углем + коагуляция + фильтрация через песчаный фильтр |
| Активный хлор                                   | н.о.                                   | 5,0   | 1,8   | н.о.   | 0,6   |
| Хлороформ                                       | 0,03                                   | 0,19  | 0,06  | 0,15   | 0,17  |
| 2,4,4-трихлоробифенил (ПХБ 28)                  | н.о.                                   | 4,0   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,2,5,5-тетрахлоробифенил (ПХБ 52)              | н.о.                                   | 3,9   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,2,4,5,5 - пентахлоробифенил (ПХБ 101)         | н.о.                                   | 2,9   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,2,3,4,4,5-гексахлоробифенил (ПХБ 138)         | н.о.                                   | 2,1   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,2,4,4,5,5-гексахлоробифенил (ПХБ 153)         | н.о.                                   | 2,1   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,2,3,4,4,5,5- гептахлоробифенил (ПХБ 180)      | н.о.                                   | 1,7   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6-дека-хлоробифенил (ПХБ 209) | н.о.                                   | 1,3   | н.о.  | н.о.   | н.о.  |
| 2,3,4,6,7,8-ГеХДД                               | н.о.                                   | н.о.  | н.о.  | н.о.   | н.о.  |