Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.1.5. ВОДООТВЕДЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ
САНИТАРНАЯ ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий

Методические указания
МУ 2.1.5.1183—03

Издание официальное

Минздрав России
Москва

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.21
С18

С18 **Санитарно**-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий: Методические указания. — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. — 20 с.

ISBN 5-7508-0284-1

1. Разработаны авторским коллективом в составе: д-р мед. наук, профессор *М.В. Богданов* (Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова); д-р мед. наук, профессор С.И. Плитман (НИИ медицины труда РАМН), д-р мед. наук, профессор *Г.Н. Красовский* (НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН); канд. мед. наук *Л.Е. Безпалько* (Российская медицинская академия последипломного образования); канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник *Н.А. Русанова* (НИИ КВОВ); *Т.Я. Пожидаева* (Департамент ГСЭН Минздрава России); *А.И. Роговец* (Центр нормирования и сертификации Минздрава России).

2. При подготовке использованы материалы и предложения: д-ра мед. наук, профессора *А.А. Королева* (Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова); канд. мед. наук *В.Н. Тычинина* (ФУ «МЕДБИОЭКСТРЕМ» Минздрава России); д-ра техн. наук, профессора *И.А. Малахова* (ВНИИ ВОДГЕО).

3. Рекомендованы к утверждению Комиссией по госсанэпиднормированию при Минздраве России (прот. № 15 от 21 ноября 2002 г.).

4. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 11 января 2003 г.

5. Введены впервые.

ББК 51.21

© Минздрав России, 2003
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра здравоохранения
Российской Федерации
Г.Г. Онищенко
11 января 2003 г.
Дата введения — 1 марта 2003 г.

2.1.5. ВОДООТВЕДЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. САНИТАРНАЯ ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий

Методические указания

МУ 2.1.5.1183—03

1. Область применения

1.1. Настоящие методические указания устанавливают требования к организации и осуществлению санитарно-эпидемиологического надзора за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий.

1.2. Методические указания предназначены для органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический и ведомственный надзор за качеством подготовки и использования воды для указанных целей, а также могут использоваться организациями (независимо от подчиненности и форм собственности), деятельность которых связана с проектированием и эксплуатацией систем технического водоснабжения промышленных предприятий.

1.3. Методические указания не распространяются на системы технического водоснабжения пищевых и приравненных к ним предприятий.

2. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 № 52-ФЗ.

2.2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 19.12.91 № 96-ФЗ.

2.3. Водный кодекс Российской Федерации от 16.11.95 № 167-ФЗ.

2.4. Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 08.08.01 № 158-ФЗ с изменениями от 13 и 21.03.02.

2.5. Положение о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.00 № 554.

3. Общие положения

3.1. В системах технического водоснабжения промышленных предприятий используется вода из поверхностных и подземных источников, восстановленная вода, полученная из сточных вод (производственных, бытовых, городских, поверхностных). В зависимости от функционального назначения вода применяется:

- в качестве теплоносителя для охлаждения технологического продукта через стенку, без соприкосновения с ним или для защиты деталей конструкции агрегатов от разрушения (прогара), для конденсации продукта;
- в качестве среды, поглощающей и транспортирующей механические и растворенные примеси;
- для растворения технологических продуктов и реагентов (технологическая вода).

3.2. Водоснабжение промышленных предприятий должно предусматривать максимальный оборот производственных сточных вод с восполнением потерь воды посредством использования очищенных бытовых, городских и поверхностных стоков.

3.3. Эффективность использования воды зависит от системы технического водоснабжения. Классификация систем технического водоснабжения представлена в приложении 1.

3.3.1. **Прямоточные системы** предполагают однократное использование воды с последующей очисткой загрязненных сточных вод перед сбросом в городскую канализацию или поверхностные водоемы. Такая технология использования воды, нередко высококаче-

ственной питьевой, является не только расточительной, но и потенциально опасной для больших контингентов населения. Прямоточное использование воды для технического водоснабжения можно допускать только при обосновании нецелесообразности систем оборотного водоснабжения или невозможности их оборудования.

3.3.2. **Оборотные системы.** В локальных системах вода используется после восстановления (регенерации) в одном или нескольких технологических процессах. При централизованном водоснабжении после использования для различных целей вода проходит очистку единым потоком и возвращается на производство. При смешанном водоснабжении вода одной оборотной системы используется в другой (вода охлаждающей системы — в технологической, технологической — в транспортирующей и т.п.).

3.3.2.1. При эксплуатации технологических систем, а в отдельных случаях и транспортирующих, оборотная вода загрязняется специфическими производственными продуктами. Технологическая вода, загрязненная химическими соединениями, может представлять опасность для человека при отведении в поверхностные водоемы (в виде концентрированных продувочных вод) и последующем повторном использовании.

3.3.2.2. В охлаждающих системах циркулирующая в них вода, как правило, не загрязняется технологическими продуктами, но многократно нагревается и охлаждается, аэрируется и частично испаряется. Оборотная вода, нагретая в теплообменных аппаратах, охлаждается в градирнях, в водоемах-охладителях, брызгальных бассейнах или других устройствах и циркуляционными насосами снова подается в цикл. В процессе циркуляции происходит повышение минерализации и коррозионной активности воды, концентрирование химических и увеличение микробиологических загрязнений. В этой связи необходима стабилизационная обработка оборотной воды различными реагентами, которые нередко являются высоко опасными соединениями.

3.3.2.3. **С гигиенических позиций** классификация систем технического водоснабжения промышленных предприятий должна основываться на степени контакта человека с восстановленной водой. По этому признаку выделяются:

• закрытые система технического водоснабжения — системы, обеспечивающие водой технологические процессы, исключающие

непосредственный контакт работающих и/или населения с технической водой;

• открытые системы технического водоснабжения — системы, обеспечивающие водой технологические процессы, предполагающие непосредственный контакт работающих и/или населения с технической водой.

3.4. Эпидемиологические и токсикологические факторы загрязненности воды обусловливают приоритет гигиенических критериев при ее использовании для технического водоснабжения. Основополагающим принципом при этом является безусловное обеспечение безопасности для здоровья работающих и населения, подвергающихся прямому или косвенному воздействию сточных и восстановленных вод.

3.5. Гигиенические критерии основываются на принципе соответствия качества используемой воды условиям ее дальнейшего применения. Требования к очистке, обеззараживанию и качеству воды определяются системой технического водоснабжения (вероятностью контакта человека с восстановленной водой).

3.6. Не допускается необоснованное использования воды питьевого качества (из централизованных систем питьевого водоснабжения и подземных источников) для технического водоснабжения. Использование питьевой воды может быть допущено в исключительных случаях по согласованию с территориальными органами Госсанэпиднадзора, с подключением питьевого водопровода к техническому через бак с разрывом струи. Технический водопровод должен иметь сигнальную цветовую окраску и надписи о непригодности воды в нем для питьевых и бытовых целей персонала.

3.7. Вода из поверхностных источников, подаваемая в системы технического водоснабжения, должна отвечать требованиям, изложенным в разделе 4 настоящих указаний. В том случае, если она не отвечает этим требованиям, необходима ее предварительная очистка.

3.8. При использовании производственных сточных вод (без примеси бытовых) в закрытых системах технического водоснабжения безопасность работающих обеспечивается полностью, за исключением аварийных ситуаций. В таких случаях определяющими являются технологические требования к используемой воде, а гигиенические регламентируют лишь утилизацию продувочных вод.

3.9. Основным условием применения в закрытых системах бытовых, городских и поверхностных стоков является предупреждение возникновения инфекционных заболеваний водного происхождения. Это требование достигается обеззараживанием воды и соответствующими санитарно-техническими мероприятиями (цветовая маркировка распределительной сети технического водопровода, исключение соединения его с хозяйственно-питьевым).

3.10. При использовании воды в открытых системах технического водоснабжения, помимо необходимости обеспечения эпидемической безопасности как важнейшего критерия их качества, требования должны гарантировать для человека безвредность химического состава и благоприятные органолептические свойства воды.

3.11. Исключительно сложный состав сточных вод, трансформация химических веществ в результате очистки, стабилизационной обработки и обеззараживания, не позволяют установить в полном объеме надежную связь между составом воды и степенью ее безопасности для человека. По этой причине регламентирование качества восстановленной воды осуществляется по интегральным показателям, совокупность которых должна адекватно отражать степень возможной ее опасности.

3.12. Гигиеническая оценка сточных и восстановленных вод проводится на основе комплексного изучения условий использования, методов очистки и обеззараживания, физико-химических, органолептических и эпидемиологических показателей, а также возможного уровня риска для здоровья человека, связанного с применением восстановленной воды в системах технического водоснабжения.

3.13. Применение для подпитки оборотных систем водоснабжения сточных вод различных видов определяет не только специфику водоподготовки, но и особенности гигиенической оценки. При использовании бытовых сточных вод основное внимание должно быть обращено на обеспечение эпидемической безопасности. Поэтому в полном объеме проводится изучение микробиологических показателей качества восстановленной воды. В системах на основе оборота производственных сточных вод первостепенное значение имеет их токсикологическая характеристика, с определением допустимых уровней наиболее опасных компонентов в оборотной воде. Городские сточные воды, являющиеся смесью бытовых и производствен-

ных стоков, нуждаются во всесторонней оценке эпидемиологических и токсикологических показателей.

3.14. Для обеспечения безопасных условий использования восстановленной воды при гигиенической оценке систем технологического водоснабжения необходимо также учитывать степень концентрирования оборотной воды; направленность процессов трансформации при ее подготовке и циркуляции; химическую природу реагентов, применяемых для стабилизационной обработки (ингибиторы коррозии, солеотложений и биологических обрастаний).

4. Гигиенические критерии качества восстановленной воды при ее использовании в системах технического водоснабжения

4.1. Общие требования

4.1.1. Гигиенические критерии, представленные в этом разделе, являются универсальными, распространяются на воду, полученную из любых сточных вод и других источников, и подаваемую в системы технического водоснабжения промышленных предприятий, независимо от отраслевой принадлежности.

4.1.2. Для доочистки и обеззараживания технической воды могут быть использованы любые методы, устройства и реагенты, разрешенные в установленном порядке к применению органами Госсанэпиднадзора России и позволяющие получить восстановленную воду, соответствующую нижеприведенным критериям.

4.1.3. При использовании для обеззараживания сточных вод хлорсодержащих препаратов остаточный уровень хлора в технической воде должен быть не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 30 мин. При озонировании гарантией достаточности обеззараживания является концентрация остаточного озона в воде на уровне 0,3 мг/л. Обеззараживание сточных вод ультрафиолетовым излучением осуществляется в соответствии с МУ 2.1.5.732—99 «Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением», при этом доза ультрафиолетового облучения должна быть не менее 30 мДж/см^2.

4.1.4. Критерии для закрытых систем технического водоснабжения.

4.1.4.1. В закрытых системах технического водоснабжения непосредственный контакт работающих с восстановленной водой, как правило, отсутствует. Для таких систем лимитирующим показателем опасности воды является ее микробиологический состав. Присутствие в восстановленной воде патогенных микроорганизмов может послужить причиной вспышек инфекционных заболеваний среди контингентов рабочих, занятых в обслуживании оборотных систем, при авариях в распределительной сети технического водопровода и случайных протечках воды.

4.1.4.2. Основным условием использования воды в закрытых системах является предотвращение случайных инфекционных заболеваний. Необходимая степень обеззараживания достигается при соответствии качества восстановленной воды требованиям, представленным в табл. 4.1.4.1.

Табл. 4.1.4.1

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Допустимые уровни
1	Взвешенные вещества	мг/л	10,0
2	$БПК_5$	мг O_2/л	10,0
3	ХПК	мг O_2/л	70,0
4	Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	500
5	Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	100
6	Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	100

4.1.5. Критерии для открытых систем технического водоснабжения.

4.1.5.1. При использовании восстановленной воды в открытых системах технического водоснабжения эпидемическая безопасность является важнейшим критерием ее качества и, следовательно, степени ее очистки. Вместе с тем, вода должна иметь благоприятные

органолептические свойства и быть безопасной по химическому составу.

4.1.5.2. Для получения воды с высокими органолептическими показателями, с приемлемым уровнем риска по химическому и микробиологическому составу необходимо применение комплекса методов доочистки и обеззараживания (фильтрация, физико-химическая очистка, озонирование, УФ-облучение, сорбция и др.).

4.1.5.3. При любом сочетании методов очистки, доочистки и обеззараживания главным требованием является соответствие качества воды следующим гигиеническим критериям (табл. 4.1.5.1).

Табл. 4.1.5.1

№ п.п.	Показатели	Единицы измерения	Допустимые уровни
1	Запах	баллы	2
2	Окраска	в столбике воды, см	10
3	Взвешенные вещества	мг/л	3,0
4	$БПК_5$	мг O_2/л	3,0
5	ХПК	мг O_2/л	30,0
7	Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	20
8	Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	10
9	Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	10

4.1.5.4. Приведенные выше критерии взаимосвязаны и только в комплексе обеспечивают безопасное использование восстановленной воды в открытых системах технического водоснабжения. Восстановленная вода не оказывает общетоксического, кожно-резорбтивного действия, если по общим показателям органического загрязнения (БПК, ХПК) соответствует допустимым нормам (табл. 4.1.5.1).

4.1.5.5. Высокое качество технической воды по органолептическим показателям важно не только как косвенное свидетельство их безопасности, но и с точки зрения преодоления психологического барьера, невольно возникающего в процессе использования такой воды в технологиях с открытой водной поверхностью. Кроме того, органолептические показатели позволяют оперативно осуществлять контроль качества сточных вод на этапах доочистки.

4.1.5.6. Содержание специфических компонентов в воде открытых систем технического водоснабжения должно обеспечивать соблюдение ПДК в воздухе рабочей зоны.

4.1.5.7. Допустимое содержание специфических компонентов в воде систем охлаждающего технического водоснабжения определяется величиной предельно допустимых выбросов (ПДВ) для охладителей различного типа.

4.1.5.8. Допускается использования в открытых системах воды природных источников и восстановленной воды, полученной из поверхностного стока с территории предприятий при соответствии этих категорий вод требованиям, представленным в табл. 4.1.5.2.

Табл. 4.1.5.2

№ п.п.	Показатели	Единицы измерения	Допустимые уровни
1	Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	500
2	Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	100
3	Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	10

5. Производственный лабораторный контроль

5.1. В соответствии с действующим законодательством производственный лабораторный контроль выполняется предприятиями и организациями, в ведении которых находятся сооружения по очистке сточных вод. При отсутствии производственной лаборатории или

возможностей для проведения полноценного контроля исследования осуществляются с привлечением лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

5.2. Программа производственного контроля (показатели, кратность и точки отбора проб, методы определения) должна составляться в соответствии с данными методическими указаниями и согласовываться с территориальными Центрами госсанэпиднадзора.

5.3. Содержание и характер лабораторного контроля определяются системой технического водоснабжения и характером источника поступающей воды (восстановленная, подземная, поверхностная и т.д.).

5.4. При закрытых системах технического водоснабжения в восстановленной воде в качестве обязательных показателей определяются:

• остаточное содержание дезинфектанта, взвешенные вещества, число общих и термотолерантных колиформных бактерий — 1 раз в сутки;

• колифаги, $БПК_5$ и ХПК — один раз в неделю.

5.5. При использовании восстановленной воды в открытых системах технического водоснабжения определяются:

• остаточное содержание дезинфектанта, интенсивность запаха и окраски, число общих и термотолерантных колиформных бактерий, колифагов — 1 раз в сутки;

• $БПК_5$, ХПК — один раз в неделю.

5.6. Обо всех случаях превышения допустимых норм числа общих и термотолерантных колиформных бактерий, колифагов в восстановленной воде, используемой в открытых системах технического водоснабжения, лаборатории предприятий и организаций, в ведении которых находятся сооружения по очистке сточных вод, сообщают в центры санитарно-эпидемиологического надзора на местах.

5.7. При использовании в системах технического водоснабжения промышленных предприятий ингибиторов коррозии, стабилизаторов, биоцидных препаратов и других реагентов для стабилизационной обработки воды, контроль их содержания проводится не менее 1 раза в месяц, в зависимости от класса опасности вещества.

6. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за использованием восстановленной воды в системах технического водоснабжения

6.1. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор включает:

• определение категории системы технического водоснабжения промышленного предприятия;

• согласование технологии очистки сточных вод и стабилизационной обработки восстановленной воды и других технологических вод, программы производственного контроля (показатели, кратность и точки отбора проб, методы определения);

• оценку организации и результатов производственного контроля;

• оценку соблюдения гигиенических требований к условиям труда обслуживающего персонала.

6.2. Определение категории системы технического водоснабжения (закрытые или открытая) проводится на основании обследования и оценки условий использования воды в технологических процессах промышленного предприятия.

6.3. Согласование технологии очистки сточных вод и стабилизационной обработки восстановленной воды осуществляется на основании:

• сведений, подтверждающих правомерность выбора сооружений для очистки сточных вод и реагентов для стабилизационной обработки воды (санитарно-эпидемиологические заключения на устройства и нормативно-техническую документацию; протоколы испытаний и паспорта безопасности);

• органолептических, санитарно-химических и микробиологических показателей сточных вод, поступающих на очистку;

• показателей качества восстановленной воды;

• параметров стабилизационной обработки воды (дозы и точки ввода реагентов, время контакта) и характеристик оборудования для ее осуществления.

6.4. Согласование использования для технических целей воды из поверхностных и подземных источников и технологии их очистки осуществляется с учетом требований табл. 4.1.5.1 и 4.1.5.2 данных методических указания, СанПиН 2.1.5.980—00 «Гигиенические тре-

бования к охране поверхностных вод» и СП 2.1.5.1059—01 «Гигиенические требования к охране подземных вод».

6.5. Оценка организации и результатов производственного лабораторного контроля проводится по протоколам лабораторных исследований оценки эффективности очистки сточных вод и стабилизационной обработки воды, соблюдению графика проб и выбора оптимальной дозы реагентов.

6.6. При контроле безопасности труда обслуживающего персонала проверяется:

- ведение журнала учета индивидуального инструктажа по охране труда работающих;
- соблюдение требований правил безопасности;
- правильность использования и хранения реагентов;
- ведение журнала по результатам определения концентраций специфических ингредиентов в воздухе рабочей зоны;
- аптечка скорой помощи;
- организация проведения предварительных и периодических осмотров работающих.

6.7. Условия труда лиц, обеспечивающих функционирование систем технического водоснабжения, оцениваются в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами по гигиене труда.

6.8. Технологические процессы, машины, механизмы, оборудование и реагенты, используемые в системах технического водоснабжения, должны иметь санитарно-эпидемиологические заключения установленного образца.

6.9. Работники, обслуживающие системы технического водоснабжения, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и средствами личной гигиены, которые выдаются им бесплатно за счет работодателя в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.

6.10. Работники, связанные с воздействием вредных факторов производственной среды, должны проходить предварительные и периодические профилактические медицинские осмотры в соответствии со ст. 34 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в порядке, определяемом Минздравом России. Работодатели обязаны обеспечить условия, необходимые для своевременного прохождения медицинских осмотров работниками.

6.11. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения осуществляется территориальными органами государственной санитарно-эпидемиологической службы в согласованные с предприятиями и организациями сроки, с учетом имеющейся санитарно-эпидемиологической обстановки.

Приложение 1

Классификация систем технического водоснабжения



Приложение 2
(справочное)

Перечень терминов, понятий и сокращений

№ п.п.	Термин	Понятие или определение
1	Городские сточные воды	Смесь бытовых и промышленных сточных вод, допущенных к приему в канализацию в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»
2	Восстановленная вода	Вода, полученная в результате доочистки сточных вод и соответствующая гигиеническим требованиям, предъявляемым к воде, используемой в системах технического водоснабжения

Продолжение прил. 2

№ п.п.	Термин	Понятие или определение
3	Доочистка сточных вод	Комплекс методов и приемов, выходящих за пределы общепринятых этапов механической и биологической очистки сточных вод, направленных на достижение нормативного качества воды
4	Специфические ингредиенты	Совокупность химических соединений техногенного происхождения, обнаруживаемых в сточных водах в результате применения на промышленных предприятиях реагентной обработки сточных вод, а также трансформации исходных химических веществ

Библиографические данные

1. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. СанПиН 2.1.5.980—00.

2. Гигиенические требования к охране подземных вод. СП 2.1.5.1059—01.

3. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Р 2.2.755—99.

4. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-эпидемиологических (профилактических) мероприятий. СП 1.1.1058—01.

5. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.689—98.

6. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.686—98.

7. Обоснование гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. МУ 2.1.5.720—98.

8. Методические указания по гигиенической оценке использования доочищенных городских сточных вод в промышленном водоснабжении № 3224—85.

9. Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод. МУ 2.1.5.800—99.

10. Санитарно-эпидемиологический надзор за обеззараживанием сточных вод ультрафиолетовым излучением. МУ 2.1.5.732—99.

11. Новиков С.М., Авалиани С.Л., Пономарева О.В. и др. Оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека. Англо-русский глоссарий. — М., 1998. — 146 с.

12. Критерии оценки риска для здоровья населения приоритетных химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Методические рекомендации/НИИ ЭЧ и ГОС им А.Н. Сысина РАМН, ЦГСЭН в г. Москве. — М., 2000. — 53 с.

13. Повторное использование очищенных сточных вод: методы очистки и проблемы гигиенической безопасности: Серия технических докладов № 517. — Женева: ВОЗ, 1975. — 88 с.

14. Wastewater Reclamation Criteria. California Department of Health Services. – 1978.

15. Guidelines for Water Reuse/EPA/625/R-92/004, US. – 1992.

16. Guidelines for the microbiological quality of treated wastewater used in agriculture: recommendations for revising WHO guidelines. Bulletin of the WHO, 78(9), 2000.

gost.e-ecolog.ru