

**В.Т. Мазаев  
Т.Г. Шлепнина**

# **Коммунальная гигиена**

---

**Учебник**

**Под редакцией проф. В.Т. Мазаева**

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения РФ в качестве учебника к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы непрерывного, среднего, высшего, дополнительного профессионального образования по дисциплине «Коммунальная гигиена» по специальности 060105.65 «Медико-профилактическое дело»

Регистрационный номер рецензии 467 от 27 ноября 2013 года  
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»



**Москва**  
**ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА**  
**«ГЭОТАР-Медиа»**  
**2014**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Список сокращений</b> .....	13
<b>Предисловие</b> .....	16
<b>Введение</b> .....	18
Коммунальная гигиена как наука и учебная дисциплина. Формирование и определение коммунальной гигиены .....	18
Актуальные проблемы коммунальной гигиены .....	24
Взаимодействие коммунальной гигиены с другими науками .....	26
Особенности современной коммунальной гигиены .....	29
<b>РАЗДЕЛ I. ГИГИЕНА ВОДЫ И ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ</b> .....	33
<b>ГЛАВА 1. Физиологическое и гигиеническое значение воды</b> .....	35
1.1. Особенности физических и химических свойств воды .....	35
1.2. Физиологическая роль воды .....	39
1.3. Гигиенические функции питьевой воды .....	40
<b>ГЛАВА 2. Влияние питьевой воды на здоровье и условия жизни населения</b> .....	44
2.1. Гигиенический критерий качества питьевой воды .....	44
2.2. Роль воды в распространении инфекционных болезней и инвазий .....	46
2.3. Влияние химического состава воды на здоровье и условия жизни населения .....	52
<b>ГЛАВА 3. Гигиеническое нормирование состава и свойств питьевой воды</b> .....	61
3.1. Гигиенические принципы нормирования качества питьевой воды .....	61
3.2. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения .....	64
3.3. Контроль качества воды нецентрализованных систем питьевого водоснабжения .....	73
3.4. Нормирование качества питьевой воды за рубежом .....	75

<b>ГЛАВА 4. Источники питьевого водоснабжения. . . . .</b>	<b>79</b>
4.1. Водные объекты, которые могут быть использованы в качестве источников питьевого водоснабжения. . . . .	79
4.2. Выбор источника питьевого водоснабжения как профессиональная задача санитарного врача . . . . .	86
4.3. Зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. . . . .	91
<b>ГЛАВА 5. Гигиеническая характеристика способов и методов подготовки и транспортировки питьевой воды в централизованных системах питьевого водоснабжения . . . . .</b>	<b>99</b>
5.1. Устройство и гигиеническая характеристика водозаборных сооружений. . . . .	99
5.2. Гигиенические задачи подготовки питьевой воды . . . . .	102
5.3. Принципиальные основы технологии очистки питьевой воды . . . . .	103
5.4. Специальные методы обработки воды . . . . .	116
5.5. Сооружения заводского изготовления для подготовки малых объемов питьевой воды . . . . .	120
5.6. Барьерная роль очистных сооружений питьевого водопровода . . . . .	121
5.7. Централизованное горячее водоснабжение . . . . .	122
5.8. Гигиенические вопросы хранения и транспортировки воды в централизованных системах питьевого водоснабжения. . . . .	123
<b>ГЛАВА 6. Обеззараживание питьевой воды . . . . .</b>	<b>129</b>
6.1. Гигиенические задачи обеззараживания питьевой воды . . . . .	129
6.2. Химические (реагентные) методы . . . . .	130
6.3. Физические (безреагентные) методы. . . . .	140
6.4. Консервация питьевой воды . . . . .	146
<b>ГЛАВА 7. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за питьевым водоснабжением и производственный контроль качества питьевой воды . . . . .</b>	<b>148</b>
7.1. Задачи государственного санитарно-эпидемиологического надзора в области питьевого водоснабжения. . . . .	148
7.2. Надзор в процессе проектирования и строительства системы централизованного питьевого водоснабжения . . . . .	149

7.3. Надзор в процессе эксплуатации питьевого водопровода . . . . .	153
7.4. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор и производственный контроль при нецентрализованной системе питьевого водоснабжения. . . . .	155
Контрольные вопросы и задания . . . . .	155

## **РАЗДЕЛ II. САНИТАРНАЯ ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ . . . . . 157**

<b>ГЛАВА 8. История и современное состояние проблемы охраны водных объектов . . . . .</b>	<b>159</b>
8.1. Виды водных объектов . . . . .	159
Поверхностные водные объекты. . . . .	160
Подземные водные объекты. . . . .	163
8.2. История проблемы охраны водных объектов от загрязнения . . . . .	164
8.3. Современные правовые основы охраны водных объектов . . . . .	168

<b>ГЛАВА 9. Источники загрязнения водных объектов и гигиенический критерий загрязненности . . . . .</b>	<b>170</b>
9.1. Основные источники загрязнения водных объектов . . . . .	170
9.2. Промышленные сточные воды как источник загрязнения водных объектов . . . . .	170
9.3. Методика гигиенического изучения условий формирования, состава и свойств сточных вод промышленных предприятий. . . . .	176
9.4. Городские сточные воды и поверхностный сток как источник загрязнения водных объектов . . . . .	179
9.5. Сельскохозяйственное производство как источник загрязнения водных объектов . . . . .	182
9.6. Водный транспорт как источник загрязнения водных объектов . . . . .	184
9.7. Последствия загрязнения водных объектов . . . . .	184
9.8. Гигиенический критерий загрязненности водного объекта . . . . .	186

<b>ГЛАВА 10. Влияние загрязнения водных объектов на здоровье и условия жизни населения и критерии его оценки . . . . .</b>	<b>188</b>
10.1. Направления неблагоприятного воздействия водного объекта на здоровье и условия жизни населения. . . . .	188

10.2. Методы и критерии оценки влияния водных объектов на здоровье и условия жизни населения . . .	194
10.3. Оценка риска неблагоприятного воздействия водного объекта на здоровье населения . . . . .	208
<b>ГЛАВА 11. Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения . . .</b>	<b>210</b>
11.1. Система мероприятий по охране водных объектов . . . . .	210
11.2. Технологические мероприятия . . . . .	212
11.3. Санитарно-технические мероприятия . . . . .	213
Обезвреживание осадков очистных сооружений . . . . .	231
11.4. Вспомогательные и планировочные мероприятия . . . . .	242
11.5. Условия спуска сточных вод в поверхностные водные объекты . . . . .	243
<b>ГЛАВА 12. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор и производственный контроль в области охраны водных объектов от загрязнения . . . . .</b>	<b>246</b>
Контрольные вопросы и задания . . . . .	253
<b>РАЗДЕЛ III. ГИГИЕНА ПОЧВЫ ПОСЕЛЕНИЙ . . . . .</b>	<b>255</b>
<b>ГЛАВА 13. Почва населенных мест и источники ее загрязнения . . . . .</b>	<b>257</b>
13.1. Понятия почвы и почвы населенных мест . . . . .	257
13.2. Факторы почвообразования . . . . .	258
13.3. Экологические функции почвы . . . . .	262
13.4. Гигиенический критерий загрязнения почвы населенных мест . . . . .	264
13.5. Источники загрязнения почвы . . . . .	265
<b>ГЛАВА 14. Влияние почвы на здоровье и условия жизни населения . . .</b>	<b>274</b>
14.1. Особенности и пути влияния почвы на здоровье и условия жизни населения . . . . .	274
14.2. Проявления неблагоприятного влияния почвы на здоровье и условия жизни населения . . . . .	276
<b>ГЛАВА 15. Методы гигиенической регламентации состояния и состава почвы населенных мест . . . . .</b>	<b>287</b>
15.1. Гигиеническое нормирование содержания экзогенных химических веществ в почве . . . . .	287
15.2. Санитарные показатели почвы . . . . .	294

<b>ГЛАВА 16. Мероприятия по предупреждению и ликвидации загрязнения почвы населенных мест . . . . .</b>	<b>296</b>
16.1. Понятие санитарной охраны почвы населенных мест . . . . .	296
16.2. Мероприятия по санитарной охране почвы сельскохозяйственных угодий. . . . .	296
16.3. Мероприятия по санитарной охране почвы населенных мест и рекреационных зон. . . . .	297
16.4. Методы обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов . . . . .	301
16.5. Гигиенические аспекты утилизации и обезвреживания твердых промышленных отходов . . . . .	310
16.6. Мероприятия по рекультивации техногенно нарушенных земель . . . . .	312
<b>ГЛАВА 17. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за санитарным состоянием почвы населенных мест. Производственный контроль . . . . .</b>	<b>314</b>
Контрольные вопросы и задания . . . . .	318
<b>РАЗДЕЛ IV. ГИГИЕНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПОСЕЛЕНИЙ . . . . .</b>	<b>319</b>
<b>ГЛАВА 18. Физиологическое и гигиеническое значение атмосферного воздуха. . . . .</b>	<b>321</b>
18.1. Краткая характеристика атмосферы Земли . . . . .	321
18.2. Основы физиологии дыхания. Роль компонентов газового состава атмосферного воздуха и взвешенных в нем веществ . . . . .	323
18.3. Гигиеническое значение атмосферного воздуха и его загрязнения. . . . .	325
<b>ГЛАВА 19. Загрязнение атмосферного воздуха. . . . .</b>	<b>327</b>
19.1. Проблема загрязнения атмосферного воздуха . . . . .	327
19.2. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха. . . . .	332
19.3. Гигиенические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха поселений. . . . .	338
<b>ГЛАВА 20. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. . . . .</b>	<b>341</b>
20.1. Источники загрязнения природного происхождения . . . . .	341

20.2. Техногенные источники загрязнения атмосферного воздуха . . . . .	343
Тепловые электростанции и теплоцентрали . . . . .	344
Промышленные предприятия . . . . .	346
Автомобильный и другие виды транспорта . . . . .	355
Агропромышленный комплекс . . . . .	359
<b>ГЛАВА 21. Закономерности распространения техногенных загрязнений в атмосфере . . . . .</b>	<b>362</b>
21.1. Характеристика промышленных выбросов в атмосферный воздух . . . . .	362
21.2. Метеорологические факторы, влияющие на рассеивание техногенных выбросов в атмосфере . . . . .	364
21.3. Влияние свойств компонентов и условий выброса на рассеивание загрязнений в атмосферном воздухе . . . . .	368
21.4. Трансформация загрязнений в атмосферном воздухе . . . . .	372
21.5. Методы расчета рассеивания загрязнений в атмосфере и их приземных концентраций . . . . .	375
<b>ГЛАВА 22. Влияние состава атмосферного воздуха на здоровье и условия жизни человека . . . . .</b>	<b>377</b>
22.1. Закономерности и особенности интоксикации при ингаляционном поступлении ядов с атмосферным воздухом . . . . .	377
22.2. Виды воздействия атмосферных загрязнений на здоровье человека . . . . .	378
22.3. Принципы методики оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением атмосферного воздуха . . . . .	384
<b>ГЛАВА 23. Методы экспериментального изучения и оценки влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения . . . . .</b>	<b>389</b>
23.1. Методология, принципы и методы экспериментальных исследований по гигиеническому нормированию загрязнений атмосферного воздуха . . . . .	389
23.2. Методы оценки степени опасности загрязнения атмосферного воздуха поселений комплексом веществ при превышении гигиенических нормативов . . . . .	400

<b>ГЛАВА 24. Мероприятия по охране атмосферного воздуха и контроль загрязнения</b> . . . . .	403
24.1. Социальная актуальность защиты атмосферного воздуха поселений от техногенного загрязнения . . . . .	403
24.2. Система мероприятий по охране атмосферного воздуха поселений от загрязнения . . . . .	404
Технологические и технические мероприятия . . . . .	405
Санитарно-технические мероприятия . . . . .	407
Планировочные мероприятия . . . . .	420
Административные мероприятия . . . . .	427
24.3. Система государственного мониторинга атмосферного воздуха . . . . .	428
<b>ГЛАВА 25. Государственный надзор и производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха поселений</b> . . . . .	434
Контрольные вопросы и задания . . . . .	442
<b>РАЗДЕЛ V. ГИГИЕНА ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ</b> . . . . .	445
<b>ГЛАВА 26. Жилище как ведущий элемент искусственной среды обитания человека. Система факторов среды обитания в жилище</b> . . . . .	447
26.1. Понятие жилища. Развитие функций жилища в связи с эволюцией человечества . . . . .	447
26.2. Функции жилища . . . . .	449
26.3. Виды жилища . . . . .	450
26.4. Система факторов среды обитания в жилище . . . . .	454
<b>ГЛАВА 27. Микроклимат и воздушная среда жилища</b> . . . . .	456
27.1. Физическая характеристика элементов подсистемы «микроклимат» . . . . .	456
27.2. Гигиенические требования к микроклимату жилых помещений . . . . .	456
27.3. Гигиеническое нормирование факторов микроклимата жилища . . . . .	458
27.4. Химическая характеристика функциональной подсистемы «воздушная среда» . . . . .	462
27.5. Гигиеническое значение состава воздушной среды в жилище . . . . .	468

27.6. Методика гигиенического исследования влияния на воздух жилища химического состава и свойств полимерсодержащих строительных материалов и конструкций. . . . .	473
<b>ГЛАВА 28. Электромагнитные излучения в жилище . . . . .</b>	<b>477</b>
28.1. Физическая характеристика электромагнитных излучений в жилище. . . . .	477
28.2. Функциональная подсистема «световая среда» . . . . .	478
28.3. Гигиеническая характеристика светового (оптического) диапазона электромагнитного излучения в жилых помещениях . . . . .	482
28.4. Гигиеническое нормирование светового режима в жилище. . . . .	486
28.5. Элементы функциональной подсистемы «электрические и магнитные поля» . . . . .	492
28.6. Гигиеническая характеристика электромагнитного излучения . . . . .	497
28.7. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей радиочастотного диапазона. . . . .	500
28.8. Функциональная подсистема «ионизирующее излучение» . . . .	502
28.9. Гигиеническое значение и гигиеническое нормирование ионизирующего излучения в жилище . . . . .	504
<b>ГЛАВА 29. Вибрационно-акустический фактор . . . . .</b>	<b>506</b>
29.1. Физическая характеристика звука и вибрации в условиях жилища . . . . .	506
29.2. Гигиеническое значение и нормирование шумового фактора, инфразвука и вибрации . . . . .	513
29.3. Гигиеническая характеристика и гигиеническое нормирование инфразвука, ультразвука и вибрации в жилище и на территории поселения . . . . .	519
<b>Глава 30. Социальные факторы жилища . . . . .</b>	<b>524</b>
<b>Глава 31. Способы и методы инженерной коррекции факторов среды обитания в жилище . . . . .</b>	<b>530</b>
<b>Глава 32. Гигиена внутренней среды зданий и режим лечебно-профилактических организаций . . . . .</b>	<b>546</b>
32.1. Гигиена лечебно-профилактических организаций. . . . .	546

32.2. Факторы внутрибольничной среды и их гигиеническое нормирование .....	550
32.3. Мероприятия по оптимизации факторов внутрибольничной среды .....	564
<b>ГЛАВА 33. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области гигиены жилых и общественных зданий и помещений .....</b>	<b>584</b>
Контрольные вопросы и задания .....	589
<b>РАЗДЕЛ VI. ГИГИЕНА ПЛАНИРОВКИ ПОСЕЛЕНИЙ .....</b>	<b>591</b>
<b>ГЛАВА 34. Градостроительство как объект исследования в гигиене .....</b>	<b>593</b>
34.1. Феномен поселения в историческом аспекте. Понятие и эволюция .....	593
34.2. Районная и региональная планировка. Значение государственного регулирования градостроительства для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения .....	596
34.3. Территориальная система расселения .....	599
<b>ГЛАВА 35. Территориальная структура поселения .....</b>	<b>605</b>
35.1. Градообразующие факторы. Размеры города и количество населения .....	605
35.2. Выбор места строительства поселения .....	608
Природные факторы .....	608
Техногенные и антропогенные факторы .....	611
35.3. Функциональное зонирование и структура территории поселения .....	616
35.4. Гигиенические проблемы планировки и застройки малоэтажного жилищного строительства (села, коттеджные поселки, таунхаусы) .....	620
35.5. Гигиенические основы планировки пригородной зоны .....	621
<b>ГЛАВА 36. Гигиенические вопросы инфраструктуры поселения .....</b>	<b>624</b>
36.1. Понятие об инфраструктуре поселения .....	624
36.2. Система социального и культурно-бытового обслуживания населения .....	625
36.3. Водоснабжение и канализование .....	625

36.4. Система очистки территории поселения от твердых бытовых отходов и их обезвреживания . . . . .	629
36.5. Система озеленения . . . . .	632
36.6. Архитектурная среда города . . . . .	634
36.7. Уличная сеть поселения и городской транспорт . . . . .	635
36.8. Система мероприятий по снижению уровня улично-транспортного шума на территории жилой зоны поселений . . . . .	638
<b>ГЛАВА 37. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области планировки и застройки поселений . . . . .</b>	<b>644</b>
37.1. Законодательное обеспечение градостроительства . . . . .	644
37.2. Принципы государственного санитарно-эпидемиологического надзора в области планировки и застройки поселений . . . . .	646
37.3. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в процессе существования поселения (текущий надзор) . . . . .	650
Контрольные вопросы и задания . . . . .	651
<b>Приложение. Санитарно-токсикологическая характеристика приоритетных химических компонентов загрязнения среды обитания человека . . . . .</b>	<b>653</b>
<b>Предметный указатель . . . . .</b>	<b>700</b>

## Глава 1

# ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ И ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ

Вся масса воды и в жидкой, и в газообразной, и в твердой форме находится в непрерывном движении, переполнена действенной энергией, сама вечно меняется и меняет все окружающее...  
Картина видимой природы определяется водой.

*В.И. Вернадский*

### 1.1. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ

Вода отличается от других жидкостей и веществ аналогичного состава, что обусловлено особенностями структуры ее молекулы. Вода (оксид водорода) — одно из простейших природных соединений, состоящее из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Из возможных 42 сочетаний этих атомов 9 устойчивы. Таким образом, природная вода состоит из смеси нескольких видов молекул с разными свойствами.

Кислород молекулы воды имеет две пары электронов, не участвующих в образовании ковалентных связей, и способен образовывать так называемые водородные связи с соседними молекулами. Благодаря этим взаимодействиям в жидкой воде формируются ассоциации молекул, называемые кластерами. Следовательно, *вода может рассматриваться как смесь мономерных молекул и водородно-связанных кластеров, находящихся в динамическом равновесии*. Описанная структура воды и затраты энергии на взаимопереходы между различными ее состояниями обуславливают целый ряд ее аномальных свойств, имеющих большое биологическое значение.

**Вода обладает большой теплоемкостью**, вследствие чего даже существенное увеличение тепловой энергии вызывает лишь сравнительно

небольшое повышение температуры воды. Благодаря этому биохимические процессы в водной среде протекают в меньшем диапазоне температур и с более постоянной скоростью.

**Вода имеет большую теплоту испарения.** Испарение воды, связанное с преодолением сил молекулярного сцепления в ней, требует значительной энергии вследствие существования водородных связей между молекулами. Энергия, необходимая для испарения, черпается из окружения. Таким образом, испарение сопровождается охлаждением. Это свойство воды используется организмом для поддержания температурного гомеостаза (через потоотделение).

**Вода имеет большую теплоту плавления,** что уменьшает вероятность замерзания цитоплазмы клеток и межтканевой жидкости в условиях низкой температуры внешней среды. Кристаллы льда губительны для живого, так как могут повредить оболочку клетки.

**Вода — универсальный растворитель** для полярных молекул, например солей, спиртов, сахаров. Она обладает уникальным свойством разрывать практически все виды молекулярных и межмолекулярных связей и образовывать растворы. Это обуславливает крайнее разнообразие состава вод, зависящее как от природных (состав водовмещающих горных пород, состав биоценоза водного объекта), так и от техногенных (сброс промышленных сточных вод, промышленные выбросы в атмосферный воздух, аварии танкеров и пр.) факторов.

Из-за асимметрии расположения атомов молекула воды является диполем, что определяет ее особое поведение в электромагнитных полях (ЭМП), а также активное участие в механизмах их поглощения и действия на организм. При 20 °С диэлектрическая постоянная воды равна 81. Это значит, что два противоположных электрических заряда в воде взаимно притягиваются с силой, равной приблизительно 1/80 их взаимодействия в воздухе, и что отделение ионов от кристаллов какой-либо соли в воде в 80 раз легче, чем в воздухе.

Перечисленные аномальные физико-химические свойства воды — причина ее активного участия в физиологических процессах и обмене веществ в живом организме.

Способная к диссоциации, вода усиливает диссоциацию других веществ. Взаимодействие воды с растворенными в ней веществами обуславливает многие структурные и функциональные изменения клетки. В этом смысле можно утверждать, что биологические функции воды в значительной степени сопряжены с построением и разрушением ее структур.

Именно аномальными свойствами обусловлена особая роль воды в возникновении и существовании Жизни. Еще в древности было замечено: «Aqua omnia sunt» («Вода существует везде»).

Это обстоятельство необходимо учитывать при выборе методов и способов подготовки питьевой воды. Филогенез человека проходил в тесном контакте с природной водой. Стремясь к обеспечению безвредности и безопасности питьевой воды, мы должны с осторожностью использовать технологическую мощь человечества, цивилизации, чтобы не исказить уникальную структуру и химические свойства воды, биологическое значение которых несомненно.

Таким образом, сложная структура и особые физико-химические свойства воды — это ключ к пониманию универсальной роли воды в регуляции биологических процессов. Более конкретно физиологическая и гигиеническая роль воды будет рассмотрена в следующих разделах. Следует заметить, что в гигиеническом понимании вода — это не просто химическое соединение водорода и кислорода. Природная вода и приготовляемая из нее вода питьевая — объект изучения гигиены, сложная физико-химическая и биологическая система.

Главная функция минеральной составляющей продукта «питьевая вода» — «породнение» природной воды как самостоятельного химического тела с внутренней средой организма, которая основана также на воде ( $H_2O$ ), но с обязательным включением тех анионов и катионов, которые гидрохимии называют главными ионами. К главным относят ионы, концентрация которых в океанской воде превышает 0,001%, а именно: анионы  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Br^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $F^-$  и катионы  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$  и  $Sr^{2+}$ .

Актуальная задача гигиены воды на ближайшее будущее — обязательное нормирование нижнего предела как сухого остатка, так и отдельных его компонентов с целью «охраны» питьевой воды от различных «супертехнологий» водоподготовки, способных исказить простой природный и истинно физиологически полноценный (т.е. выполняющий свою роль в сложном процессе обеспечения гомеостаза внутренней среды организма) продукт повседневного потребления.

Не менее важно и правильное представление о биологической составляющей природной воды — ее видовом разнообразии, сложных взаимоотношениях с Человеком (сателлиты, комменсалы, паразиты) и подходе к биоте при подготовке питьевой воды. Гигиенисты не ставят задачу полного обеспложивания, стерилизации питьевой воды в процессе водоподготовки. Для достижения эпидемиологической без-