

Г.С. ФОМИН

# ВОДА

Контроль  
химической, бактериальной  
и радиационной безопасности  
по международным стандартам

МОСКВА

**Г.С. ФОМИН**

# **ВОДА**

**Контроль  
химической, бактериальной  
и радиационной безопасности  
по международным стандартам**

**4-е издание,  
переработанное и дополненное**

**МОСКВА**

**2010**

УДК 543.3+614.777 006 (100) ISO 031

Ф76

Рецензент — д-р техн. наук Е.К. Казенас, зав. аналитической лабораторией Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН

**Фомин Г.С.**

ВОДА. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. — 4-е изд. перераб. и доп. — М., Издательство «Протектор», 2010. — 1008 с., ил.

ISBN 5-900631-13-3

Настоящая книга является первым в России справочным руководством по применению международных стандартов в области контроля качества воды.

В четвертом издании по сравнению с предыдущими (1-е издание, 1992 г., 2-е издание, 1995 г., 3-е издание, 2000 г.) значительно переработаны все разделы книги, введены новые главы и приложения. В книге даны международные нормативы качества воды и приведены современные методики анализа различных загрязнений воды, утвержденные международными организациями.

Книга предназначена для работников органов охраны природы, центров санитарно-эпидемиологического надзора, лабораторий Водоканала, аналитических центров, химико-аналитических и санитарных лабораторий промышленных предприятий, работников водных инспекций, геологических служб, агрохимлабораторий, гидрометеослужб, производителей бутилированной питьевой воды, фильтров для ее очистки, производителей приборов и оборудования для контроля качества воды.

Табл. 92 Ил. 57 Библиогр. 105 назв.

Все авторские права сохранены. Перепечатка и копирование любой части настоящего издания, а также размещение на компьютерных носителях, сайтах компаний и частных лиц без письменного разрешения автора запрещены

ISBN 5-900631-13-3

© Г.С. Фомин, 1992

© Г.С. Фомин, 1995, с изменениями и дополнениями

© Г.С. Фомин, 2000, с изменениями и дополнениями

© Г.С. Фомин, 2010, с изменениями и дополнениями

## ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕДИСЛОВИЕ.....	9
глава 1. СОСТОЯНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ ЕСУРСОВ.....	11
1. Состояние водоисточников и водных объектов.....	13
2. Международное и национальное законодательство области охраны водной среды.....	17
3. Общественный контроль качества питьевой воды.....	20
4. Рынок питьевой воды.....	21
глава 2. МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ОДЫ.....	24
1. Международные организации.....	26
2. Региональные организации.....	32
3. Национальные организации.....	36
глава 3. НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ.....	40
1.1. Требования к качеству питьевой воды Всемирной организации по здравоохранению.....	41
1.2. Требования к качеству питьевой воды в США.....	51
1.3. Требования к качеству питьевой воды в Европейском Союзе.....	64
1.4. Требования к качеству бутилированной питьевой воды.....	69
1.5. Требования к качеству минеральной воды.....	77
1.6. Требования к качеству питьевой воды в особых условиях.....	79
1.7. Требования к качеству воды мест купания.....	81
1.8. Требования к сточным водам для орошения.....	83
1.9. Требования к качеству воды для аналитического применения.....	85
1.10. Требования к качеству воды для медицинских целей.....	85
1.11. Требования к качеству специальных видов питьевой воды.....	86
1.12. Требования к хранению питьевой воды.....	88
глава 4. СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА.....	90
1.1. Менеджмент качества.....	91
1.2. Экологический менеджмент.....	97
1.3. Менеджмент безопасности продукции.....	99
1.4. Социальная ответственность.....	100
1.5. Безопасность труда.....	101
1.6. Термины и определения.....	103
глава 5. МЕТОДЫ ОТБОРА И ПОДГОТОВКИ ПРОБ.....	115

5.1. Руководство по отбору проб.....	116
5.2. Руководство по обработке проб воды.....	118
5.3. Руководство по обработке проб илистых отложений и осадков.....	124
5.4. Руководство по обработке биологических проб.....	128
<b>Глава 6. КОНТРОЛЬ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....</b>	<b>132</b>
6.1. Определение цвета.....	133
6.2. Определение запаха и вкуса.....	137
6.3. Определение мутности.....	148
6.4. Определение электрической проводимости.....	154
6.5. Определение рН.....	158
6.6. Определение суммарной концентрации кальция и магния.....	160
6.7. Определение перманганатного индекса.....	167
6.8. Определение химического потребления кислорода.....	171
6.9. Определение биохимического потребления кислорода.....	181
6.10. Определение щелочности.....	191
6.11. Определение взвешенных твердых частиц.....	198
<b>Глава 7. КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ РАСТВОРЕННЫХ ГАЗОВ.....</b>	<b>202</b>
7.1. Определение растворенного кислорода.....	203
7.2. Определение свободного и общего хлора.....	212
<b>Глава 8. КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....</b>	<b>224</b>
8.1. Определение азота.....	226
8.2. Определение аммония.....	240
8.3. Определение алюминия.....	262
8.4. Определение бората.....	272
8.5. Определение железа.....	274
8.6. Определение кадмия.....	279
8.7. Определение кадмия, кобальта, никеля, меди, свинца и цинка.....	284
8.8. Определение калия и натрия.....	294
8.9. Определение броматов.....	301
8.10. Определение силикатов.....	307
8.11. Определение кальция.....	311
8.12. Определение марганца.....	314
8.13. Определение мышьяка.....	319
8.14. Определение неорганических анионов и катионов.....	322
8.15. Определение нитратов.....	353
8.16. Определение нитритов.....	363

17. Определение нитратов и нитритов .....	366
18. Определение ртути.....	370
19. Определение селена.....	391
20. Определение сульфатов.....	394
21. Определение сульфидов .....	396
22. Определение фосфора и фосфатов .....	402
23. Определение фторидов.....	417
24. Определение хлоридов .....	422
25. Определение хрома.....	429
26. Определение цианидов.....	442
27. Определение элементов .....	459
<b>Глава 9. КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ .....</b>	<b>472</b>
9.1. Определение общего органического углерода и растворенного органического углерода.....	473
9.2. Определение нефтяных углеводородов .....	478
9.3. Определение поверхностно-активных веществ.....	486
9.4. Определение адсорбируемых галогенорганических соединений .....	497
9.5. Определение легколетучих галогенированных углеводородов .....	504
9.6. Определение бензола .....	508
9.7. Определение фенолов .....	523
9.8. Определение хлорорганических соединений.....	547
9.9. Определение азот- и фосфорорганических соединений .....	550
9.10. Определение органических средств защиты растений .....	557
9.11. Определение феноксиалкановых гербицидов.....	566
9.12. Определение ароматических углеводородов .....	573
9.13. Определение органических и металлоорганических соединений.....	588
<b>Глава 10. БАКТЕРИАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ .....</b>	<b>595</b>
10.1. Определение жизнеспособных микроорганизмов.....	596
10.2. Определение фекальных загрязнений .....	598
10.3. Определение сальмонеллы.....	616
10.4. Определение легионеллы .....	623
10.5. Определение псевдомонады.....	638
10.6. Определение бактериофагов.....	644
10.7. Определение кампилобактеров.....	661
10.8. Определение криптоспоридий и лямблий.....	665
<b>Глава 11. БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ.....</b>	<b>670</b>
11.1. Биотестирование относительно рыб.....	671

11.2. Биотестирование относительно ракообразных.....	690
11.3. Биотестирование относительно водной растительности .....	709
11.4. Биотестирование относительно бактерий.....	718
<b>Глава 12. КОНТРОЛЬ ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ.....</b>	<b>727</b>
12.1. Контроль токсичности по ингибированию потребления кислорода активным илом.....	729
12.2. Контроль токсичности воды по росту микроорганизмов активного ила.....	738
12.3. Определение токсичности микроцистинов .....	745
12.4. Иммунологические испытания и определение генотоксичности воды.....	752
<b>Глава 13. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОРАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ .....</b>	<b>763</b>
13.1. Оценка биоразложения органических соединений в пресной воде.....	765
13.2. Оценка биоразложения органических соединений в морской воде.....	776
<b>Глава 14. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ.....</b>	<b>777</b>
14.1. Определение суммарной альфа-активности .....	778
14.2. Определение суммарной бета-активности.....	781
14.3. Определение активности трития .....	783
14.4. Определение активности стронция .....	787
14.5. Определение радионуклидов методом гамма-спектрометрии.....	792
14.6. Определение низких уровней йода.....	795
<b>Глава 15. КОНТРОЛЬ ОБРАБОТКИ ВОДЫ И СТОКОВ.....</b>	<b>801</b>
15.1. Технические требования к анализаторам воды.....	803
15.2. Методы анализа сточных вод, применяемых в сельском хозяйстве .....	804
<b>Глава 16. КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....</b>	<b>819</b>
16.1. Биологическая классификация рек.....	821
16.2. Определение хлорофилла-а .....	822
16.3. Методы определения выпадения двуокиси серы.....	825
<b>Глава 17. КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В КОНТАКТЕ С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ.....</b>	<b>827</b>
17.1. Методы испытаний безопасности металлических материалов.....	828
17.2. Методы испытаний безопасности неметаллических материалов .....	830
17.3. Методы испытаний безопасности химикатов и материалов для водоподготовки .....	837

Глава 18. КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ВОДООЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ .....	840
18.1. Требования по эффективности очистки от загрязнений, влияющих на здоровье .....	841
18.2. Требования по эффективности очистки от загрязнений, влияющих на органолептические свойства .....	845
Приложение 1. ПЕРЕЧЕНЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ВОДЫ .....	848
Приложение 2. ПЕРЕЧЕНЬ РОССИЙСКИХ СТАНДАРТОВ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ВОДЫ .....	872
Приложение 3. ПЕРЕЧЕНЬ АМЕРИКАНСКИХ СТАНДАРТОВ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ВОДЫ .....	880
Приложение 4. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ .....	900
П 4.1. Руководство по составлению программы отбора проб .....	900
П 4.2. Требования к устройствам для отбора проб .....	909
П 4.3. Методы консервации и хранения проб .....	915
П 4.4. Руководство по отбору проб питьевой воды .....	940
П 4.5. Руководство по отбору проб из рек и водных потоков .....	943
П 4.6. Руководство по отбору проб из природных и искусственных озер .....	944
П 4.7. Руководство по отбору проб влажных осадков .....	947
П 4.8. Руководство по отбору проб грунтовых вод .....	948
П 4.9. Руководство по отбору проб в морской среде .....	951
П 4.10. Руководство по отбору проб сточных вод .....	953
П 4.11. Руководство по отбору проб воды и пара котельных установок .....	955
П 4.12. Руководство по отбору проб донных отложений и илистых проб .....	956
П 4.13. Руководство по отбору биологических проб .....	957
П 4.14. Руководство по отбору микробиологических проб .....	964
Приложение 5. ТРАНСЛЯТОР ОСНОВНЫХ СТАНДАРТОВ .....	968
ЛИТЕРАТУРА .....	974
SUMMARY .....	982
CONTENTS .....	983
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	988
ИНФОРМАЦИЯ .....	1004