

Christmas<sup>®</sup>

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

christmas-plus.ru  
крисмас.рф

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

## РУКОВОДСТВО по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р



Санкт-Петербург  
2017

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

**ИССЛЕДОВАНИЕ  
экологического состояния  
водных объектов**

**Руководство  
по применению ранцевой  
полевой лаборатории НКВ-Р**

**Крисмас+  
Санкт-Петербург**

**2017**

УДК 502.51:504.5+543.3+556.024](07)  
ББК 26.222+28.082+40.3)я73  
И 88

С о с т а в и т е л и: Муравьёв Александр Григорьевич,  
Данилова Валентина Васильевна,  
Осадчая Нина Алексеевна,  
Субботина Ирина Васильевна,  
Кравцова Елена Борисовна,  
Ляндзберг Артур Рэмович,  
Аристов Дмитрий Алексеевич,  
Кудрявцева Татьяна Петровна,  
Смолев Борис Владимирович,  
Мельник Анатолий Алексеевич.

**И-88 Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. — Изд. 2-е, перераб. — СПб.: «Крисмас+», 2017. — 256 с.**

Издание посвящено методам и технологии экологических исследований водоёмов, реализуемых на основе оборудования и методик, входящих в состав ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р. Изложенные методы — визуальная оценка состояния береговой зоны, гидрохимическая и гидробиологическая оценка качества воды, биоиндикация — позволяют выполнить комплексное описание экосистемы водного объекта и оценить её состояние по важнейшим характеристикам, в том числе по основным показателям качества воды. Книга может использоваться как руководство по применению ранцевой модульной полевой лаборатории НКВ-Р и тест-комплектов производства ЗАО «Крисмас+», а также как учебное и справочное пособие в системе школьного и дополнительного образования, в техникумах, в вузах, при проведении общественного экологического мониторинга водных объектов, активистами независимых природоохранных организаций.

Обилие полезной информации, иллюстративность описаний, простота и доступность методик, приведённых в пособии, делают его полезным для широкого круга читателей, интересующихся вопросами экологии и охраны природы, исследования и сохранения водных объектов.

ISBN 978-5-89495-240-6



9 785894 952406

УДК: 502.51:504.5+543.3+556.024](07)  
ББК: 26.222+28.082+40.3)я73

© ЗАО «Крисмас+», 2017

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	5
<b>1. Введение в исследование. Составление программы изучения водного объекта и его водосбора .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Визуальная оценка экологического состояния водного объекта .....</b>	<b>12</b>
2.1. Общие сведения .....	12
2.2. Элементы визуальной оценки исследуемых водотоков .....	14
2.3. Таблица для определения баллов различных показателей при визуальной оценке экологического состояния ручья или реки .....	25
2.4. Протокол визуальной оценки .....	30
2.5. Особенности составления протоколов визуальной оценки ручьёв и рек с илистым или каменистым дном .....	31
2.5.1. Форма для оценки местообитаний в ручьях с каменистым дном .....	34
2.5.2. Форма для оценки местообитаний в ручьях с заиленным дном .....	39
2.6. Протокол визуальной оценки крупной реки .....	43
2.7. Упрощённая методика визуальной оценки экологического состояния водного объекта .....	47
<b>3. Определение гидрохимических показателей .....</b>	<b>49</b>
3.1. Общие сведения о гидрохимических показателях качества воды и методах их определения .....	49
3.2. Особенности применяемых методов и выполняемых операций .....	57
3.2.1. Общие правила работы с тест-комплектами и полевыми лабораториями .....	57
3.2.2. Типичные операции, выполняемые при анализе .....	59
3.2.3. Особенности выполнения анализа колориметрическим методом .....	62
3.2.4. Особенности выполнения анализа титриметрическим методом .....	64
3.2.5. Особенности операций при отборе и подготовке проб почвы .....	65
3.2.6. О способах выражения результатов химического анализа .....	66
3.3. Меры безопасности при выполнении анализов .....	67
3.4. Унифицированная методика приготовления почвенных вытяжек .....	69
3.5. Определение органолептических показателей .....	74
3.5.1. Вкус и привкус .....	74
3.5.2. Запах .....	75
3.5.3. Мутность и прозрачность .....	78
3.5.3.1. Мутность, качественное определение в мутномерной пробирке .....	80
3.5.3.2. Мутность и прозрачность, полуколичественное определение по шрифту .....	80
3.5.3.3. Прозрачность, определение с применением диска Секки .....	83
3.5.4. Пенистость .....	84
3.5.5. Цветность .....	84
3.5.5.1. Цвет, качественное определение в мутномерной пробирке .....	86
3.5.5.2. Цветность, колориметрическое определение в градусах .....	87
3.6. Определение общих показателей .....	90
3.6.1. Биохимическое потребление кислорода (БПК) .....	90
3.6.2. Водородный показатель (рН) .....	92
3.6.3. Карбонаты, гидрокарбонаты, карбонатная жёсткость и щёлочность .....	94
3.6.4. Общая жёсткость .....	102
3.7. Определение индивидуальных показателей .....	106
3.7.1. Аммоний .....	106
3.7.2. Железо общее .....	109
3.7.3. Нитраты .....	113
3.7.4. Растворённый кислород и БПК .....	118
3.7.5. Сульфаты .....	130

3.7.6. Фосфаты .....	134
3.7.7. Хлориды .....	143
3.8. Сигнальное определение с применением тест-систем .....	148
3.8.1. Метод тестирования воды и водных вытяжек с применением тест-систем .....	148
3.8.2. Выполнение анализа с применением тест-систем .....	150
3.8.2.1. Выполнение анализа на примере тест-системы «Нитрат-тест» с полимерным покрытием тест-полоски .....	151
3.8.2.2. Выполнение анализа с применением тест-систем без полимерного покрытия .....	153
3.8.2.3. Применение тест-систем при анализе вытяжек из сухих объектов .....	153
3.9. Интегральная оценка качества воды при гидрохимических исследованиях .....	155
3.10. Ранцевая полевая лаборатория исследования водоёмов НКВ-Р и её модификации .....	158
3.10.1. Назначение и области применения .....	158
3.10.2. Технические данные .....	161
3.10.3. Состав изделия и комплектность .....	166
3.10.4. Устройство изделия, принцип действия и укладка .....	169
3.10.5. Правила и условия применения изделия .....	175
3.11. Набор-укладка для фотоколориметрирования «Экотест-2020-К» .....	177
<b>4. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных и высших водных растений .....</b>	<b>180</b>
4.1. Биоиндикация и биотестирование .....	180
4.2. Методы отбора и обработки проб донных беспозвоночных животных .....	182
4.2.1. Общие сведения .....	182
4.2.2. Отбор проб в ручье с каменистым дном .....	185
4.2.3. Отбор проб в слабопроточном водоёме с илистым дном .....	186
4.2.4. Специальное оборудование для отлова водных беспозвоночных из состава лаборатории НКВ-Р .....	188
4.2.4.1. Сачок гидробиологический специальный СГС .....	188
4.2.4.2. Сеть гидробиологическая .....	189
4.2.5. Методы первичной обработки проб .....	191
4.3. Краткий полевой определитель донных беспозвоночных, обитающих в ручьях .....	193
4.4. Расчёты биотических индексов .....	212
4.4.1. Биотический индекс Майера .....	213
4.4.2. Биотический индекс Вудивисса .....	215
4.4.3. Индекс рейтинга ручья .....	218
4.5. Использование высших водных растений в методах биоиндикации .....	220
4.5.1. Высшие водные растения как индикаторы качества воды .....	220
4.5.2. Оценка экологического состояния реки и ручья с помощью высших водных растений .....	223
<b>Приложения</b>	
1. Протокол визуальной оценки состояния водного объекта (рекомендуемая форма) .....	230
2. Комплектные изделия, расходные материалы и принадлежности производства ЗАО «Крисмас+» для исследований водоёмов (сокращённый прайс-лист) .....	232
Список литературы .....	237
Аннотированный список определителей .....	238
Алфавитный указатель .....	239
Информационные приложения .....	242