

Крисмас[®]

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

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+»

ИССЛЕДОВАНИЕ экологического состояния водных объектов

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

*Под ред. канд. хим. наук
А. Г. Муравьева*

4-е издание, переработанное
и дополненное

Санкт-Петербург

2024

УДК 502.51:[504.5+543.3+556.024](07)
ББК 26.222+28.082+40.3я73
И88

Рецензент:

Вадим Михайлович Хайтов, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник кафедры ихтиологии и гидробиологии, старший научный сотрудник кафедры зоологии беспозвоночных СПбГУ, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Кандалакшский государственный природный заповедник»

Авторы:

Александр Григорьевич Муравьев, Ирина Васильевна Субботина,
Нина Алексеевна Осадчая, Артур Рэмович Ляндзберг, Елена Борисовна Кравцова,
Дмитрий Алексеевич Аристов, Валентина Васильевна Данилова,
Татьяна Петровна Кудрявцева, Борис Владимирович Смолев,
Анатолий Алексеевич Мельник

Исследование экологического состояния водных объектов :
И88 руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р /
А. Г. Муравьев, И. В. Субботина, Н. А. Осадчая, А. Р. Ляндзберг, Е. Б. Кравцова,
Д. А. Аристов, В. В. Данилова, Т. П. Кудрявцева, Б. В. Смолев, А. А. Мельник ;
под ред. канд. хим. наук А. Г. Муравьева. — 4-е изд., перераб. и доп. —
Санкт-Петербург : Крисмас+, 2024. — 288 с. : ил.

ISBN 978-5-89495-286-4

Издание посвящено методам и технологии комплексных экологических исследований водоёмов, реализуемых на основе оборудования и методик, входящих в состав ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р. Изложенные методы: визуальная оценка состояния водоёма, его русла и береговой зоны, гидрохимическая и гидробиологическая оценка качества воды, почвенно-химическая оценка, биоиндикационная оценка состояния сообществ гидробионтов и макрофитов и другие позволяют выполнить комплексное описание экосистемы водного объекта, включая прибрежные зоны, и оценить состояние водоёма по важнейшим характеристикам. 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 средних профессиональных и высших учебных заведениях, при проведении общественного экологического мониторинга водных объектов, активистами природоохранных организаций и др.

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.

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

ISBN 978-5-89495-286-4

© ЗАО «Крисмас+», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
1. Введение в исследование. Составление программы изучения водного объекта и его водосбора	9
2. Визуальная оценка экологического состояния водного объекта	14
2.1. Общие сведения	14
2.2. Элементы визуальной оценки исследуемых водотоков	16
2.3. Таблица для определения баллов различных показателей при визуальной оценке экологического состояния ручья или реки	27
2.4. Протокол визуальной оценки	32
2.5. Особенности составления протоколов визуальной оценки ручьёв и рек с илистым или каменистым дном	33
2.5.1. Форма для оценки местообитаний в ручьях с каменистым дном	36
2.5.2. Форма для оценки местообитаний в ручьях с заиленным дном	41
2.6. Протокол визуальной оценки крупной реки	45
2.7. Упрощённая методика визуальной оценки экологического состояния водного объекта	49
3. Определение гидрохимических показателей	51
3.1. Общие сведения о гидрохимических показателях качества воды и методах их определения	51
3.2. Особенности применяемых методов и выполняемых операций	59
3.2.1. Общие правила работы с тест-комплектами и полевыми лабораториями	59
3.2.1.1. Правила обращения с посудой и другими средствами комплектации изделий	60
3.2.1.2. Подготовительные работы к выполняемым определениям	61
3.2.1.3. О сроках службы оборудования и сроках годности реагентов	62
3.2.1.4. О качестве растворов и чистоте посуды	64
3.2.2. Рабочие условия при анализе	64
3.2.3. Требования к квалификации оператора	65
3.2.4. Обеспечение точности при анализе с применением портативного оборудования	66
3.2.4.1. О точности применяемых методик контроля химических показателей	66
3.2.4.2. Надлежащая практика в химическом анализе	67
3.2.4.3. О мерах по обеспечению качества результатов анализа и выявлению грубых ошибок	69
3.2.5. Типовые операции, выполняемые при анализе	71
3.2.6. Особенности выполнения анализа колориметрическим методом	76
3.2.6.1. Визуально-колориметрические методы	76
3.2.6.2. Фотометрические методы	78

3.2.7. Особенности выполнения анализа титриметрическим методом	81
3.2.8. Особенности операций при отборе и подготовке проб почвы.....	85
3.2.9. О способах выражения результатов химического анализа	86
3.3. Меры безопасности при выполнении анализов	87
3.3.1. Общие сведения и правила безопасности при работах по химическому анализу	88
3.3.2. Основные факторы опасности при выполнении работ	94
3.3.3. Правила утилизации	95
3.3.4. Отбор, консервация и хранение проб	96
3.3.4.1. Подготовка посуды для отбора проб воды	96
3.4. Унифицированная методика приготовления почвенных вытяжек	97
3.5. Определение органолептических показателей	102
3.5.1. Вкус и привкус	102
3.5.2. Запах	103
3.5.3. Прозрачность и мутность	107
3.5.3.1. Мутность, качественное определение в мутномерной пробирке	110
3.5.3.2. Прозрачность и мутность: полуколичественное определение по шрифту	110
3.5.3.3. Прозрачность, определение с применением диска Секки	114
3.5.4. Пенистость	115
3.5.5. Цветность	115
3.5.5.1. Цвет, качественное определение в мутномерной пробирке	117
3.5.5.2. Цветность, колориметрическое определение в градусах	118
3.6. Определение общих показателей	123
3.6.1. Биохимическое потребление кислорода (БПК)	123
3.6.2. Водородный показатель (рН)	125
3.6.3. Карбонаты, гидрокарбонаты, карбонатная жёсткость и щёлочность	127
3.6.4. Жёсткость общая	135
3.7. Определение индивидуальных показателей	139
3.7.1. Аммоний	139
3.7.2. Железо общее	142
3.7.3. Нитраты	147
3.7.4. Растворённый кислород и БПК	152
3.7.5. Сульфаты	166
3.7.6. Фосфаты	171
3.7.7. Хлориды	180
3.8. Сигнальное определение с применением тест-систем	187
3.8.1. Метод тестирования воды и водных вытяжек с применением тест-систем	187
3.8.2. Выполнение анализа с применением тест-систем	189
3.8.2.1. Выполнение анализа на примере тест-системы «Нитрат-тест» с полимерным покрытием тест-полоски	190
3.8.2.2. Выполнение анализа с применением тест-систем без полимерного покрытия	192
3.8.2.3. Применение тест-систем при анализе вытяжек из сухих объектов	192

3.9. Интегральная оценка качества воды при гидрохимических исследованиях	194
3.10. Ранцевая полевая лаборатория исследования водоёмов НКВ-Р и её модификации	197
3.10.1. Назначение и области применения	197
3.10.2. Технические данные	200
3.10.3. Состав изделия и комплектность	208
3.10.4. Устройство изделия, принцип действия и укладка	212
3.10.5. Правила и условия применения изделия	218
3.11. Набор-укладка для фотоколориметрирования «Экотест-2020-К»	220
4. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных и высших водных растений	223
4.1. Биоиндикация и биомониторинг	223
4.2. Методы отбора и обработки проб донных беспозвоночных животных	225
4.2.1. Общие сведения	225
4.2.2. Отбор проб в ручье с каменистым дном	226
4.2.3. Отбор проб в слабопроточном водоёме с илистым дном	229
4.2.4. Специальное оборудование для отлова водных беспозвоночных из состава лаборатории НКВ-Р	231
4.2.4.1. Сачок гидробиологический специальный СГС	231
4.2.4.2. Сеть гидробиологическая	232
4.2.5. Методы первичной обработки проб	235
4.2.6. Принципы классификации живых организмов, таксоны и ранги таксонов	237
4.3. Краткий полевой определитель донных беспозвоночных,	238
4.4. Расчёты биотических индексов	257
4.4.1. Биотический индекс Майера	258
4.4.2. Биотический индекс Вудивисса	260
4.4.3. Индекс рейтинга ручья	263
4.5. Использование высших водных растений в методах биоиндикации	265
4.5.1. Высшие водные растения как индикаторы качества воды	265
4.5.2. Оценка экологического состояния реки и ручья с помощью высших водных растений	268
Приложения	
1. Протокол визуальной оценки состояния водного объекта (рекомендуемая форма)	275
2. Состав информационных материалов для скачивания от производителя (на сайте ЗАО «Крисмас+»)	277
Список литературы	279
Аннотированный список определителей	281
Алфавитный указатель	282
Информационные приложения	
Учебный центр группы компаний «Крисмас»	284
Эколого-биологический центр «Крестовский остров» Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных	285
Комплектное оборудование для экологического и специального практикумов	286

Предисловие

Водные объекты — водоёмы и водотоки всегда играли важнейшую роль в жизни людей. Именно на берегах рек возникали первые поселения. На протяжении веков они служили транспортными путями, источником питьевой воды, энергии, рыбы. С давних времён человек изучал свойства воды, поэтому на сегодняшний день сформировался целый комплекс наук о воде, таких как гидрогеология, гидробиология, гидрохимия, гидрометеорология и ряд других дисциплин. В современную эпоху экологических знаний естественен интерес людей к исследованиям водных объектов, т. е. к получению нового знания о свойствах таких объектов в единстве их актуальной гидрологической, гидрохимической, гидробиологической и тому подобной информации.

Настоящее руководство создано на основе анализа публикаций учёных — исследователей водоёмов (гидрологов, гидробиологов, химиков-аналитиков, почвоведов), опыта проведения комплексных профессиональных и учебных исследований водных объектов, а также опыта применения портативного оборудования, производимого Санкт-Петербургским научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+». Участниками исследований являются как специалисты и учёные, так и неспециалисты — учителя, преподаватели, студенты, школьники, экологические общественные организации. Характерным примером одной из наиболее действенных и результативных форм взаимодействия экологов-исследователей водных объектов можно считать опыт создания сети общественного мониторинга малых рек, наработанный благодаря многолетней проектной работе при участии Института озероведения РАН. Соответствующий материал любезно предоставлен участниками проекта составителям данного пособия.

Приведённые в пособии методики и оборудование прошли апробацию в учебно-научных коллективах Эколого-биологического центра «Крестовский остров» Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных, а также во многих других коллективах школьников и студентов по всей России в ходе комплексных экологических исследований.

Руководство состоит из нескольких глав.

В *первой главе* изложены общие принципы и методика разработки программы исследования водного объекта. На основе материалов этой главы группа, проводящая мониторинг, составляет собственную программу.

Вторая глава посвящена изложению методик, с помощью которых группа мониторинга сможет дать качественную и количественную оценку гидрологического состояния водного объекта, основываясь на визуальном наблюдении.

Данный методический материал имеет особое значение, так как именно детальное визуальное исследование, не требующее специального оборудования и расходуемых материалов, позволяет выявить зоны экологического неблагополучия и определить акценты в последующей инструментальной и описательной работе.

В *третьей главе* приведены методики гидрохимических исследований, реализуемых с применением портативного оборудования, составляющего основу изделия, — тест-комплектов и ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р. Представленные методики исследования охватывают определение наиболее значимых показателей качества водного объекта, а получаемые результаты в зависимости от выбранного уровня работ могут быть сигнальными (полуколичественными) либо количественными. Здесь же приведено подробное описание ранцевой лаборатории НКВ-Р с техническими характеристиками, модификациями укладки и т. п. Для удобства пользователя издания гидрохимические показатели и методики их определения приведены в алфавитном порядке, а тексты операций при анализе сопровождаются многочисленными иллюстрациями.

В *четвертой главе* изложены методы гидробиологических исследований (биоиндикации) состояния водного объекта с использованием донных беспозвоночных и высших водных растений. Приведённые материалы включают методы отбора и обработки проб донных беспозвоночных животных, методику расчёта биотических индексов, а также методику оценки экологического состояния водотока (реки, ручья) с помощью высших растений с необходимыми определителями. Подробно описаны принадлежности и оборудование из состава ранцевой лаборатории НКВ-Р, применяемые при гидробиологических исследованиях. С помощью данных методик группа мониторинга сможет выйти на качественную и условно-балльную оценку состояния водного объекта по общепринятым гидробиологическим критериям.

В конце руководства в виде отдельных приложений помещены справочные материалы.

Издание снабжено списком литературы и нормативных документов, аннотированным списком определителей, а также алфавитным указателем.

Руководство предназначено для максимального облегчения работы исследователя (наблюдателя, оператора) при работах по оценке экологического состояния водного объекта с применением ранцевой полевой лаборатории

Предисловие

НКВ-Р. Учитывая сложившуюся унификацию методик оценки (анализа), издание может использоваться как информативное методическое пособие для широкого круга потребителей продукции ЗАО «Крисмас+» и всех интересующихся практической оценкой показателей экологического состояния водных объектов и показателей качества воды.

Реквизиты для отзывов и пожеланий:

191180, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Фонтанки, д. 102.

Научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+».

Тел./факс: 8 (812) 325-34-79, 8 (812) 713-20-38.

Тел.: 8 (812) 575-54-05, 8 (812) 575-88-14, 8 (812) 764-61-42.

E-mail: info@christmas-plus.ru

1. ВВЕДЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЕ. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОДНОГО ОБЪЕКТА И ЕГО ВОДОСБОРА

Данный раздел, по мнению составителей, адресован, в первую очередь, группам общественного мониторинга, представленным преимущественно не-специалистами (представителями общественности, педагогами, студентами, школьниками и т. п.). Материал полезен и профессиональным исследователям, выполняющим комплексные научные и отраслевые работы по соответствующей тематике, так как способствует предварительному учёту объективных и субъективных факторов в исследовании и нацеливает исследователей на достижение корректных результатов.

Для того, чтобы исследование водного объекта проводилось правильно, а полученные данные использовались эффективно, необходимо предварительно составить программу изучения данного объекта и его водосбора, или программу мониторинга. Необходимо определить задачи вашей группы, основные цели исследований, понять, каких результатов вы хотите достичь. Обдумайте предложенные ниже вопросы и обсудите их со своей группой. На основе ответов на них у вас получится вполне развернутая программа работы группы по изучению выбранного водного объекта. К ответам на эти вопросы можно возвращаться в группе неоднократно по мере накопления и осмысления материала.

Рекомендации по организации мониторинга для общественной и учебной работы

Наблюдение за водными объектами — одна из наиболее интересных возможностей для общества получить сведения об экологическом состоянии объекта. Ведь подавляющее большинство рек и озёр не включены для постоянного наблюдения ни в какие государственные программы. При этом загрязнение малых рек во многом определяет состояние всего водосборного бассейна. Именно общественный мониторинг позволяет оценить вклад рассеянных площадных источников. Именно в отношении малых рек местное население имеет много рычагов воздействия на властные структуры для принятия конкретных мер. Кроме того, огромен воспитательный и образовательный потенциал постоянных местных наблюдений за экологическим состоянием водного объекта, так как они позволяют повысить уровень знаний, изменить поведение почти всех слоёв населения.

Главная цель общественного мониторинга — повышение доступности экологической информации для населения. Это достигается путём как сбора всей имеющейся информации, так и получения дополнительных собствен-

1. ВВЕДЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЕ. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИЗУЧЕНИЯ

ных сведений об объекте. К основным функциям общественного мониторинга можно отнести:

- 1) повышение оперативности государственного экологического контроля и эффективности оповещения населения о происшествиях и чрезвычайных ситуациях;
- 2) наблюдение за объектами, которые либо не включены в государственный мониторинг, либо изучены недостаточно;
- 3) привлечение внимания к проблемам, которые ранее не обозначались;
- 4) развитие экологического образования и просвещения.

Следует отметить, что общественный мониторинг всегда проводится с целью принятия активных мер, т. е. обращения к ответственным за состояние среды структурам, проведения конкретных действий по улучшению ситуации, воздействия на предприятия, негативно влияющие на среду данной местности.

Что уже известно о водосборе?

В начале возьмите наиболее подробную из доступных географических карт и наложите на неё прозрачный лист, на котором можно рисовать фломастером. Обведите им исследуемый водный объект со всеми его притоками и с притоками этих притоков. Если затем обвести фломастером линию чуть выше точек, где кончаются притоки, то внутри этой замкнутой линии, проходящей по водоразделам, вы получите примерный водосбор вашего водного объекта. После этого попробуйте собрать информацию об этом объекте и его водосборе. Надо разделить имеющуюся информацию о природных особенностях водосбора и информацию о водопользователях. В свою очередь, это нужно подразделить на информацию о прошлом (археология и история культур), настоящем (геология и биоразнообразие, список пользователей природных ресурсов) и будущем (прогнозы об изменениях природной среды, планы пользователей — населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий). Будет более эффективно и наглядно, если вы нарисуете условные карты-схемы. Возьмите большой лист бумаги, схематично нарисуйте на нём ваш водосбор и нанесите разными цветами условные обозначения — главную информацию, которую вам удалось собрать. Это можно делать несколько раз, добавляя каждый раз новую информацию или меняя условные обозначения, делая их более удобными для понимания. Опыт показывает, что даже люди неподготовленные, собравшиеся в группу впервые, но живущие на водосборе водного объекта долгое время, уже обладают большим количеством информации и могут достаточно быстро нарисовать такую схему.

1. ВВЕДЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЕ. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИЗУЧЕНИЯ

Для чего вы проводите мониторинг водного объекта?

Решите, что именно объединяет вашу группу мониторинга водного объекта. Это могут быть идеи, проблемы, персональные отношения и т. д. Исходя из этого, сформулируйте цели проводимой вами работы на водосборе. Ставьте вполне конкретные цели и не старайтесь охватить сразу всё. Для достижения задуманного лучше двигаться постепенно, от решения одной задачи к другой. Помните, что от способов достижения цели зависят пути их достижения, т. е. количество времени, материальных ресурсов и душевных сил. Определите проблемы и опасности, существующие на вашем водосборе. Составьте их список и расставьте проблемы в порядке значимости. Сделайте это на основе уже имеющейся информации. Определите, какая ещё информация нужна вам для того, чтобы начать решать выделенные вами проблемы. В дальнейшем постарайтесь составить планы решения проблем и достижения целей. Согласуйте свои планы с планами других пользователей, внесите коррективы.

Как вы будете использовать собранные вами данные?

Планы обычно состоят из конкретных мероприятий (программ мониторинга). В начале составления каждой такой программы договоритесь, какие действия вы будете предпринимать после сбора и анализа данных. Будет ли ваша группа использовать эту информацию в учебных целях, для своей жизнедеятельности, для информирования местных жителей, властей, СМИ и т. д.? Будете ли вы обращаться к местным властям и природопользователям, акцентируя их внимание на решении проблем и опасностях? Будете ли вы предпринимать действия по защите вашего водного объекта? Помните, что распространяемая вами информация и ваши действия будут иметь вполне определённые последствия. Составьте в группе письменную декларацию (соглашение) о том, как вы будете использовать собранные данные. В соглашении следует сформулировать по возможности продуманные способы использования полученных материалов — в достижении учебных, социальных, личных (семейных) и тому подобных задач.

Затем надо определить, какие методы вы будете использовать для обобщения данных и как их презентовать. Будете ли составлять таблицы данных, использовать компьютерные программы, видеофильмы и т. п.? Где и как вы будете представлять их (на школьных конференциях, на собраниях жителей вашего населенного пункта, в СМИ, в виде плакатов и т. д.)? Собирайте архив активности вашей группы, накапливайте и повторяйте положительный опыт, анализируйте и исправляйте ошибки.

1. ВВЕДЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЕ. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИЗУЧЕНИЯ

Как вы будете проводить мониторинг?

Второе, что нужно определить для составления программы мониторинга, — это ваши ресурсы и возможности. Какие методы исследования будете использовать? Будет ли это визуальная оценка состояния водного объекта, биомониторинг по беспозвоночным, гидрохимический мониторинг и другие виды мониторинга? Как эти направления исследований будут сочетаться? Будете ли вы использовать социальный мониторинг, например, собирать рассказы местных жителей об их отношении к вашему водному объекту, об их образе жизни и влиянии на ваш водный объект, об изменении водного объекта за время их жизни, об их проблемах, об их видении будущего данного водного объекта? Будете ли вы фиксировать состояние вашего водного объекта на фото (видео) и т. п.? Ответы на эти вопросы во многом будут зависеть от выбранных вами целей и ресурсов, которыми вы располагаете. Определите, каких ресурсов вам не хватает, и запланируйте их приобретение.

Где и когда вы будете проводить мониторинг водного объекта?

Выбрав направление мониторинга, определите точки исследования, опишите их, указав причины их выбора. При определении времени проведения мониторинга и при сборе проб необходимо учитывать время года, температуру воздуха, погоду (дождливо или ясно). Необходимо понимать, что все эти факторы влияют на данные, которые вы получите в результате мониторинга. При проведении мониторинга многократно, чтобы данные были сравнимыми, необходимо брать пробы примерно в одни и те же числа, месяцы, времена года, а также при одних и тех же погодных условиях. Нанесите на ваши карты точки мониторинга и составьте календарный план на один год. Теперь вы уже знаете, кто, с каким оборудованием, где и когда будет проводить мониторинг водного объекта в течение ближайшего года.

Как повысить качество проводимого мониторинга и контроль этого качества?

Для того чтобы собранные в ходе мониторинга данные стали значимыми, *они должны быть достоверными*. Рассмотрите, каким образом вы сможете собирать данные, соответствующие нормам качества сбора данных аккредитованных лабораторий научных и государственных учреждений, промышленных предприятий. Кто сможет помочь вам в подтверждении их качества? Возможно, вы можете проверить часть данных, обратившись в лаборатории предприятий, научных институтов, центров Роспотребнадзора. Особенно важ-

1. ВВЕДЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИЕ. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ИЗУЧЕНИЯ

но качество данных, если вы будете передавать их органам власти для принятия социально и экологически значимых решений. Определите, когда и как вы будете проводить занятия для участников сбора данных. Если при мониторинге используется оборудование, то его участники должны *заранее научиться с ним работать*. Если часть проб вы будете проверять в собственной или другой лаборатории, то надо заботиться о соблюдении сохранности отобранных проб, т. е. учитывать, сколько данная проба может храниться без изменения свойств. Очень важна процедура документирования данных. Другими словами, есть вы должны при каждой пробе указывать место, где вы её отобрали, дату, время, погодные условия, температуру воздуха и воды, а также полное имя и социальный статус того, кто брал пробу.

Какие задания и как будут распределяться между участниками группы мониторинга?

Теперь у вашей группы есть опыт, накопленный в течение первого полугодия исследований водного объекта. Можно начинать составлять программу мониторинговых работ на второй год. Совсем не обязательно, чтобы каждый участвовал во всех видах мониторинга и деятельности группы. Можно разделить обязанности в соответствии с интересами членов. Группе надо договориться и письменно закрепить те социальные роли участников, которые уже определились. Необходимо составить таблицу заданий для членов группы, где определить обязанности ответственных: координатора программы, тренеров и добровольцев, координатора сбора данных, координатора по лаборатории, архивариуса и т. п.

Программа по изучению водного объекта и его водосбора должна пересматриваться ежегодно. Необходимо определять, отвечают ли собираемые данные на поставленные вами вопросы, пересматривать эти вопросы и цели работы в соответствии с проблемами вашего водного объекта. Желательно пересматривать (обновлять) методы мониторинга, адаптируя их к изменяющимся местным условиям. Мониторинг как инструмент достижения поставленных группой целей будет работать, если его постоянно совершенствовать. Жизнеспособность группы исследователей водного объекта будет расти, если деятельность группы будет успешна и востребована.

Конец ознакомительного фрагмента.

Полную версию издания в печатном виде можно приобрести на официальном сайте группы компаний «Крисмас»: <https://christmas-plus.ru/catalog/dokumentatsiya/>

Если вы ранее приобретали данное издание, документацию или оборудование, в состав которого оно входило, но по каким-то причинам его утратили или нуждаетесь в обновлённой версии, вы можете связаться с нашими менеджерами, и мы направим вам полную актуальную версию издания/документа в электронном виде.

В других случаях предусмотрено предоставление актуальной версии при условии оплаты.

За дополнительной информацией обращайтесь:

+7 (800) 302-92-25 (звонок по России бесплатный)

+7 (812) 575-54-07

+7 (812) 575-50-81

+7 (812) 575-55-43

+7 (812) 575-57-91

E-mail: info@christmas-plus.ru



Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001

Крисмас®

christmas-plus.ru
крисмас.рф
shop.christmas-plus.ru



schoolkabinet.ru



u-center.info



christmas-plus.ru
крисмас.рф
shop.christmas-plus.ru



ЗАО «Крисмас+»

Главный офис:

191119 Санкт-Петербург,

ул. Константина Заслонова, д. 6.

8 (800) 302-92-25 – звонок по России бесплатный

Тел.: (812) 575-50-81;

Факс: (812) 325-34-79 (круглосуточно).

E-mail: info@christmas-plus.ru

Производственно-лабораторный комплекс:

191180 Санкт-Петербург,

наб. Фонтанки, д. 102.

Тел.: (812) 575-88-14;

Факс: (812) 713-20-38 (круглосуточно).

E-mail: f102@christmas-plus.ru

Эксклюзивный дилер в Москве

127247 Москва,

Дмитровское шоссе, д. 96, корп. 2.

Тел.: (917) 579-66-02.

E-mail: n-chernyh@christmas-plus.ru

http://ecologlab.ru

Официальный
сайт:



christmas-plus.ru
крисмас.рф

