МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды (Росгидромет)

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

**Р
52.24.763 –
2012**

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПО КОМПЛЕКСУ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Ростов-на-Дону
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ федеральным государственным бюджетным учреждением «Гидрохимический институт» (ФГБУ «ГХИ») Росгидромета

2 РАЗРАБОТЧИКИ Т.А. Хоружая, д-р биол. наук; Л.И. Минина, канд. хим. наук; Н.А. Мартышева

3 СОГЛАСОВАНЫ с ФГБУ «НПО «Тайфун» 27.07.2011,
и УМЗА Росгидромета 03.04.2012

4 УТВЕРЖДЕНЫ Заместителем Руководителя Росгидромета 03.04.2012

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ ФГБУ «НПО «Тайфун» за номером Р 52.24.763 – 2012 от 17.04.2012

6 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

© Росгидромет, ФГБУ ГХИ, 2012

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 6
5 Принципы оценки состояния пресноводных экосистем 6
6 Общие требования к составу работ и порядку их выполнения 7
7 Основные оцениваемые характеристики и параметры 8
8 Оценивание состояния экосистемы водного объекта 16
Приложение А (рекомендуемое) Критерии ВЗ и ЭВЗ водных объектов . 17
Приложение Б (справочное) Определение коэффициентов донной аккумуляции 18
Приложение В (рекомендуемое) Форма представления результатов оценки состояния экологического благополучия или неблагополучия поверхностных водных объектов 19
Библиография 20

Введение

Состояние водного объекта согласно ГОСТ 17.1.1.01 представляет собой характеристику водного объекта по совокупности его количественных и качественных показателей применительно к видам водопользования. Такое определение, однако, затрагивает только аспекты водопользования и не ориентировано на сохранение экосистемы водного объекта. В то же время только нормальное функционирование и воспроизведение основных звеньев водной экосистемы, т.е. состояние ее экологического благополучия может обеспечить необходимые для различных видов водопользования характеристики качества воды.

Оценка экологического благополучия водных экосистем с выделением зон экологического бедствия и чрезвычайных ситуаций является актуальной задачей и находит отражение в действующем законодательстве (Водный кодекс РФ, глава 6, ст.67; глава 11, ст.116).

Для определения статуса экологического неблагополучия водных объектов, испытывающих современные антропогенные нагрузки, требуется разработка комплексного, экологически обоснованного подхода с использованием широкого набора химико-биологических показателей. В процессе государственного мониторинга поверхностных вод суши в системе Росгидромета накапливается информация по качеству воды, которое оценивается по физико-химическим и биологическим показателям, что может послужить основой для более полной и общей оценки состояния экологического благополучия водных экосистем по комплексу этих показателей. Такой набор показателей положен в основу данных рекомендаций по оценке состояния пресноводных экосистем с использованием характеристик их экологического благополучия или неблагополучия.

Настоящие рекомендации разработаны с целью усовершенствования нормативно-методического обеспечения мониторинга поверхностных водных объектов и получения характеристик состояния водных объектов на основе экологического подхода с использованием широкого комплекса химико-биологических показателей.

Рекомендации дополняют используемые на гидрохимической сети наблюдений (ГСН) Росгидромета методологические подходы оценкой состояния экологического благополучия экосистем поверхностных водных объектов без дополнительных затрат на получение информации.

Использование рекомендаций обеспечит определенную гармонизацию с Директивами Европейского Союза (ЕС) (экологической классификацией качества поверхностных вод суши и эстуариев по трофосапробиологическим (эколого-санитарным) критериям), а также с методическими подходами, используемыми в Украине (методике экологической оценки качества поверхностных вод по категориям), что крайне важно при решении практических вопросов, возникающих на трансграничных водных объектах и межсубъектовых участках.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПО КОМПЛЕКСУ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Дата введения – 2012–12–01

1 Область применения

Настоящие рекомендации устанавливают методологический подход к оценке состояния пресноводных экосистем (в том числе трансграничных водных объектов и межсубъектовых участков водных объектов) по комплексу химико-биологических показателей.

Рекомендации предусматривают использование физико-химических и биологических (гидробиологических, микробиологических и биотестовых) показателей для оценки состояния и загрязненности поверхностных водных объектов с экологических позиций.

Рекомендации предназначены для наблюдательной сети Росгидромета, осуществляющей организацию и проведение наблюдений за состоянием поверхностных вод суши, а также могут использоваться специалистами в области мониторинга пресноводных экосистем других ведомств.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения

РД 52.24.635-2002 Методические указания. Проведение наблюдений по оценке токсического загрязнения донных отложений на основе биотестирования

Р 52.24.566-94 Методы токсикологической оценки загрязнения пресноводных экосистем

РД 118.02-90 Методическое руководство по биотестированию воды

Р 52.24.309-2011 Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета

РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям

РД 52.24.609-99 Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящих рекомендациях использованы следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

биологическая индикация воды (биоиндикация): Оценка качества воды по наличию водных организмов, являющихся индикаторами ее загрязненности.

[ГОСТ 27065-86, пункт 38]

3.1.2 **биологические показатели:** Гидробиологические, микробиологические показатели и показатели, полученные при биотестировании.

3.1.3

биологическое тестирование воды (биотестирование): Оценка качества воды по ответным реакциям водных организмов, являющихся тест-объектами.

[ГОСТ 27065-86, пункт 39]

3.1.4 **визуальные наблюдения:** Метод определения состояния водного объекта путем непосредственного осмотра его [1].

3.1.5

водный объект: Сосредоточение природных вод на поверхности суши либо в горных породах, имеющее характерные формы распространения и черты режима.

[ГОСТ 19179-73, пункт 6]

3.1.6

водоем: Водный объект в углублении суши, характеризующийся замедленным движением воды или полным его отсутствием.

[ГОСТ 19179-73, пункт 18]

3.1.7

водопользование: Использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства.

[ГОСТ 17.1.1.01-77, пункт 11]

3.1.8

водоток: Водный объект, характеризующийся движением воды в направлении уклона в углублении земной поверхности.

[ГОСТ 19179-73, пункт 15]

3.1.9 **гидробионты:** Все живые организмы, животные и растительные, развивающиеся и существующие в воде и донных отложениях водоемов и водотоков [1].

3.1.10 **гидробиологические показатели качества воды:** Показатели качества воды, определяемые по состоянию гидробионтов.

3.1.11 **гидрохимические показатели качества воды**: Показатели качества воды, характеризующие ее физические свойства и химический состав [1].

3.1.12 **донные отложения:** Донные наносы и твердые частицы, образовавшиеся и осевшие на дно в результате внутриводоемных физических, химических и биологических процессов, в которых участвуют вещества как естественного, так и антропогенного происхождения [1].

3.1.13

загрязнение вод: Поступление в водный объект загрязняющих веществ, микроорганизмов или тепла.

[ГОСТ 27065-86, пункт 13]

3.1.14

загрязненность вод: Содержание загрязняющих воду веществ, микроорганизмов и тепла, вызывающее нарушение требований к качеству воды.

[ГОСТ 27065-86, пункт 15]

3.1.15

загрязняющее воду вещество (загрязняющее вещество): Вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды.

[ГОСТ 17.1.1.01-77, пункт 40]

3.1.16

качество воды: Характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования.

[ГОСТ 17.1.1.01-77, пункт 4]

3.1.17 **классы качества воды**: Уровни качества воды, установленные по интервалам числовых значений показателей состава и свойств воды.

3.1.18

контроль качества воды: Проверка соответствия показателей качества воды установленным нормам и требованиям.

[ГОСТ 27065-86, пункт 2]

3.1.19 **макрозообентос:** Организмы, обитающие на поверхности грунта и в толще его с размерами крупнее 2 мм [2].

3.1.20 **острое токсическое действие (острая токсичность):** Отклик организма на токсическое воздействие, который проявляется за относительно короткий период времени (от нескольких минут до нескольких суток) [3].

3.1.21 **перифитон (обрастания):** Организмы, обитающие на плотных субстратах за пределами придонного слоя воды.

Примечание - в ряде случаев четкую границу между донными организмами и перифитоном провести трудно (это обрастания скал, откосов каналов и т.п.) [2].

3.1.22 **пресноводные экосистемы**: Водные экосистемы с пресной водой.

3.1.23 **пресные воды:** Природные воды с минерализацией до 1‰ [1].

3.1.24 **результат биотестирования:** Конечный вывод о токсичности водной среды, установленной при биотестировании.

3.1.25

самоочищение вод: Совокупность природных процессов, направленных на восстановление экологического благополучия водного объекта.

[ГОСТ 27065-86, пункт 19]

3.1.26 ***сообщество организмов:*** *Совокупность взаимосвязанных и* взаимозависимых видов организмов в пределах естественно ограниченного жизненного пространства.

3.1.27

состояние водного объекта: Характеристика водного объекта по совокупности его количественных и качественных показателей применительно к видам водопользования

[ГОСТ 17.1.1.01-77, пункт 43].

3.1.28

створ пункта контроля: Условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором производят комплекс работ для получения данных о показателях качества воды.

[ГОСТ 17.1.3.07-82]

3.1.29 **тест-объект:** Организм, который используют при биотестировании (водоросли, дафнии и т.д.) (по Р 52.24.566).

3.1.30 **трофность водных объектов:** Степень биологической продуктивности экосистем водных объектов, которая определяется содержанием в воде биогенных элементов (прежде всего фосфора и азота) и комплексом гидрохимических, гидробиологических и других факторов.

3.1.31 **биотестовые показатели:** Показатели биотестирования на различных тест-объектах.

3.1.32 **токсичность воды (донных отложений):** Свойство воды (донных отложений) вызывать патологические изменения или гибель организмов, обусловленное присутствием в ней токсичных веществ (по Р 52.24.566).

3.1.33 **токсичные загрязняющие вещества:** Вещества, обладающие свойством токсичности.

3.1.34 **фоновый створ**: Створ, расположенный выше аварийного сброса на расстоянии, исключающем влияние этого сброса.

3.1.35 **химико-биологические показатели:** Комплекс физико-химических и биологических (гидробиологических и биотестовых) показателей.

3.1.36 **чрезвычайная экологическая ситуация (экологический кризис):** Экологическое неблагополучие, характеризующееся устойчи-

выми отрицательными изменениями окружающей среды и представляющее угрозу для здоровья населения (по Р 52.24.566).

3.1.37 **экологическое бедствие**: Экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями состояния окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения (по Р 52.24.566).

3.1.38

экологическое благополучие водного объекта: Нормальное воспроизведение основных звеньев экологической системы водного объекта.

[ГОСТ 17.1.1.01-77, пункт 46]

3.1.39 **экосистема**: Сообщество живых организмов и среда их обитания, которые функционируют совместно (обмен веществ и энергии происходит во взаимной связи) [4].

3.2 В настоящих рекомендациях применены следующие сокращения:

УКИЗВ – удельный комбинаторный индекс загрязненности вод;

$БПК_5$ – биохимическое потребление растворенного кислорода содержащимися в воде органическими веществами в течение 5 сут;

ВЗ - высокое загрязнение;

ГСН – гидрохимическая сеть наблюдений;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

pH – водородный показатель реакции среды (отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода);

ГУ УГМС – государственное учреждение «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»;

ГУ ЦГМС – государственное учреждение «Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»;

ЭВЗ – экстремально высокое загрязнение;

КДА – коэффициент донной аккумуляции загрязняющих веществ в донных отложениях;

КПЗ – критические показатели загрязненности (воды);

ИС – индекс сапробности;

ЕС – Европейский Союз;

БИ – биотический индекс Вудивиса;

И Г-У – индекс Гуднайта-Уитлея (отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов, %);

ОЧ – общая численность;

КС – количество сапрофитов;

СПАВ – синтетические поверхностно-активные вещества.

4 Общие положения

Сложность биологической организации водных экосистем определяет необходимость анализа комплекса биологических параметров, характеризующих изменчивость биотической компоненты во взаимосвязи с изменчивостью абиотической. Вследствие этой взаимосвязи для оценки степени экологического благополучия или неблагополучия используют физико-химические показатели и следующие виды биологических показателей: гидробиологические, микробиологические и биотестовые.

Гидробиологические и микробиологические показатели отражают отклик сообществ водных организмов (биотической компоненты экосистемы) на воздействие условий среды обитания, которая характеризуется по физико-химическим показателям [5]. Биотестовые показатели позволяют получить интегральную характеристику качества воды или донных отложений по их токсическому влиянию на биотическую компоненту водной экосистемы.

Экологическое благополучие или неблагополучие оценивают для трех состояний: относительно удовлетворительного состояния, чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия.

С помощью предлагаемого подхода можно оценивать состояние поверхностных водных объектов или их участков, сравнивать их в разных регионах РФ, в том числе в трансграничных водных объектах и на межсубъектовых участках, а также выявлять тенденции изменений во времени и пространстве.

Полнота и объективность характеристик состояния экологического благополучия или неблагополучия достигается широким набором данных, полученных с помощью научно обоснованных, апробированных физико-химических и биологических показателей, отражающих особенности абиотической и биотической составляющих водных экосистем.

Рекомендуемые химические и биологические показатели и подходы не предназначены для выявления зон экологического неблагополучия: зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия, установленных законодательно [6].

5 Принципы оценки состояния пресноводных экосистем

5.1 Объектами оценки состояния пресноводных экосистем на основе оценивания их экологического благополучия или неблагополучия являются вода, донные отложения, сообщества водных организмов – представителей основных трофических уровней водной экосистемы.

5.2 Для оценки используют комплекс показателей, состоящий из четырех групп: физико-химических, гидробиологических, микробиологических и токсикологических (биотестовых). Для каждой группы установлены оценочные характеристики и параметры, ранжированные для со-

стояний относительно удовлетворительного, чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия.

5.3 Оценку проводят по данным не менее чем за один год наблюдений.

6 Общие требования к составу работ и порядку их выполнения

6.1 Оценку состояния пресноводных экосистем проводят по данным государственного мониторинга ГСН Росгидромета, полученным в соответствии с Р 52.24.309.

6.2 Производят сбор информации, накопленной за год производственно-оперативными подразделениями ГСН Росгидромета (или других ведомств, осуществляющих государственный мониторинг поверхностных водных объектов), в наиболее представительных пунктах наблюдений, в первую очередь:

- в местах расположения городов и крупных рабочих поселков, имеющих централизованные сбросы сточных вод в водные объекты;
- в местах сброса сточных вод отдельными крупными промышленными предприятиями, территориально-производственными комплексами, сельскохозяйственными комплексами;
- на участках повторяющихся аварийных сбросов загрязняющих веществ и заморных явлений гидробионтов, в пунктах, где часто регистрируют случаи ВЗ и ЭВЗ [7];
- на фоновых участках водных объектов, не подверженных воздействию источников загрязнения.

6.3 Информация должна быть представительной с точки зрения функционирования водной экосистемы, охватывать основные гидрологические периоды (весеннее половодье, летнюю и зимнюю межень), включать данные по створам, расположенным в местах гарантированного смешения сточных вод с водами водного объекта, а также данные по условно чистым (фоновым) створам.

6.4 Информация по всем показателям должна быть совмещена во времени и пространстве. При этом должны быть соблюдены требования к периодичности наблюдений, установленной в Р 52.24.309.

6.5 Обработку информации выполняют для каждого пункта (створа, вертикали) отдельно. При недостаточности данных (например, несоответствии требованиям Р 52.24.309 к периодичности, частоте наблюдений и т.п.) проводят дополнительные химико-биологические исследования на водном объекте. При этом обработку информации государственного мониторинга ГСН Росгидромета и информации, полученной при выполнении дополнительных исследований, проводят совместно.

6.6 Если необходимо, производят сбор информации об основных источниках загрязнения и компонентном составе химических веществ (в первую очередь, остротоксичных и нормируемых), содержащихся в сточных водах, сбрасываемых непосредственно в водный объект, или

поступающих в последние каким-либо другим путем (с ливневым стоком, подземными водами, с атмосферным воздухом).

7 Основные оцениваемые характеристики и параметры

7.1 В число характеристик и параметров по физико-химическим показателям входят:

- класс качества воды, установленный по УКИЗВ согласно РД 52.24.643 и класс качества воды, установленный Директивами ЕС [8], [9] и принятый в Украине [10];
- наличие и концентрации нормируемых, в том числе опасных ЗВ для рыбохозяйственных водных объектов [11];
- загрязненность донных отложенийх согласно РД 52.24.609;
- коэффициент донной аккумуляции [12];
- $БПК_5$ [11];
- концентрация растворенного кислорода [11];
- концентрация биогенных соединений (различных форм азота и минерального фосфора) [11];
- концентрация взвешенных веществ [11];
- pH [11].

7.2 В число характеристик и параметров по гидробиологическим, микробиологическим и биотестовым показателям входят:

- класс качества воды, установленный по характеристикам планктонных сообществ, макрозообентоса и микробиологическим показателям согласно Р 52.24.309;
- характеристики состояния и параметры развития водных сообществ [13] [14];
- характеристики трофического статуса (трофности) водного объекта (характеристики состояния фитопланктона, площадь «цветения», содержание хлорофилла «а») [13];
- характеристика сапробности [13];
- параметры токсичности воды и донных отложений (наличие или отсутствие токсического действия пробы воды или донных отложений на тест-организмы) согласно Р 52.24.566 или РД 52.24.635.

Характеристики и параметры относительно удовлетворительного состояния, чрезвычайной экологической ситуации и состояния экологического бедствия, а также методики анализа этих характеристик по физико-химическим показателям приведены в таблицах 1-3, по гидробиологическим, микробиологическим и токсикологическим – в таблицах 4-6.

Таблица 1 - Характеристики и параметры относительно удовлетворительного состояния по комплексу физико-химических показателей

Наименование показателя	Характеристики и параметры (среднегодовые или медианы)	Методика анализа
Класс качества воды по УКИЗВ Значение УКИЗВ	1-й класс – вода «условно чистая» 0,9-0,5 в зависимости от числа КПЗ (1-5)	По Р Д 52.24.309 с расчетом по РД 52.24.643
Класс качества воды по классификации Директив ЕС и методике Украины	I и II класс качества вод: «отличные, хорошие»	По [8], [9], [10]
Вещества I и II классов опасности для рыбохозяйственных водных объектов	Отсутствуют	По [11]
Контролируемые приоритетные ЗВ III и IV классов опасности (нитраты, ионы аммония, кремний, тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы, СПАВ и др.).	Значения концентраций ниже критериев ВЗ и ЭВЗ [1)] [7]	
Загрязненность донных отложений	Концентрации ЗВ не превышают концентраций в фоновых створах	По РД 52.24.609
КДА [2)]	Менее $n^{3)} \times 10^{3}$	Расчет по приложению Б
Концентрация азота аммония [4)], мг/дм^3	До 0,20 включ.	По [11]
Концентрация азота нитритов [4)], мг/дм^3	До 0,005 включ.	
Концентрация азота нитратов [4)], мг/дм^3	До 0,30 включ.	
$БПК_5$, мг/дм^3	До 1,6 включ.	
Концентрация фосфора минерального [5)], мг/дм^3	До 0,030 включ.	
Концентрация растворенного кислорода, мг/дм^3	7,6-8,0	
Концентрация взвешенных веществ, мг/дм^3	До 10,0 включ.	
pH	6,7-7,9	
Пленка на поверхности воды (наличие)	Пленка отсутствует	По результатам визуального осмотра
Запах, баллы	1-2	Органолептический анализ

[1)] Критерии ВЗ и ЭВЗ, установленные в [7], приведены в приложении А.
[2)] КДА рассчитывают согласно приложению Б.
[3)] n – любое численное значение частного от деления концентраций в донных отложениях на концентрации в воде.
[4)] В пересчете на азот [11].
[5)] В пересчете на фосфор [11]

Таблица 2 - Характеристики и параметры состояния чрезвычайной экологической ситуации по комплексу физико-химическихпоказателей

Наименование показателя	Характеристики и параметры (среднегодовые или медианы)	Методика анализа
Класс качества воды по УКИЗВ Значение УКИЗВ	4-й класс – вода «очень грязная» 9,9-5,0 в зависимости от числа КПЗ (1-5)	По РД 52.24.309 с расчетом по РД 52.24.643
Класс качества воды по классификации Директив ЕС и методике Украины	IV класс качества вод: «плохие»	По [8], [9], [10]
Вещества I и II классов опасности для рыбохозяйственных водных объектов	Концентрации на уровне ВЗ [1] [7]	По [11]
Контролируемые приоритетные ЗВ III и IV классов опасности (нитраты, ионы аммония, кремний, тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы, СПАВ и др.).	Концентрации на уровне ВЗ [7]	
Загрязненность донных отложений	Концентрации ЗВ превышают концентрации в фоновых створах для веществ 1-го, 2-го классов опасности в 3-5, для веществ 3-го, 4-го классов опасности в 10-50 раз (по критерию превышений ПДК при ВЗ для воды)	По РД 52.24.609
КДА [2]	Менее n [3] $\times 10^3$	Расчет по приложению Б
Концентрация растворенного кислорода, мг/дм^3	Не более 4-5	По [11]
Концентрация взвешенных веществ, мг/дм^3	51-100	
pH	4,0-4,9 или более 9,5	
Концентрация азота аммония [4], мг/дм^3	1,01-2,50	
Концентрация азота нитритов [4], мг/дм^3	0,051-0,100	
Концентрация азота нитратов [4], мг/дм^3	1,01-2,50	
$БПК_5$, мг/дм^3	7,1-12,0	
Концентрация фосфора минерального [5], мг/дм^3	0,201-0,300	
Пленка на поверхности воды (наличие)	Часто обнаруживается пленка	По результатам визуального осмотра
Запах, баллы	1-2	Органолептический анализ

[1] Критерии ВЗ и ЭВЗ, установленные в [7], приведены в приложении А.
[2] КДА рассчитывают согласно приложению Б.
[3] n – любое численное значение частного от деления концентраций в донных отложениях на концентрации в воде.
[4] В пересчете на азот [11].
[5] В пересчете на фосфор [11].

Таблица 3 - Характеристики и параметры состояния экологического бедствия по комплексу физико-химическихпоказателей

Наименование показателя	Характеристики и параметры (среднегодовые или медианы)	Методика анализа
Класс качества воды по УКИЗВ ЗначениеУКИЗВ	5-й класс – вода «экстремально грязная» 9,9-5,5 в зависимости от числа КПЗ (1-5)	По РД 52.24.309 с расчетом по РД 52.24.643
Класс качества воды по классификации Директив ЕС и методикеУкраины	V класс качества вод: «очень плохие»	По [8], [9], [10]
Вещества I и II классов опасности для рыбохозяйственных водныхобъектов	Концентрации на уровне ЭВЗ [1] [7]	По [11]
Контролируемые приоритетные ЗВ III – IV классов опасности (нитраты, ионы аммония, кремний, тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы, СПАВ и др.).	Концентрации на уровне ЭВЗ [7]	
Загрязненность донных отложений	Концентрации ЗВ превышают концентрации в фоновых створах для веществ 1-го, 2-го классов опасности в 5 и более раз и для веществ 3-го, 4-го классов опасности в 50 и более раз (по критерию превышений ПДК при ЭВЗ для воды)	РД 52.24.609
КДА [2]	$n^{3)} \times 10^4$ и более	Расчет по приложению Б
Концентрация растворенного кислорода, мг/дм^3	4-2 и ниже	По [11]
Концентрация взвешенных веществ, мг/дм^3	Более 100	
pH	Менее 4,0 или более 9,7	
Концентрация азота аммония [4], мг/дм^3	Более 2,50	
Концентрация азота нитритов [4], мг/дм^3	Более 0,100	
Концентрация азота нитратов [4], мг/дм^3	Более 2,50	
$БПК_5$, мг/дм^3	Более 12,0	
Концентрация фосфора минерального [5], мг/дм^3	Более 0,300	
Пленка на поверхности воды (наличие, характеристика)	Сплошная темная пленка	По результатам визуального осмотра
Запах, баллы	Более 4	Органолептический анализ

[1] Критерии ВЗ и ЭВЗ, установленные в [7], приведены в приложении А.
[2] КДА рассчитывают согласно приложению Б.
[3] n – любое числовое значение частного от деления концентраций в донных отложениях на концентрации в воде.
[4] В пересчете на азот [11].
[5] В пересчете на фосфор [11].

Таблица 4 - Характеристики и параметры относительно удовлетворительного состояния по комплексу биологическихпоказателей

Наименование показателя	Характеристики и параметры	Методика анализа
Гидробиологические показатели		
Класс качества воды по планктонным показателям ИС	I и II класс – вода «условно чистая» и «слабо загрязненная» До 1,5	ПоР Д 52.24.309, [14]
Класс качества воды по макрозообентосу БИ ИГ-У,%	I и II класс – вода «условно чистая» и «слабо загрязненная» 5-10 Менее 30	
Состояние сообществ фитопланктона, зоопланктона, перифитона, макрозообентоса	Естественное развитие сообществ, ненарушенные сезонные циклы развития - по сравнению с условно фоновым участком	По [13], [14]
Биомасса фитопланктона (среднегодовая или медиана), мг/дм^3	Менее 1,0 и 1,0	
Доля синезеленых в общей биомассе водорослей (среднегодовая или медиана), %	Не более 25	Исследования разработчиков
Концентрация хлорофилла «а» (среднегодовая или медиана), мкг/дм^3	0,1-1,0 (воды олиготрофные)	По [13], [14]
Площадь зоны «цветения», % от общей площади водоема (превалирующие значения)	Незначительная (менее 25)	Визуальные наблюдения с судна по всей акватории
Трофность	Воды олиготрофные	По [13], [14]
Индекс самоочищения или самозагрязнения. A/R (отношение продукции фитопланктона А к деструкции R)	0,9-1,1	По [14]
Сапробность	Ксеносапробные – олигосапробные воды (ИС от 0,50 до 1,50)	По [13], [14]
Микробиологические показатели		
Общее количество микроорганизмов (а) (ОЧ), 10^6 кл/см^3	до 3,0 включ.	По [13], [14]

Окончание таблицы 4

Наименование показателя	Характеристики и параметры	Методика анализа
Количество сапрофитов (б) (КС), 10^3кл/см^3	До 10,0 включ.	По [13], [14]
Отношение а/б	Более 10^3	
Класс качества воды по микробиологическим показателям	I и II класс – вода «условно чистая» и «слабо загрязненная»	ПоР Д 52.24.309
Показатели токсичности		
Токсичность воды при биотестирования на дафниях, цериодафниях	Смертность Daphnia magna St. или Ceriodaphnia affinis отсутствует или менее 10 % на протяжении 48 ч биотестирования	По Р 52.24.566 , [10], исследования разработчиков
Токсичность донных отложений при биотестировании на хирономидах или дафниях	Смертность отсутствует на протяжении 96 ч у хирономид или 48 ч био тестирования у дафний	По РД 52.24.635, Р 52.24.566 , и сследования разработчиков

Таблица 5 - Характеристики и параметры чрезвычайной эколо гической ситуации по комплексу биологических показателей

Наименование показателя	Характеристики и параметры	Методика анализа
Гидробиологические показатели		
Класс качества воды по планктонным показателям ИС	IV класс – вода «грязная» 3,6-4,0.	ПоРД 52.24.309 , [14]
Класс качества воды по макрозообентосу БИ ИГ-У,%	IV класс – вода «грязная» 3-2 66-85	
Состояние сообществ фитопланктона, зоопланктона, перифитона, макрозообентоса	Слабое развитие сообществ; нарушен ные сезо нные циклы развития по сравнению с условно ф ановым участком	По [13], [14]
Биомасса фитопланктона (среднегодовая или медиана), мг/дм^3	10,1-50,0	
Доля синезеленых в общей биомассе водорослей (среднегодовая или медиана), %	Не более 50	Исследования разработчиков
Концентрация хлорофилла «а» (среднегодовая или медиана), мкг/ дм^3	10,0 (воды эвтрофные)	По [13], [14]

Окончание таблицы 5

Наименование показателя	Характеристики и параметры	Методика анализа
Площадь зоны «цветения», % от общей площади водоема (превалирующие значения)	От 25 до 50 включ.	Визуальные наблюдения с судна по всей акватории
Трофность	Эвтрофные воды	По [13], [14]
Индекс самоочищения или самозагрязнения A/R (отношение продукции фитопланктона А к деструкции R)	0,5 или 2,1 -2,5 включительно	По [14]
Сапробность	а-мезосапробные воды (ИС от 3,6 до 4,0)	По [13], [14]
Микробиологические показатели		
Общее количество микроорганизмов (а) (ОЧ), 10^6 кл/см^3	5,1-10	По[1 3], [14]
Количество сапрофитов (б) (КС), 10^3 кл/см^3	51-100	
Отношение, а/б	10^2 и менее	
Класс качества воды по микробиологическим показателям	IV класс – вода «грязная»	По Р 52.24.309
Показатели токсичности		
Токсичность воды при биотестировании на дафниях, цериодафниях	Смертность до 50 % у Daphnia magna St. на протяжении 48 ч биотестирования или у Ceriodaphnia affinis на протяжении 24 ч	По Р 52.24.56 6
Токсичность донных отложений при биотестировании на хирономидах	Смертность хирономид от 10 % и до 50 % до 96 ч биотестирования	По РД 52.24.635

Таблица 6 - Характеристики и параметры экологического бедствия по комплексу биологических показателей

Наименование показателя	Характеристики и параметры	Методика анализа
Гидробиологические показатели		
Класс качества воды по планктонным показателям ИС	V класс – вода «экстремально грязная» Более 4,0.	ПоР Д 52.24-309, [14]
Класс качества воды по макрозообентосу БИ ИГ-У,%	V класс – вода «экстремально грязная» 1-0 91-100.	
Состояние сообществ фитопланктона, зоопланктона, перифитона, макрозообентоса	Отсутствие организмов или единичные экземпляры Нарушенные сезонные циклы развития	По [13], [14]
Биомасса фитопланктона (среднегодовая или медиана), мг/дм^3	Более 50,0	
Доля синезеленых в общей биомассе водорослей (среднегодовая или медиана), %	Более 50	Исследования разработчиков
Концентрация хлорофилла «а» (среднегодовая или медиана), мкг/дм^3	Порядка 20,0 (воды гипертрофные)	По [13], [14]
Площадь зоны «цветения», % от общей площади водоема (превалирующие значения)	50-100	Визуальные наблюдения с судна по всей акватории
Трофность	Гипертрофный	По [13], [14]
Индекс самоочищения или самозагрязнения. A/R (отношение продукции фитопланктона A к деструкции R)	Менее 0,5 или более 2,5	По[1 4]
Сапробность	Полисапробные воды (ИС более 4,0)	По [13], [14]
Микробиологические показатели		
Общее количество микроорганизмов а (ОЧ), 10^9 кл/см^3	Более 10,0	По [13], [14]
Количество сапрофитов б (КС), 10^3 кл/см^3	Более 100	
Отношение а/б	Менее 10^2	
Класс качества воды по микробиологическим показателям	V класс – вода «экстремально грязная»	ПоР Д 52.24.309
Показатели токсичности		
Токсичность воды при биотестировании на дафниях, цериодафниях	Смертность Daphnia magna St. Более 50 % на протяжении 24 ч биотестирования.	По Р 52.24.566, [10], исследования разработчиков
Токсичность донных отложений при биотестировании на хирономидах	Смертность хирономид 50 % и более на протяжении до 96 ч биотестирования.	По РД 52.24.635, Р 52.24.566, и сследования разработчиков

8 Оценивание состояния экосистемы водного объекта

После выполнения работ, в соответствии с разделом 6, и получения основных оценочных характеристик и параметров проводят оценивание состояния экосистемы водного объекта или отдельных, наиболее загрязненных его участков по критериям экологического благополучия или неблагополучия (физико-химическим, гидробиологическим, микробиологическим и биотестовым).

Оценку делают по комплексу характеристик и параметров.

Для оценки используют несколько параметров и характеристик по показателям, определяемым в ходе мониторинга, из которых обязательными являются классы качества воды и параметры загрязненности опасными химическими веществами. Рекомендуется использовать наиболее существенные изменения в водной экосистеме, указывающие на деградацию или угрозу для существования вследствие резкого ухудшения ее состояния. Эти изменения устанавливают, сравнивая полученные характеристики относительно удовлетворительного состояния с таковыми для состояний чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия.

Оценка является экспертной. Любое ранжирование параметров в классификациях и в особенности зоны перехода из одного ранга в другой являются условными. Кроме того, по разным показателям, характеристикам и параметрам оценки могут не совпадать, поэтому окончательное заключение делают по наихудшему варианту с указанием на отдельные варианты, по которым имеется расхождение.

Следует обратить внимание на важность данных, полученных для фоновых участков, особенно в части гидробиологических показателей. В этом случае решающую роль играет сравнение с естественными для каждой экосистемы развитием сообществ, с сезонными циклами развития, регистрируемыми в фоновых участках водного объекта, где практически исключается влияние антропогенного воздействия или оно незначительно.

В общей оценке желательно также учитывать визуально наблюдаемые изменения в состоянии водного объекта и органолептические показатели (наличие нефтяных или масляных пленок, цветение воды, случаи массовой гибели рыб, раков и других гидробионтов, прозрачность, цвет, запах).

Приложение А
(рекомендуемое)

Критерии ВЗ и ЭВЗ водных объектов

Критерии ВЗ, принятые в системе мониторинга Росгидромета, включают:

- увеличение концентраций ЗВ 1-го, 2-го классов опасности, превышающих ПДК в 3-5 раз;
- увеличение концентраций ЗВ 3-го, 4-го классов опасности в 10 – 50 раз (для нефтепродуктов, фенолов, соединений меди, железа и марганца - от 30 до 50 раз);
- снижение концентрации растворенного в воде кислорода до значений от 3 до 2 мг/дм^3; величину $БПК_5$ от 10 до 40 мг/дм^3;
- покрытие определенной площади поверхности водного объекта нефтяной, масляной или пленкой другого происхождения [7].

Критерии ЭВЗ, принятые в системе мониторинга Росгидромета, включают максимальное разовое содержание в концентрациях, превышающих ПДК:

- для веществ 1- го и 2 - го классов опасности – в 5 и более раз;
- для веществ 3 - го и 4 - го классов опасности – в 50 и более раз.

Кроме того критерием ЭВЗ является:

- снижение содержания растворенного кислорода до значения 2 мг/дм^3 и менее;
- увеличение $БПК_5$ воды свыше 40 мг/ дм^3;
- покрытие определённой площади поверхности водного объекта плёнкой (нефтяной, масляной или другого происхождения);
- появление запаха воды интенсивностью более четырех баллов и не свойственного воде ранее.

Содержание веществ в поверхностных водах суши сопоставляется с наиболее «жесткими» ПДК в ряду одноименных показателей.

Для веществ, на которые нормативными документами предусмотрено полное отсутствие их в воде водных объектов, в качестве ПДК условно принимается содержание 0,01 мкг/ дм^3 [7].

Приложение Б
(справочное)

Определение коэффициентов донной аккумуляции

Для оценки состояния водного объекта по загрязненности донных отложений и гидробионтов используют КДА [12], который рассчитывают для каждого вещества по формуле

$$КДА = \frac{C_1}{C_2}, \quad (1)$$

где - C_1- концентрация ЗВ в донных отложениях, мкг/г сухого остатка;

C_2- концентрация ЗВ в воде соответственно в тот же период времени, мкг/дм^3.

По индивидуальным величинам КДА находят среднегодовые значения.

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма представления результатов оценки состояния экологического благополучия или неблагополучия поверхностных водных объектов

Оценка состояния экологического благополучия или неблагополучия водного объекта

1 Водный объект

2 Участок

3 Пункты, створы, вертикали

4 Период наблюдений

5 Анализируемые показатели:

5.1 _____

5.2 _____

5.3 _____

... _____

6 Оценка состояния экологического благополучия по учитываемым показателям:

6.1 _____

6.2 _____

6.3 _____

... _____

7. Итоговая оценка

8. Примечание

_____

_____

Руководитель подразделения

должность	подпись	инициалы, фамилия

Ответственный исполнитель

должность	подпись	инициалы, фамилия

Библиография

[1] Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь.- Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 239 с.

[2] Константинов А.С. Общая гидробиология. М.Высшая школа, 1986. 472 с.

[3] Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия // Зеленый Мир. Российская экологическая газета.-1994.- №12. С.8.

[4] Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология. М.: издательство «ПРИОР», 1999. 304 с.

[5] Никаноров А.М., Хоружая Т.А., Бражникова Л.В., Жулидов А.В. Мониторинг качества вод: оценка токсичности. СПб.: Гидрометеоиздат, 2000. 159 с.

[6] Водный кодекс Российской Федерации №74-ФЗ от 03.06.2006 г.

[7] Порядок подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды. – Утв. Приказом Росгидромета № 156 от 31 октября 2000 г.

[8] Commision proposal for Council Directive establishing a Framework for a European Community Water Policy (Consultation draft and Explanatory memorandum (4/12/96).

[9] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official J.Europ.Communities. 2000. L.327/1/ 118 p.

[10] Методика экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим категориям //Сборник нормативно-методических документов по организации и осуществлению мониторинга поверхностных вод. Харьков: ИД «ИНЖЕК», 2007. 38 с.

[11] Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши.Ч 1. Под ред. Боевой Л.В. Ростов-на-Дону: «НОК», 2009. 1044 с.

[12] Методические основы и критерии оценки состояния и статуса экологического неблагополучия водных объектов с высоким уровнем техногенного воздействия. Отчет о научно-исследовательской работе. 2007 г. Авторы: Никаноров А.М., Страдомская А.Г., Шлычкова В.В., Хоружая Т.А., Сергиенко Е.В. № ГР 0120.0806035; Инв.№ 0220.0804056.

[13] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Под ред В.А.Абакумова. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.

[14] Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем/Под ред. Абакумова В.А.- СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. 318 с.

Ключевые слова: пресноводные экосистемы, состояние, химико-биологические показатели, высокое и экстремально высокое загрязнение, экологическое благополучие или неблагополучие

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата	
	измененного	измененного	нового	аннулированного			внесения изменения	введения изменения

gost.e-ecolog.ru