



**Охрана окружающей среды и природопользование  
Аналитический (лабораторный) контроль и  
мониторинг окружающей среды**

**ПОРЯДОК ОТБОРА ПРОБ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ. ФИТОПЛАНКТОН**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне  
Аналітычны (лабараторны) кантроль і  
маніторынг навакольнага асяроддзя**

**ПАРАДАК АДБОРУ ПРОБ І ВЫЗНАЧЭННЯ ГІДРАБІЯЛАГІЧНЫХ  
ПАКАЗЧЫКАЎ. ФІТАПЛАНКТОН**

Издание официальное



**Минприроды**

**Минск**



**Ключевые слова:** водная экосистема, фитопланктон, отбор проб, таксономический состав, сапробность, гидробиологический показатель, экологический статус поверхностного водного объекта.

### Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Государственным учреждением «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды».

ВНЕСЕН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Издан на русском языке

## Содержание

	Введение.....	IV
1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения.....	2
4	Общие положения.....	2
5	Порядок отбора проб фитопланктона.....	3
6	Порядок концентрирования проб фитопланктона.....	3
7	Порядок определения таксономического состава, численности и биомассы фитопланктона.....	3
8	Порядок расчета гидробиологических показателей (по фитопланктону).....	4
Приложение А	(обязательное) Форма этикетки к гидробиологической пробе .....	6
Библиография.....		7

## Введение

Успешное функционирование Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, разработка и реализация государственных экологических программ, проведение долгосрочных водоохранных мероприятий и оценка их эффективности во многом зависят от наличия объективных экологических критериев оценки состояния поверхностных вод. Развитие и оптимизация систем мониторинга обязательно включает в себя совершенствование методологии всего технологического процесса оценки экологического состояния поверхностных водных объектов, в том числе с использованием передового опыта стран Европейского Союза и СНГ. Это в значительной мере касается такого важного направления как гидробиологические методы контроля, позволяющие дать комплексную оценку состояния водных экосистем [1]-[3].

Настоящий технический кодекс установившейся практики создан с целью совершенствования технической нормативной правовой базы Республики Беларусь в части установления порядка отбора проб и определения гидробиологических показателей на основании анализа структурных характеристик сообществ фитопланктона.

Планктонным водорослям принадлежит ведущая роль в индикации изменения качества воды в результате эвтрофирования водоемов. Способность фитопланктона адекватно реагировать на изменение условий окружающей среды определяется его большим видовым разнообразием и, как правило, коротким жизненным циклом [4].

Разработка настоящего технического кодекса осуществлялась в рамках гармонизации нормативов в области использования и охраны поверхностных водных объектов Союзного государства России и Беларуси.



## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

### Охрана окружающей среды и природопользование Аналитический (лабораторный) контроль и мониторинг окружающей среды ПОРЯДОК ОТБОРА ПРОБ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ. ФИТОПЛАНКТОН

### Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне Аналітычны (лабараторны) кантроль і маніторынг навакольнага асяроддзя ПАРАДАК АДБОРУ ПРОБ І ВЫЗНАЧЭННЯ ГІДРАБІАЛАГІЧНЫХ ПАКАЗЧЫКАЎ. ФІТАПЛАНКТОН

Environmental protection and nature management  
Analytical (laboratory) monitoring and environmental monitoring  
The procedure for sampling and determination of hydrobiological parameters. Phytoplankton

Дата введения 2015-05-21

#### 1 Область применения

1.1 Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает порядок отбора проб и определения показателей по структурным характеристикам сообществ фитопланктона.

1.2 Требования настоящего технического кодекса применяются при проведении:

- работ по мониторингу поверхностных вод, включая сбор, обработку и представление результатов наблюдений за состоянием поверхностных водных объектов;
- работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- исследовательских работ по изучению состояния экосистем озер и водохранилищ.

#### 2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.13-04-2011 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила проведения наблюдений за состоянием поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям

ТКП 17.13-11-2013 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса озерных экосистем

СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

- ГОСТ 199-78 Реактивы. Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия
- ГОСТ 1625-89 Формалин технический. Технические условия
- ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия
- ГОСТ 4159-79 Реактивы. Йод. Технические условия
- ГОСТ 4232-74 Реактивы. Калий йодистый. Технические условия

## ТКП 17.13-20-2014

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины, установленные в [1], [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 фитопланктон:** Микроскопические организмы, пассивно передвигающиеся в воде и осуществляющие фотосинтез.

**3.2 гидробиологические показатели состояния поверхностного водного объекта; гидробиологические показатели:** Показатели состояния поверхностного водного объекта, определяемые посредством анализа структуры сообществ водных организмов.

**3.3 экологическое состояние (статус) поверхностного водного объекта; экологическое состояние (статус):** Характеристика состояния поверхностного водного объекта, соответствующая определенной степени изменения его естественного состояния.

**3.4 пункт наблюдений:** Условное поперечное сечение (створ) водотока или вертикаль на акватории водоёма, на которых проводят наблюдения за состоянием поверхностных водных объектов.

**3.5 сапробионты:** Растения и животные, обитающие в водах, в той или иной степени загрязнённых органическими веществами. Видовой состав и структура сапробионтов служат критериями для оценки степени загрязнённости озерной экосистемы

**3.6 таксономический состав:** Совокупность таксонов, установленных в процессе определения гидробиологической пробы.

**3.7 эвфотическая зона:** Подповерхностный слой воды водоема, в котором осуществляется процесс фотосинтеза.

### 4 Общие положения

**4.1** Настоящий технический кодекс излагает методы отбора проб фитопланктона и определения гидробиологических показателей экологического состояния (статуса) озёр и водохранилищ на основе критериев, позволяющих охарактеризовать изменения структурных характеристик сообществ фитопланктона при различной антропогенной нагрузке.

**4.2** Отбор проб фитопланктона при проведении мониторинга поверхностных вод производят на пунктах наблюдений (вертикалях) государственной сети наблюдений за состоянием поверхностных вод по ТКП 17.13-04, а также при проведении работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и научно-исследовательских работ – на устанавливаемых пунктах наблюдений.

**4.3** Отбор проб и определение гидробиологических показателей осуществляется испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь в установленном законодательном порядке по СТБ ИСО/МЭК 17025.



## **5 Порядок отбора проб фитопланктона**

**5.1** Организмы фитопланктона в водоемах находятся в толще воды. Отбор проб фитопланктона осуществляется из подповерхностного слоя воды, где протекают процессы фотосинтеза (в эвфотической зоне) [5].

**5.2** Закрытую калиброванную прозрачную стеклянную емкость объемом 500 см<sup>3</sup> погружают на глубину 0,2 – 0,5 м, открывают и заполняют водой до метки. Не допускается захватывать поверхностный слой воды при отборе проб фитопланктона во избежание попадания в пробу организмов, живущих у поверхностной плёнки воды на границе водной и воздушной сред.

**5.3** В отобранную пробу сразу добавляют раствор Утермеля (до получения окраски цвета крепкого чая), плотно закупоривают и снабжают этикеткой (форма этикетки приведена в приложении А).

**5.4** Раствор Утермеля готовят в лаборатории путем растворения в 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды:

- 10 г йодистого калия х.ч. - по ГОСТ 4232;
- 5 г кристаллического йода ч.д.а. - по ГОСТ 4159;
- 5 г натрия уксуснокислого 3-водного ч.д.а. - по ГОСТ 199.

Приготовленный раствор хранят в посуде из темного стекла.

**5.5** Непосредственно на месте отбора заполняют акт отбора гидробиологических проб установленной формы.

**5.6** Отобранные пробы транспортируют в лабораторию и хранят в темном прохладном месте.

## **6 Порядок концентрирования проб фитопланктона**

**6.1** Метод седиментации заключается в отстаивании законсервированной пробы воды в темном прохладном месте не менее 10 дней, в течение которых происходит постепенное осаждение клеток водорослей на дно емкости.

**6.2** После отстаивания пробы, воду, над осевшими водорослями, отсасывают с помощью трубки-сифона конец которой затянут газом № 77. Трубку-сифон осторожно опускают, по мере отсасывания воды, не допуская нарушения осадка и засасывания поверхностного слоя пробы.

**6.3** После отсасывания пробы, остаток от 20 до 80 см<sup>3</sup> (в зависимости от степени развития фитопланктона) тщательно взбалтывают и переливают в склянку меньшего объема. Туда же сливают воду после ополаскивания стенок емкости, в которой происходило осаждение.

**6.4** Склянку с концентрированной пробой снабжают этикеткой (Приложение А).

**6.5** При необходимости пробу можно концентрировать еще раз, однако только после повторной седиментации.

**6.6** Если пробу предполагают хранить длительное время (от 3 месяцев до 1 года), в нее необходимо добавить несколько капель 40 %-ного формалина по ГОСТ 1625 и поместить в темное место.

## **7 Порядок определения таксономического состава, численности и биомассы фитопланктона**

**7.1** Таксономический состав сообществ фитопланктона определяется с помощью специализированной литературы – определителей пресноводных водорослей СССР (в 14-ти выпусках).

**7.2** Объем концентрированной пробы измеряют с помощью мерного цилиндра по ГОСТ 1770, полученное значение фиксируют в рабочем журнале.

**7.3** Определение и подсчет организмов производят в камере Фукс-Розенталя под микроскопом. Перед наполнением камеры необходимо тщательно перемешать пробу продуванием воздуха через капилляр с входным отверстием не менее 2 мм. Этим же капилляром в камеру Фукс-Розенталя вносят одну-две капли концентрированной пробы. Камеру быстро закрывают покровным стеклом и дают пробе осесть в течение нескольких минут.

**7.4** За счетную единицу принимают клетку. Пересчет общей численности фитопланктона производится по соответствующей формуле (1).

$$N = \frac{nv_1}{v_2\omega}, \quad (1)$$

где  $N$  — число клеток в 1 л воды поверхностного водного объекта;

$n$  — число клеток, обнаруженных в просчитанных полосах камеры;

$v_1$  — объем концентрата пробы, см<sup>3</sup>;

$v_2$  — объем камеры, см<sup>3</sup>;

$\omega$  — объем профильтрованной пробы, см<sup>3</sup>.

**7.5** Результаты определения и подсчетов клеток водорослей фиксируют в рабочем журнале.

**7.6** Биомасса фитопланктона определяется путем умножения индивидуальной массы каждого организма на его численность. Данные об индивидуальных весах клеток водорослей приведены в специальной литературе, например [6].

## 8 Порядок расчета гидробиологических показателей (по фитопланктону)

**8.1** Расчет величин гидробиологических показателей по структурным характеристикам сообществ фитопланктона проводят посредством расчета индекса сапробности, с использованием метода сапробиологического анализа Пантле и Букка в модификации Сладечека, по соответствующей формуле (2).

$$S = \frac{\sum(sh)}{\sum h}, \quad (2)$$

где:  $S$  - индикаторная значимость каждого вида (определяется по спискам сапробных организмов) [7];

$h$  - встречаемость сапробионтов.

**8.2** Встречаемость сапробионтов  $h$  определяется относительной численностью сапробионтов и находится по шкале значений частоты встречаемости сапробионтов согласно таблице 1.

**Таблица 1 - Соотношение относительной численности и частоты встречаемости сапробионтов.**

Относительная численность сапробионтов, %	$h$
< 1	1
2–3	2
4–10	3
10–20	5
20–40	7
40–100	9

**8.3** Величины гидробиологических показателей по сообществам фитопланктона, определенные для исследуемой озерной экосистемы или отдельных частей её акватории, используют для определения классов качества и экологического (гидробиологического) статуса озерной экосистемы или отдельных частей её акватории по ТКП 17.13-11.

Текст для ознакомления

**ПриложениеА**  
(обязательное)

**Форма этикетки к гидробиологической пробе**

Водный объект
Пункт наблюдений
Дата отбора пробы
Отобрали:

Текст для ознакомления

## Библиография

- [1] Водный кодекс Республики Беларусь от 30 апреля 2014 года
- [2] Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды»
- [3] Directive 2000/60/EC (Директива 2000/60/EC)      Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Official Journal of the European Communities, L327, 1-71. Commission of the European Communities (2000)  
Установление рамочных условий для действия сообщества в области водной политики, Европейская Комиссия (2000)  
*Неофициальный перевод государственного учреждения «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды»*  
*Перевод с английского языка (en)*
- [4] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л: Гидрометеоиздат, 1983
- [5] International standard prEN 16698 (Международный стандарт prEN 16698)      Water quality — Guidance on quantitative and qualitative sampling of phytoplankton from inland waters  
Качество воды - Руководство по количественному и качественному отбору проб фитопланктона в поверхностных водах  
*Неофициальный перевод государственного учреждения «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды»*  
*Перевод с английского языка (en)*
- [6] Альгофлора Беларуси: таксономический каталог / Т.М. Михеева; Белорусский государственный университет. Биологический факультет. Научно-исследовательская лаборатория гидроэкологии. - Минск: БГУ, 1999
- [7] Унифицированные методы исследования качества вод. – М.; Изд. СЭВ, 1976, ч. 3; 1977, ч. 1

Заместитель начальника  
управления гидрометеорологической  
деятельности, начальник отдела  
регулирования гидрометеорологической  
деятельностью и климата

\_\_\_\_\_ П.И.Шерманов

Начальник государственного учреждения  
«Республиканский центр радиационного  
контроля и мониторинга окружающей среды»

\_\_\_\_\_ А.П.Станкевич

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Ведущий инженер-химик информационно-  
аналитического отдела (экологический  
мониторинг)

\_\_\_\_\_ Е.Л.Тищикова

Начальник информационно-аналитического  
отдела (экологический мониторинг)

\_\_\_\_\_ Г.М.Тищиков