

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М.п. «21» июня 2020 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

**Зонды гидрологические модификаций  
STD 48, STD 48M, STD 48Mc**

Методика поверки МП-209-045-2017  
(с Изменением 1)

Руководитель научно-исследовательской  
лаборатории госэталонов в области  
физико – химических свойств жидкостей

 А.М. Смирнов

Инженер 1 кат. научно-исследовательской  
лаборатории госэталонов в области  
физико – химических свойств жидкостей

 Н.Б. Мкртычян

г. Санкт-Петербург  
2020 г.

Настоящая методика распространяется на зонды гидрологические модификаций STD 48, STD 48M, STD 48Mc (далее – зонды) предназначенные измерений температуры, гидростатического давления и удельной электрической проводимости (далее – УЭП) морской воды, рН, окислительно-восстановительного потенциала (далее – ОВП), массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мутности и устанавливает объем и порядок проведения их первичной и периодической поверки.

Допускается периодическая поверка отдельных измерительных каналов зондов в соответствии с заявкой владельца СИ в любой комплектации (в рамках описания типа) по выбору заявителя, поскольку они полностью независимы.

**(измененная редакция. Изм. №1)**

## 1 Операции поверки

Объем и последовательность операций поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта, в котором изложена методика поверки	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
1. Внешний осмотр	п. 6.1	Да	Да
2. Опробование	п. 6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	п. 6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик:			
4.1. Определение абсолютной погрешности зонда в режиме измерения температуры	п. 6.4.1	Да	Да
4.2. Определение погрешности зонда в режиме измерения УЭП	п. 6.4.2	Да	Да
4.3. Определение приведенной (к диапазону) погрешности зонда в режиме измерения гидростатического давления	п. 6.4.3	Да	Да
4.4. Определение абсолютной погрешности зонда в режиме измерения рН	п. 6.4.4	Да	Да
4.5. Определение абсолютной погрешности зонда в режиме измерения ОВП	п. 6.4.5	Да	Да
4.6. Определение погрешности зонда в режиме измерения мутности	п. 6.4.6	Да	Да
4.7. Определение абсолютной погрешности зонда в режиме измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода	п. 6.4.7	Да	Да

При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции дальнейшая поверка прекращается.

**(измененная редакция. Изм. №1)**

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства измерений и оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Метрологические характеристики средства поверки
6.4.1	Рабочий эталон 1 разряда единицы температуры (измеритель температуры многоканальный прецизионный серии МИТ 8, рег. № 19736-11 с термометром сопротивления платиновым эталонным ПТС-10М, рег. № 11804-99)	Диапазон измерений температуры от -5 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,002 °С
6.4.2	Государственный первичный эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей ГЭТ 132-2018	Диапазон измерений удельной электрической проводимости от 0,001 до 50 См/м. Относительная расширенная неопределенность измерений: в диапазоне от 0,001 до 0,1 См/м $4,2 \cdot 10^{-2} \%$ в диапазоне св. 0,1 до 1 См/м $1,5 \cdot 10^{-2} \%$ в диапазоне св. 1 до 10 См/м $1,6 \cdot 10^{-2} \%$ в диапазоне св. 10 до 50 См/м $1,8 \cdot 10^{-2} \%$
6.4.3	Рабочий эталон 2 разряда единицы давления для области избыточного давления (манометр грузопоршневой МП-1000, рег. № 52189-16)	Диапазон измерений избыточного давления от 0 до 100 МПа, пределы допускаемой погрешности ±0,05 %
6.4.4	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов рН 2-го разряда (Рег. № 45142-10)	Диапазон воспроизведений рН при температуре 25 °С от 1,48 до 12,43, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,01
6.4.5	Стандарт-титры СТ-ОВП-01 (рег № 61364-15)	Номинальное значение ОВП (при температуре 25 °С) 298 и 605 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ОВП ±3 мВ
6.4.6	СО мутности (формазиновая суспензия)	ГСО 7271-96
6.4.7	СО состава искусственной газовой смеси на основе инертных и постоянных газов состава (состава O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> )	ГСО 10531-2014
Вспомогательное оборудование, реактивы и материалы		
6.4.2	Калий хлористый (х.ч.)	по ГОСТ 4234-77
6.4.1-6.4.3 6.4.4-6.4.7	Термостат жидкостной	Нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут ±0,01 °С в диапазоне температур от -5 до 50 °С



6.4.1-6.4.7	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 4643411)	Абсолютная погрешность измерений температуры в диапазоне от 0 до + 60 °С не превышает $\pm 0,3$ °С Абсолютная погрешность измерений относительной влажности в диапа. от 0 до 98 % не превышает $\pm 2$ %; Абсолютная погрешность измерений атмосферного давления в диапазоне от 700 до 1100 гПа не превышает $\pm 2,5$ гПа
-------------	------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2 Допускается применять средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, все ГСО должны иметь действующие паспорта, испытательное оборудование действующие аттестаты.

**(измененная редакция. Изм. №1)**

### **3 Требования безопасности**

3.1 К работе с приборами, используемые при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

3.2 Перед включением должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть.

3.3 Перед включением в сеть приборов, используемых при поверке, они должны быть заземлены в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

3.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

### **4 Условия поверки**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С: 20 $\pm$ 5;
- относительная влажность воздуха, не более, %: 95;
- атмосферное давление, не более, кПа: 106,7;

### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Подготовить зонд к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя.

При подготовке к поверке необходимо:

- осуществить «прогрев» зонда в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверить работоспособность зонда в режиме измерения.

Подготовить к работе зонд в соответствии с руководством по эксплуатации, рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений согласно эксплуатационной документации на них. На поверку предоставляется предварительно откалиброванный и настроенный зонд в соответствии с руководством по эксплуатации.

### **6 Проведение поверки**

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра зонда проверяется на соответствие следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на точность показаний;

- отсутствие отсоединившихся или слабо закреплённых элементов схемы (определяется на слух при наклонах изделия).
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие комплектности зонда технической документации;
- исправность органов управления и настройки;

Зонд считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

Зонд с механическими повреждениями к поверке не допускаются.

#### 6.2 Опробование.

При опробовании проверяется функционирование составных частей зонда согласно технической документации фирмы-изготовителя.

#### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

При проведении поверки зонда выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Просмотр наименования автономного ПО и номер версии доступны в меню программ SDA «Help» в разделе «About SDA».

Просмотр наименования и номер версии встроенного ПО доступно в программе SDA в разделе «Option» необходимо выбрать зонд, откроется окно «Memory Probe Configuration» в котором нажать кнопку «Start communication» после завершения процедуры, отметить галочкой опцию «Verbose status messages», после чего отобразится информация о зонде.

Зонд считается прошедшим поверку, если номер версии СИ совпадает с номером версии или выше номера версии, указанного в описании типа.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик.

##### 6.4.1. Определение абсолютной погрешности зонда в режиме измерения температуры

Для определения абсолютной погрешности зонда в режиме измерения температуры в термостате задать необходимую температуру, дождаться стабилизации температуры (изменение значения не должно превышать 0,01 °C за 1 мин).

Поместить платиновый термометр сопротивления и зонд (по возможности ближе к месту установки термометра) в термостат, выдержать в рабочем объеме при установившейся температуре не менее 30 минут. Измерения проводить в трех точках диапазона, соответствующие 15 °C, нижней и верхней границе диапазона измерений, в каждой точке три раза с интервалом в 1 мин.

Абсолютную погрешность зонда в режиме измерения температуры рассчитывать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт.}} \quad (1),$$

где  $t_{\text{изм}}$  – температура, измеренная зондом, °C;

$t_{\text{эт.}}$  – температура, измеренная эталонным термометром, °C.

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности не превышает  $\pm 0,005$  °C во всем диапазоне измерений.

##### 6.4.2. Определение погрешности зонда в режиме измерения УЭП

Определения погрешности зонда в режиме измерения УЭП проводить путем сравнения значений УЭП поверочных растворов хлористого калия, измеренных зондом со значениями, полученными на ГЭТ 132-2018. Методика приготовления растворов указана в приложении А.

Раствор залить в измерительную ячейку ГЭТ 132-2018 и емкость, где расположен зонд, помещенные в термостат и термостатировать при температуре 25 °C не менее 40 ми-



нут. Измерения проводить, начиная от растворов с меньшим значением УЭП. В каждой точке проводить не менее трех независимых измерений.

Абсолютную погрешность зонда в режиме измерения УЭП рассчитать для каждого измеренного значения в диапазоне от 0,01 до 0,6 См/м по формуле:

$$\Delta\chi = \chi_{\text{изм}} - \chi_0 \quad (2),$$

Относительную погрешность зонда в режиме измерения УЭП рассчитать для каждого измеренного значения в диапазоне св. 0,6 до 6,5 См/м по формуле:

$$\delta\chi = \frac{\chi_{\text{изм}} - \chi_0}{\chi_0} \cdot 100\% \quad (3),$$

где  $\chi_{\text{изм}}$  – значение УЭП, измеренное зондом, См/м;

$\chi_0$  – значение УЭП, измеренное на ГЭТ 132-2018, См/м;

Результаты поверки считаются положительными, если значение:

- абсолютной погрешности измерений УЭП в диапазоне от 0,01 до 0,6 включ. См/м не превышает  $\pm 0,0003$  См/м

- относительной погрешности измерений УЭП в диапазоне св. 0,6 до 6,5 См/м не превышает  $\pm 0,05$  %.

6.4.3. Определение приведенной (к диапазону) погрешности зонда в режиме измерения гидростатического давления

Для определения приведенной (к диапазону) погрешности зонда в режиме измерения гидростатического давления необходимо при помощи РЭ задать давление  $P_{\text{эт}}$  ступенями. При каждом значении эталонного давления регистрировать значения давления  $P_{\text{изм}}$ , измеренные зондом.

После достижения верхнего предела измерений давление на рабочем эталоне начать постепенно снижать давление и сравнивать значения, полученные на зонде со значениями на рабочем эталоне (обратный ход).

Приведенную (к диапазону) к поддиапазону погрешность зонда в режиме измерения гидростатического давления рассчитывать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\gamma_P = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт.}}}{P_n} \cdot 100\% \quad (4),$$

где  $P_{\text{изм}}$  – значение давления, измеренное зондом, МПа;

$P_{\text{эт}}$  – значение давления, заданное РЭ, МПа;

$P_n$  – верхний предел диапазона измерений, МПа;

Результаты поверки считать положительными, если значение приведенной (к диапазону) погрешности не превышает  $\pm 0,1$  % во всем диапазоне измерений.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности измерений рН проводить путем сравнения значений рН рабочих эталонов рН 2-го разряда, измеренных зондом, с аттестованными значениями рабочих эталонов при температуре растворов 25 °С. В каждой точке проводить не менее трех независимых измерений.

Абсолютную погрешность измерений рН рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta pH = pH_{\text{изм.}} - pH_0 \quad (5),$$

где  $pH_{\text{изм.}}$  – значение рН, измеренное зондом;

$pH_0$  – аттестованное значение рабочих эталонов рН.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений рН в диапазоне от 0 до 14 не превышает при градуировке и поверке по буферным растворам рН 2-го разряда  $\pm 0,05$ .

#### 6.4.5. Определение абсолютной погрешности измерительного канала ОВП.

Определение абсолютной погрешности измерений ОВП проводить в соответствии с ГОСТ 8.639-2014 «ГСИ. Электроды для определения окислительно-восстановительного потенциала. Методика поверки». Поверочные растворы приготовить при помощи стандарт-титров СТ-ОВП-01 в соответствии с приложением А ГОСТ 8.639-2014.

Абсолютную погрешность измерений ОВП рассчитывать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta \text{ОВП} = \text{ОВП}_{\text{изм.}} - \text{ОВП}_0 \quad (6),$$

где  $\text{ОВП}_{\text{изм}}$  – значение ОВП, измеренное зондом, мВ;

$\text{ОВП}_0$  – действительное значение ОВП, мВ.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений ОВП в диапазоне от минус 2000 до +2000 мВ не превышает  $\pm 20$  мВ.  
**(введен дополнительно, Изм. №1)**

#### 6.4.6. Определение погрешности измерительного канала мутности.

Определения погрешности измерений мутности проводить путем сравнения значений мутности в поверочных суспензиях, приготовленных с использованием ГСО мутности 7271-96 в соответствии с паспортом и инструкции по применению, измеренных зондом с расчетными значениями. Измерения проводить, начиная от суспензий с меньшим значением мутности. В каждой точке проводить не менее трех независимых измерений. Перед каждым измерением суспензии необходимо тщательно перемешать.

Приведенную (к поддиапазону) к поддиапазону погрешность измерений мутности рассчитать для каждого измеренного значения в диапазоне от 0 до 100 включ. ЕМФ по формуле:

$$\gamma_{\text{тур}} = \frac{X_{\text{изм.}} - X_0}{X_{\text{д}}} \cdot 100 \% \quad (7)$$

Относительную погрешность измерений мутности рассчитать для каждого измеренного значения в диапазоне св. 100 до 4000 ЕМФ по формуле:

$$\delta_{\text{тур}} = \frac{X_{\text{изм.}} - X_0}{X_0} \cdot 100 \% \quad (8),$$

где  $X_1$  – значение мутности, измеренное зондом, ЕМФ;

$X_0$  – расчетное значение мутности в суспензии, ЕМФ;

$X_{\text{д}}$  – значение верхнего предела поддиапазона измерений, ЕМФ.

Результаты определения считать положительными, если:

– значение приведенной (к поддиапазону) погрешности измерений мутности в поддиапазоне от 0 до 100 включ. ЕМФ не превышает  $\pm 5$  %;

– значение относительной погрешности измерений мутности в поддиапазоне св.100 до 4000 ЕМФ не превышает  $\pm 5$  %.

**(введен дополнительно, Изм. №1)**

#### 6.4.7. Определение абсолютной погрешности измерительного канала массовой концентрации растворенного в воде кислорода.

Определение абсолютной погрешности измерений растворенного в воде кислорода проводить путем сравнения значений растворенного в воде кислорода в поверочных растворах, приготовленных в соответствии с приложением Б, измеренных зондом с расчетными значениями. В каждой точке проводят не менее трех независимых измерений.

Абсолютную погрешность измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода рассчитать по формуле:

$$\Delta_{\text{DO}} = \left[ \text{Sat} \cdot C_{\text{nv}} \cdot e^{a_1 + \frac{a_2 \cdot 100}{t+273,15} + a_3 \cdot \ln \frac{t+273,15}{100} + \frac{a_4 \cdot (t+273,15)}{100}} \right] - C_0 \quad (9),$$

где Sat – значение насыщения кислородом воды, полученное зондом, %;

$t_{\text{изм}}$  – температура воды, измеренная зондом, °С;



$C_0$  – расчетное значение массовой концентрации растворенного в воде кислорода в контрольном растворе, мг/дм<sup>3</sup>

$C_m, a_1, a_2, a_3, a_4$  – коэффициенты растворимости кислорода в воде ( $C_m=1,428$ ,  $a_1=-173,4292$ ,  $a_2=249,6339$ ,  $a_3=143,3483$ ,  $a_4=-21,8492$ ).

Результаты определения считаются положительными если значение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода в диапазоне от 0 до 20 мг/дм<sup>3</sup> не превышает  $\pm(0,05+0,025 \cdot C)$ , где  $C$  – измеренная массовая концентрация растворенного кислорода, мг/дм<sup>3</sup>.

**(введен дополнительно, Изм. №1)**

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения Г, в котором указывается его соответствие предъявляемым требованиям.

7.2. Результаты поверки оформляют в виде свидетельства о поверке или извещения о непригодности.

7.3. Результаты поверки считаются положительными, если зонд удовлетворяет всем требованиям настоящей методики. Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. Знак поверки в виде голографической наклейки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке.

7.4. Результаты считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого зонда, хотя бы одному из требований настоящей методики. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещений о непригодности с указанием причин непригодности.



**Приготовление поверочных растворов УЭП**

**Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы.**

- калий хлористый х.ч., ГОСТ 4234-77;
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709-79;
- весы лабораторные электронные МВ210-А (№ госреестра 26554-04)
- посуда мерная 2 класса точности ГОСТ 1770-74

**Поверочные растворы хлористого калия**

Поверочные растворы с требуемой массовой концентрацией готовят с помощью хлористого калия (предварительно высушенного до постоянного веса) согласно Р 50.2.021 – 2002.

По формуле А.1 и таблице А.1 с помощью линейной интерполяции определяют концентрацию водного раствора хлористого калия, с требуемым значением УЭП:

$$C_N = \frac{\kappa_2 - \kappa}{\kappa_2 - \kappa_1} \cdot C_{N1} + \frac{\kappa - \kappa_1}{\kappa_2 - \kappa_1} \cdot C_{N2} \quad (\text{А.1}), \text{ где}$$

$C_N$  – концентрация хлористого калия в растворе с требуемой УЭП, моль/л;

$C_{N1}, C_{N2}$  – концентрации хлористого калия из таблицы А1 ( $C_{N2} > C_{N1}$ ), моль/л;

$\kappa_2, \kappa_1$  – соответствующие вышеуказанным концентрациям УЭП (таблица А1), См/м;

$\kappa$  – УЭП получаемого раствора, См/м.

Таблица А.1

$C_N$ , г/л	0,7455	1,491	3,7275	7,455	14,91	22,365	37,275	74,55
$C_N$ , моль/л	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	1
$\kappa$ , См/м	0,1411	0,2767	0,6666	1,288	2,43	3,632	5,863	11,17

Для приготовления поверочных растворов хлористого калия расчетную навеску соли взвешивают в стакане и растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды. Без потерь переносят в мерную колбу на 75 % объема заполненную дистиллированной водой, перемешивают, затем помещают в термостат и выдерживают в течение 30 минут при температуре 25,0 °С, после чего раствор в колбе доводят до метки дистиллированной водой с температурой 25,0 °С. Содержимое колбы тщательно перемешивают.

**Методика приготовления растворов  
массовой концентрацией растворенного в воде кислорода**

**Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы.**

- ГСО-ПГС состава (O<sub>2</sub>+N<sub>2</sub>) ГСО 10531-2014
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Рег № 61806-15)
- термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д (Рег № 46434-11)
- магнитная мешалка
- посуда мерная 2 класса точности ГОСТ 1770-74
- натрий сернистокислый по ГОСТ 195-77
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72;

С помощью ГСО-ПГС готовят растворы с требуемой массовой концентрацией растворенного в воде кислорода. Требуемые ГСО-ПГС указаны в таблице Б.1.

Колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> промывают и наполняют его примерно на три четверти от объема дистиллированной водой по ГОСТ 6709-72.

При помощи соединительной трубки к барботеру через редуктор подсоединяют баллон с ПГС. Расход газовой смеси визуально устанавливают 2...10 пузырьков в секунду.

В стакан опускают стержень магнитной мешалки, термометр и закрывают стакан крышкой и устанавливают необходимую (так чтобы не образовывалась воронка) скорость перемешивания.

Насыщение воды газовой смесью производят не менее 20 минут.

Расчетное значение концентрацией растворенного кислорода в растворе рассчитывается по формуле Б.1. Растворы были термостатированы при температуре 25 °С, после чего проводились измерения растворенного в воде кислорода.

Проверка нуля анализатора осуществляется с помощью раствора натрия сернистокислого, приготовленного в соответствии с п. 9.3. Р 50.2.045-2005 ГСИ. Анализаторы растворенного в воде кислорода. Методика поверки.

Относительная погрешность приготовленных растворов не превышает ±1,75 %.

Таблица Б.1.

№	Номинальное значение объемной доли O <sub>2</sub> в азоте, C <sub>n</sub> , %	Погрешность аттестованного значения ПГС, %, Δ, не более	Массовая концентрация растворенного кислорода в растворе, C, мг/дм <sup>3</sup> *
1	не более 1,0	0,01	0,4
2	не более 10	0,05	4
3	не более 50	0,15	20

\* – при давлении 760 мм рт.ст. (1016 гПа) и температуре раствора 25 °С

Расчетное значение концентрацией растворенного кислорода в растворе рассчитывается по формуле А.1

$$C = \frac{X \cdot P_{\text{атм}}}{X_0 \cdot P_{\text{н}}} \cdot A \quad (\text{Б.1}),$$

- где
- P<sub>атм</sub> – атмосферной давление, кПа;
  - P<sub>н</sub> – нормальное давление, равное 101,3 кПа
  - X – значение объемной доли O<sub>2</sub> в ГСО-ПГС, %
  - X<sub>0</sub> – относительное объемное содержание кислорода в атмосфере, равное 20,94 %
  - A – значения равновесных концентраций кислорода (приложение В).



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(справочное)**

Значения равновесных концентраций А кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 кПа (760 мм рт.ст.) в зависимости от температуры, мг/дм<sup>3</sup>

t °С	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	14,62	14,58	14,54	14,50	14,46	14,42	14,38	14,34	14,30	14,26
1	14,22	14,18	14,14	14,10	14,06	14,02	13,98	13,94	13,90	13,87
2	13,83	13,79	13,75	13,72	13,68	13,64	13,60	13,57	13,53	13,49
3	13,46	13,42	13,39	13,35	13,32	13,28	13,24	13,21	13,17	13,14
4	13,11	13,07	13,04	13,00	12,97	12,93	12,90	12,87	12,83	12,80
5	12,77	12,74	12,70	12,67	12,64	12,61	12,57	12,54	12,51	12,48
6	12,45	12,41	12,38	12,35	12,32	12,29	12,26	12,23	12,20	12,17
7	12,14	12,11	12,08	12,05	12,02	11,99	11,96	11,93	11,90	11,87
8	11,84	11,81	11,79	11,76	11,73	11,70	11,67	11,64	11,62	11,59
9	11,56	11,53	11,51	11,48	11,45	11,42	11,40	11,37	11,34	11,32
10	11,29	11,26	11,24	11,21	11,18	11,16	11,13	11,11	11,08	11,06
11	11,03	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,81
12	10,78	10,76	10,73	10,71	10,68	10,66	10,64	10,61	10,59	10,56
13	10,54	10,52	10,49	10,47	10,45	10,42	10,40	10,38	10,36	10,33
14	10,31	10,29	10,27	10,24	10,22	10,20	10,18	10,15	10,13	10,11
15	10,08	10,06	10,04	10,02	10,00	9,98	9,96	9,94	9,92	9,90
16	9,87	9,85	9,83	9,81	9,79	9,77	9,75	9,73	9,71	9,69
17	9,66	9,64	9,62	9,60	9,58	9,56	9,54	9,52	9,50	9,49
18	9,47	9,45	9,43	9,41	9,39	9,37	9,36	9,34	9,32	9,30
19	9,28	9,26	9,24	9,22	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,11
20	9,09	9,08	9,06	9,04	9,02	9,01	8,99	8,97	8,95	8,93
21	8,91	8,89	8,87	8,86	8,85	8,83	8,81	8,80	8,78	8,76
22	8,74	8,73	8,71	8,69	8,68	8,66	8,64	8,63	8,61	8,60
23	8,58	8,56	8,55	8,53	8,51	8,50	8,48	8,47	8,45	8,43
24	8,42	8,40	8,39	8,37	8,36	8,34	8,32	8,31	8,29	8,28
25	8,26	8,25	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13
26	8,11	8,10	8,08	8,07	8,05	8,04	8,02	8,01	7,99	7,98
27	7,97	7,95	7,94	7,92	7,91	7,89	7,88	7,87	7,85	7,84
28	7,83	7,81	7,80	7,78	7,77	7,76	7,74	7,73	7,71	7,70
29	7,69	7,67	7,66	7,65	7,63	7,62	7,61	7,59	7,58	7,57
30	7,56	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,46	7,45	7,44
31	7,44	7,44	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35
32	7,33	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,26	7,25	7,24	7,23
33	7,22	7,21	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11
34	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,04	7,03	7,01	7,00
35	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89
36	6,82	6,81	6,80	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74	6,73	6,72
37	6,71	6,70	6,69	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63	6,62
38	6,61	6,60	6,59	6,58	6,57	6,56	6,55	6,54	6,53	6,52
39	6,51	6,50	6,49	6,48	6,47	6,46	6,45	6,44	6,43	6,42
40	6,41	6,40	6,39	6,38	6,37	6,36	6,35	6,34	6,33	6,32
41	6,31	6,30	6,29	6,28	6,27	6,26	6,25	6,24	6,23	6,22

t °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
42	6,21	6,20	6,19	6,19	6,18	6,17	6,16	6,15	6,14	6,13
43	6,12	6,11	6,10	6,09	6,08	6,07	6,06	6,05	6,04	6,04
44	6,03	6,02	6,01	6,00	5,99	5,98	5,97	5,96	5,95	5,94
45	5,93	5,92	5,92	5,91	5,90	5,89	5,88	5,87	5,86	5,85
46	5,84	5,83	5,82	5,82	5,81	5,80	5,79	5,78	5,77	5,76
47	5,75	5,74	5,74	5,73	5,72	5,71	5,70	5,69	5,68	5,67
48	5,66	5,66	5,65	5,64	5,63	5,62	5,61	5,60	5,59	5,59
49	5,58	5,57	5,56	5,55	5,54	5,53	5,52	5,52	5,51	5,50



**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

№ \_\_\_\_\_ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер (если имеется информация)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

**Вид поверки** \_\_\_\_\_

**Методика поверки** \_\_\_\_\_

**Средства поверки:**

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на ГСО	Метрологические характеристики

**Условия поверки:**

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

**Результаты поверки:**

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_
2. Опробование \_\_\_\_\_
3. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование параметра	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений
Температура		
УЭП		
Давление		
pH		
ОВП		
Массовая концентрация растворенного в воде кислорода		
Мутность		

4. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) \_\_\_\_\_

**На основании результатов поверки выдано:**

свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
 Поверку произвел \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
 ФИО Подпись Дата

(измененная редакция. Изм. №1)