



**ООО НПП БИОМЕР**

**pH-метр-термометр Нитрон-pH**

**Руководство по эксплуатации  
ИНК 400.00.000 РЭ**



**Краснообск  
Новосибирская обл.  
2021г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	4
<b>2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ</b> .....	4
2.1 Назначение.....	4
2.2 Состав.....	5
2.3 Технические характеристики.....	5
2.4 Устройство и работа.....	6
<b>3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ</b> .....	12
<b>4 ПОРЯДОК РАБОТЫ</b> .....	13
4.1 Меры безопасности при работе с прибором.....	13
4.2 Порядок подключения электродов и термокомпенсатора.....	14
4.3 Порядок выбора режима измерения.....	15
4.4 Порядок установки значения рН изопотенциальной точки измерительного электрода.....	15
4.5 Порядок установки номера канала коммутатора.....	16
4.6 Порядок работы с блокнотом.....	17
4.7 Порядок работы с встроенными часами.....	18
4.8 Описание индикатора установления показаний.....	19
4.9 Описание индикатора разряда батареи питания.....	19
4.10 Порядок использования термокомпенсатора.....	19
4.11 Порядок установки температуры раствора при измерении рН.....	20
4.12 Измерение показателя активности ионов водорода (рН).....	21
4.13 Измерение Eh (режим №2).....	27
4.14 Измерение температуры.....	28
4.15 Измерение титруемой кислотности цельного молока.....	28
<b>5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	29
<b>6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b> .....	30
<b>7 ХРАНЕНИЕ</b> .....	31
<b>8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Порядок работы с коммутатором.....	32

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с порядком работы, технического обслуживания и методами устранения неисправностей рН-метра-термометра Нитрон-рН (далее прибор).

### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед началом работы с прибором внимательно прочитайте настоящее руководство.*

*При работе с прибором проверяйте правильность градуировки прибора по образцовым растворам и своевременно проводите градуировку прибора.*

*Не применяйте для протирания прибора и электродов сильные органические растворители – ацетон, толуол, и др.*

*Не забывайте, по окончании работы закрывать отверстие для заполнения электрода электролитом.*

*После окончания работы выключайте прибор и отсоединяйте источник питания от электросети.*

*Содержите прибор, термокомпенсатор и электроды в чистоте.*

## 1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с прибором необходимо соблюдать следующие требования:

Устанавливать прибор на сухую ровную поверхность, свободную от посторонних предметов.

Проверять перед включением прибора отсутствие повреждений изоляции шнура, преобразователя и корпуса прибора.

### **Отключать напряжение питания прибора:**

- при перемещении прибора;
- при влажной уборке поверхности, на которой установлен прибор;
- при протирке поверхности прибора влажной тканью;
- при перерывах в работе более восьми часов.

### **Запрещается эксплуатация прибора:**

- при температуре окружающего воздуха ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  и выше  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- при относительной влажности воздуха близкой к 100 %, когда потолок, стены, пол и предметы в помещении покрываются влагой;
- в помещениях с агрессивной средой.

### **Запрещается вскрывать корпус прибора.**

*К работе с прибором допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.*

## 2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

### 2.1 Назначение

рН-метр-термометр Нитрон-рН (далее - прибор) предназначен для измерения:

- показателя активности ионов водорода (далее рН)
- окислительно восстановительного потенциала (далее Eh);
- температуры в жидких средах.

## 2.2 Состав

### 2.2.1 Комплект поставки прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Комплектность поставки рН-метра-термометра Нитрон-рН

Наименование изделия	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечания
рН-метр-термометр НИТРОН-рН	ИНК 400.00.000 ТУ	1	
Термокомпенсатор автоматический	ТК1000	1	
Комбинированный рН электрод ЭСК-10601	ТУ 4215-004-359118409-2002	1	*
Шприц медицинский	ТУ 9398-004-11701 993-2008	1	Объем 10 мл
Фильтр бумажный к/л 5,5	ТУ 6-09-1678-77	100	
Руководство по эксплуатации	ИНК 400.00.000 РЭ	1	
Вкладыш «Начало работы с рН-метром»		1	
Раствор KCL (для хранения электрода)	ТУ 6-09-3678-74	1	Объем 100 мл
Раствор HCl (для вымачивания электрода)	ТУ 6-01-1194-79	1	Объем 100 мл
Калибровочные растворы (4,01 рН, 6,86 рН)	ТУ 2642-004-33813273-2006	2	Объем 200мл
Формуляр	ИНК 400.00.000 ПС	1	
Кабель для связи с РС	ИНК 430.00.000	1	
* Поставляется по требованию Заказчика			

## 2.3 Технические характеристики

### 2.3.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения Eh	от минус 1500 до 1500 мВ
Диапазон измерения рН	от 0 до 14 рН
Диапазон измерения рН в составе с рН электродом	от 0 до 12 рН
Диапазон измерения температуры	от 0 до 100°С
Диапазон работы термокомпенсации при измерении рН	от 0 до 100°С
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения Eh не более:	

в диапазоне от минус 999,9 до 999,9 мВ в диапазоне от минус 1500 до минус 1000 мВ и от 1000 до 1500 мВ	±1,0 мВ ±2,0 мВ
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения рН	± 0,02 рН
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения рН в составе с рН электродом не более	± 0,05 рН
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры не более	± 0,2 °С
Время установления показаний при измерении Eh, не более	10 с
Дискретность отсчета цифровой индикации при измерении Eh не более: в диапазоне от минус 999,9 до 999,9 мВ; в диапазоне от минус 1500 до минус 1000 мВ и от 1000 до 1500 мВ	0,1 мВ 1 мВ
Дискретность отсчета цифровой индикации при измерении рН, не более	0,01 рН
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей в долях пределов допускаемых основных погрешностей измерения соответствующего параметра не более при изменении: температуры окружающего воздуха от 10 до 35 °С напряжения питания от 187 до 242 В при питании от сети переменного тока 220 В, 50 Гц напряжения питания от 2,6 до 3,6 В при питании от батареи гальванических элементов сопротивления в цепи измерительного электрода от 0 до 500 МОм в режиме измерения рН сопротивления в цепи вспомогательного электрода от 0 до 20 кОм в режиме измерения рН температуры измеряемого раствора в диапазоне работы термокомпенсации	1,5 0,5 0,5 0,5 0,5 1,5
Напряжение питания при питании от батареи гальванических элементов при питании от промышленной сети переменного тока частотой 50 Гц через внешний источник питания	от 2,6 до 3,6 В от 187 до 242 В
Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока не более	12 Вт
Габаритные размеры не более	178×98×45 мм
Масса не более	0,5 кг
Средний срок службы не менее	10 лет
Средняя наработка на отказ не менее	20000 ч

## 2.4 Устройство и работа

### 2.4.1 Внешний вид и описание органов управления

Внешний вид прибора представлен на рисунках 1 – 5.

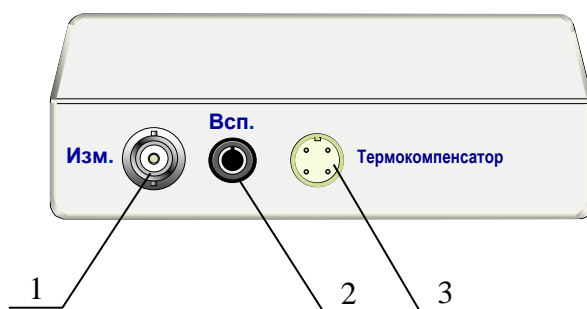
На верхней панели корпуса прибора расположены разъемы для подключения термокомпенсатора, измерительного и вспомогательного электродов (рисунок 1).

На левой боковой панели расположен разъем для подключения преобразователя статического из комплекта прибора (источника питания) (рисунок 2).

На правой боковой панели расположен разъем для подключения коммутатора и персональной электронной вычислительной машине - далее ПЭВМ (рисунок 3).

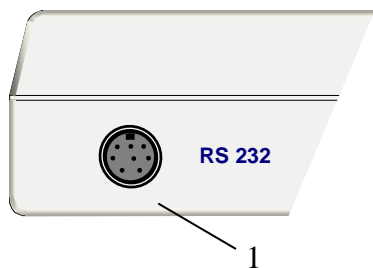
На лицевой панели прибора расположены табло и кнопки управления прибором (рисунок 4).

На задней панели корпуса расположены откидная стойка для установки прибора в наклонном положении (рисунок 5) и отсек для батарей питания, закрытый крышкой (вид отсека со снятой крышкой приведен на рисунке 6).



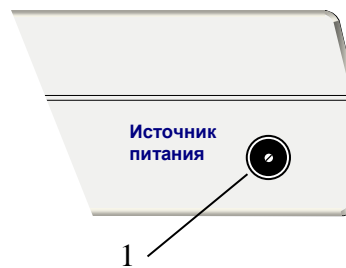
- 1 - Разъем для подключения измерительного электрода
- 2 - Гнездо для подключения вспомогательного электрода
- 3 - Разъем для подключения термокомпенсатора

**Рисунок 1 - Вид сверху**



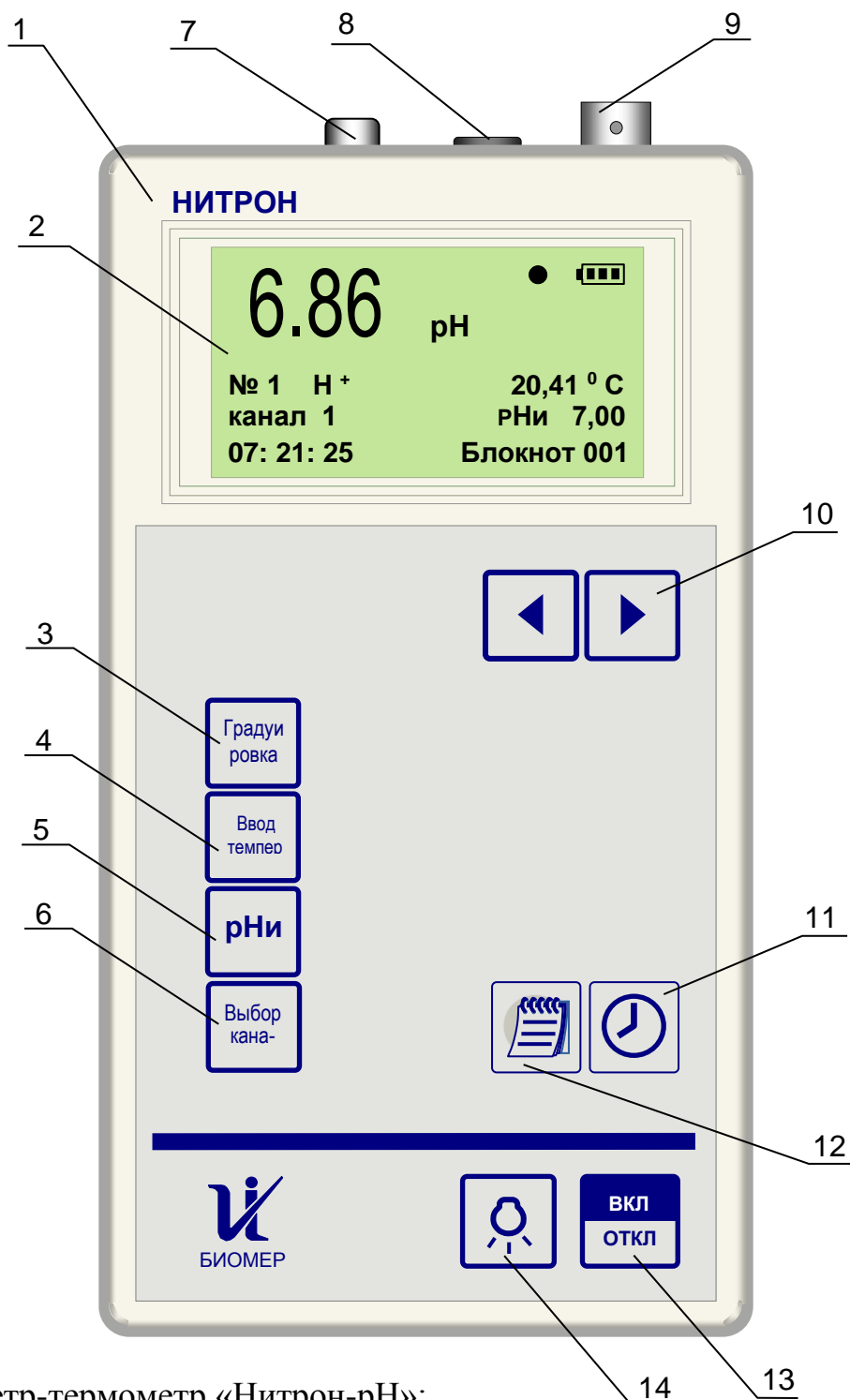
- 1 - Разъем для подключения коммутатора и ПЭВМ

**Рисунок 3 - Вид справа**



- 1 - Разъем для подключения источника питания

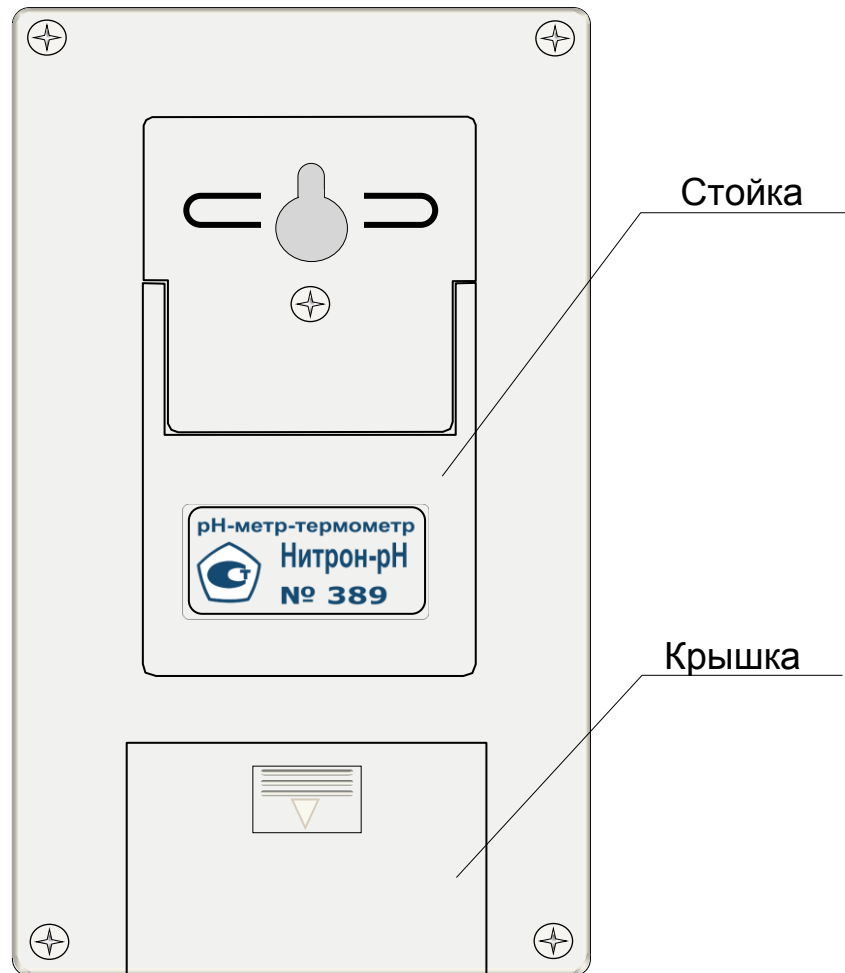
**Рисунок 2 - Вид слева**



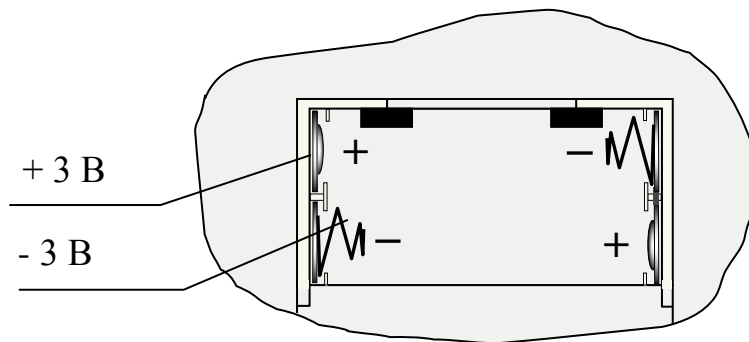
- 1 - рН-метр-термометр «Нитрон-рН»;
- 2 - Табло прибора;
- 3 - Кнопка входа в режим градуировки;
- 4 - Кнопка ввода температуры раствора;
- 5 - Кнопка установки рНи;
- 6 - Кнопка установки канала коммутатора;
- 7 - Разъем для подключения термокомпенсатора;
- 8 - Гнездо для подключения вспомогательного электрода;
- 9 - Разъем для подключения измерительного электрода;
- 10 - Кнопки установки режима измерения;
- 11 - Кнопка управления встроенными часами;
- 12 - Кнопка записи в блокнот результата измерения;
- 13 - Кнопка включения и отключения прибора;
- 14 - Кнопка включения подсветки табло.

**Рисунок 4** - Вид лицевой панели прибора





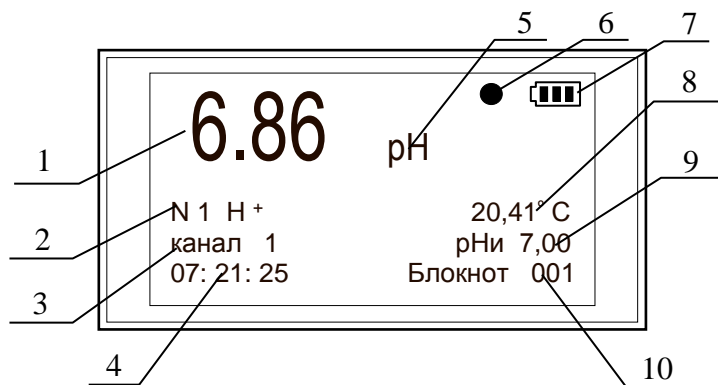
**Рисунок 5** - Вид задней панели прибора



**Рисунок 6** - Отсек для батареи гальванических элементов

### 2.4.2 Описание табло прибора

Внешний вид табло, расположение и описание информации, выводимой на табло, приведены на рисунке 7.



**Рисунок 7 – Вид табло прибора**

- 1 - Результат измерения
- 2 - Номер режима измерения и обозначение измеряемого иона
- 3 - Номер канала коммутатора
- 4 - Время и дата
- 5 - Размерность
- 6 - Индикатор стабильности показаний
- 7 - Индикатор степени разряда батареи
- 8 - Значение температуры
- 9 - Значение рНи измерительного электрода
- 10- Номер ячейки блокнота

### 2.4.3 Принцип измерения рН

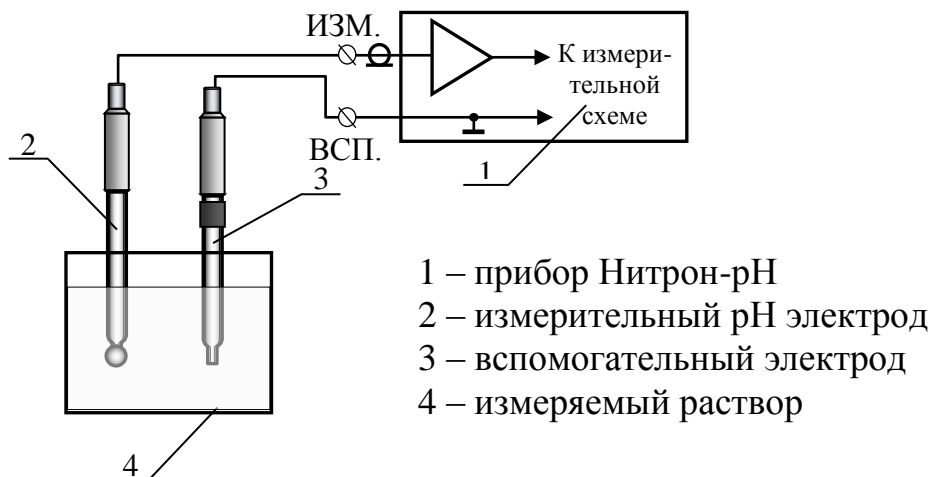
В основу измерений положен метод прямой потенциометрии.

Метод заключается в измерении значения электродвижущей силы (ЭДС) гальванического элемента, образованного системой измерительного и вспомогательного электродов, опущенных в раствор и подключенных к прибору в соответствии со схемой, представленной на рисунке 8.

В качестве измерительного электрода при измерении рН используют стеклянный рН электрод.

В качестве вспомогательного используют хлорсеребряный электрод.

В настоящее время широкое распространение получили комбинированные стеклянные и пластиковые рН электроды, совмещающие в одном корпусе измерительную и вспомогательную части.



**Рисунок 8** - Схема подключения электродной системы при измерении рН

При измерении рН значение ЭДС преобразуется в измеряемый параметр согласно формуле:

$$\text{pH} = \text{pH}_{\text{и}} + \frac{E - E_{\text{и}}}{S}$$

где:

- $E$  – значение электродвижущей силы (далее – ЭДС) на выходе электродной системы;
- $\text{pH}_{\text{и}}$  и  $E_{\text{и}}$  – координаты изопотенциальной точки используемого измерительного электрода;
- $S$  – крутизна характеристики электродной системы.

Значения  $E_{\text{и}}$ ,  $\text{pH}_{\text{и}}$  и  $S$  приводятся в паспорте на измерительный электрод.

Так как реальная зависимость рН от  $E$  не линейна, и значения  $E_{\text{и}}$ ,  $\text{pH}_{\text{и}}$  и  $S$  могут измениться, в приборе используется так называемый “метод градуировочного графика”. Сущность метода заключается в построении прибором графика зависимости значений ЭДС на выходе электродной системы, от значений рН стандартных буферных растворов. Построение градуировочного графика происходит автоматически при градуировке прибора.

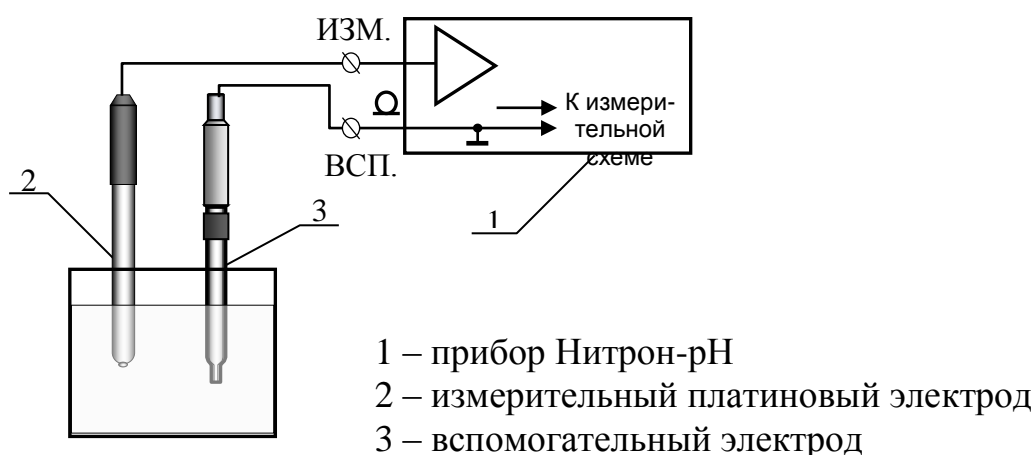
### 2.4.5 Принцип измерения Eh

При измерении окислительно-восстановительного потенциала (Eh) происходит прямое измерение ЭДС на выходе электродной системы.

Схема подключения электродов к прибору представлена на рисунке 9.

В качестве измерительного электрода при измерении Eh используется платиновый электрод.

В качестве вспомогательного электрода используют хлорсеребряный электрод.



**Рисунок 9** - Схема подключения электродной системы при измерении Eh

### 2.4.6 Принцип измерения температуры

В основу измерения температуры раствора положен принцип преобразования проводимости термочувствительного элемента термокомпенсатора в электрическое напряжение, которое затем преобразуется в значение температуры.

## 3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

3.1 Установить в отсек на задней панели прибора батареи гальванических элементов. Соединить разъем преобразователя статического из комплекта поставки (далее источник питания) с разъемом «Источник питания» прибора (рисунок 10). Подключить источник питания к сети 220 В. После этого включается подсветка табло прибора.

При подготовке прибора к работе в условиях автономного питания (от батареи гальванических элементов), операции по подсоединению источника питания не выполняют.

3.2 Привести прибор в рабочее положение – откинуть стойку и установить на ровную плоскую поверхность (рисунок 10). Допускается устанавливать прибор без откидывания стойки, а также использовать без установки на плоскую поверхность, держа в руках.

3.3 Включить прибор и выдержать его во включенном состоянии не менее 10 минут.

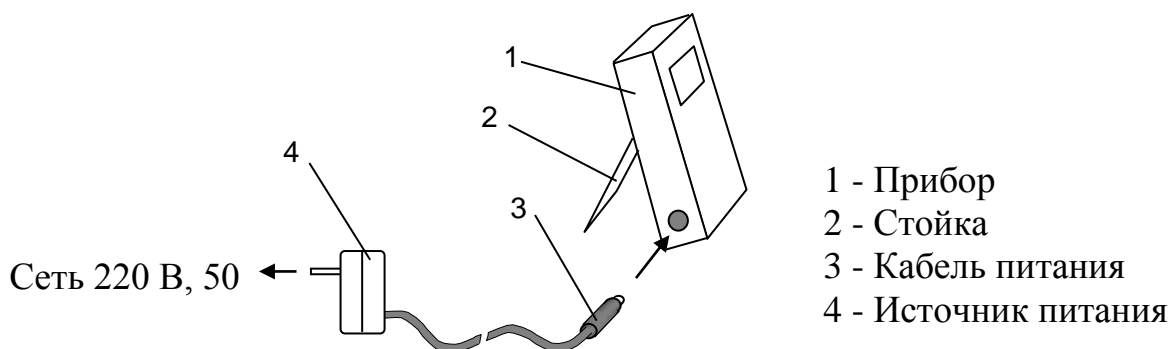


Рисунок 10 - Рабочее положение прибора

## 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 4.1 Меры безопасности при работе с прибором

Перед включением прибора проверять отсутствие повреждений изоляции шнура питания, корпуса прибора и источника питания.

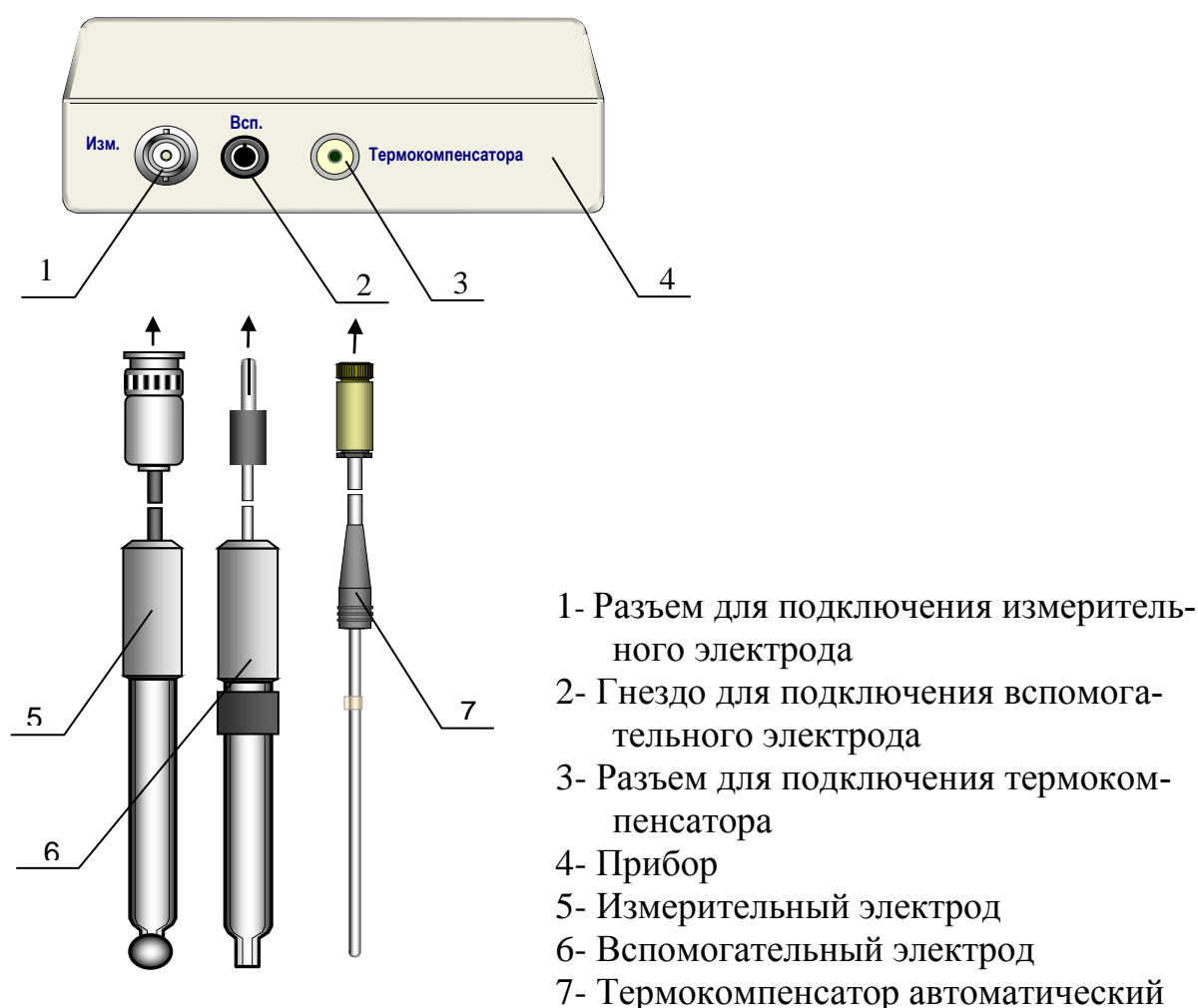
#### **Отключать напряжение питания прибора:**

- при перемещении его на другое место;
  - при влажной уборке поверхности, на которой установлен прибор;
  - при протирании поверхности прибора влажной тканью;
- при перерывах в работе более восьми часов.

## 4.2 Порядок подключения электродов и термокомпенсатора

Порядок подключения электродов и термокомпенсатора приведен на рисунке 11.

Электроды и термокомпенсатор подключают со стороны верхней панели прибора, подсоединяя кабели измерительного и вспомогательного электродов и термокомпенсатора к соответствующим разъемам на приборе (рисунок 11). Если в качестве измерительного электрода используют комбинированный электрод, то подключать вспомогательный электрод не требуется.



**Рисунок 11** Подключение электродов и термокомпенсатора

### 4.3. Порядок выбора режима измерения

После включения прибор находится в режиме измерения, установленном ранее (до выключения прибора).

Режим измерения отображается на табло прибора (слева) в виде номера режима и обозначения измеряемого иона ( $H^+$ ). Вид табло прибора приведен на рисунке 13.

Выбор требуемого режима измерения осуществляется кнопками «◀» или «▶» (рисунок 12). При выборе режима измерения следует руководствоваться таблицей 3.

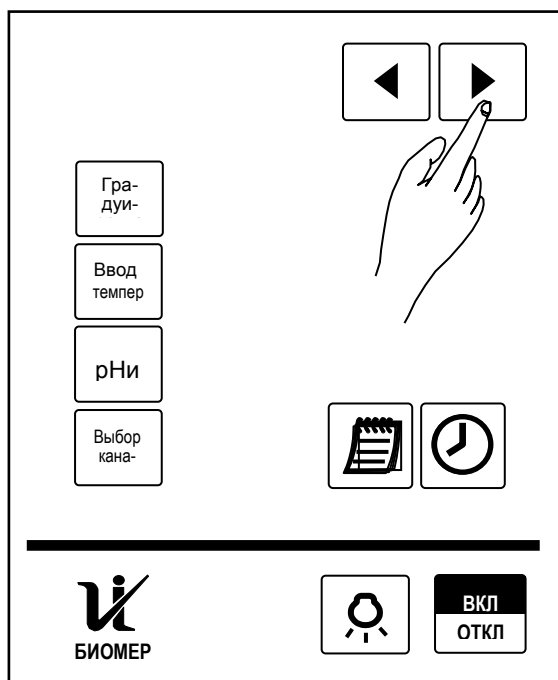


Рисунок 12

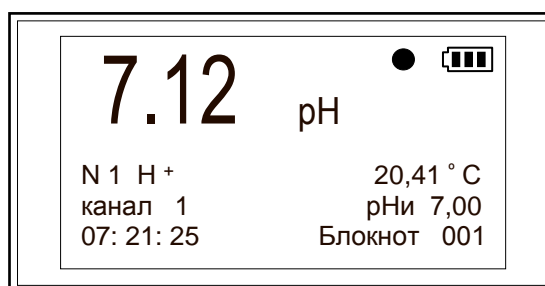


Рисунок 13

Таблица 3 - Режимы измерения прибора

Режим измерения	Измеряемый параметр
1	pH
2	Eh
43	Температура
44	Кислотность молока

### 4.4 Порядок установки значения рН изопотенциальной точки измерительного электрода.

Установку значения рН изопотенциальной точки измерительного электрода производить в следующем порядке:

- установить режим измерения № 1;

- нажать кнопку «рНи» на панели прибора (рисунок 14). После нажатия кнопки, на табло прибора отобразится значение рНи, установленное ранее (рисунок 15). Установленное значение должно соответствовать значению рНи используемого электрода, указанному в паспорте на измерительный электрод и нанесенному на корпус электрода;
- установить при необходимости требуемое значение рНи кнопками «◀» или «▶»;
- нажать кнопку «рНи» повторно для записи выбранного (или просмотренного) значения рНи в память прибора (после нажатия кнопки прозвучит звуковой сигнал).

**ВНИМАНИЕ:** При изменении установленного значения рНи параметры ранее проведенной градуировки стираются!

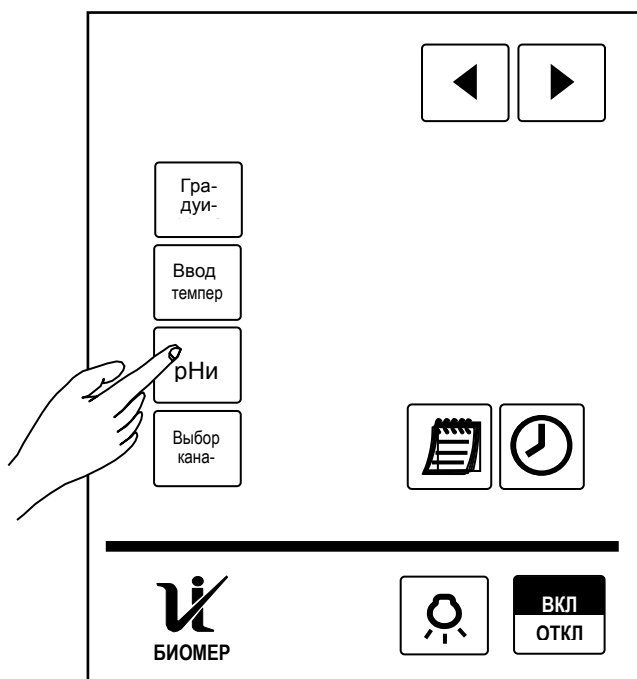


Рисунок 14



Рисунок 15


#### 4.5 Порядок установки номера канала коммутатора

Прибор имеет возможность работы с коммутатором для одновременного подключения до 5 различных измерительных электродов.

Для установки номера канала коммутатора нужно нажать кнопку «Выбор канала» на панели прибора. После каждого нажатия кнопки на табло изменяется значение номера канала.



## 4.6 Порядок работы с блокнотом

В приборе предусмотрена возможность записи текущего результата измерения в область памяти прибора, которая называется блокнотом. Для записи результата измерения в блокнот нужно нажать кнопку  на панели прибора (рисунок 16).

После нажатия кнопки результат измерения заносится в ячейку памяти блокнота (номер ячейки блокнота, в которую записан данный результат, отображается на табло прибора после надписи «Блокнот») (рисунок 17). Максимальное количество ячеек памяти - 512. При переполнении блокнота, результат измерения перезаписывается в ячейки, начиная с номера 1.

Чтение и обработка данных, записанных в блокнот, производится при подключении прибора к ПЭВМ, с помощью программы обслуживания блокнота, скачать которую можно на нашем сайте.

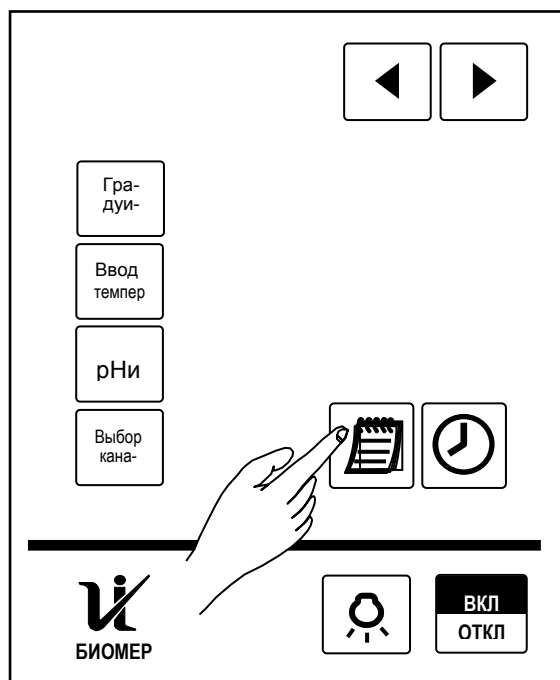




Рисунок 16



Рисунок 17

#### 4.7 Порядок работы с встроенными часами

Время отображается в нижнем левом углу табло (рисунок 19). Для просмотра даты нужно нажать кнопку  (рисунок 18). На месте времени, при нажатии на кнопку,  отображается текущая дата.

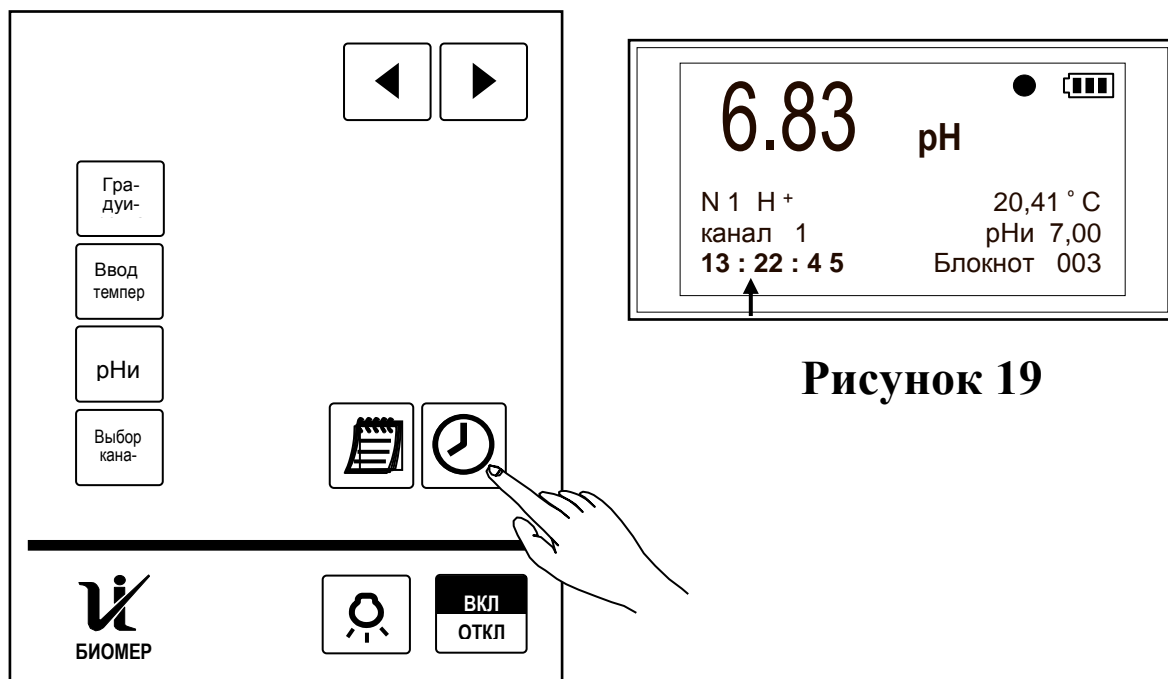


Рисунок 18



Рисунок 19



Для входа в режим установки даты («Число», «Месяц», «Год») и времени нужно нажать кнопку  (рисунок 18) и удерживать более 3 с до длинного звукового сигнала. Курсор встает на позицию «Число» (рисунок 20). Установка требуемого значения осуществляется кнопками «◀» или «▶» а перемещение между позициями «Число», «Месяц», «Год» кнопкой . После установки даты курсор переходит на позицию «Часы». Установка времени осуществляется аналогично установке даты (рисунок 21).



Рисунок 20

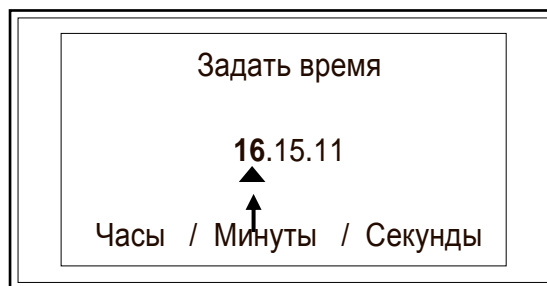
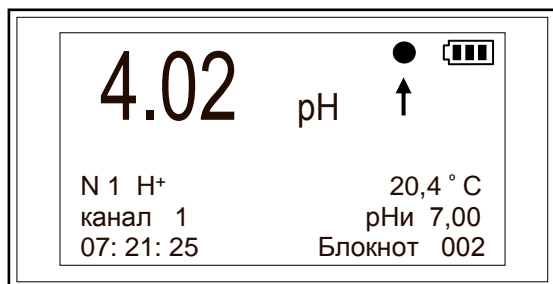


Рисунок 21

## 4.8 Описание индикатора установления показаний

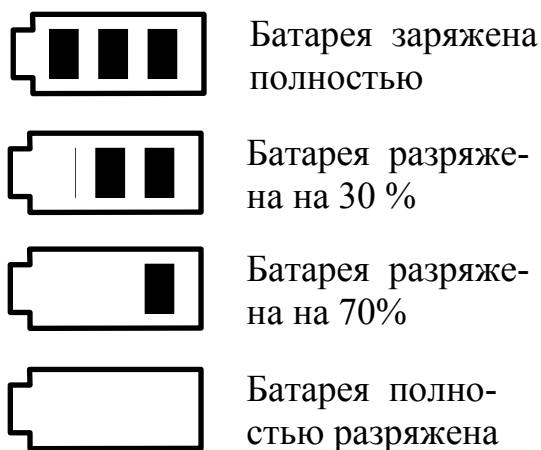


**Рисунок 22**

В приборе предусмотрена возможность автоматической фиксации момента установления (стабилизации) показаний прибора. Индикатором служит круг черного цвета в правой верхней части табло прибора (рисунок 22). Если показания не стабильны, индикатор

мигает. Когда показания стабилизируются индикатор перестает мигать, а измеренное значение сохраняется неизменным в течение 5 секунд.

## 4.9 Описание индикатора разряда батареи питания



Степень разряда батареи питания прибора следует определять по индикатору, расположенному в верхнем правом углу табло.

Вид индикатора в зависимости от степени разряда батареи приведен на рисунке 23.

**Рисунок 23**

## 4.10 Порядок использования термокомпенсатора

Если предполагается использование термокомпенсатора, его необходимо подсоединить к прибору (п.4.2).

При проведении измерений рН допускается не использовать термокомпенсатор. В этом случае нужно отсоединить его от прибора и установить температуру раствора в соответствии с п.4.11.

#### 4.11 Порядок установки температуры раствора при изменении рН.

Установка температуры раствора необходима, если термокомпенсатор не используется и отсоединен от прибора.

Для ввода температуры раствора нужно провести следующие операции:

- нажать кнопку «Ввод темпер» на панели прибора (рисунок 24). После нажатия кнопки, на экране табло отображается значение температуры раствора, введенное ранее (рисунок 25).
- установить требуемое значение температуры раствора, используя кнопки «◀», «▶» (рисунок 26).
- нажать кнопку «Ввод темпер» повторно для записи установленного значения в память прибора. После нажатия кнопки прозвучит звуковой сигнал, обозначающий выход прибора в текущий режим измерения.

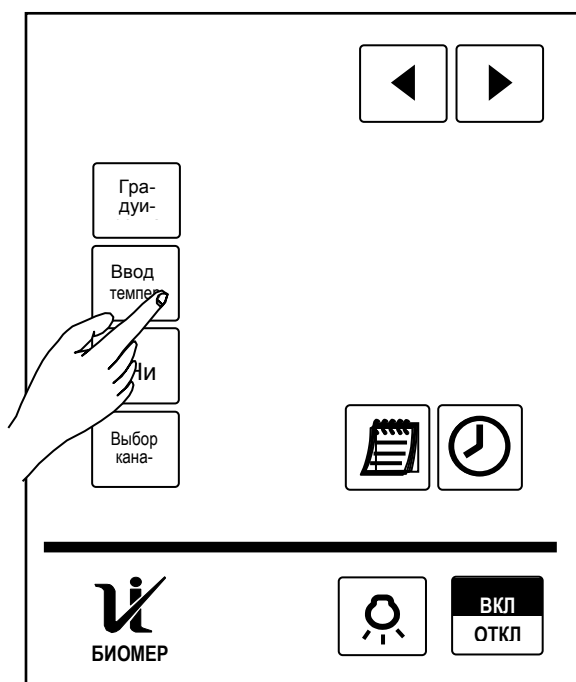


Рисунок 24

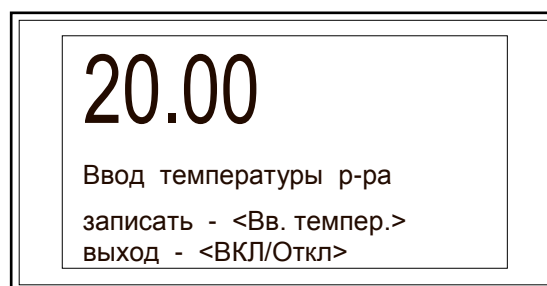


Рисунок 25

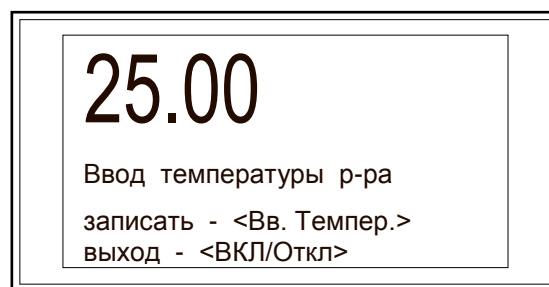


Рисунок 26

## 4.12 Измерение показателя активности ионов водорода (рН)

### 4.12.1 Общие указания для проведения градуировки в режиме измерения рН

4.12.1.1 Градуировка прибора проводится в следующих случаях:

- перед началом эксплуатации прибора (**обязательно**);
- после замены электродов (**обязательно**);
- перед проведением измерений;
- после отрицательных результатов проверки правильности градуировки.

4.12.1.2 Параметры градуировки сохраняются в памяти прибора.

### 4.12.2 Порядок проведения градуировки при измерении рН

4.12.2.1 Перед проведением градуировки включить прибор и выдержать во включенном состоянии не менее 10 минут (если прибор был выключен).

4.12.2.2 Подготовить необходимые образцовые растворы в соответствии с документацией на них. Выбор количества образцовых растворов зависит от диапазона предполагаемых измерений

**Примечание** – Погрешность измерений, указанная в технических характеристиках (п. 2.3.1) соблюдается только для значений рН, находящихся между значениями рН образцовых растворов.

4.12.2.3 Подготовить измерительный и вспомогательный электроды в соответствии с документацией на них. Подключить электроды к прибору (п. 4.2) и тщательно промыть их дистиллированной водой.

4.12.2.4 Установить режим измерения рН №1(п. 4.3).

4.12.2.5 Проверить установленное и при необходимости установить требуемое значение значения рН и используемого электрода (п. 4.4).

4.12.2.6 Нажать кнопку «Градуировка» на панели прибора (рисунок 27). После нажатия кнопки табло примет вид, указан-

ный на рисунке 28 (в верхней части табло будут отображены значения рН образцовых растворов, по которым была проведена последняя градуировка прибора).

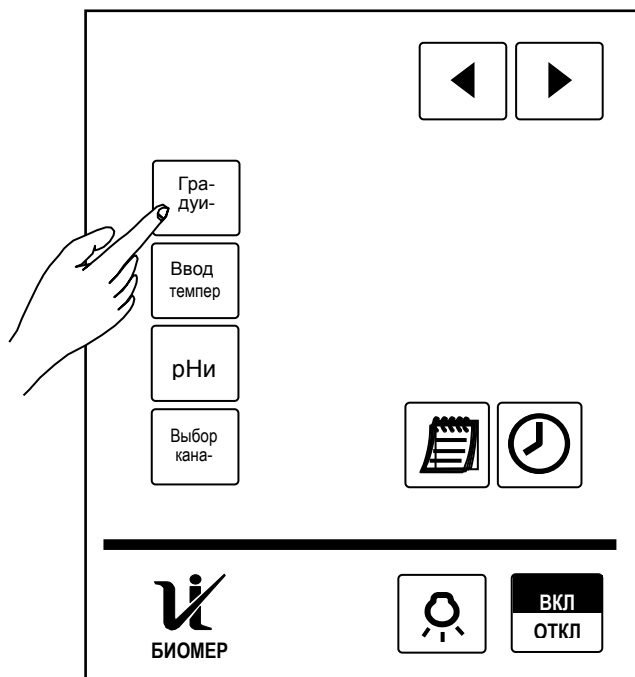


Рисунок 27

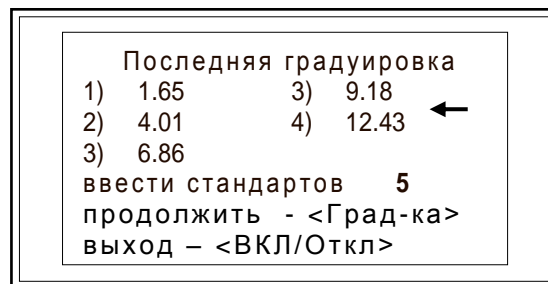


Рисунок 28

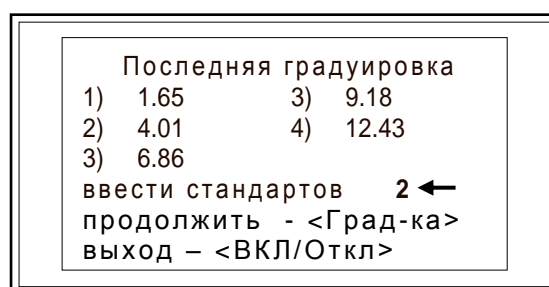


Рисунок 29

4.12.2.7 Выбрать кнопками «◀» или «▶» количество образцовых растворов, по которым будет проводиться градуировка (указывается в методиках измерения, наиболее часто используются два раствора). Оно отображается на табло после надписи «ввести стандартов» (рисунок 29).

4.12.2.8 Нажать кнопку «Градуировка» для продолжения градуировки (для выхода из режима градуировки нажать кнопку ВКЛ.).

После нажатия кнопки «Градуировка» табло примет вид, указанный на рисунке 30 (в верхней части табло будет отображено значение ЭДС на выходе электродной системы, в нижней строке табло - указание установить электроды в образцовый раствор № 1).



Рисунок 30

4.12.2.9 Установить электроды в образцовый раствор № 1. После этого прибор определяет значение рН образцового рас-

твора №1, откорректировав его в зависимости от температуры в соответствии с таблицей 4 и выводит на табло (рисунок 30).

**Примечание** - Если значение рН образцового раствора № 1 не отображается на табло прибора, значит оно не определено прибором, и его необходимо установить кнопками «◀» или «▶».

Таблица 4 - Значения рН образцовых (буферных) растворов в зависимости от температуры раствора.

Температура, °С	Раствор					
	1,65рН	3,56 рН	4,01 рН	6,86 рН	9,18 рН	12,43 рН
0	-	-	4,00	6,96	9,48	13,36
5	-	-	4,00	6,94	9,41	13,16
10	1,64	-	4,00	6,91	9,35	12,97
15	1,64	-	4,00	6,89	9,29	12,78
20	1,64	-	4,00	6,87	9,23	12,60
25	1,65	3,56	4,01	6,86	9,18	12,43
30	1,65	3,55	4,01	6,84	9,13	12,27
37	1,65	3,54	4,02	6,83	9,07	12,05
40	1,65	3,54	4,03	6,82	9,05	11,96
50	1,65	3,54	4,05	6,81	9,98	11,84
60	1,66	3,55	4,08	6,82	8,93	11,68
70	1,67	3,57	4,12	6,83	8,90	11,42
80	1,69	3,60	4,16	6,85	8,88	11,45
90	1,72	3,63	4,21	6,90	8,84	-

Промежуточные значения рН растворов определять методом кусочно-линейной интерполяции.

4.12.2.10 Дождаться момента установления индикатора стабильности показаний на табло (2 - 3 минуты) и вновь нажать кнопку «Градуировка».

После нажатия кнопки «Градуировка» в нижней строке табло прибора отобразится указание установить электроды в образцовый раствор № 2 (рисунок 31).

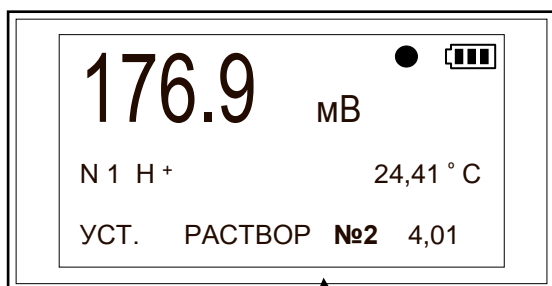


Рисунок 31

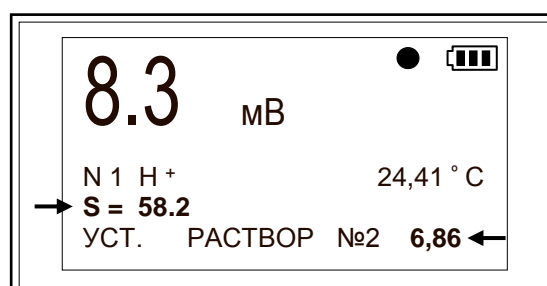


Рисунок 32

4.12.2.11 Вынуть электроды из раствора № 1, промыть их дистиллированной водой с двойной сменой воды, удалить остатки воды с помощью фильтровальной бумаги и установить электроды в раствор № 2. После установки электродов в раствор на табло прибора отобразится определенное прибором значение рН образцового раствора № 2 (рисунок 32).

**Примечание!** Смотреть п. 4.12.2.9.

4.12.2.12 Дождаться момента установления индикатора стабильности показаний и нажать кнопку «Градуировка».

После определения рН образцового раствора № 2 на табло выводится значение крутизны электродной характеристики  $S$  (рисунок 32), по которому можно судить о степени пригодности измерительного электрода. Значение  $S$  приводится в документации на измерительный электрод. Если  $S < 42$ , то дальнейшая градуировка не возможна. Необходимо проверить пригодность образцовых растворов и электрода и вновь провести градуировку.

4.12.2.13 Нажать кнопку «Градуировка». На табло отобразится указание установить раствор № 3 (если для градуировки было выбрано количество образцовых растворов более двух) или прозвучит звуковой сигнал (если выбрано два образцовых раствора), который означает, что градуировка завершена и прибор вышел в режим измерения рН.

### **4.12.3 Порядок проведения проверки правильности градуировки**

Проверка правильности градуировки проводится непосредственно после градуировки прибора и перед началом измерений. Проверку рекомендуется проводить периодически, но не реже одного раза в неделю.

Проверка проводится путем измерения значения рН образцовых растворов.

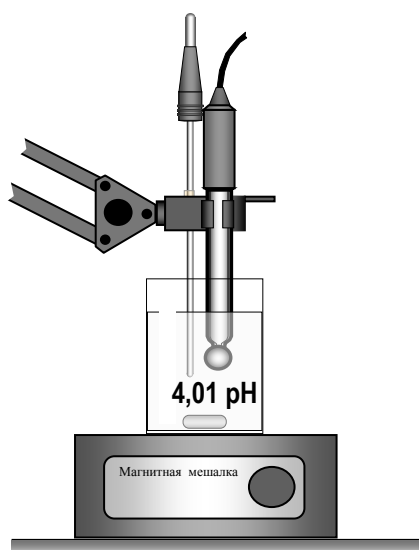
Проверка проводится на тех растворах, значение рН которых близко к предполагаемому измеряемому значению.

Для проведения проверки необходимо выполнить следующие операции:

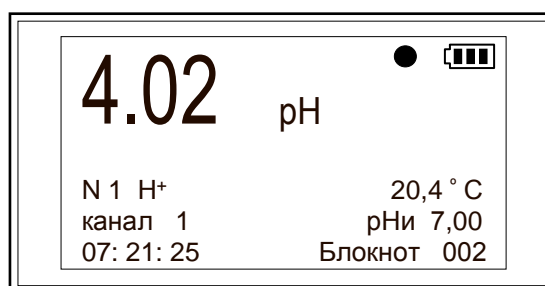


- установить режим измерения рН;
- поместить электроды и термокомпенсатор в стакан с образцовым раствором (рисунок 33);
- перемешать раствор в течение 1 мин. с помощью магнитной мешалки или вручную путем вращения стакана;
- прекратить перемешивание;
- после установления индикатора стабильности показаний считать с табло прибора измеренное значение (рисунок 34). Оно не должно отличаться от значения рН образцового раствора более чем на  $\pm 0,05$  рН.

При отклонении, превышающем указанное значение, необходимо повторно провести градуировку прибора. Если превышение отклонения сохраняется после повторной градуировки, необходимо проверить пригодность электродов и образцовых растворов и при необходимости заменить их, а затем вновь провести градуировку.



**Рисунок 33**



**Рисунок 34**

#### **4.12.4 Порядок проведения измерений рН**

4.12.4.1 Подготовить рабочее место, оборудование, материалы, реактивы, анализируемый раствор и электроды, в соответствии с используемыми методиками.

4.12.4.2 Включить прибор (если он не был включен) и выдержать во включенном состоянии не менее 10 минут;

4.12.4.3 Выбрать режим измерения рН.

4.12.4.4 Если использование термокомпенсатора не предполагается, отсоединить его и установить требуемое значение температуры раствора,\* (п.4.11).

4.12.4.5 Провести градуировку (если она не была проведена) (п. 4.12.2).

4.12.4.6 Провести проверку правильности градуировки и при необходимости провести повторную градуировку прибора (4.12.3).

4.12.4.7 Для измерения рН исследуемого раствора выполнить следующие операции:

- поместить электроды и термокомпенсатор в исследуемый раствор (рисунок 33), для ускорения процесса установления температурного режима раствор следует перемешивать;
- после установления индикатора стабильности показаний считать измеренное значение рН с табло (рисунок 35).

**Примечание** - При этом, на табло отображается значение температуры измеряемого раствора (рисунок 35). Если справа от значения температуры отображается знак «т» (рисунок 36), то это означает, что термокомпенсатор отсоединен и нужно подсоединить его или установить значение температуры раствора (п.4.11).

4.12.4.8 После проведения измерений дважды промыть электроды и термокомпенсатор дистиллированной водой, остатки воды удалить при помощи фильтровальной бумаги.



**Рисунок 35**



**Рисунок 36**

\* если температура измеряемого раствора отличается от температуры воздуха в помещении менее чем на  $\pm 5$  °C и измеряемые значения рХ (рН) близки к значениям рХи (рНи) используемых электродов, термокомпенсатор рекомендуется опускать в стакан с водой.

**Примечание** – Если перерыв между измерениями составляет более 1ч, то в колпачок электрода ввести несколько капель КСl (3,0М) и надеть его на электрод. Перед началом измерений измерительную мембрану электрода промыть дистиллированной водой и протереть фильтровальной бумагой.

### 4.13 Измерение Eh (режим № 2)

При проведении измерений окислительно-восстановительного потенциала (Eh) использовать: в качестве измерительного электрода - электрометрический платиновый электрод. В качестве вспомогательного - хлорсеребряный электрод.

Измерения проводить в следующей последовательности.

Установить режим измерения № 2 кнопками «◀» или «▶».

Вставить штекеры электродов в разъем «Изм.» (платиновый электрод) и гнездо «Всп.» (хлорсеребряный электрод) на верхней панели прибора.

Погрузить электродную пару в свежеприготовленный раствор следующего состава:  $K_4[Fe(CN_6)] \cdot 3H_2O$  концентрацией 3,8 г/л и  $K_3[Fe(CN_6)]$ . концентрацией 13,5 г/л

Значение ЭДС на выходе электродов при температуре 25 °С должно составлять  $(275 \pm 15)$  мВ (рисунок 38).

Для проведения измерений промыть электроды дистиллированной водой и погрузить в измеряемый раствор. После установления показаний табло считать измеренное значение. После проведения измерений электроды промыть дистиллированной водой и высушить.



Рисунок 38

#### 4.14 Измерение температуры

Для проведения измерений температуры кнопками «◀» или «▶» установить режим измерения № 43.

Термокомпенсатор погрузить в исследуемый раствор на глубину не менее 20 мм. Для ускорения процесса установления показаний прибора раствор рекомендуется перемешивать. После установления показаний прибора, считать измеренное значение температуры (рисунок 39).

Если термокомпенсатор отсоединен от прибора, на табло высветятся символы "- - - -" (рисунок 40) и прозвучит звуковой сигнал. Необходимо подсоединить термокомпенсатор в соответствии с п.4.2.

После окончания измерений термокомпенсатор промыть дистиллированной водой и высушить.



Рисунок 39



Рисунок 40

#### 4.15 Определение титруемой кислотности цельного молока

Измерения проводятся только после подготовки прибора (см. п.п. 3.1 – 3.2). Для проведения измерений кнопками «◀» или «▶» установить режим измерения № 44. Порядок проведения измерений аналогичен измерению рН (п.4.12.4).

**Внимание!** Результаты измерений в режиме №44 будут корректны только для цельного коровьего молока.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Внешний осмотр проводится перед началом измерений. При внешнем осмотре проверяют состояние поверхности лицевой панели, стекла табло прибора, электродов и термокомпенсатора. При наличии загрязнения, поверхность протирают ватным тампоном, смоченным дистиллированной водой, остатки воды удаляют с помощью фильтровальной бумаги или высушивают. Во время осмотра проверяют также целостность контактных разъемов и соединительных проводников. При наличии повреждений необходимо провести ремонт.

**Внимание! Не допускайте попадания влаги на разъемы для подключения электродов, термокомпенсатора и источника питания. Если же это произошло, то перед началом эксплуатации разъемы обязательно высушить.**

5.2 Поверка прибора на соответствие техническим характеристикам проводится один раз в 12 месяцев в соответствии с документом «рН-метр-термометр Нитрон-рН. Методика поверки. ИНК 400.00.000 МП».

5.3 Уход за электродами осуществляется в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации и паспортов используемых электродов.

5.4 В ходе эксплуатации проверять степень заполнения вспомогательного электрода электролитом. Если уровень электролита ниже предельной отметки\*, электрод заполнить раствором хлористого калия (концентрация раствора указывается в паспорте на электрод) до верхней предельной отметки (5 - 10 мм от края отверстия для заполнения электрода).

5.5 Обслуживание комбинированных рН электродов проводить аналогично вспомогательным (п.5.4).

---

\* Концентрация раствора указывается в паспорте на электрод

## 6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Характерные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности.	Возможные причины неисправности.	Указания по устранению неисправности.
1 При подаче напряжения питания источника питания, табло не светится	Неисправен источник питания.	Отремонтировать источник питания
2 При включении прибора нет показаний на табло	Разрядились элементы питания	Заменить элементы питания
3 Отсутствует стабильность показаний. Проверка правильности градуировки дает отрицательный результат	Непригодный раствор	Заменить раствор.
	Неисправен измерительный электрод	Заменить электрод.
	В полости измерительной мембраны электрода находится воздух	Удалить воздух путем встряхивания электрода
	Засорен ключ вспомогательного электрода	Выдержать вспомогательный электрод в растворе хлористого калия
4 При измерении температуры, показания прибора постоянны и не зависят от температуры раствора	Отсоединен термокомпенсатор	Подсоединить термокомпенсатор к прибору
5 При градуировке прибора не выводится значение крутизны электродной характеристики, вместо него выводится «inf»	Не был установлен образцовый раствор №2. Был установлен негодный раствор.	Установить раствор №2 Установить годный раствор.
	Не исправен электро	Заменить электрод
	Не исправен прибор	Отремонтировать прибор
6 Отсутствуют показания на табло	Сработала защита внутреннего источника питания.	Отключить и вновь включить прибор

## 7 ХРАНЕНИЕ

Приборы, в течение гарантийного срока хранения следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C и относительной влажности от 30 до 80%.

Хранить приборы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от +10 до +35°C и относительной влажности от 30 до 80%.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Допустимо транспортирование всеми видами транспорта при следующих условиях:

- температура от -5 до +50°C;
- относительная влажность до 98% при 25°C;
- солнечное излучение;
- ПЫЛЬ.

Перед проведением транспортирования проведите упаковку прибора и принадлежностей в транспортную тару – коробку из гофрированного картона. Прибор и эксплуатационные документы необходимо упаковать в пакеты из полиэтилена, положить в коробку и укрепить лентой скотч.

При погрузке следует соблюдать меры предосторожности, не допускающие повреждения транспортной тары.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

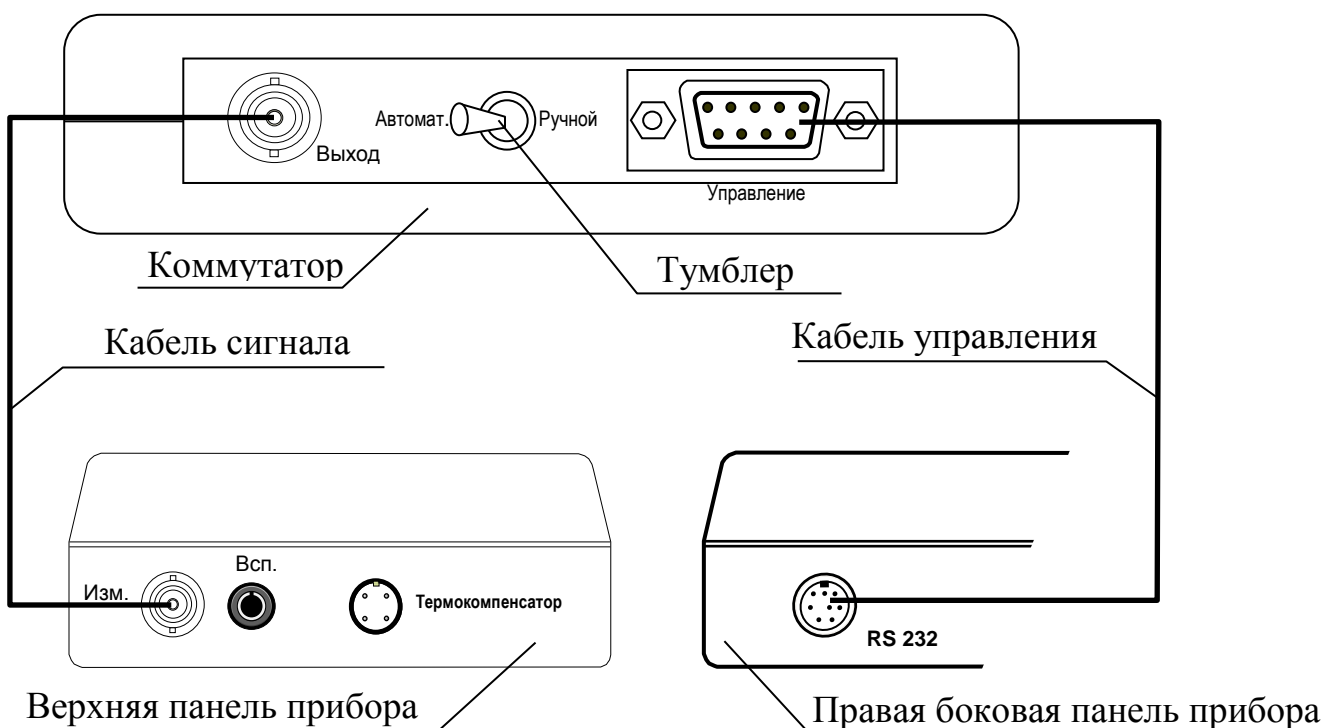
### Порядок работы с коммутатором

При использовании двух и более измерительных электродов удобно пользоваться коммутатором.

При подключении электродов через коммутатор, переключение каналов будет происходить автоматически (по команде с прибора) или при нажатии кнопки на панели коммутатора.

Для обеспечения автоматического подключения требуемого канала необходимо выполнить следующие операции:

- установить на приборе номер канала коммутатора (4.5).
- соединить разъем «Выход» коммутатора с разъемом «Изм.» прибора, а разъем «Управление» коммутатора с разъемом RS 232 на правой панели прибора при помощи кабелей из комплекта коммутатора (рисунок А.1).
- подсоединить измерительный и вспомогательный электроды к разъемам Изм. и Всп. соответственно на лицевой панели коммутатора.
- установить тумблер на задней панели коммутатора в положение Автомат (рисунок А.1).



**Рисунок А.1** – Подключение коммутатора к прибору