



**ООО НПИ БИОМЕР**

**Иономер НИТРОН 01**

**Руководство по эксплуатации  
ИНК 301.00.000 РЭ**



**Краснообск  
Новосибирская обл.**



**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ	5
2.1 Назначение	5
2.2 Состав	5
2.3 Технические характеристики	5
2.4 Устройство и работа	7
3 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	12
4 ПОРЯДОК РАБОТЫ	13
4.1 Меры безопасности при работе с прибором	13
4.2 Порядок подключения электродов и термокомпенсатора	13
4.3 Порядок выбора режима измерения	13
4.4 Порядок установки размерности измеряемой величины	15
4.5 Порядок установки значения рХ (рН) изопотенциальной точки измерительного электрода (для режимов измерения № 3 - № 42)	16
4.6 Порядок установки номера канала коммутатора	17
4.7 Порядок работы с блокнотом	17
4.8 Порядок работы с встроенными часами	18
4.9 Описание индикатора установления показаний	19
4.10 Описание индикатора разряда батареи питания	19
4.11 Порядок использования термокомпенсатора	20
4.12 Порядок установки температуры раствора при измерении рХ (рН) и концентрации нитрат-ионов (для режимов измерения № 3 - № 42)	20
4.13 Измерение рХ (рН) (режимы измерения № 1 и № 10 - № 42)	21
4.13.1 Порядок проведения градуировки рХ (рН)	21
4.13.4 Порядок проведения измерения рХ (рН)	24
4.14 Измерение концентрации нитрат-ионов (режимы измерения № 3 - № 9)	26
4.15 Измерение Eh (режим №2)	30
4.16 Измерение температуры	30
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	32
7 ХРАНЕНИЕ	33
8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Порядок работы с коммутатором	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Порядок приготовления растворов сравнения для градуировки прибора в режимах измерения концентрации нитрат-ионов	35
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Приготовление проб и экстрактов проб для анализа	37

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с порядком работы, технического обслуживания и методами устранения неисправностей иономер Нитрон 01 (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 вспомогательного электрода.*

*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 и корпуса преобразователя статического 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°C и выше +35°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 ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

### 2.1 Назначение

Иономер НИТРОН 01 (далее - прибор) применяется для измерения:

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

### 2.2 Состав

2.2.1 Комплект поставки прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Комплектность поставки иономера НИТРОН 01

Наименование, тип	Обозначение	Количество, шт.	Примечания
Иономер НИТРОН 01	ИНК 300.00.000 ТУ	1	
Преобразователь статический FW 7601/06	15.1029	1	
Термокомпенсатор автоматический ТК1000	ИНК 410.00.000	1	
Кабель интерфейсный	ИНК 430.00.000	1	
Комбинированный рН электрод ЭСК-10601	ТУ 4215-004-359118409-2002	1	Поставляется по требованию заказчика
Шприц медицинский	ТУ 9398-004-11701993-2008	1	Объем 10 мл
Фильтр бумажный кл. 5,5	ТУ 6-09-1678-77	100	
Руководство по эксплуатации	ИНК 301.00.000 РЭ	1	
Паспорт	ИНК 301.00.000 ПС	1	
Методика поверки	ИНК 301.00.000 МП	1	
Программное обеспечение на диске	ИНК 420.00.000	1	

### 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 рХ (рН)	от минус 2 до 20 рХ (рН)
Диапазон измерения рН в составе с рН электродом	от 0 до 12 рН
Диапазон измерения температуры	от 0 до 100 °С
Диапазон измерения концентрации нитрат-ионов	от 3,1 до 31000 мг/кг (мг/дм <sup>3</sup> )
Диапазон измерения концентрации нитрат-ионов в составе с нитрат-селективным электродом (для всех модификаций)	от 6,2 до 9800 мг/кг (мг/дм <sup>3</sup> )
Диапазон работы термокомпенсации при измерении рХ (рН)	от 0 до 100 °С
Диапазон работы термокомпенсации при измерении концентрации нитрат-ионов	от 10 до 40 оС

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	$\pm 1,0$ мВ $\pm 2,0$ мВ
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения рХ (рН) одновалентных ионов не более	$\pm 0,02$ рХ (рН)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения рН в составе с рН электродом не более	$\pm 0,05$ рН
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения концентрации нитрат-ионов не более	5 %
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения концентрации нитрат-ионов в составе с нитрат-селективным электродом не более	16 %
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры не более	$\pm 0,2$ °С
Время установления показаний при измерении Eh, не более	10 с
Время измерения концентрации нитрат-ионов не более	16 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 рХ (рН), не более	0,01 рХ (рН)
Дискретность отсчета цифровой индикации при измерении концентрации нитрат-ионов не более:	$0,01 \cdot 10^C$ * мг/кг (мг/дм <sup>3</sup> )
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 1000 МОм в режиме измерения рХ (рН) сопротивления в цепи вспомогательного электрода от 0 до 20 кОм в режиме измерения рХ (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	260×145×55 мм
Масса не более	0,8 кг
Средний срок службы не менее	10 лет
Средняя наработка на отказ не менее	20000 ч

\* C = 1; 2; 3 ... 5.

## 2.4 Устройство и работа

### 2.4.1 Внешний вид и описание органов управления

Внешний вид прибора представлен на рис. 1 – 5.

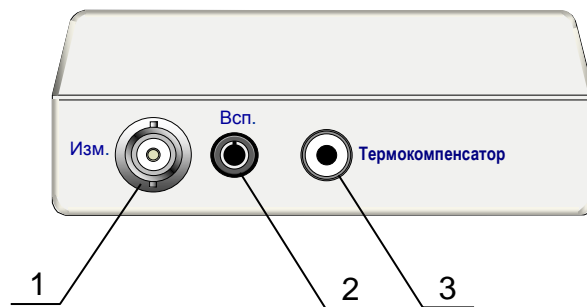
На верхней панели корпуса прибора расположены разъемы для подключения термокомпенсатора, измерительного и вспомогательного электродов (рис. 1).

На левой боковой панели расположен разъем для источника питания из комплекта прибора (рис.2).

На правой боковой панели расположен разъем для подключения коммутатора и компьютера (рис. 3).

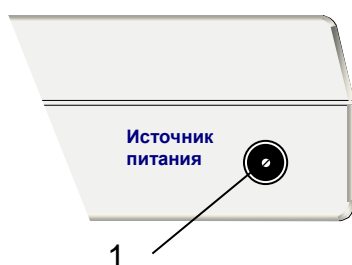
На лицевой панели прибора расположены табло и кнопки управления прибором (рис. 4).

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



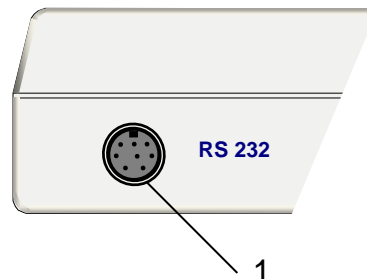
- 1 - Разъем для подключения измерительного электрода
- 2 - Гнездо для подключения вспомогательного электрода
- 3 - Разъем для подключения термокомпенсатора

**Рисунок 1** - Вид сверху



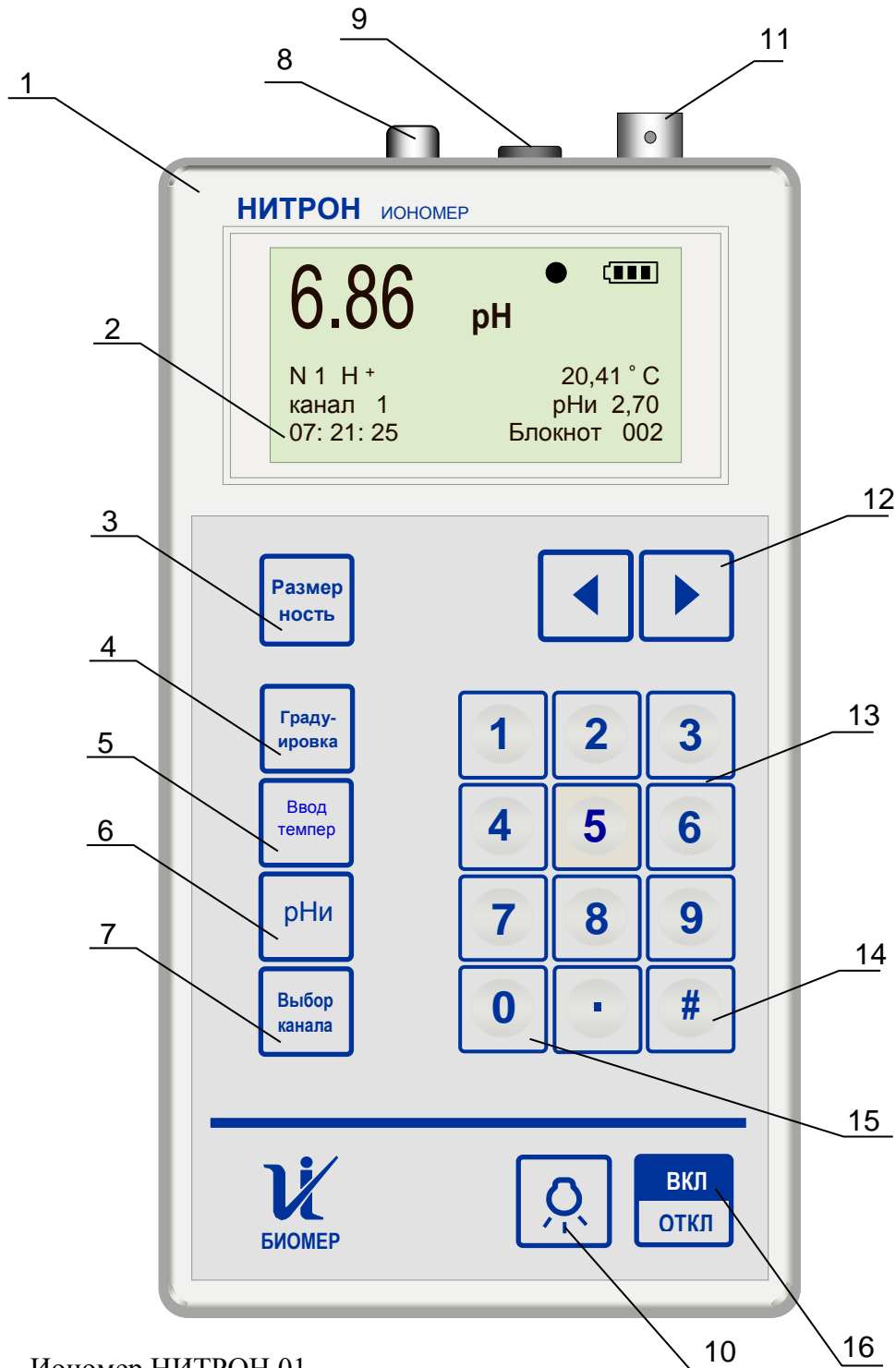
- 1 - Разъем для подключения источника питания

**Рисунок 2** - Вид слева



- 1 - Разъем для подключения коммутатора и компьютера

**Рисунок 3** - Вид справа



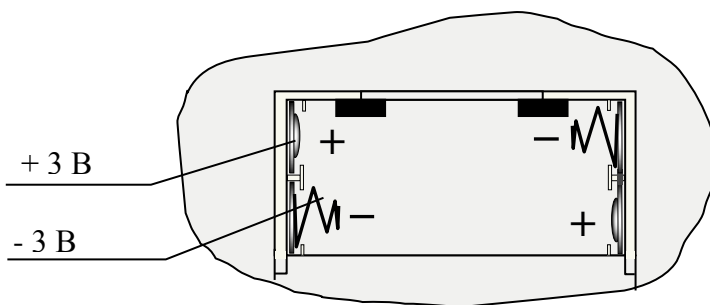
- 1 - Ионномер НИТРОН 01
- 2 - Табло прибора
- 3 - Кнопка установки размерности
- 4 - Кнопка входа в режим градуировки
- 5 - Кнопка ввода температуры раствора
- 6 - Кнопка установки значения рХи (рНи)
- 7 - Кнопка установки канала коммутатора
- 8 - Разъем для подключения термокомпенсатора
- 9 - Гнездо для подключения вспомогательного электрода
- 10 - Кнопка включения подсветки табло
- 11 - Разъем для подключения измерительного электрода
- 12 - Кнопки установки режима измерения
- 13 - Кнопки ввода цифр
- 14 - Кнопка управления встроенными часами
- 15 - Кнопка записи в блокнот результата измерения
- 16 - Кнопка включения и отключения прибора

Рисунок 4 - Вид лицевой панели прибора





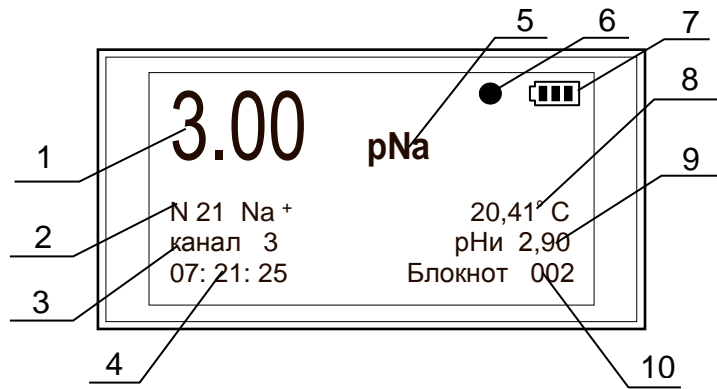
**Рисунок 5** - Вид задней панели прибора



**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 рис. 7.



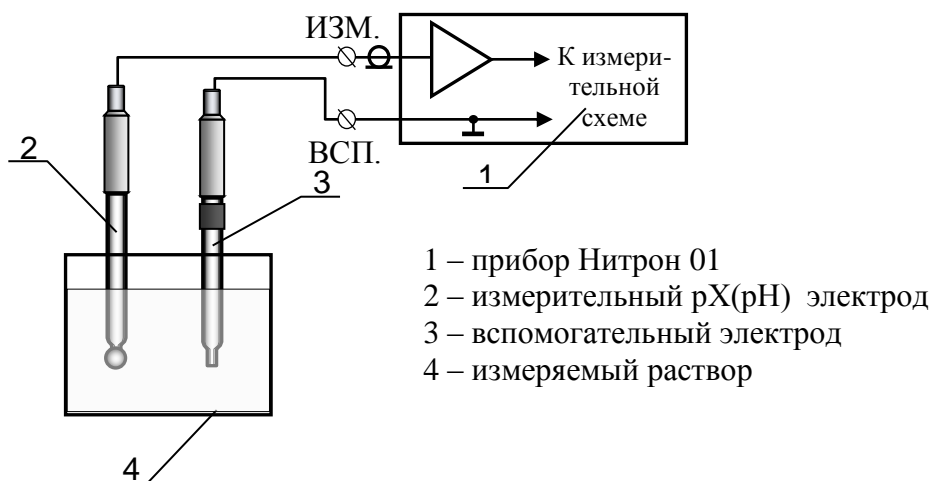
- 1 - Результат измерения
- 2 - Номер режима измерения и обозначение измеряемого иона
- 3 - Номер канала коммутатора
- 4 - Время и дата
- 5 - Размерность
- 6 - Индикатор стабильности показаний
- 7 - Индикатор степени разряда батареи
- 8 - Значение температуры
- 9 - Значение рХи (рНи) измерительного электрода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

**Рисунок 7** – Вид табло прибора

### 2.4.3 Принцип измерения рХ (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 рис. 8.



**Рисунок 8** - Схема подключения электродной системы при измерении рХ (рН)

В качестве измерительного электрода при измерении рХ (рН) используют стеклянный, пленочный или кристаллический ионоселективные (рХ) электроды.

В качестве вспомогательного электрода используют хлорсеребряный.

При измерении рХ (рН) значение ЭДС преобразуется в измеряемый параметр согласно формуле (1).

$$pX = pX_i + (E - E_i)/S \quad (1)$$

где  $pX$  - показатель активности измеряемого иона,  $pX$ ,  
 ( $X$  - обозначение измеряемого иона);  
 $E$  - значение ЭДС на выходе электродной системы, мВ;  
 $pX_i$  и  $E_i$  – координаты изопотенциальной точки используемого измерительного электрода;  
 $S$  - крутизна характеристики электродной системы.

Значения  $E_i$ ,  $pX_i$  и  $S$  приводятся в паспорте на измерительный электрод.

Зависимость  $pX$  от  $E$  не линейная, а значения  $E_i$ ,  $pX_i$  и  $S$  могут изменяться в процессе эксплуатации электрода. Для учета этих условий в приборе используется, так называемый, «метод градуировочного графика». Сущность метода заключается в построении графика зависимости значений ЭДС на выходе электродной системы от значений  $pX$  стандартных образцовых растворов. *Построение градуировочного графика происходит автоматически при градуировке прибора.*

Расчет молярных и массовых концентраций ионов проводится по формулам (2), (3).

$$M = 10^{-pX} \quad (2)$$

$$C = A \cdot M \quad (3)$$

где  $M$  - молярная концентрация ионов в растворе, моль/дм<sup>3</sup>;  
 $C$  - массовая концентрация ионов в растворе, г/дм<sup>3</sup>;  
 $A$  - атомная масса измеряемого иона, г.

#### 2.4.4 Принцип измерения концентрации нитрат-ионов

Сущность метода заключается в извлечении нитрат-ионов из пробы измеряемого продукта (далее пробы) с помощью экстрагирующего раствора и последующего измерения концентрации нитрат-ионов с помощью ионоселективного электрода.

В качестве измерительного электрода при измерении концентрации нитрат-ионов используют нитрат-селективный электрод.

В качестве вспомогательного электрода используют хлорсеребряный электрод.

Определение концентрации нитрат-ионов проводится по формуле (4)

$$C_{NO_3} = A \cdot 10^{-pCNO_3} \cdot 1000 \cdot [C_T + W/(100 \cdot D)] \quad (4)$$

где  $A$  - атомная масса нитрат-ион-иона, г;  
 $pCNO_3$  - показатель степени концентрации нитрат-ионов;  
 $C_T$  - отношение объема экстрагирующего раствора к массе пробы;  
 $W$  - массовая доля воды в пробе, %;  
 $D$  - плотность воды, г/см<sup>3</sup>.

### 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 рис. 9.

В качестве измерительного электрода при измерении Eh используется платиновый электрод.

В качестве вспомогательного электрода используют хлорсеребряный электрод.

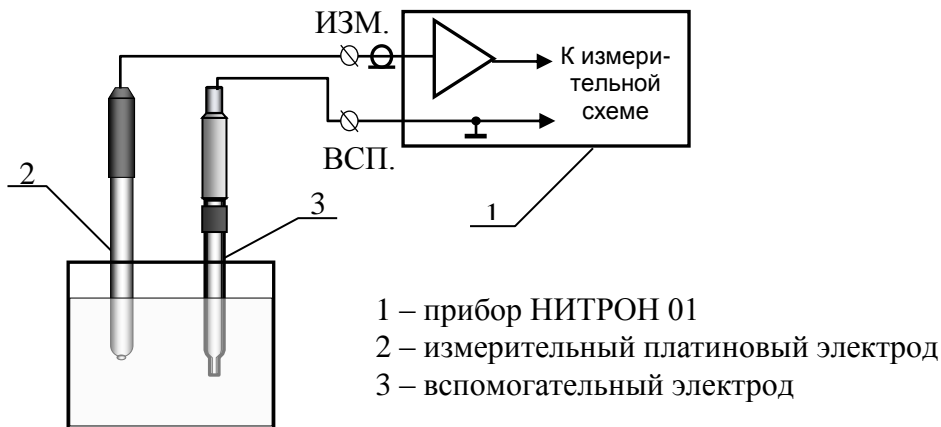


Рисунок 9 - Схема подключения электродной системы при измерении Eh

### 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 источника питания из комплекта поставки с разъемом ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ прибора так, чтобы штифт на разъеме источника питания вошел в углубление на разъеме прибора (рис. 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 (рис. 10). Допускается устанавливать прибор без откидывания стойки (рис. 5) 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.

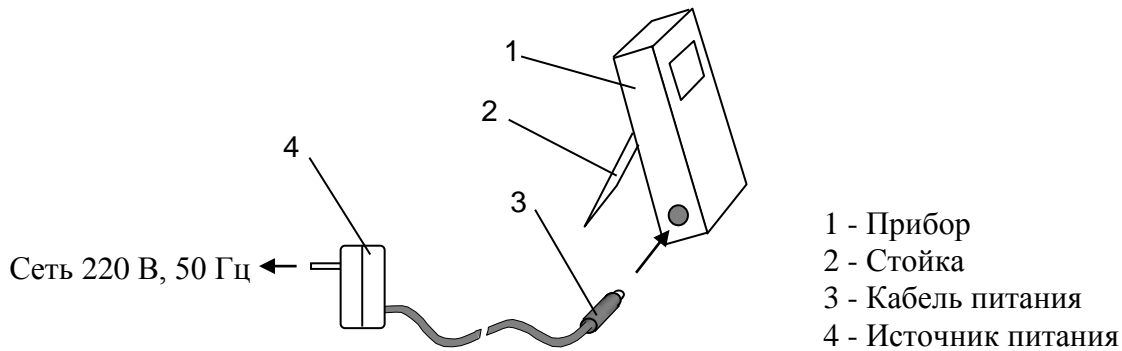


Рисунок 10 - Рабочее положение прибора

## 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

#### 4.2.1 Порядок подключения электродов 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 (рис. 11). Если в качестве измерительного электрода используют комбинированный электрод, то подключать вспомогательный электрод не требуется.

### 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. Вид табло прибора с выбранным режимом измерения (№ 21) иона натрия ( $\text{Na}^+$ ) приведен на рис. 13.

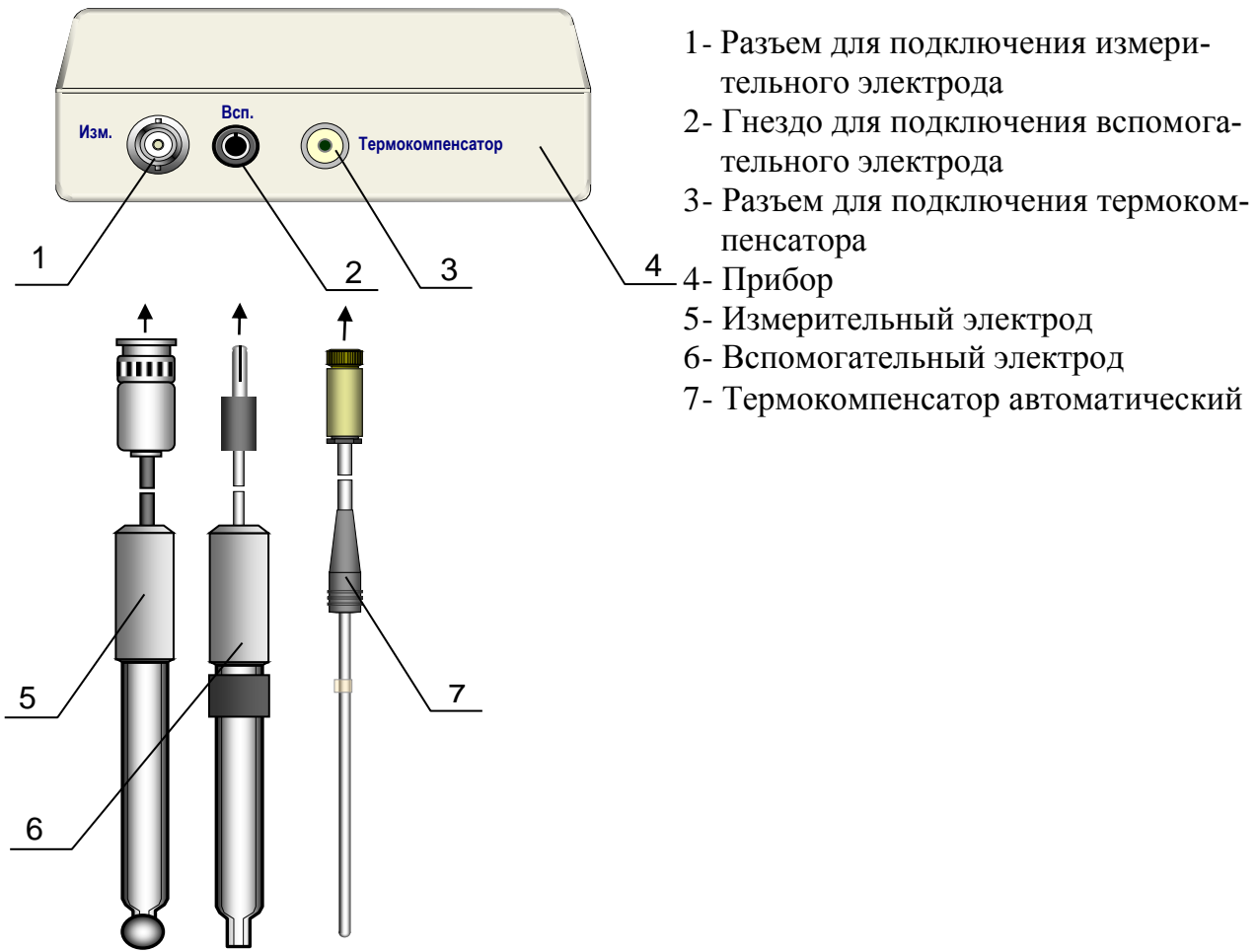


Рисунок 11 Подключение электродов и термокомпенсатора

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

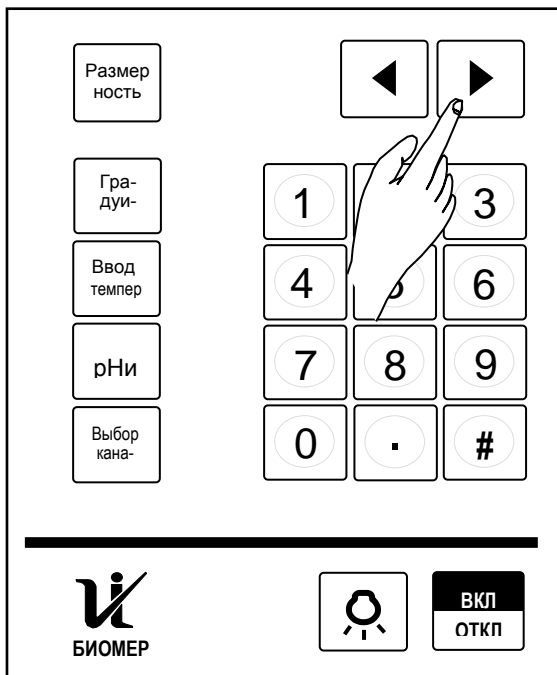


Рисунок 12

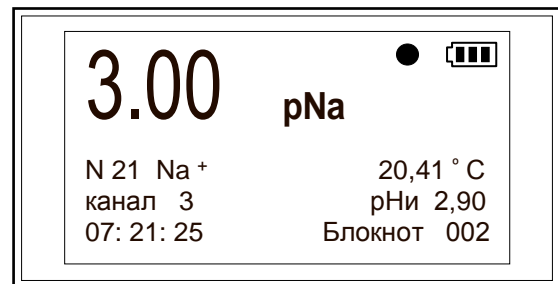


Рисунок 13

Таблица 3 - Режимы измерения прибора

Режим измерения	Измеряемый параметр	Режим измерения	Измеряемый параметр
1	H <sup>+</sup>	25	Zn <sup>2+</sup>
2	Eh	26	CN
3 - 9	NO <sub>3</sub>	27	CNS
10	Ag <sup>+</sup>	28	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
11	AuCl <sub>4</sub>	29	ClO <sub>4</sub>
12	AuCN <sup>2-</sup>	30	Cl
13	Ba <sup>2+</sup>	31	NO <sub>3</sub>
14	Ca <sup>2+</sup>	32	NO <sub>2</sub>
15	Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> (жесткость)	33	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
		34	I
16	Cd <sup>2+</sup>	35	S <sup>2-</sup>
17	Cu <sup>2+</sup>	36	F
18	K <sup>+</sup>	37	Br
19	Li <sup>+</sup>	38	ReO <sub>4</sub>
20	Mg <sup>2+</sup>	39	CrO <sub>4</sub>
21	Na <sup>+</sup>	40	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
22	Hg <sup>2+</sup>	41	Fe <sup>3+</sup>
23	Pb <sup>2+</sup>	42	Cr <sup>6+</sup>
24	Tl <sup>+</sup>	43	Температура

#### 4.4 Порядок установки размерности измеряемой величины

Для каждого режима измерения предусмотрен соответствующий набор размерностей. После включения прибора на табло отображается размерность, которая была установлена для выбранного режима измерения ранее (до выключения прибора).

Выбор требуемой размерности осуществляется нажатием кнопки РАЗМЕРНОСТЬ на лицевой панели прибора (рис. 14). При выборе размерности следует руководствоваться таблицами 4 - 7.

Вид табло при измерении массовой концентрации («N 21») иона натрия («Na<sup>+</sup>») с выбранной размерностью («мг/кг») приведен на рис. 15.

От выбранной размерности зависит вид отображаемого на табло результата измерения.

Таблица 4 - Размерность при работе в режиме измерения № 1

Измеряемая величина	Размерность	Надпись в окне табло
Показатель активности ионов водорода ЭДС	pH	pH
	mB	mB

Таблица 5 - Размерность при работе в режиме измерения № 2

Измеряемая величина	Размерность	Надпись в окне табло
ЭДС	mB	mB

Таблица 6 - Размерность при работе в режиме измерения от №3 до №9.

Измеряемая величина	Размерность	Надпись в окне табло
Показатель степени концентрации нитрат-ионов Массовая концентрация Массовая концентрация азота нитрат-ионов Объемная концентрация Объемная концентрация азота нитрат-ионов	pCNO <sub>3</sub>	pCNO <sub>3</sub>
	мг/кг	мг/кг
	мг/кг	мг/кг азот
	мг/дм <sup>3</sup>	мг/дм <sup>3</sup>
	мг/дм <sup>3</sup>	мг/дм <sup>3</sup> азот

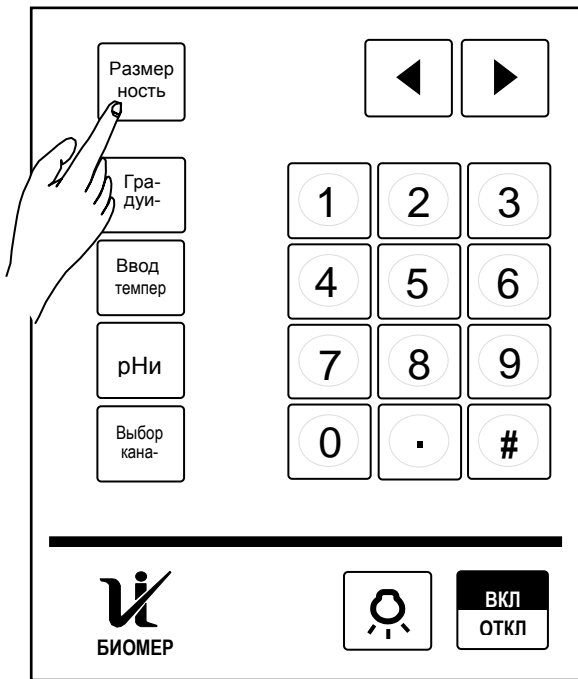


Рисунок 14

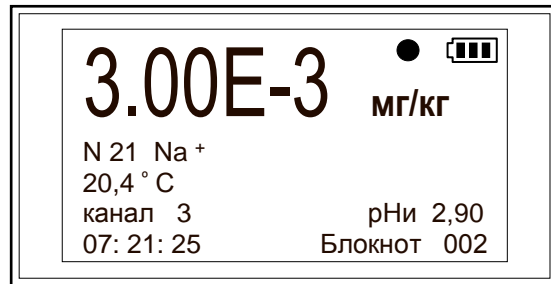


Рисунок 15

При измерении массовых, объемных, молярных и процентных концентраций результат измерения отображается в виде, представленном на рис. 15: «3,00» – числовое значение; «Е» – основание степени, число 10; «- 3» – показатель степени со знаком минус, в которую возводится число 10. (запись «3,00Е-3» обозначает число  $3,00 \cdot 10^{-3}$ ).

Таблица 7 - Размерность при работе в режиме измерения от №10 до №42

Измеряемая величина	Размерность	Надпись в окне табло
Показатель активности ионов ЭДС	рХ мВ	рХ мВ
Массовая концентрация	мг/кг	мг/кг
Объемная концентрация	мг/дм <sup>3</sup>	мг/дм <sup>3</sup>
Молярная концентрация	моль/дм <sup>3</sup>	моль/дм <sup>3</sup>
Процентная концентрация	мг/% (мг/100см <sup>3</sup> )	мг/%

#### 4.5 Порядок установки значения рХ (рН) изопотенциальной точки измерительного электрода (для режимов измерения № 3 - № 42).

Установку значения рХ (рН) изопотенциальной точки измерительного электрода рХи (рНи) производить в следующем порядке:

- установить режим измерения (№ 1 или № 10 - № 42);
- нажать кнопку «рНи» на панели прибора (рис. 16). После нажатия кнопки, на табло прибора отобразится значение рХи (рНи), установленное ранее (рис. 17) (установленное значение должно соответствовать значению рХи (рНи) указанному в паспорте на измерительный электрод и нанесенному на его корпус);
- установить при необходимости требуемое значение рХи (рНи) кнопками «◀» или «▶» или набрать при помощи цифровой клавиатуры (если в документации на электрод значение рХи (рНи)\* не указано, рекомендуется устанавливать значения 0,00 для ионоселективных электродов или 7,00 для рН электродов);

\* X – обозначение измеряемого иона (К, Na, Са т.д.)



– нажать кнопку «рНи» повторно для записи выбранного (или просмотренного) значения рХи (рНи) в память прибора (после нажатия кнопки прозвучит звуковой сигнал).

**ВНИМАНИЕ:** ПРИ ИЗМЕНЕНИИ УСТАНОВЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ рХи (рНи) ПАРАМЕТРЫ ГРАДУИРОВКИ ПРОВЕДЕННОЙ РАНЕЕ СТИРАЮТСЯ!

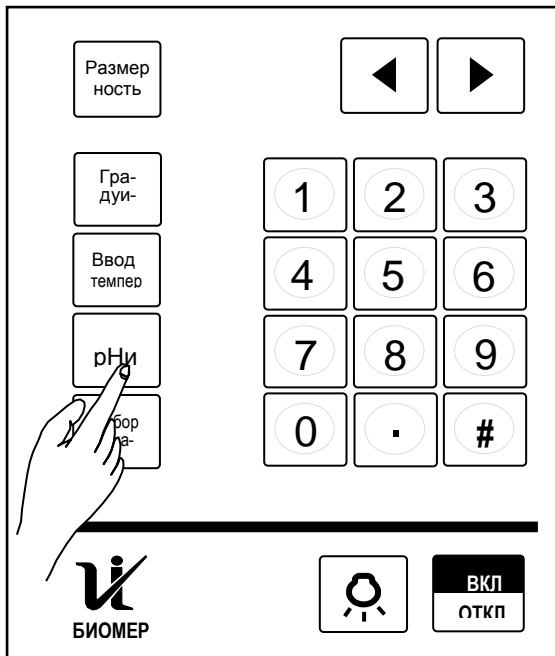


Рисунок 16



Рисунок 17

#### 4.6 Порядок выбора номера канала коммутатора

Выбор номера канала коммутатора позволяет, в выбранном режиме измерения, установить номер канала (от 1 до 5), подключаемого коммутатором к прибору.

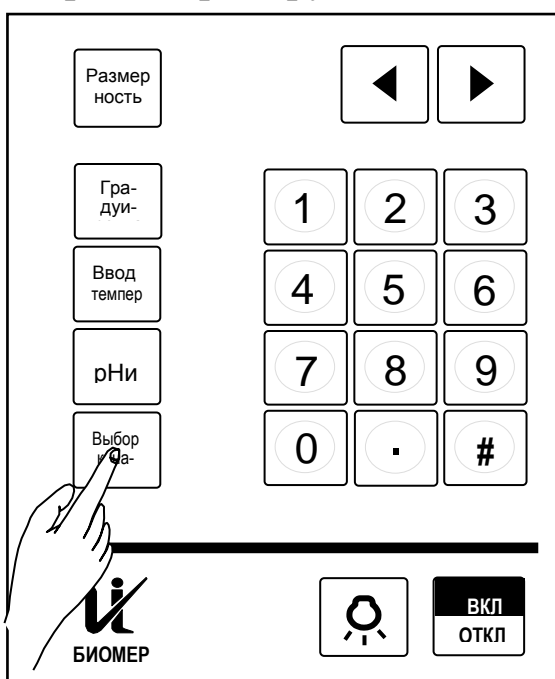


Рисунок 18

Для установки номера канала коммутатора нужно нажать кнопку ВЫБОР КАНАЛА на панели прибора (рис. 18). После нажатия кнопки на табло изменяется значение номера канала (рис. 19).

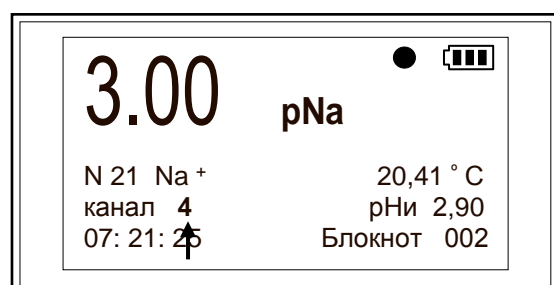


Рисунок 19

#### 4.7 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 «0» на панели прибора (рис. 20).

После нажатия кнопки «0» результат измерения заносится в ячейку памяти блокнота (номер ячейки блокнота, в которую записан данный результат, отображается на табло прибора после надписи «Блокнот») (рис. 21). Максимальное количество ячеек памяти - 512. При переполнении блокнота, результат измерения перезаписывается, начиная с номера 1.

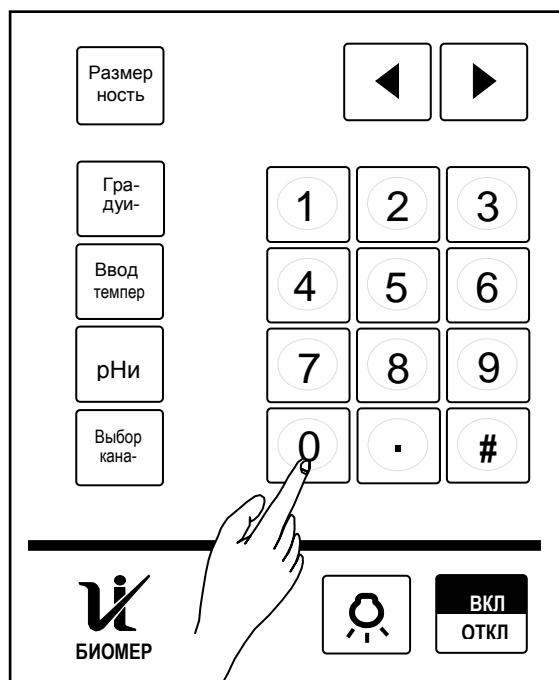


Рисунок 20

Чтение и обработка данных, записанных в блокнот, производится при подключении прибора к компьютеру, с помощью программы обслуживания блокнота, записанной на диске из комплекта прибора или с сайта ООО НПП БИОМЕР.

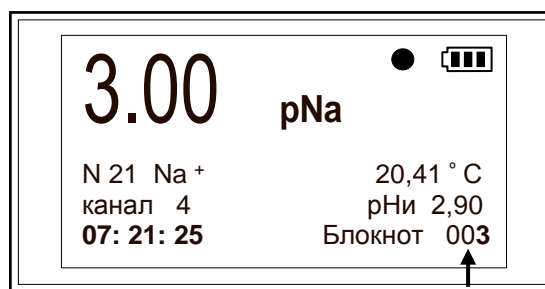


Рисунок 21

#### 4.8 Порядок работы с встроенными часами

Время отображается в нижнем левом углу табло (рис. 23). На месте времени, при нажатой кнопке «#» (рис. 22), отображается текущая дата (рис. 25).

Для входа в режим установки времени и даты нужно нажать и удерживать кнопку «#» (рис. 24) до появления на табло меню «Установить время». Курсор встает на позицию «число» (рис. 26). Установка требуемого значения осуществляется при помощи цифровой клавиатуры, или кнопками «◀» или «▶» а перемещение между позициями «час», «минута», «секунда» кнопкой «#».

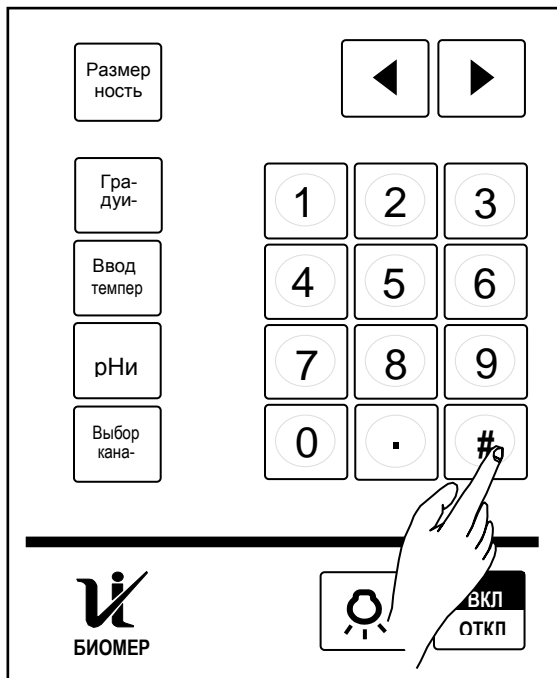


Рисунок 22

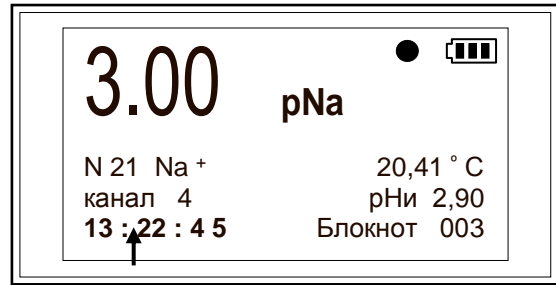


Рисунок 23

Установка даты производится аналогично процедуре установки времени. После установки последней цифры прибор выходит в режим измерения.

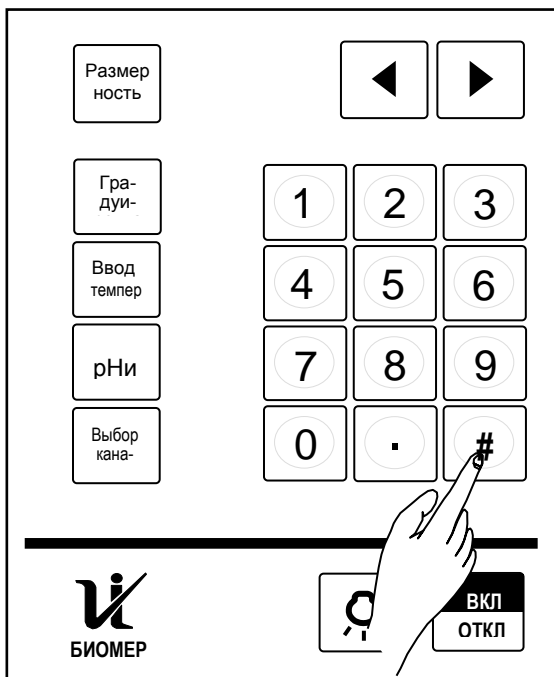


Рисунок 24



Рисунок 25

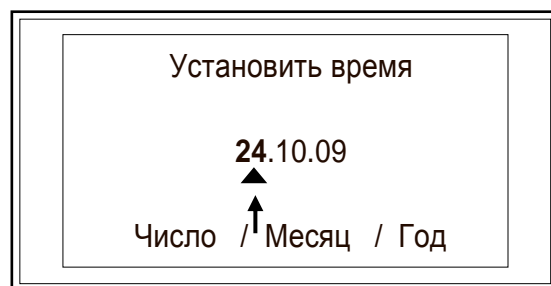


Рисунок 26

#### 4.9 Описание индикатора установления показаний

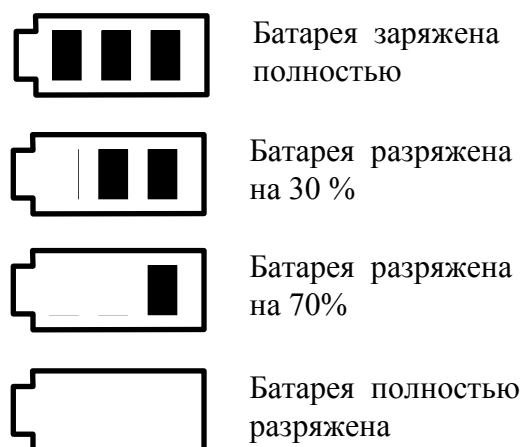


Рисунок 27

В приборе предусмотрена возможность автоматической фиксации момента установления (стабилизации) показаний прибора. Индикатором служит круг черного цвета в правой верхней части табло прибора (рис. 27).

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

#### 4.10 Описание индикатора разряда батареи питания



Степень разряда батареи питания прибора следует определять по индикатору, расположенному в верхнем правом углу табло (рис. 27).

Вид индикатора в зависимости от степени разряда батареи приведен на рис. 28.

Рисунок 28

#### 4.11 Порядок использования термокомпенсатора

Если предполагается использование термокомпенсатора, его необходимо подсоединить к прибору (рис. 11).

При проведении измерений рХ (рН) и концентрации нитрат-ионов допускается не использовать термокомпенсатор. В этом случае нужно отсоединить его от прибора и установить температуру раствора в соответствии с п.4.12.

#### 4.12 Порядок установки температуры раствора при измерении рХ (рН) и концентрации нитрат-ионов (для режимов измерения № 3 - № 42)

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

Для ввода температуры раствора нужно:

- нажать кнопку ВВОД ТЕМПЕР на панели прибора (рис. 29). После нажатия кнопки, на экране табло отображается значение температуры раствора, введенное ранее (рис. 30).

- установить требуемое значение температуры раствора, используя кнопки «◀», «▶» или цифровую клавиатуру (рис. 31).

- нажать кнопку ВВОД ТЕМПЕР. для записи установленного значения в память прибора. После нажатия кнопки прозвучит звуковой сигнал, обозначающий выход прибора в текущий режим измерения.

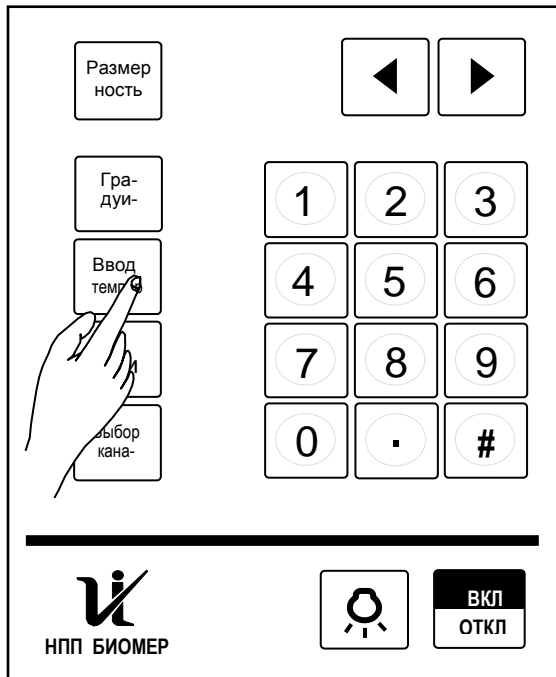


Рисунок 29

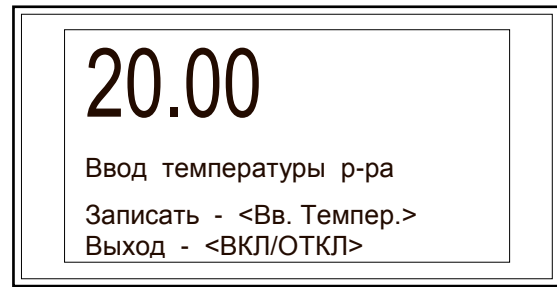


Рисунок 30

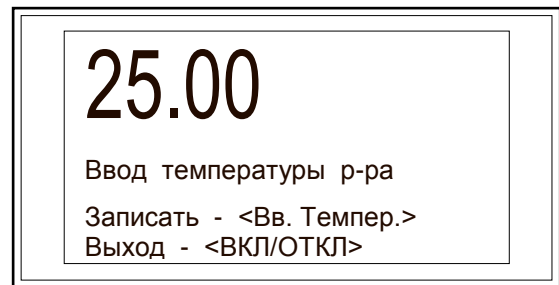


Рисунок 31

## 4.13 Измерение рХ (рН) (режимы измерения №1 и №10 - №42)

### 4.13.1 Порядок проведения градуировки рХ (рН)

4.13.1.1 Градуировка прибора проводится в следующих случаях:

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

4.13.1.2 Параметры градуировки сохраняются в памяти прибора отдельно для каждого режима измерения.

### 4.13.2 Порядок проведения градуировки при измерении рХ (рН)

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

4.13.2.2 Подготовить образцовые растворы в соответствии и документацией на них или используемыми методиками измерения.

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

4.13.2.4 Установить требуемый режим измерения (один из следующих режимов: 1, 10 - 42) (4.3).

4.13.2.5 Проверить установленное и при необходимости выставить требуемое значение рХи (рНи) используемого электрода (4.5).

4.13.2.6 Нажать кнопку ГРАДУИРОВКА (рис. 32). После нажатия кнопки в верхней части табло будут отображены значения рХ (рН) об-

разцовых растворов, по которым была проведена последняя градуировка прибора. (рис. 33)

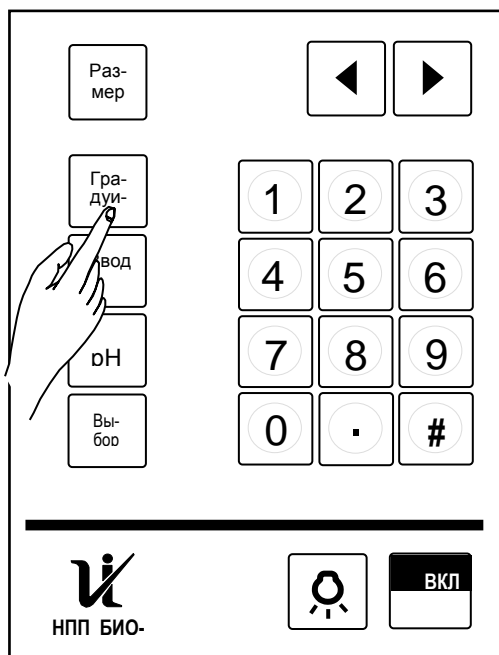


Рисунок 32

4.13.2.8 Выбрать, кнопками «◀» или «▶» (рис. 34), количество образцовых растворов, по которым будет проводиться градуировка (указывается в методиках измерения, наиболее часто используются два раствора). Оно отображается на табло после надписи «ввести стандарты» (рис. 35).

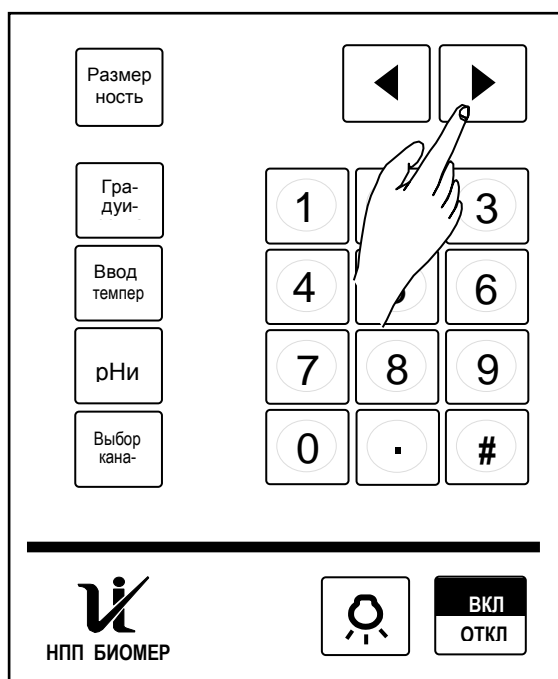


Рисунок 34

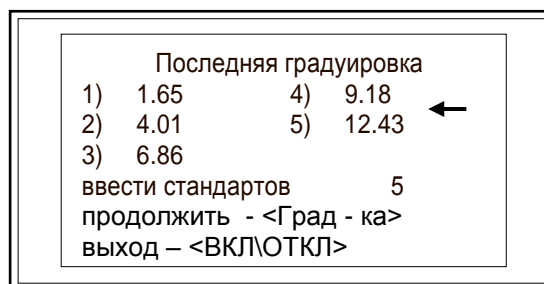


Рисунок 33

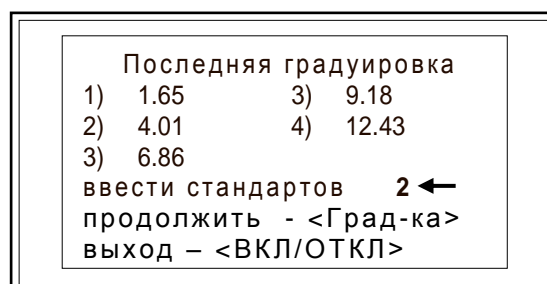


Рисунок 35

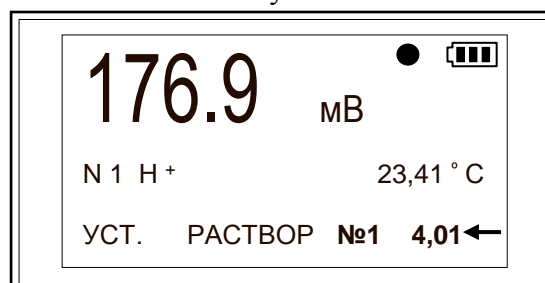


Рисунок 36

4.13.2.9 Нажать кнопку ГРАДУИРОВКА для продолжения градуировки (для выхода из режима градуировки нажать кнопку ВКЛ.).

После нажатия кнопки ГРАДУИРОВКА в верхней части табло будет отображено значение ЭДС на выходе электродной системы, в нижней

строке табло - указание установить электроды в образцовый раствор № 1 (рис. 36).

4.13.2.10 Установить электроды в образцовый раствор № 1. После этого прибор определяет значение рХ (рН) образцового раствора №1 и выводит его на табло (рис. 36) (только в режиме измерения № 1). Кроме того, в режиме измерения рН автоматически происходит коррекция значения рН в зависимости от температуры образцового раствора в соответствии с таб. 8.

Примечание - Если значение рХ (рН) образцового раствора № 1 не отображается на табло прибора, значит оно не определено прибором, и его необходимо установить кнопками «◀» или «▶» или при помощи цифровой клавиатуры.

4.13.2.11 Дождаться момента установления индикатора стабильности показаний на табло (2 - 3 минуты) и вновь нажать кнопку ГРАДУИРОВКА.

**Таблица 8 - 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.

После нажатия кнопки ГРАДУИРОВКА в нижней строке табло прибора отобразится указание установить электроды в образцовый раствор № 2 (рис. 37).

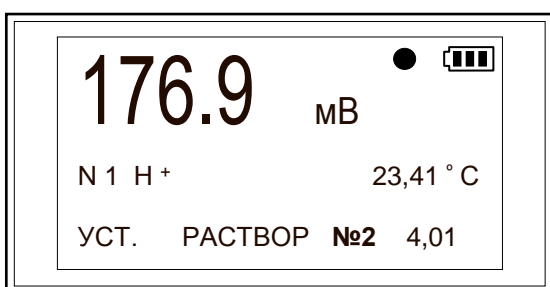


Рисунок 37

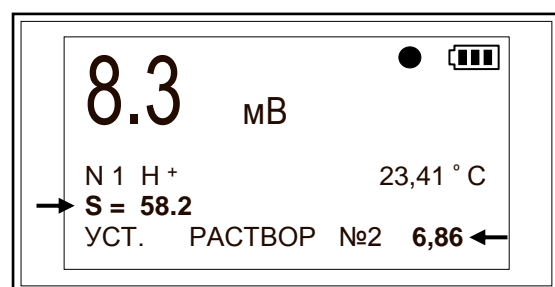


Рисунок 38

4.13.2.12 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 рХ (рН) образцового раствора № 2 (рис. 38).

4.13.2.13 Дождаться момента установления индикатора стабильности показаний и нажать кнопку ГРАДУИРОВКА.

После определения рХ (рН) образцового раствора № 2 на табло выводится значение крутизны электродной характеристики  $S$  (рис. 38), по которому можно судить о степени пригодности измерительного электрода. Значение  $S$  приводится в документации на измерительный электрод. Если  $S < 50$ , то вместо него появится знак «inf», и продолжение градуировки будет невозможно. Необходимо проверить пригодность образцовых растворов и электрода и вновь провести градуировку.

4.13.2.14 После нажатия кнопки 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 рХ (рН).

#### 4.13.3 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 рХ (рН) образцовых растворов.

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

При проведении проверки правильности градуировки.

Для проведения проверки необходимо выполнить следующие операции:

- установить режим измерения (тот, в котором проведена градуировка и предполагается работа с прибором);
- установить размерность – рХ (рН);
- поместить электроды и термокомпенсатор в стакан с образцовым раствором (рис. 39);
- перемешать раствор;
- после установления индикатора стабильности показаний считать с табло прибора измеренное значение (рис. 40). Оно не должно отличаться



ся от значения рХ (рН) образцового раствора более чем на  $\pm 0,03$  единиц рХ (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.

#### 4.13.4 Порядок проведения измерений рХ (рН)

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

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

4.13.4.3 Выбрать режим измерения рХ (рН) (4.3) в соответствии с таблицей 3 (режим «№ 1» при измерении рН, режимы от «№ 10» до «№ 42» при ионометрических измерениях в зависимости от вида измеряемого иона).

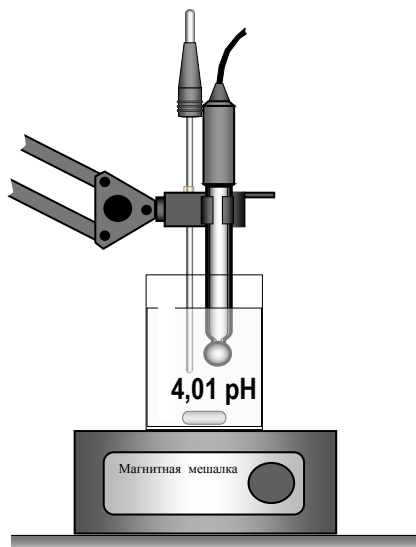


Рисунок 39

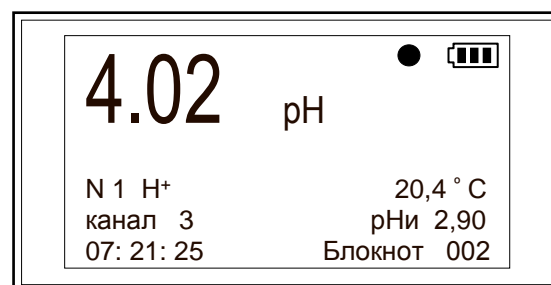


Рисунок 40

4.13.4.4 Установить требуемую размерность (4.4) (допустимо проводить данную операцию непосредственно при проведении измерений).

4.13.4.5 Отсоединить термокомпенсатор, и установить требуемое значение температуры раствора, если использование термокомпенсатора не предполагается\* (4.12),.

4.13.4.6 Провести градуировку (если она не была проведена) (4.13.2).

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

4.13.4.7 Провести проверку правильности градуировки и при необходимости провести повторную градуировку прибора (4.13.3).

4.13.4.8 Для измерения рХ (рН) исследуемого раствора выполнить следующие операции:

- поместить электроды и термокомпенсатор в исследуемый раствор (рис. 41), для ускорения процесса установления температурного режима раствор следует перемешивать;
- после установления индикатора стабильности показаний считать измеренное значение рХ (рН) с табло (рис. 42).

*Примечание* - При этом, на табло отображается значение температуры измеряемого раствора (рис. 42). Если справа от значения температуры отображается знак «Т» (рис. 43) то это означает, что термокомпенсатор отсоединен и его нужно подсоединить, или установить значение температуры раствора (4.12).

4.13.4.9 После проведения измерений рХ (рН) дважды промыть электроды и термокомпенсатор дистиллированной водой, остатки воды удалить при помощи фильтровальной бумаги.

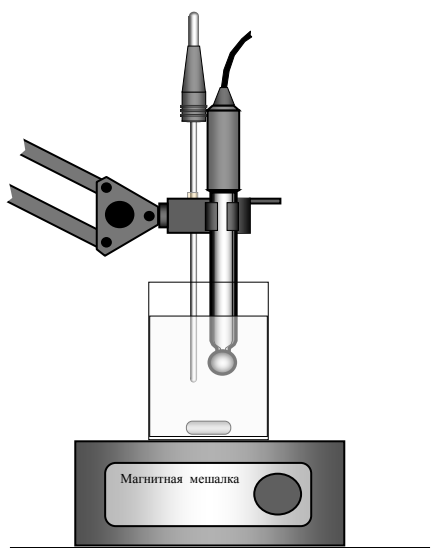


Рисунок 41

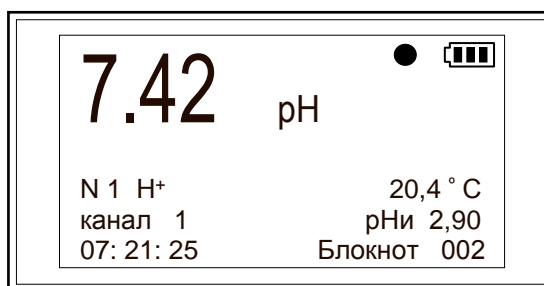


Рисунок 42

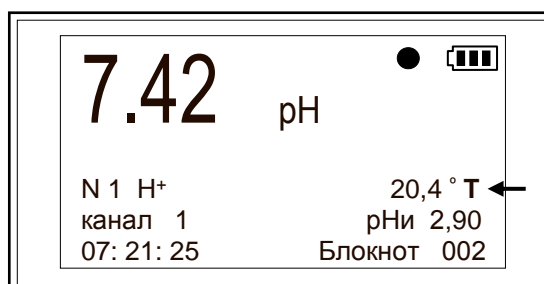


Рисунок 43

#### 4.14 Измерение концентрации нитрат-ионов (режимы изменения № 3 – № 9)

**4.14.1 Порядок проведения градуировки в режимах измерения концентрации нитрат-ионов.**

4.14.1.1 Градуировку в режимах измерения концентрации нитрат-ионов проводить ежедневно перед началом измерений. Градуировка для режимов измерения № 3 – № 9 общая.

4.14.1.2 Выбирать необходимые для градуировки образцовые растворы (растворы сравнения) с учетом следующих рекомендаций:

– для проведения градуировки необходимо не менее двух растворов сравнения;

– приготовление растворов сравнения проводить в соответствии с указаниями, приведенными в приложении Б.

– предполагаемый результат измерения должен находиться в интервале между значениями концентраций выбранных растворов сравнения (для выбора растворов сравнения руководствоваться таблицей 9 или методиками, используемыми при измерениях).

– если предполагаемое значение измеряемой концентрации неизвестно, градуировку следует проводить по всем четырем растворам сравнения, указанным в таблице 9;

4.14.1.3 Градуировку рекомендуется начинать с раствора с наименьшим значением концентрации нитрат-ионов (наибольшим номером).

Таблица 9 – Растворы сравнения

Номер раствора сравнения	Молярная концентрация нитрат-ионов моль/дм <sup>3</sup>	Массовая концентрация нитрат-ионов, мг/кг (мг/дм <sup>3</sup> )					
		Режим измерения					
		2	3	4	5	6	7
1	0,1	31000	6200	15500	31000	62000	310000
2	0,01	3100	620	1550	3100	6200	31000
3	0,001	310	62	155	310	620	3100
4	0,0001	31	6,2	15,5	31	62	310

4.14.2 Порядок проведения градуировки прибора в режимах измерения концентрации нитрат-ионов

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

4.14.2.2 Выбрать (4.14.1.2) и подготовить растворы сравнения (приложение Б).

4.14.2.3 Подготовить измерительный и вспомогательный электроды в соответствии с документацией на них, подключить электроды к прибору (4.2) и тщательно промыть их дистиллированной водой.

4.14.2.4 Установить режим измерения (номер режима № 3 - 9).

4.14.2.5 Выполнить операции, аналогичные проводимым при градуировке в режиме измерений рХ (рН) 4.13.2.

**ВНИМАНИЕ:** При смене растворов измерительный нитрат-селективный электрод промывать тем раствором, по которому будет проводиться градуировка.

4.14.2.6 После окончания градуировки измерительный нитрат-селективный электрод промыть два раза раствором сравнения № 4 (приложение Б) и выдержать до проведения проверки правильности градуировки в растворе, указанном в паспорте на используемый нитрат-селективный электрод. Вспомогательный электрод промыть дистиллированной водой и высушить.

4.14.3 Проверка правильности градуировки прибора в режимах измерения концентрации нитрат-ионов

Проводить проверку правильности градуировки следует сразу после проведения градуировки.

Проверку проводить на тех растворах, значение концентрации нитрат-ионов которых, близко к предполагаемому измеряемому значению.

Проверку рекомендуется начинать с раствора меньшей концентрации.

Для проведения проверки градуировки необходимо выполнить следующие операции:

- установить режим измерения № 7 (4.3);
- установить размерность измерения «мг/кг» (4.4);
- промыть нитрат-селективный и вспомогательный электроды раствором сравнения, на котором проводится проверка правильности градуировки;
- опустить электроды в раствор сравнения и, после отображения показаний на табло, считать результат измерения. Измерения провести три раза. Среднее арифметическое из трех измерений должно соответствовать следующим значениям:

для раствора сравнения № 1 ( $31000 \pm 3000$ ) мг/кг (на табло: « $3,10E4 \pm 0,3$ »);

для раствора сравнения № 2 ( $3100 \pm 300$ ) мг/кг (на табло: « $3,10E3 \pm 0,3$ »);

для раствора сравнения № 3 ( $310 \pm 30$ ) мг/кг (на табло: « $3,10E2 \pm 0,3$ »);

для раствора сравнения № 4 ( $31 \pm 3$ ) мг/кг (на табло: « $3,10E1 \pm 0,3$ »).

Если измеренные значения выходят за указанные пределы, необходимо провести повторную градуировку прибора.

После повторной градуировки следует выйти в режим измерения и вновь провести проверку, при отрицательном результате проверки вновь повторить градуировку.

После окончания проверки электроды два раза промыть дистиллированной водой. Нитрат-селективный электрод поместить в раствор сравнения, указанный в паспорте на используемый нитрат-селективный электрод до проведения измерений.

#### 4.14.4 Проведение измерений концентрации нитрат-ионов

4.14.4.1 Подготовить рабочее место, оборудование, материалы, реактивы, анализируемые пробы и электроды для проведения измерений. Порядок приготовления проб и экстрактов проб для предстоящего анализа приведен в приложении В.

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

4.14.4.3 Выбрать режим измерения в соответствии с таблицей 8 в зависимости от исследуемого продукта и установить требуемый режим измерения концентрации нитрат-ионов (4.3).

4.14.4.4 Установить для выбранного режима измерения размерность «мг/кг» (4.4).

4.14.4.5 Провести градуировку прибора (если она не была проведена) (4.14.2).

4.14.4.6 Провести проверку правильности градуировки (4.14.3)

4.14.4.7 Экстракт пробы, подготовленный в соответствии с указаниями, приведенными в приложении В, перемешать путем переливания из одной емкости в другую 2 - 3 раза.

4.14.4.8 Промыть измерительный нитрат-селективный и вспомогательный электроды дистиллированной водой.

4.14.4.9 Опустить нитрат-селективный электрод и электрод сравнения в стакан с пробой.

4.14.4.10 После установления индикатора показаний, считать с табло результат измерения. Измерения каждого продукта провести два раза. Результаты измерений записать.

Примечание - *При измерении выжимки сока плодов и овощей* устанавливать режим измерения № 7. Для получения результата измерения нужно показания, считанные с табло прибора, умножить на следующие коэффициенты:

- 0,108 для сока из капусты белокочанной, перца сладкого, винограда;
- 0,96 для сока из картофеля;
- 1,02 для сока из свеклы и моркови;
- 1,14 для сока томатов, огурцов, дыни, арбузов, тыквы, кабачков, яблок и груш.

4.14.4.11 После окончания измерений электроды два раза промыть дистиллированной водой, остатки воды удалить фильтровальной бумагой.

Таблица 10 - Режимы измерения в зависимости от вида измеряемого продукта

Номер режима измерения	Масса (объем) пробы, г (см <sup>3</sup> )	Объем экстрагирующего раствора, см <sup>3</sup>	Степень разбавления проб	Вид измеряемого продукта
3	10	50	1 : 5	Пробы из растений с содержанием влаги от 70 до 95 % (вытяжка из капусты белокочанной, моркови, томатов, огурцов, лука, пера, лука репки, дыни, арбузов, тыквы, кабачков, картофеля, столовой свеклы, винограда, перца сладкого, зеленых культур и др.)
4	10	100	1 : 10	Сухофрукты
5	100	1 г алюмокалиевых квасцов	нет	Соки, напитки, коктейли
6	20	50	1 : 2,5	Экстракты почвы, природные и сточные воды
7	10	50	1 : 5	Тепличные грунты с содержанием органического вещества до 30 %
8	5	50	1 : 10	Пробы, высушенные до воздушно-сухого состояния (сухофрукты, вытяжки из силоса, сенажа, комбикормов, тепличные грунты с содержанием органического вещества свыше 30 %, торф и др.)
9	1	50	1 : 50	Пробы, высушенные до воздушно-сухого состояния с высоким содержанием нитрат-ионов (вытяжки из кормовых трав, силоса, сенажа, жмыхов, шротов, премиксов).

#### 4.15 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 «▶» (рис. 44).

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

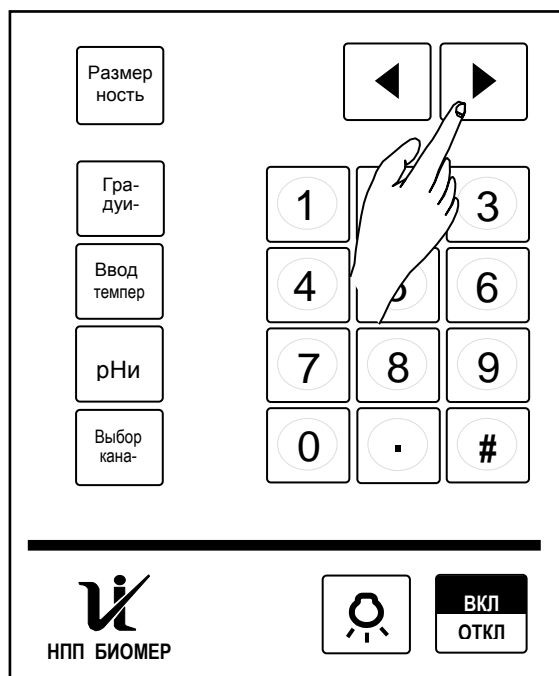


Рисунок 45

#### 4.16 Измерение температуры

Для проведения измерений температуры кнопками «◀» или «▶» установить режим измерения № 43 (рис. 46).

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 (рис. 47).

Если термокомпенсатор отсоединен от прибора, на табло высветятся символы "- - - -" (рис. 48) и прозвучит звуковой сигнал. Необходимо подсоединить термокомпенсатор в соответствии с разделом 4.2.

После окончания измерений термокомпенсатор промыть дистиллированной водой и высушить.

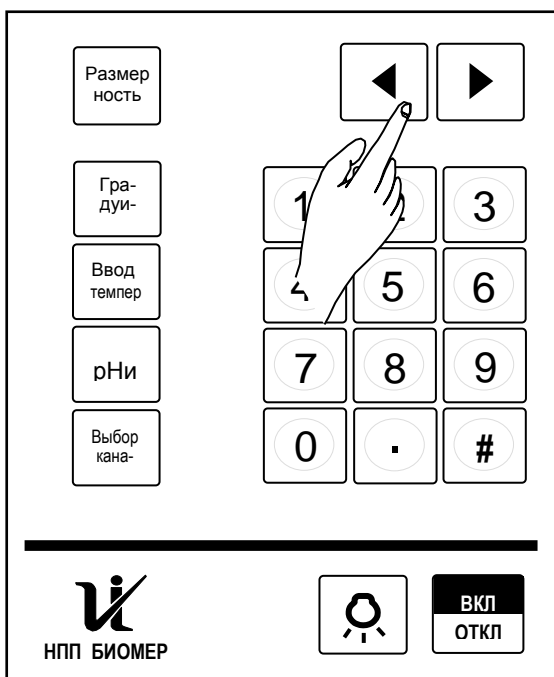


Рисунок 46



Рисунок 47



Рисунок 48

### 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.

5.2 Проверка прибора на соответствие техническим характеристикам проводится один раз в 12 месяцев в соответствии с документом «Ионмер НИТРОН 01. Методика поверки. ИНК 301.00.000 МП».

5.3 Уход за электродами осуществляется следующим образом:

– перед началом работы открыть отверстие для заполнения вспомогательного хлорсеребряного электрода,

– после окончания работы закрыть отверстие для заполнения вспомогательного хлорсеребряного электрода (если электрод заполнен загущенным электролитом, этой операции делать не нужно).

5.4 В ходе эксплуатации проверять степень заполнения вспомогательного электрода. Если уровень раствора 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 Уход за вспомогательной частью комбинированного рН электрода проводить аналогично уходу за вспомогательным электродом (5.4).

5.6 Уход за измерительными электродами и измерительной частью комбинированного рН электрода производить в соответствии с паспортом на используемый электрод.

## 6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Характерные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности.	Возможные причины неисправности.	Указания по устранению неисправности.
1	2	3
1 При подаче напряжения питания источника питания, табло не светится	Неисправен источник питания.	Отремонтировать источник питания
2 При включении прибора нет показаний на табло прибора.	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
4 При измерении температуры, показания прибора постоянны и не зависят от температуры раствора	Засорен ключ вспомогательного электрода	Выдержать вспомогательный электрод в растворе хлористого калия
	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 исправны электроды	Заменить электрод
	Не исправен прибор	Отремонтировать прибор
6 Включения прибора отсутствуют показания на табло прибора	Сработала защита внутреннего источника питания.	Отключите и вновь включите прибор

\* Концентрация раствора указывается в паспорте на электрод



## **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 минус 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 проведении измерений двух и более ионов (до пяти), удобнее пользоваться коммутатором.

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

Коммутатор может быть использован при работе в режимах измерения № 1 и № 10 - № 42.

Для обеспечения автоматического подключения требуемого канала в выбранном режиме измерения необходимо выполнить следующие операции:

- установить на приборе номер канала коммутатора (4.6).
- соединить разъем ВЫХОД коммутатора с разъемом ИЗМ прибора, а разъем УПРАВЛЕНИЕ коммутатора с разъемом RS 232 на правой па-

нели прибора при помощи кабелей из комплекта коммутатора (рис. 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 (рис. А.1).

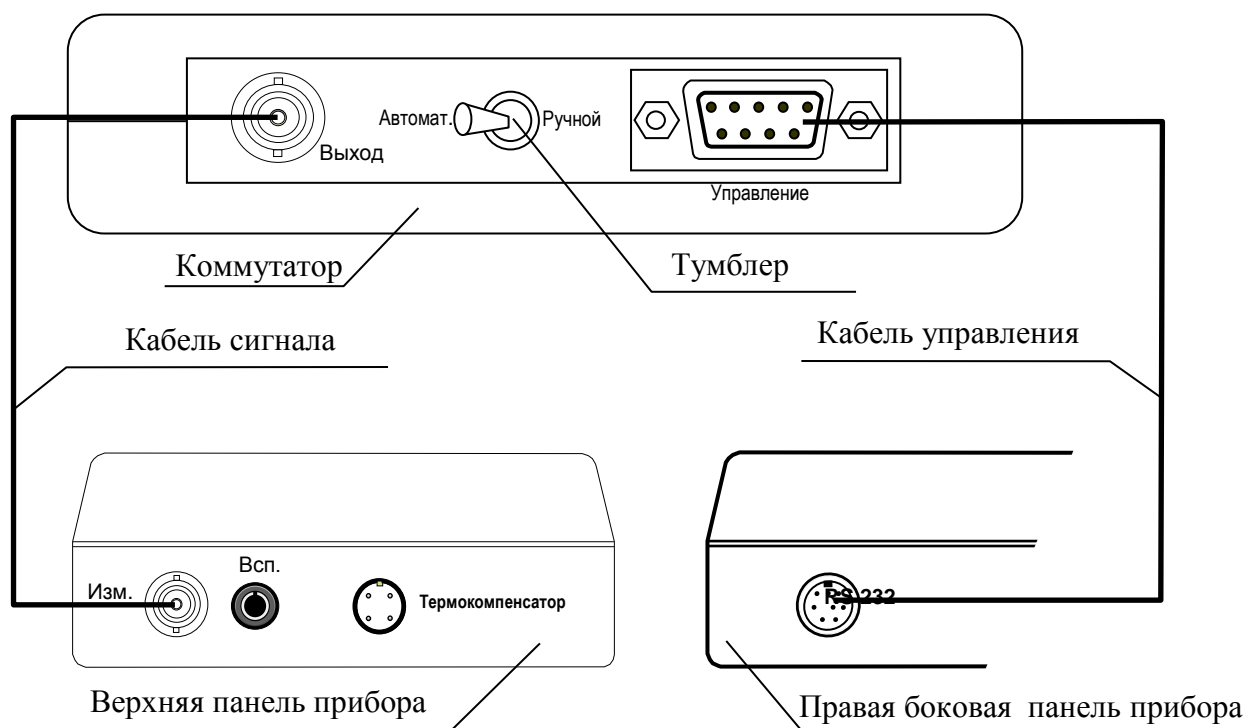


Рисунок А.1 – Подключение коммутатора к прибору

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

### Порядок приготовления растворов сравнения для градуировки прибора в режимах измерения концентрации нитрат-ионов

Б.1 Приготовление раствора алюмокалиевых квасцов с массовой долей 1 % (экстрагирующий раствор)

Взвешивают  $(10,00 \pm 0,01)$  г алюмокалиевых квасцов, переносят в химический стакан или колбу вместимостью не более  $1000 \text{ см}^3$  и растворяют в объеме  $990 \text{ см}^3$  дистиллированной воды.

Раствор хранят в склянке с притертой пробкой не более 1 года. При появлении мути или осадка его заменяют свежеприготовленным.

Б.2 Приготовление экстрагирующего раствора для определения нитрат-ионов в культурах семейства капустных

Взвешивают  $(10,00 \pm 0,01)$  г алюмокалиевых квасцов, переносят в химический стакан или колбу вместимостью  $1000 \text{ см}^3$  растворяют в объеме  $990 \text{ см}^3$  дистиллированной воды. Затем  $(1,000 \pm 0,001)$  г калия марганцево-кислого помещают в ту же емкость и добавляют  $0,6 \text{ см}^3$  концентрированной серной кислоты.

Полученную смесь взбалтывают до растворения всех ингредиентов и хранят в склянке с притертой пробкой

Б.3 Приготовление раствора сравнения № 1 азотнокислого калия концентрацией  $(\text{KNO}_3) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$  ( $\rho_{\text{CNO}_3} = 1$ ).

Взвешивают  $(10,11 \pm 0,01)$  г азотнокислого калия, высушенного при температуре от  $110$  до  $120^\circ\text{C}$  до постоянной массы, растворяют в растворе алюмокалиевых квасцов концентрацией  $1\%$  в мерной колбе вместимостью  $1000 \text{ см}^3$  и доводят объем до метки.

Раствор хранят в склянке с притертой пробкой не более 1 года. При появлении мути или осадка его заменяют свежеприготовленным.

Б.4 Приготовление раствора сравнения № 2 концентрацией  $(\text{KNO}_3) = 0,01 \text{ моль/дм}^3$  ( $\rho_{\text{CNO}_3} = 2$ ).

Разбавляют раствор азотнокислого калия, полученный по Б.3, в 10 раз раствором алюмокалиевых квасцов с массовой долей  $1\%$ . Для этого в мерную колбу вместимостью  $200 \text{ см}^3$  отбирают пипеткой  $20 \text{ см}^3$  раствора сравнения № 1 концентрацией  $(\text{KNO}_3) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ , доводят до отметки раствором алюмокалиевых квасцов и перемешивают.

Б.5 Приготовление раствора сравнения № 3 концентрацией  $(\text{KNO}_3) = 0,001 \text{ моль/дм}^3$  ( $\rho_{\text{CNO}_3} = 3$ )

Разбавляют раствор азотнокислого калия, полученный по Б.4, в 10 раз раствором алюмокалиевых квасцов с массовой долей  $1\%$ . Для этого в мерную колбу вместимостью  $200 \text{ см}^3$  отбирают пипеткой  $20 \text{ см}^3$  раствора сравнения № 2 концентрацией  $(\text{KNO}_3) = 0,01 \text{ моль/дм}^3$ , доводят до отметки раствором алюмокалиевых квасцов и перемешивают.

Б.6 Приготовление раствора сравнения № 4 концентрацией  $(\text{KNO}_3) = 0,0001 \text{ моль/дм}^3$

Разбавляют раствор азотнокислого калия, полученный по Б.5, в 10 раз раствором алюмокалиевых квасцов с массовой долей  $1\%$ . Для этого в мерную колбу вместимостью  $200 \text{ см}^3$  отбирают пипеткой  $20 \text{ см}^3$  раствора сравнения № 3 концентрации  $(\text{KNO}_3) = 0,001 \text{ моль/дм}^3$  ( $\rho_{\text{CNO}_3} = 4$ ), доводят до отметки раствором алюмокалиевых квасцов и перемешивают.

Примечание – Растворы сравнения № 2, № 3 и № 4 готовят в день проведения анализов. Допускается хранить растворы в склянке с притертой пробкой не более 1 недели.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

### Приготовление проб и экстрактов проб для анализа

#### В.1 Приготовление проб

Пробы растительной продукции, отобранные при подготовке к анализу, подвергаются очистке и обработке, следующим образом:

**Картофель.** Клубни моют водой, вытирают чистой тканью досуха, срезают шейку, и тонкий конец корня разрезают крестообразно вдоль оси на четыре равные части. Доли, представляющие четвертую часть каждого корнеплода используют для анализа.

**Свекла и другие корнеплоды.** Корнеплоды моют водой, вытирают чистой тканью досуха, срезают шейку и тонкий конец корня, разрезают крестообразно вдоль оси на четыре равные части. Доли, представляющие четвертую часть каждого корнеплода используют для анализа.

**Капуста.** Кочаны разрезают крестообразно вдоль вертикальной оси на четыре или восемь равных частей и берут 1/4 или 1/8 части от каждого кочана. Несъедобные листья и остаток кочерыжки отбрасывают.

**Луковичные растения.** С луковиц удаляют чешуи, срезают и отбрасывают основание корня и сухую шейку. Разрезают крестообразно вдоль оси на четыре равные части, четвертую часть каждой луковицы используют для анализа.

**Томаты, огурцы, кабачки.** Плоды моют водой, вытирают чистой тканью досуха, удаляют плодоножки и разрезают крестообразно вдоль оси на 4 равные части. От каждого плода в пробу для анализа берут 1/4 часть.

**Бахчевые культуры.** Плоды разрезают вдоль оси на сегменты шириной 6-8 см по окружности плода и в пробу для анализа от каждого плода берут по 2-4 части сегмента с противоположных сторон таким образом, чтобы в их число попали затемненные и освещенные солнцем части. С отобранных частей плода снимают верхний слой, не употребляемый в пищу, и удаляют семена.

**Перец сладкий.** Плоды моют водой, вытирают чистой тканью досуха, разрезают крестообразно вдоль оси на 4 равные части и берут в пробу для анализа по 1/4 части от каждого плода. При этом вырезают и отбирают семена и остаток плодоножки.

**Зеленые овощи** (салат, шпинат, капуста салатная, петрушка, щавель, сельдерей, кинза, укроп и т.д.). Обрезают и отбрасывают несъедобные части растений. Растения моют водой и подсушивают сначала между

листами фильтровальной бумаги или слоями чистой ткани, а затем на воздухе.

**Яблоки, груши.** Плоды моют водой, вытирают чистой тканью досуха, разрезают крестообразно вдоль оси на 4 равные части и берут в пробу для анализа по 1/4 части от каждого плода. При этом вырезают и отбрасывают остаток семенного гнезда и плодоножку.

**Виноград.** Ягоды винограда отделяют от веток, моют водой и сушат на листе фильтровальной бумаги.

Пробу анализируемого продукта с влажностью, позволяющей проводить размол и просеивание, измельчают на лабораторной мельнице до полного прохода через сито с отверстиями диаметром 1 мм. При получении остатка на сите, его измельчают ножницами, прибавляют к просеянной части и тщательно перемешивают.

**Пробу испытуемого материала** влажностью, не позволяющей производить размол и просеивание, измельчают ножницами или скальпелем до размера частиц не более 1 см при подготовке травянистых кормов, теркой или мезгообразователем для корне- и клубнеплодов. Измельченную массу тщательно перемешивают.

**Пробы почв и тепличных грунтов** доводят до воздушно-сухого состояния, путем просушивания при температуре 40°C. Допускается хранение проб в состоянии естественной влажности не более 2 суток при температуре (1 – 5)°C, после чего они должны быть высушены.

Пробы на анализ отбирают из коробки шпателем или ложечкой, предварительно перемешав почву на всю глубину коробки. Высыпают пробу из пакетов на ровную поверхность, тщательно перемешивают, измельчают, пропуская через сито с круглыми отверстиями диаметром 1-2 мм, и помещают в коробки или пакеты. Из пакетов пробу высыпают на ровную поверхность, тщательно перемешивают, распределяют слоем 1 см и отбирают не менее чем из пяти точек пробу для анализа массой 20 г.

**Пробы природных и сточных вод** длительному хранению не подлежат и должны быть использованы для проведения анализа не позднее, чем через 24 часа.

Пробы необходимо готовить в количестве не менее двух, так как в случае повышенного содержания нитрат-ионов может возникнуть необходимость повторения анализа.

## В.2 Приготовление экстрактов проб

**Пробы растительных образцов** для анализа (кроме зеленых культур), подготовленные в соответствии с В.1, измельчают на механической, электромеханической терке, мезгообразователе или мясорубке.

Берут навеску измельченной пробы массой  $(10,0 \pm 0,1)$  г, помещают в технологическую емкость вместимостью 100 или  $200\text{см}^3$ , прибавляют  $50\text{см}^3$  экстрагирующего раствора (Б.1) и перемешивают с помощью мешалки в течение 3 минут. Перемешивание можно заменить гомогенизацией в течение 1 минуты.

Зеленые культуры измельчают ножницами, берут навеску 10г, взвешенную с погрешностью не более 0,1г, помещают в стакан гомогенизатора, прибавляют  $50\text{см}^3$  экстрагирующего раствора и гомогенизируют в течение 1 минуты.

При отсутствии гомогенизатора измельченную пробу с экстрагирующим раствором нагревают в кипящей водяной бане в течение 15 минут с последующим охлаждением и доведением до первоначального объема.

**При анализе капусты, редьки и редиса**  $(10,0 \pm 0,1)$ г измельченного материала, помещают в технологическую емкость вместимостью 100 –  $200\text{см}^3$ , добавляют  $50\text{см}^3$  экстрагирующего раствора, который применяется для определения нитрат-ионов в культурах семейства капустных (Б.2), и перемешивают с помощью мешалки в течение 3 минут. Затем, при помешивании, добавляют по каплям 33%-ый раствор перекиси водорода (от  $0,5$  до  $1,0\text{см}^3$ ) до обесцвечивания раствора.

**С целью ускорения и снижения трудоемкости анализа** для растительной продукции (кроме зеленых культур) применяют *сок для анализа*.

Пробу, подготовленную для анализа, пропускают через соковыжималку. Полученный сок собирают в одну емкость и перемешивают.

При анализе всех культур, кроме капусты, редьки и редиса, отбирают пипеткой  $(10,0 \pm 0,1)\text{см}^3$ , помещают в технологическую емкость вместимостью 100 -  $200\text{см}^3$ , добавляют  $50\text{см}^3$  1 %-го раствора алюмокалиевых квасцов, перемешивают и в полученном растворе измеряют концентрацию нитрат-ионов.

При анализе капусты, редьки и редиса к  $(10,0 \pm 0,1)\text{см}^3$  сока, помещенного в технологическую емкость вместимостью 100 -  $200\text{см}^3$ , добавляют  $50\text{см}^3$  экстрагирующего раствора, приготовленного по Б.2. Раствор перемешивают и замеряют концентрацию нитрат-ионов.

**При приготовлении экстрактов сухих проб** из пробы берут навеску массой  $(1,00 \pm 0,01)$ г помещают в технологическую емкость, вместимостью 100 или  $200\text{см}^3$ , прибавляют  $50\text{см}^3$  экстрагирующего раствора и перемешивают с помощью мешалки в течение 3 минут.

**При анализе сухофруктов** 10,0 г сушеных овощей и фруктов, помещают в коническую или плоскодонную колбу объемом 200 -  $250\text{см}^3$  и наливают  $100\text{см}^3$  раствора алюмокалиевый квасцов, нагревают на водя-

ной бане до размягчения продуктов (около 5 минут), охлаждают до комнатной температуры, встряхивают в течение 5 минут.

**При анализе соков, напитков и коктейлей** в емкость 150 – 200 см<sup>3</sup> наливают 100 см<sup>3</sup> измеряемого продукта, добавляют 1,00 г экстрагирующего раствора и перемешивают до полного растворения.

**При анализе проб почв** навеску массой (20,0 ± 0,1) г помещают в технологическую емкость вместимостью 100 или 200 см<sup>3</sup>, прибавляют 50 см<sup>3</sup> экстрагирующего раствора и перемешивают в течение 3 минут.

**При анализе тепличных грунтов**, навеску массой (10,0 ± 0,1) г (при содержании органических веществ в пробе не более 30 %), или (5,0 ± 0,1) г (при содержании органических веществ более 30 %), помещают в технологическую емкость вместимостью 100 или 200 см<sup>3</sup>, прибавляют 50 см<sup>3</sup> экстрагирующего раствора и перемешивают в течение 3 минут.

**При анализе торфа и продуктов его переработки** отвешивают 10,0 г продукта, помещают в 150 – 200 г емкость и доливают 100 см<sup>3</sup> экстрагирующего раствора, взбалтывают в течение 15 минут, оставляют на ночь и затем фильтруют.

**При анализе природных и сточных вод** 20 см<sup>3</sup> жидкости помещают в технологическую емкость вместимостью 100 или 200 см<sup>3</sup>, прибавляют 50 см<sup>3</sup> экстрагирующего раствора и перемешивают в течение 3 минут.