



Научно-производственное предприятие  
«Эконикс-Эксперт»

## Практическое руководство по применению комплекта «МИКОН-2» для определения содержания нитритов в мясных продуктах, рассолах и посолочных смесях



МИКОН – торговая марка ионометрических комплексов, разрабатываемых компанией НИКО АНАЛИТ с 1989 года.

Приборная серия «МИКОН-2» – совместная разработка ООО «НИКО АНАЛИТ» и ООО «Эконикс-Эксперт», реализующая практически все ионометрические методики выполнения измерений, имеющих статус государственного стандарта (ГОСТ) или широко применяемого отраслевого стандарта (ОСТ).

Перепечатка запрещена

Настоящее руководство разработано ООО «НИКО АНАЛИТ» и является описанием процедуры работы с комплектом «МИКОН-2» при ионометрическом определении содержания нитрит-ионов в мясных продуктах, рассолах и посолочных смесях.

Методы измерений и пробоподготовки основаны на «Методике выполнения измерений содержания нитрит-ионов в мясных продуктах, а также рассолах и посолочных смесях потенциометрическим методом с использованием нитритселективного электрода «ЭЛИТ-071», аттестованной ГП «ВНИИФТРИ» Госстандарта РФ (свидетельство № 001-101-00 от 13.09.00).

Сущность метода анализа состоит в извлечении из мясных продуктов (рассолов, посолочных смесей) водорастворимых веществ дистиллированной водой, измерении в полученном растворе концентрации нитрит-ионов и автоматическом пересчете ее в массовую концентрацию нитрит-иона в анализируемом продукте (мг нитрит-иона на кг продукта).

Основу комплекта «МИКОН-2» составляют ионоселективный электрод ЭЛИТ-071 (нитрит) и специально модифицированный иономер «Эксперт-001», отличительной особенностью которого является то, что в нем максимально упрощены процедуры калибровки, измерений и обработки результатов, предписываемые указанным нормативным документом. В частности, нет необходимости пользоваться таблицами пересчета. Прибор автоматически производит пересчет результатов измерений в требуемые единицы содержания нитритов в отобранной для анализа продукции (мг/кг) и отображает их на дисплее.

При этом сам прибор сохраняет все функции универсального рН-метра-иономера.

# СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2	АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ.....	4
3	ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ.....	4
3.1	Отбор и подготовка проб.....	4
3.2	Приготовление растворов проб.....	5
3.3	Приготовление растворов, используемых при градуировке и измерениях.....	5
3.4	Подготовка электродов.....	6
4	ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА.....	7
4.1	Включение прибора.....	7
4.2	Подключение электродов.....	8
4.3	Выбор режима измерения «Микон-2».....	8
4.4	Градуировка.....	9
4.5	Выполнение измерений.....	12
	Приложение А. Выдержки из ГОСТ 8558.1-78 Продукты мясные. Методы определения нитрита.....	16
	Приложение Б. Выдержки из МВИ 001-101-00. Приготовление из отобранных проб раствора для анализа содержания нитритов.....	17

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Предельные значения суммарной относительной погрешности результатов анализа при доверительной вероятности  $P=0,95$  составляют 15% в диапазоне концентраций нитрит-иона от 2 до 10 мг/кг и 10% в диапазоне от 10 до 100 мг/кг.

## 2 АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

2.1 Комплект МИКОН-2 в составе: иономер «Эксперт-001» с блоком питания, ионоселективный электрод ЭЛИТ-071 ( $\text{NO}_2$ ), электрод сравнения ЭВЛ1-М3.1 (или ЭСр-10101), штатив лабораторный для электродов, магнитная мешалка.

Дополнительное оборудование:

2.2 Весы АДВ-200 или другие лабораторные весы общего назначения 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г, ГОСТ 24104-80.

2.3 Колбы мерные 2-го класса точности вместимостью 100, 200, 500 и 1000  $\text{cm}^3$ , ГОСТ 1770-74.

2.4 Цилиндры мерные вместимостью 50 и 500  $\text{cm}^3$ , ГОСТ 25336-82.

2.5 Пипетки вместимостью 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 и 50,0  $\text{cm}^3$ , ГОСТ 29169-81.

2.6 Колбы конические вместимостью 100 и 500  $\text{cm}^3$ , ГОСТ 25336-82.

2.7 Стаканы химические вместимостью 100, 400 и 2000  $\text{cm}^3$ , ГОСТ 25336-82.

2.8 Воронки лабораторные, ГОСТ 25336-82.

2.9 Термометр лабораторный типа ТЛ-7, ГОСТ 28498-90.

2.10 Мясорубка бытовая (диаметр отверстий от 3 до 4 мм), ГОСТ 4025-95.

2.11 Плитка электрическая, ГОСТ 25336-82.

2.12 Бумага фильтровальная, ГОСТ 12026-76.

2.13 Натрий азотистокислый, хч или чда, ГОСТ 4197-74.

2.14 Кислота уксусная ледяная, хч, ГОСТ 61-75.

2.15 Натрий уксуснокислый трехводный, хч, ГОСТ 199-78.

2.16 Калий хлористый, хч, ГОСТ 4234-77.

2.17 Вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72.

## 3 ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ

### 3.1 Отбор и подготовка проб

Отбор и подготовка проб выполняется в соответствии с ГОСТ 8558.1-78 (см. Приложение А).

## 3.2 Приготовление растворов проб

Приготовление из отобранных проб растворов для исследований выполняется в соответствии с МВИ 001-101-00 (см. Приложение Б).

Примечание – В качестве характеристики концентрации нитритов в градуировочных и измеряемых растворах вводится величина  $pC_{NO_2}$ , равная отрицательному десятичному логарифму концентрации нитритов в этих растворах.

## 3.3 Приготовление растворов, используемых при градуировке и измерениях

### 3.3.1 Приготовление ацетатного буферного раствора

В бюксе взвешивают на лабораторных весах  $8,15 \pm 0,01$  г трехводного уксуснокислого натрия. Навеску переносят в мерную колбу вместимостью  $100 \text{ см}^3$  и растворяют ее в  $37 \text{ см}^3$  ледяной уксусной кислоты, отмеренной мерным цилиндром вместимостью  $50 \text{ см}^3$ . Доводят дистиллированной водой объем раствора в мерной колбе до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают содержимое. рН полученного раствора должно быть равно  $3,6 \pm 0,2$ .

Срок хранения приготовленного раствора не более 6 месяцев.

### 3.3.2 Приготовление промывочного раствора (используется для промывки электрода при градуировке и измерениях)

В коническую колбу вместимостью  $500 \text{ см}^3$  мерным цилиндром вместимостью  $500 \text{ см}^3$  отмерят  $250 \text{ см}^3$  дистиллированной воды и добавляют пипеткой  $5 \text{ см}^3$  ацетатного буферного раствора. Содержимое колбы тщательно перемешивают с помощью магнитной мешалки.

Срок хранения приготовленного раствора не более 6 месяцев.

### 3.3.3 Приготовление растворов сравнения (градуировочных растворов)

Примечание – Растворы сравнения готовят в день проведения анализов непосредственно перед измерениями.

#### 3.3.3.1 Приготовление основного раствора сравнения № 1 с концентрацией $0,1 \text{ моль/дм}^3$ азотистокислого натрия

В бюксе взвешивают на лабораторных весах  $3,450 \pm 0,002$  г азотистокислого натрия. Навеску переносят в мерную колбу вместимостью  $500 \text{ см}^3$ , растворяют её дистиллированной водой, доводят дистиллированной водой объем раствора в мерной колбе до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают содержимое.

Для этого раствора  $pC_{NO_2} = 1$ .

3.3.3.2 Приготовление раствора сравнения № 2 с концентрацией 0,01 моль/дм<sup>3</sup> азотистокислого натрия

Раствор сравнения № 1 разбавляют дистиллированной водой в 10 раз. Для этого в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> отбирают пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора № 1, доводят до метки дистиллированной водой, закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

Для этого раствора  $r_{C_{NO_2}} = 2$ .

3.3.3.3 Приготовление раствора сравнения № 3 с концентрацией 0,001 моль/дм<sup>3</sup> азотистокислого натрия

Раствор сравнения № 2 разбавляют дистиллированной водой в 10 раз. Для этого в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> отбирают пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора № 2, доводят до метки дистиллированной водой, закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

Для этого раствора  $r_{C_{NO_2}} = 3$ .

Растворы №№ 1-3 могут храниться не более суток.

## 3.4 Подготовка электродов

### 3.4.1 Подготовка электрода сравнения

Электрод сравнения ЭВЛ-1М3.1 готовят в соответствии с прилагаемой к электроду инструкцией.

Электрод сравнения ЭСР-10101 поставляется готовым к работе (залит 3,5 М раствором КСl).

В процессе измерений и в промежутках между ними отверстие в корпусе электрода должно быть открыто для свободного истечения заполняющего камеру раствора. При длительных перерывах между измерениями (более 5 суток) камеру следует дополнить 3,5 М раствором хлорида калия и закрыть отверстие пробкой. Во всех случаях перед началом измерений погружаемую часть электрода дважды ополаскивают дистиллированной водой.

### 3.4.2 Подготовка ионоселективного электрода

Нитритный ионоселективный электрод ЭЛИТ-071 готовят к работе в соответствии с прилагаемым к электроду руководством по эксплуатации.

Следует строго соблюдать руководство по эксплуатации электрода, особенно в части аккуратного обращения с мембраной при просушивании фильтровальной бумагой.

В промежутках между работой электрод должен храниться в холодильнике при температуре от 4 °С до 10 °С.

Кроме того, следует обратить внимание на то, что промывание электрода после градуировки и измерений производится в промывочном растворе, приготовленном в соответствии с п. 3.3.2.

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

### 4.1 Включение прибора

Включите анализатор нажатием и удержанием в течение двух секунд



ВКЛ

кнопки . Прибор подаст короткий звуковой сигнал и на дисплее появится заставка:



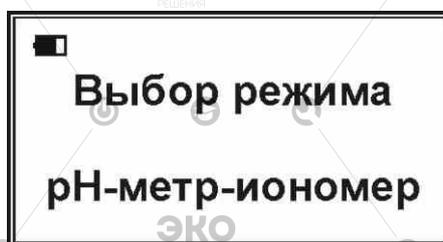
Примечание — При необходимости, подключите прибор к сети через поставляемый в комплекте блок питания.

На дисплее отобразятся логотип и наименование фирмы-изготовителя «Эконикс-Эксперт», наименование прибора «Эксперт-001» с указанием модификации и шифр версии программного обеспечения (например, «28S5V4.29-29.08.10»).

Примерно через 3...5 секунд на дисплее отобразится информация о степени заряда аккумулятора:



Далее на дисплее отобразится меню выбора режимов работы:



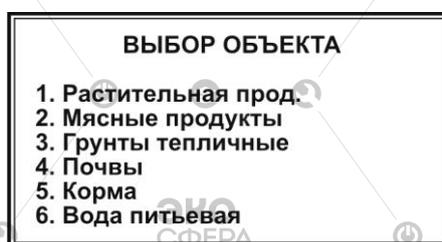
В левом верхнем углу дисплея отобразится символ состояния аккумулятора. В нижней строке отобразится название текущего режима «рН-метр-иономер».

## 4.2 Подключение электродов

Подключите нитритный электрод к разъему «ИЗМ», а электрод сравнения – к разъему «ВСП», установите электроды в штатив.

## 4.3 Выбор режима измерения «Микон-2»

Нажмите кнопку . На дисплее отобразится список дополнительных ионометрических режимов. Кнопками  и  выберите режим «МИКОН-2» и нажмите кнопку . На дисплее отобразится меню режима «Микон-2» с перечнем объектов анализа:



Нажмите кнопку  для выбора объекта «Мясные продукты». На дисплее отобразится меню следующего вида:



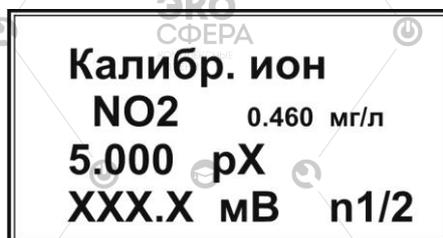
В верхней строке отобразится наименование определяемого параметра «Нитриты», во второй – наименование анализируемого продукта (выбирается из списка «Мясные продукты» / «Рассолы» / «Посолочные смеси» с помощью кнопок  и ).

Ниже мелким шрифтом отобразится список доступных в данном режиме команд с указанием отвечающих им кнопок клавиатуры.

Примечание – Выбрав режим «МИКОН-2» можно нажатием кнопки «Ф1» сразу перейти к продукту, который анализировался перед последним выключением прибора (так называемый «быстрый старт»).

## 4.4 Градуировка

Для перехода в режим градуировки нажмите кнопку **кЛб 5**. На дисплее отобразится сообщение с параметрами первой градуировочной точки:



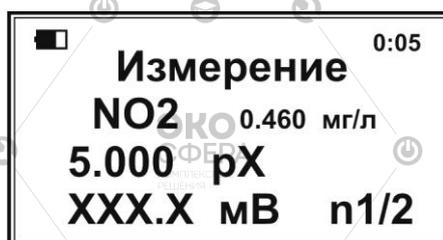
*(вместо символов XXXX будет отображено значение ЭДС последней градуировки, хранящееся в памяти прибора, например «360.0» мВ)*

Установите стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup> на магнитную мешалку, налейте в него отмеренные мерным цилиндром 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, погрузите в воду электроды, опустите якорь мешалки, включите мешалку и выдержите электроды в воде 10-15 секунд.

При перемешивании внесите в стакан пипеткой 1 см<sup>3</sup> ацетатного буферного раствора, приготовленного по п. 3.3.1., и выдержите электроды в этом растворе не менее 20 секунд.

При перемешивании внесите в стакан пипеткой 0,5 см<sup>3</sup> раствора сравнения № 3, приготовленного по п. 3.3.3.3, и выдержите электроды в этом растворе не менее 20 секунд

Нажмите кнопку **ИЗМ 4**. Начнётся измерение ЭДС и на дисплее отобразится надпись:



*(вместо символов XXXX будет отображаться измеряемое значение ЭДС)*

В верхней строке дисплея отобразятся надпись «Измерение», символ состояния заряда аккумулятора и показание таймера. По истечении 3 минут с начала измерения после стабилизации значения ЭДС (скорость изменения не

более 1 мВ/мин), нажмите кнопку **ВВОД**. На дисплее отобразится запрос:

**Ввод изменения ?  
Да-ВВОД Нет-ОТМ**

**ВВОД**

Еще раз нажмите кнопку **ВВОД** для сохранения значения ЭДС. На дисплее отобразятся параметры первой градуировочной точки:

**Измерение** 0:05  
**NO<sub>2</sub>** 0.460 мг/л  
**5.000 pX**  
**356.4 мВ n1/2**

*(значение 356.4 мВ приведено для примера; отобразится реально измеренное значение ЭДС)*

Градуировка по первой точке (градуировочному раствору  $pC_{NO_2} = 5$ ) завершена.

Не извлекая электроды из раствора, продолжая перемешивание, внесите в стакан пипеткой  $0,5 \text{ см}^3$  раствора сравнения №1, приготовленного по п. 3.3.3.1, и выдержите электроды в полученном растворе не менее 20 секунд.

**М**

**3**

Нажмите кнопку **М 3**. На дисплее отобразится сообщение с параметрами второй градуировочной точки:

**Калибр. ион**  
**NO<sub>2</sub>** 46.005 мг/л  
**3.000 pX**  
**XXX.X мВ n2/2**

*(вместо символов XXXX будет отображено значение ЭДС последней градуировки, хранящееся в памяти прибора, например «255.0»)*

**ИЗМ**

**4**

Нажмите кнопку **ИЗМ 4**. Начнется измерение ЭДС и на дисплее отобразится надпись:



*(вместо символов XXXX будет отображаться измеряемое значение ЭДС)*

В верхней строке дисплея отобразятся надпись «Измерение», символ состояния заряда аккумулятора и показание таймера. По истечении 3 минут с начала измерения после стабилизации значения ЭДС (скорость изменения не

**ВВОД**

более 1 мВ/мин), нажмите кнопку **ВВОД**. На дисплее отобразится запрос:



**ВВОД**

Еще раз нажмите кнопку **ВВОД** для сохранения значения ЭДС. На дисплее отобразятся параметры второй градуировочной точки:



*(значение 246.4 мВ приведено для примера; отобразится реально измеренное значение ЭДС)*

Градуировка по второй точке (градуировочному раствору  $pC_{NO_2} = 3$ ) завершена.

**ОТМ**

После выполнения градуировки нажмите кнопку **ОТМ** для возврата в меню «Нитриты» режима «Микон-2»:

## Нитриты Мясные продукты

1,3-Выбор    ОТМ-Выход  
Z-Проба    2-Проба+доб  
5-Градуировка  
ВВОД-Результат

Если градуировка проводится после хранения электрода, то рекомендуется еще раз повторить весь цикл градуировки с самого начала. В связи с особенностями электрода ЭЛИТ-071 двойная градуировка заменяет необходимую дополнительную подготовку его к работе.

По окончании градуировки извлеките электроды из раствора сравнения и осторожно удалите капли раствора фильтровальной бумагой. Погрузите электроды в стакан с промывочным раствором, приготовленным по п. 3.3.2, и выдержите в нем при перемешивании не менее 2 минут. Затем осушите электроды фильтровальной бумагой.

Электроды и прибор готовы к измерениям.

### 4.5 Выполнение измерений

В установленный на магнитной мешалке стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup> внесите пипеткой 50 см<sup>3</sup> анализируемого раствора пробы, приготовленного для анализа в соответствии с Приложением Б. Затем добавьте пипеткой 1 см<sup>3</sup> приготовленного по п. 3.3.2 ацетатного буферного раствора, погрузите в стакан электроды, якорь мешалки и включите магнитную мешалку.

**Примечание** Температура анализируемого раствора не должна отличаться от температуры растворов при градуировке более чем на  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

С помощью кнопок  и  выберите наименование продукта, из пробы которого приготовлен анализируемый раствор:



Нажмите кнопку **мг/л** **Z -**. Появится надпись:



Нажмите кнопку **ИЗМ 4**. Начнется измерение ЭДС и отсчет времени измерения:



По истечении 3 минут с начала измерения после стабилизации значения ЭДС (скорость изменения не более 1 мВ/мин), нажмите кнопку **ВВОД**. На дисплее отобразится запрос:



Еще раз нажмите кнопку **ВВОД** для сохранения значения ЭДС. На дисплее отобразится меню «Нитриты» режима «Микон-2» с выбранным продуктом (например, «Мясные продукты»):



Добавьте в стакан пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора сравнения № 3, приготовленного по п. 3.3.3.3.

Нажмите кнопку **рХ** N 2. Появится надпись:

**Проба+доб**  
**XXXX.X мВ**  
4-Измерение  
ОТМ-Выход

Нажмите кнопку **ИЗМ** 4. Начнется измерение ЭДС и отсчет времени измерения:

**Проба+доб** 0:05  
**XXXX.X мВ**  
ВВОД-Сохранение  
ОТМ-Выход

По истечении 3 минут с начала измерения после стабилизации значения

ЭДС (скорость изменения не более 1 мВ/мин), нажмите кнопку **ВВОД**. На дисплее отобразится запрос:

**Ввод изменения ?**  
**Да-ВВОД Нет-ОТМ**

Еще раз нажмите кнопку **ВВОД** для сохранения значения ЭДС. На дисплее отобразится меню «Нитриты» режима «Микон-2» с выбранным продуктом (например, «Мясные продукты»):

## Нитриты Мясные продукты

1,3-Выбор ОТМ-Выход  
Z-Проба 2-Проба+доб  
5-Градуировка  
ВВОД-Результат

**ВВОД**

Для вычисления результата анализа нажмите кнопку **ВВОД**. На дисплее отобразится результат измерений, например:

## Нитриты Мясные продукты

**57 мг/кг**

ОТМ-Выход

Результаты измерений отображаются в мг нитрит-иона на кг анализируемой пробы.

**ОТМ**

Для выхода из режима измерения нажмите кнопку **ОТМ**. На этом процесс измерения закончен.

**ОТМ**

Для возврата в основное меню нажмите кнопку **ОТМ** 3 раза.

### Примечания:

1 Для пересчета измеренных значений массовой концентрации нитрит-иона в массовую концентрацию нитрита натрия полученный результат следует умножить на коэффициент 1,5.

2 Для пересчета измеренных значений массовой концентрации нитрит-иона в мг/кг в массовую концентрацию нитрит-иона в процентах полученный результат следует умножить на коэффициент 0,0001.

## Приложение А (справочное)

### Выдержки из ГОСТ 8558.1-78 Продукты мясные. Методы определения нитрита

ГОСТ 8558.1-78 распространяется на мясные продукты всех видов, при изготовлении которых применяют нитрит, а также рассолы и посолочные смеси, и устанавливает методы определения нитрита.

#### 1 Отбор и подготовка проб

1.1 Пробы колбасных изделий, продуктов из свинины, говядины, баранины, мяса птицы отбирают по ГОСТ 9792.

1.2 Пробы консервов отбирают по ГОСТ 8756.0.

1.3 Рассол для анализа отбирают в количестве 500 см<sup>3</sup>.

1.4 Пробы посолочной смеси отбирают от 1% упаковочных единиц (но не менее чем от трех единиц) общей массой не менее 500 г.

1.5 Пробы к анализу готовят следующим образом:

С колбасных изделий снимают оболочку; с фаршированных колбас и языков в шпике – поверхностный слой шпика и оболочку; с окороков, лопаток, рулетов, корейки и грудинки – поверхностный слой шпика; затем пробы дважды измельчают на мясорубке с отверстиями решетки диаметром от 3 до 4 мм.

Продукты, состоящие из шпика с промежуточными слоями мышечной ткани (ветчина в форме, прессованный бекон и аналогичные им) измельчают полностью. Полученный фарш тщательно перемешивают, помещают в стеклянную или пластмассовую банку вместимостью от 200 до 400 см<sup>3</sup>, заполнив её, и закрывают крышкой.

1.6 Пробу хранят при  $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$  до окончания анализа.

Анализ проводят не позднее, чем через 24 часа после отбора проб. Пробу сырых продуктов анализируют сразу после измельчения.

## Приложение Б (справочное)

### Выдержки из МВИ 001-101-00 Приготовление из отобранных проб раствора для анализа содержания нитритов

Растворы для анализа готовят в день проведения измерений.

#### **1 Приготовление анализируемого раствора из проб мясных продуктов**

В бюксе на лабораторных весах взвешивают  $10,0 \pm 0,01$  г пробы и переносят её в химический стакан вместимостью  $400 \text{ см}^3$ . Заливают навеску  $200 \text{ см}^3$  дистиллированной воды, предварительно нагретой на электрической плитке до  $55 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , настаивают, периодически помешивая, в течение 10 минут (пробы сырокопчёных продуктов из свинины, говядины, баранины настаивают в течение 30 минут). Затем фильтруют раствор через ватный фильтр на воронке в стакан вместимостью  $400 \text{ см}^3$ , не перенося осадок на фильтр.

#### **2 Приготовление анализируемого раствора из посолочных смесей**

В бюксе на лабораторных весах взвешивают  $4,50 \pm 0,01$  г посолочной смеси и переносят её в мерную колбу вместимостью  $100 \text{ см}^3$ . Растворяют навеску дистиллированной водой до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают содержимое.

Отбирают пипеткой  $2 \text{ см}^3$  приготовленного раствора и переносят в мерную колбу вместимостью  $200 \text{ см}^3$ . Доводят объём раствора дистиллированной водой до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают содержимое.

#### **3 Приготовление анализируемого раствора из рассолов**

Отбирают пипеткой  $2 \text{ см}^3$  рассола и переносят в мерную колбу вместимостью  $200 \text{ см}^3$ . Доводят объём раствора дистиллированной водой до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают содержимое.

## Список методик измерений, представленных в комплекте «МИКОН –2».

Объект анализа	Определяемые ионы (отображаемый параметр)	Наименование нормативного документа, в соответствии с которым выполняется анализ
Грунты тепличные (объёмный метод разбавления 1:2 и весовой метод 1:5, 1:10)	$K^+$ , $Ca^{2+}$ , $NO_3^-$ , $NH_4^+$ , $Cl^-$ , pH (калий, кальций, азот нитратный и аммонийный, хлорид, pH)	1 Методические Указания по определению основных агрохимических показателей тепличных грунтов. Госагропром СССР, ЦИНАО, 1986. 2 МКХА № 492-Х от 18.11.2003. Определение кальция в нефилтрованной водной вытяжке из почв и тепличных грунтов методом прямой потенциометрии. ВИМС. 3 ГОСТ 27753.6-88, ГОСТ 27753.7-88, ГОСТ 27753.11-88. Грунты тепличные. Методы определения водорастворимого калия, нитратного азота, хлорида.
Растительная продукция	$NO_3^-$ (нитрат)	Методические Указания № 5048-89 по определению нитратов в продукции растениеводства, утв. Минздравом СССР, 1989.
Почвы	$NO_3^-$ (нитрат)	ГОСТ 26951 – 86. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом.
Почвы	$F^-$ (фторид)	Методические Указания по определению содержания подвижного фтора в почвах. Утв. МинСельХоз РФ от 26.01.93
Почвы	$K^+$ ( $K_2O$ )	1 ОСТ 10-271-2000. Почвы. Определение легкоподвижного калия с использованием кальций-хлор вытяжки. 2 Методические указания по определению подвижного калия в солянокислой вытяжке из почв ионометрическим методом, ЦИНАО 2001 (метод Кирсанова)
Вода	$F^-$ (фторид)	ГОСТ 4386 – 89. Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фтора
Мясные продукты, рассолы, посолочные смеси	$NO_2^-$ (нитрит)	МВИ 001-101-00. Методика выполнения измерений концентрации нитрита в мясных продуктах, а также рассолах и посолочных смесях.
Корма, комбикорма	$NO_3^-$ (нитрат)	ГОСТ 13496.19 – 93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения нитратов.

ООО «ЭкоСфера»  
Тел/5факс: (495) 150-40-12 ,  
E-mail: [info@ekosf.ru](mailto:info@ekosf.ru)  
web: [www.ekosf.ru](http://www.ekosf.ru)