УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО “НТМ-Защита”

_____А.И.Мурашов

"___"_____2021 г.

СЧЕТЧИК АЭРОИОНОВ МАЛОГАБАРИТНЫЙ

МАС-01

Руководство по эксплуатации

БВЭК.510000.001 РЭ

Москва, 2021

Содержание

	Стр.
1. Описание и работа изделия	4
2. Эксплуатационные ограничения	9
3. Подготовка изделия к использованию	9
4. Методика выполнения измерений	11
5. Техническое обслуживание изделия	15
6. Возможные неисправности и способы их устранения	16
7. Методика поверки	17
8. Хранение и транспортирование	18
Приложение А. «Программное обеспечение «SetUpMAC_.exe». Руководство пользователя	19
Приложение Б. «Образец протокола»	27

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счетчики аэроионов малогабаритные МАС-01 БВЭК.510000.001 (далее – счетчики) и содержит описание, принцип действия, а также технические данные и другие указания, необходимые для правильной эксплуатации.

Для безопасной и правильной эксплуатации счетчиков необходимо дополнительно пользоваться “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, М. Энергоатомиздат, 1986г.

Требования к техническому персоналу, эксплуатирующему счетчики, должны определяться из реальных условий эксплуатации.

Счетчики прошли испытания в целях утверждения типа (СВИДЕТЕЛЬСТВО об утверждении типа средства измерений RU.C. 31.002.A № 42899 от 15 июня 2011г.), занесены в Государственный реестр средств измерений под № 20429-11 и допущены к применению в Российской Федерации.

1. Описание и работа изделия

1.1. Назначение изделия

1.1.1. Счетчики предназначены для измерений счетных концентраций (далее концентраций) легких аэроионов обеих полярностей в воздухе помещений в условиях как природной, так и искусственной аэроионизации в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.4.1294-03 («Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных помещений») и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 («Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»).

1.1.2. Счетчики применяются при проведении санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест, а также при мониторинге окружающей среды. Счетчики целесообразно использовать для аттестации рабочих мест в помещениях с видеодисплейными терминалами и персональными электронно-вычислительными машинами, в помещениях с системами кондиционирования, там, где применяются групповые или индивидуальные ионизаторы воздуха, устройства автоматического регулирования ионного режима воздушной среды.

1.1.3. Счетчики должны применяться в помещениях при следующих нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от 10 до 30 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

1.2. Технические характеристики.

1.2.1. Диапазон измерения концентраций легких аэроионов обеих полярностей от $1\cdot10^2$ до $1\cdot10^6$ $см^{-3}$.

1.2.2. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения концентрации аэроионов в поддиапазонах измерений составляют:

- в поддиапазоне от $1\cdot10^2$ до $7\cdot10^2$ (включительно) $см^{-3}$ ± 50 %;
- в поддиапазоне св. $7\cdot10^2$ до $1\cdot10^6$ $см^{-3}$ ± 40 %.

1.2.3. Собственный фон счетчика не более 50 $см^{-3}$.

1.2.4. Счетчик обеспечивает измерение концентрации положительных и отрицательных аэроионов с подвижностью $k \geq 0{,}4$ $см^2\cdot В^{-1}\cdot с^{-1}$.

1.2.5. Объемный расход воздуха через аспирационную камеру – $(2{,}0 \pm 0{,}2)\cdot10^3$ $см^3\cdot с^{-1}$.

1.2.6. Емкость аспирационной камеры – (10,0± 0,5) пф.

1.2.7. Время установления рабочего режима не более одной минуты.

1.2.8. Питание от 6 аккумуляторных элементов питания (далее – аккумулятор) типоразмера АА, емкостью 1200 А·ч каждый. Длительность работы счетчика без подзарядки аккумулятора не менее 6 часов.

1.2.9. Рабочее напряжение на аккумуляторе:

- номинальное – 8,0 В;
- максимальное – 9,5 В;
- минимальное – 6,5 В.

1.2.10. Мощность, потребляемая счетчиком при питании от аккумулятора не более 0,95 Вт.

1.2.11. Масса счетчика с аккумуляторами не более 0,9 кг.

1.2.12. Габаритные размеры (длина х ширина х высота): (105 х 65 х 190) мм.

1.2.13. Счетчик в своем составе имеет встроенный микропроцессор, позволяющий варьировать режимы измерений в диапазонах установленных параметров. По согласованию с потребителем возможно оснащение счетчика дополнительными режимами измерений (оценка электропроводности воздуха, измерение концентрации легких аэроионов в заданном интервале электрических подвижностей).

1.3. Состав изделия.

1.3.1. Комплект поставки соответствует таблице 1.

Таблица 1. – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
1	2	3	4
Счетчик аэроионов малогабаритный МАС-01	БВЭК.510000.001	1	
Защитная насадка	БВЭКю510000.30	1	Для зашиты аспирационной камеры от внешних полей.
Блок питания ИЭС4-120100		1	Для заряда аккумулятора
Провод заземления		1	Для заземления корпуса счетчика
Аккумулятор GP 1200 AAK		6	
Кабель USB		1	Для вывода данных на ПК
CD-диск с драйвером USB-порта и программой работы с внешним ПК		1	Для вывода данных на ПК
Руководство по эксплуатации	БВЭК 510000.001 РЭ	1	
Паспорт	БВЭК 510000.002 ПС	1	
Свидетельство о поверке		1	
Комплект укладки		1	Для транспортировки и хранения счетчика

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Счетчик выполнен в виде малогабаритного прибора с автономным питанием. Конструктивно счетчик размещен в корпусе из алюминиевых сплавов. Основным элементом счетчика является аспирационная камера, размещенная в корпусе, сочлененная с вентилятором и предусилителем (ПУ). Объемный расход воздуха поддерживается постоянным путем стабилизации скорости вращения оси микроэлектродвигателя с закрепленной на ней крыльчаткой.

1.4.2. В корпусе счетчика расположен блок управления и индикации, размещенный на отдельной плате (см. рисунок 1).

1.4.3. Защитная насадка крепится на верхней торцевой стенке корпуса счетчика и предохраняет аспирационную камеру от попадания ворсинок, пуха, а также экранирует от паразитных сигналов вход предусилителя.

1.4.4. Воздух с аэроионами втягивается в аспирационную камеру сверху и выбрасывается через отверстие, расположенное в нижней части задней панели корпуса счетчик. Воздух отсасывается с помощью центробежного вентилятора, обороты которого стабилизированы с помощью электронного регулятора скорости. В рабочем объеме камеры на ионы действует электростатическое поле, создаваемое источниками питания камеры. В режимах измерения с помощью коммутатора производится поочередное подключение источников питания различной полярности. Под действием электростатического поля ионы отклоняются в сторону собирающего электрода, расположенного внутри камеры, и оседают на нем. Электрический заряд поступает во входную цепь ПУ, в основу которого положен высокоомный (~ 10^{10} Ом) дифференциальный усилитель с динамическим диапазоном усиления – 10^6. Собирающий электрод установлен в камере на двух изоляторах из фторопласта. Обратная связь,

предусмотренная в ПУ, поддерживает нулевой потенциал на собирающем электроде (см. рисунок 2).

1.4.5. С выхода предусилителя сигнал поступает на вход амплитудно-цифрового преобразователя (АЦП), и далее обрабатывается микропроцессором (см. рисунок 2). По выбору пользователя могут быть установлены режимы работы непрерывного измерения концентрации как положительных, так и отрицательных аэроионов. Кроме того, предусмотрены режимы, позволяющие контролировать напряжение на аккумуляторе и микроэлектродвигателе вентилятора, отслеживать работу амплитудно-цифрового преобразователя и измерительного канала счетчика аэроионов.

1.4.6. Работа блока управления и индикации.

1.4.6.1 Режим работы блока управления и индикации устанавливается кнопками посредством меню-организованного интерфейса. На лицевой панели установлены (см. рисунок 1):

а) жидкокристаллический матричный индикатор;
б) гибкая пленочная клавиатура с кнопкой “Сброс“ и набором цифр от 0 до 9.

На задней стенке счетчика установлен тумблер включения и выключения напряжения ПИТАНИЯ и разъем USB для подключения счетчика к ПК.

1.4.6.2 На нижней торцевой стенке корпуса установлены:

а) гнездо с резьбовым отверстием под установку штатива;
б) разъем для подключения сетевого блока зарядки аккумулятора.

1.4.6.3 На верхней торцевой стенке корпуса установлена съемная защитная насадка.

1.4.6.4 Питание всех узлов измерителя осуществляется от автономного источника – 6 аккумуляторов типа GP 1200 AAK, расположенных в отсеке, крышка которого размещена со стороны обратной лицевой панели счетчика.

1.4.7. Принадлежности.

1.4.7.1 Блок питания ИЭС4-120100 предназначен для зарядки аккумулятора от сети переменного тока частотой 50 Гц, с содержанием гармоник до 5% и номинальным напряжением 220^{+22}_{-33} В.

1.4.7.2 Провод со штекером и зажимом для заземления счетчика.

1.4.7.3 Кабель USB для подключения счетчика к ПК.

1.5. Маркировка и пломбирование.

1.5.1. На лицевой панели счетчика нанесен товарный знак предприятия-изготовителя и условное обозначение.

1.5.2. Заводской порядковый номер и год изготовления нанесены на торцевой стенке корпуса.

1.5.3. Корпус счетчика опломбирован печатью предприятия-изготовителя. В случае нарушения пломб предприятие-поставщик вправе отказаться от гарантийного ремонта счетчика.

1.6. Упаковка

1.6.1. Упаковка счетчика должна обеспечивать его сохранность при транспортировании.

1.6.2. Перед упаковыванием счетчик должен быть законсервирован по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78 путем помещения прибора в полиэтиленовый чехол с осушителем - селикагелем, который затем герметично заваривается.

1.6.3. При расконсервации счетчика должен производиться внешний осмотр и проверка его работоспособности в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

Рисунок 1. Внешний вид счетчика аэроионов МАС-01.

1- защитная насадка; 2 - матричный жидкокристаллический индикатор; 3 - лицевая панель счетчика; 4 - пленочная клавиатура; 5 – гнездо с резьбовым отверстием под установку штатива; 6 - тумблер включения и выключения напряжения ПИТАНИЯ; 7 - разъем для подключения сетевого блока питания.

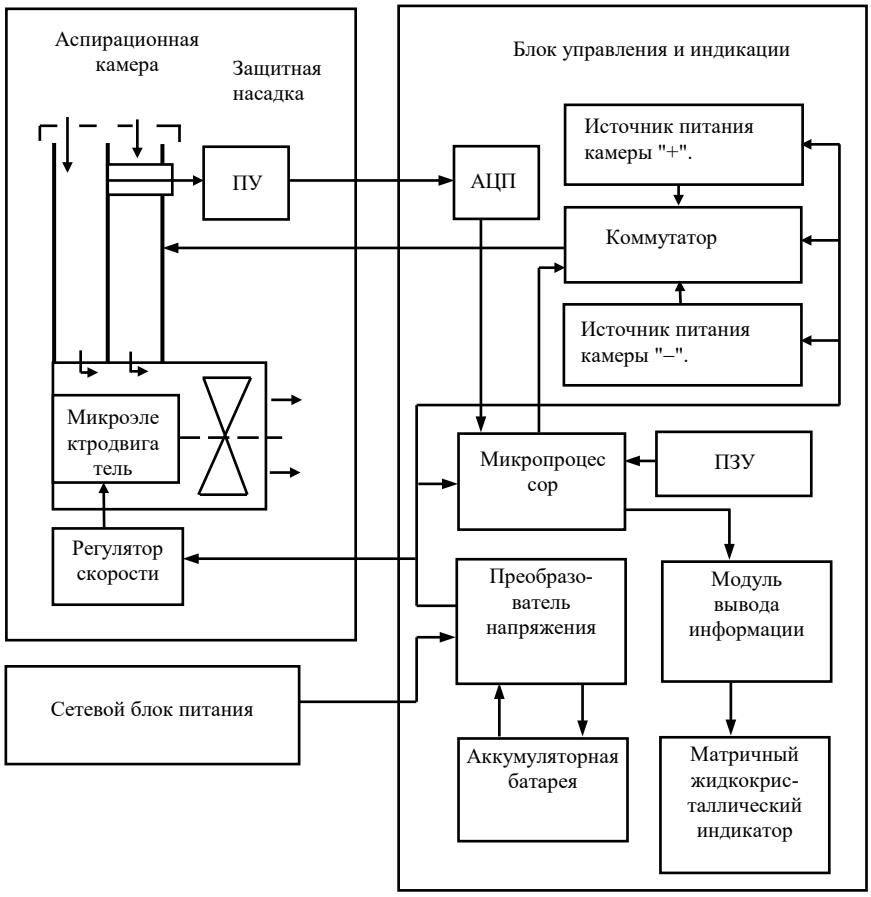

Рисунок 2. Функциональная схема счетчика.

2. Эксплуатационные ограничения

2.1. К работе со счетчиком допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительными приборами.
2.2. Счетчик является точным прибором и требует бережного обращения. Не допускается попадание посторонних предметов в объем аспирационной камеры и центробежного вентилятора. Не допускается попадание химически агрессивных жидкостей и их паров на составные части счетчика.
2.3. Не допускается открывать крышку блока питания ИЭС4-120100 с включенной в сеть 220 В вилкой.

3. Подготовка изделия к использованию

3.1. Общие указания.
3.1.1. После извлечения счетчика из футляра необходимо осмотреть его на отсутствие внешних повреждений.
3.1.2. До начала работы со счетчиком изучите руководство по эксплуатации, конструкцию счетчика и назначение органов управления.
3.1.3. Работа со счетчиком должна проводиться в условиях эксплуатационных характеристик прибора.
3.1.4. Результаты измерений величин концентраций аэроионов выводятся на мониторе в единицах 1/см^3 (ион на один кубический сантиметр).
3.1.5. Перед началом измерений следует заземлить корпус счетчика с помощью провода заземления. Например, соединить стойку экрана вентилятора на задней панели прибора (или другую металлическую деталь корпуса прибора) с шиной заземления или с любым заведомо заземленным проводящим предметом. Заземление является условием корректности измерений. Незаземленный счетчик может неконтролируемым образом приобрести электростатический заряд, что существенно исказит результаты измерений
3.2. Включение и контроль питания счетчика.
3.2.1. Включить питание счетчика переключателем ПИТАНИЕ, поставив его в положение "1" (край переключателя с цифрой "1" – утоплен). При этом на матричном жидкокристаллическом дисплее (далее мониторе) появится надпись:

MAC – 01	00 : 00 : 00
Ready	

(в правом верхнем углу экрана показан отсчёт времени работы прибора), сопровождаемая кратковременными звуковыми сигналами. Далее счетчик автоматически входит в рабочий режим и ожидает команду от пользователя.

Выбор режима работы счетчика осуществляется путем нажатия одной из кнопок 0 - 9 на лицевой панели (рисунок 1). Остановка соответствующего режима работы осуществляется при вторичном нажатии данной кнопки.
Последовательно нажимая одну из кнопок 0-9, можно выбрать любой из режимов измерения счетчика:
1. – -1-. Режим непрерывных измерений концентрации отрицательных аэроионов.
2. – -2-. Режим непрерывных измерений концентрации положительных аэроионов.
3. – -5-. Режим однократных измерений концентрации отрицательных и положительных аэроионов, определение коэффициента униполярности.

4. – -8-. Измерение уровня собственного фона счетчика.
5. – -4-. Контроль напряжения на аккумуляторе.
6. – -3-. Проверка работы амплитудно-цифрового преобразования блока управления и индикации.
7. – -6-. Контроль напряжения на микроэлектродвигателе.
8. – -0-. Контроль измерительного канала счетчика.
9. – -9-. Дополнительные режимы измерения.

В случае сбоев в работе системы ее перезапуск осуществляется нажатием кнопки СБРОС. При этом операционная система переходит в исходный режим.

3.2.2. Контроль напряжения на аккумуляторе осуществляется после нажатия кнопки 4. Режим выполняет вспомогательную функцию и контролирует состояние автономного источника питания. На мониторе фиксируется величина напряжения на аккумуляторе.

```
-4-                                  00:00:10
        Um =8.00 В
        Ut =7.77 В
        Battery Control
```

Рабочее напряжение на аккумуляторе должно находиться в пределах от 6,5 до 9,5 В.

3.2.3. В случае разряда аккумулятора при уменьшении напряжения питания до значения 6,5В и менее, следует прекратить работу и подключить счетчик к зарядному устройству, в качестве которого используется блок питания ИЭС4-120100. Установить вилку блока питания в розетку сети переменного тока с напряжением 220 В и частотой 50 Гц, включить в разъем 7 (рисунок 1) шнур блока питания. При этом независимо от положения переключателя ПИТАНИЕ происходит зарядка аккумулятора. Во избежание выхода из строя или ухудшения характеристик НЕ ДОПУСКАЕТСЯ длительная зарядка аккумулятора свыше 6 ч. Контроль напряжения на аккумуляторе осуществляется через 3 минуты после включения счетчика при отключенном блоке питания.

3.2.4. Если на мониторе вообще отсутствуют показания в связи с полной разрядкой аккумулятора, следует провести зарядку аккумулятора в соответствии с п. 3.2.3.

3.3. Проверка работы амплитудно-цифрового преобразователя блока управления и индикации.

3.3.1. Контроль работы амплитудно-цифрового преобразователя осуществляется после нажатия кнопки 3 (режим -3-). На мониторе выводятся показания тест-кода. При нормальной работе преобразователя, численное значение на мониторе, должно находиться в пределах значений, указанных в паспорте.

3.4. Проверка работы центробежного вентилятора.

3.4.1. После нажатия кнопки 6 (режим -6-) включается вентилятор, выводится величина стабилизированного напряжения питания микроэлектродвигателя, которая в пределах ± 0,20 В должна совпадать с данными, указанными в паспорте счетчика.

3.5. Измерение уровня собственного фона счетчика.

3.5.1. Режим -8- выполняет контрольную функцию и используется для проверки работоспособности аспирационной камеры и ПУ.

После нажатия кнопки 8, появляется надпись:

```
 -8-                                 00:01:10
Fon Measure

Zero Setting                         10
```

и начинается цикл измерений уровня собственного фона счетчика. Измерения проводятся последовательно, сначала для отрицательных, а затем для положительных ионов. При этом включается соответствующий источник питания аспирационной камеры, напряжение с которого подается на отклоняющие электроды. Вентилятор в данном режиме выключен, и прокачка воздуха через аспирационную камеру отсутствует. При нормальной работе аспирационной камеры, уровень собственного фона не должен превышать величины, указанной в паспорте.

3.6. Контроль измерительного канала счетчика.

3.6.1. Контроль измерительного канала счетчика осуществляется после нажатия кнопки 0 (режим -0-). Режим выполняет вспомогательную функцию и используется для определения коэффициента преобразования измерительного канала счетчика при проведении поверки.

3.7. Выключение счетчика осуществляется при установке переключателя ПИТАНИЕ в положение "0".

4. Методика выполнения измерений

4.1. В счетчике предусмотрено два режима работы:

- режим непрерывных измерений концентраций положительных или отрицательных аэроионов;
- последовательное измерение концентраций положительных и отрицательных аэроионов с последующим вычислением полярности;

4.2. Работа в режиме измерения.

4.2.1. – -1-. Режим непрерывного измерений концентрации отрицательных аэроионов с последующей индикацией текущего и среднего значения из зарегистрированных. Режим целесообразно использовать для общего обследования рабочих помещений: определения среднего уровня концентраций аэроионов в помещении, поисков возможных источников аэроионов (по увеличению уровня концентраций аэроионов при приближении к источнику).

После нажатия кнопки 1, появляется надпись:

```
-1-                 00:10:01

Negative Ions
Zero Setting                15
```

(в правом нижнем углу показано время до окончания текущей операции)
и начинается цикл измерений. На отклоняющие электроды аспирационной камеры подается отрицательное напряжение, после стабилизации в течение ~ 20 с, ток на собирающем электроде измеряется и фиксируется. Затем включается вентилятор, и начинаются измерения значений концентрации отрицательных аэроионов.

```
-1-                         00:10:50
Ns- = -3.33 10^3 cm^-3
Nt- = -3.33 10^3 cm^-3
Negative N-                 20
```

Показания N_t^- обновляются каждую секунду. Значение N_s^- – средняя концентрация аэроионов за 25 с (значения обновляются через 25 секунд).

В конце цикла измерений выводится значение средней концентрации аэроионов N_S^- вместо текущих N_t^-, выключается вентилятор, и цикл измерений повторяется.

Если полученное значение N_S выходит за предел нижней границы диапазона измерений концентраций аэроионов, на мониторе появляется информация.

```
-1-                                  00:11:10
  NS < 0,100 * 10³ см⁻³
  N+ = 0,120 * 10³ см⁻³
                                     30
```

4.2.2. – -2-. Режим непрерывных измерений концентрации положительных аэроионов. Алгоритм работы режима аналогичен режиму -1-.

4.2.3. – -5-. В этом режиме осуществляются измерения концентраций как положительных, так и отрицательных аэроионов, вычисляется коэффициент униполярности, измеренный в конкретном месте.

Режим целесообразно использовать для аттестации рабочих мест в помещениях с видеодисплейными терминалами и персональными электронно-вычислительными машинами, в помещениях с системами кондиционирования, там, где применяются групповые и индивидуальные ионизаторы воздуха, устройства автоматического регулирования ионного режима воздушной среды.

Процесс измерения данных отображается на мониторе:

```
        -5-                          00:15:01
        Ns-=-2.00 10³ cm⁻³
        Nt+=+1.00 10³ cm⁻³
Polarity ?                                15
```

В данном режиме реализуются последовательно измерения режимов -1- и -2-. По завершению последнего измерения автоматически вычисляются значения коэффициента униполярности.

$У = Ns^+ / Ns^-$

где Ns^+ и Ns^- число положительных и отрицательных ионов в 1 см^3 воздуха. Результаты измерений выводятся на монитор:

```
        -5-      off                 00:16:01
        Ns-=-2.00 10³ cm⁻³
        Ns+=+1.00 10³ cm⁻³
        У  = 0.50
```

4.3. Процедура передачи данных в процессе измерений на ПК по интерфейсу USB описана в Приложении А. «Программное обеспечение «SetUpMAC.exe». Руководство пользователя.

4.4. Собственный фон аспирационной камеры измеряется непосредственно в процессе цикла измерения концентрации аэроионов. На экран прибора выводятся значения N_S с учётом собственного фона аспирационной камеры. Поэтому при обработке и анализе результатов измерений эта величина используется как результат i-го единичного измерения концентрации аэроионов ρ_i, ион/см^3: $\rho_i = N_S$.

4.5. Произвести измерения концентрации аэроионов ρ_i путем ряда последовательных измерений, состоящих из 8 показаний. В случае, если наблюдается явная зависимость

концентраций аэроионов ρ_i от времени, то измерения следует повторять с интервалом в 0,25 часа до тех пор, пока значения ρ_i не потеряют зависимость от времени.

4.6. Определить среднее арифметическое значение $\bar{\rho}$, (ион/см^3) по формуле:

$$\bar{\rho} = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\rho_i \text{, где} \qquad (1)$$

i - номер измерения (показания счетчика аэроионов);

m - количество показаний счетчика аэроионов (с учетом исключения промахов).

4.7. Если какое-либо значение однократного измерения, например ρ^*, значительно отличается от остальных, необходимо произвести оценку данного значения, не является ли оно промахом. Для этого необходимо рассчитать среднеквадратическое отклонение S (ион/см^3) по формуле:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}\frac{(\rho_i - \bar{\rho})^2}{m-1}} \,. \qquad (2)$$

4.8. Показание ρ^* является промахом и его необходимо исключить, если выполняется следующее условие:

$$\frac{|\rho^* - \bar{\rho}|}{S} \geq t_p^* \text{, где} \qquad (3)$$

t^*_p - коэффициент, зависящий от количества показаний t (с учетом исключения промахов) и доверительной вероятности P. При P = 0,95 этот коэффициент t^*_p соответственно равен:

- 2,62 - для m = 7 (один промах);
- 2,78 - для m = 6 (два промаха);
- 3,04 - для m = 5 (три промаха);

Если неравенство (3) не выполняется, то дальнейшие вычисления следует проводить с учетом ρ^*, т.е. при значении m = 8.

Полученное среднее значение $\bar{\rho}$ является результатом измерения концентрации аэроионов и заносится в графу «$\bar{\rho}$» протокола, а в графы «ρ_{min}» «ρ_{max}» протокола заносятся минимальное ρ_{min} и максимальное ρ_{max} значения концентрации аэроионов ρ_i.

4.9. При санитарно-эпидемиологической оценке аэроионизатора (деионизатора), или при контроле аэроионного состава воздуха на рабочем месте, где он эксплуатируется, дополнительно к операциям, изложенным в п.п. 4.5. – 4.8. настоящей методики, необходимо определить границы отклонений Δ от полученного среднего значения концентрации аэроионов $\bar{\rho}$, при доверительной вероятности P = 0,95 и с учетом предела основной погрешности используемого счетчика аэроионов δ (ион/см^3).

Для этого необходимо рассчитать доверительную случайную погрешность результата измерений Δρ (ион/см^3) по формуле:

$$\Delta\rho = t_p \frac{S}{\sqrt{m}} \text{, где} \qquad (4)$$

t_P - коэффициент Стьюдента, зависящий от количества измерений t (с учетом исключения промахов при их наличии) и доверительной

вероятности P. При P = 0,95 этот коэффициент t_p соответственно равен:

- 2,365 - для m = 8;

- 2,447 - для m = 7;
- 2,571 - для m = 6;
- 2,776 - для m = 5.

4.10. Если $\Delta\rho < {}^1/_3\,\delta$, то $\Delta = \delta$. Если $\Delta\rho > 3\delta$, то $\Delta = \Delta\rho$. Если ${}^1/_3\,\delta \le \Delta\rho \le 3\delta$, то значение Δ определяется по формуле:

$$\Delta = \pm 0{,}76\,(\delta + \Delta\rho). \qquad (5)$$

4.11. Результаты $\rho_{min} = \bar{\rho} - \Delta$ и $\rho_{max} = \bar{\rho} + \Delta$ заносятся в протокол в графы ρ_{min} и ρ_{max}.

4.12. Указанные операции производятся для определения концентраций аэроионов положительной $\bar{\rho}^{+}$ и отрицательной $\bar{\rho}^{-}$ полярностей.

4.13. Рассчитать коэффициент униполярности У по формуле:

$$y = \frac{\overline{\rho^{+}}}{\overline{\rho^{-}}}. \qquad (6)$$

4.14. Сравнить полученные значения ρ_{min}, ρ_{max} и У с требованиями действующих санитарных правил и нормативов.

4.15. Требования действующих санитарных правил и нормативов признаются выполненными, если полученные значения концентраций аэроионов и коэффициента униполярности находятся внутри диапазонов, определяемых нормируемыми показателями.

4.16. Образец протокола выполненных измерений и рекомендации по его заполнению приведены в Приложении Б «Образец протокола».

5. Техническое обслуживание изделия

5.1. Техническое обслуживание счетчика проводится лицами, специально обученными.

5.2. Техническое обслуживание счетчика осуществляется после тщательного ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

5.3. При техническом обслуживании следует выполнять указания мер безопасности, приведенные в разделе 2.

5.4. Техническое обслуживание счетчика предусматривает:

а) удаление пыли и грязи с наружных поверхностей счетчика – еженедельно;
б) зарядка аккумулятора (п.3.2.3.) – по мере необходимости,
в) проверка комплектности – ежеквартально;
г) профилактические работы по п. 5.5.

5.5. Виды и периодичность профилактических работ.

5.5.1. Профилактические работы включают в себя:

а) внешний осмотр счетчика;
б) проверку технического состояния;

5.5.2. Внешний осмотр счетчика проводится один раз в квартал, а также после ремонта.

Проверке подлежат:

а) состояние покрытий и надписей на корпусе счетчика;
б) состояние разъемов, переключателя и кнопок;
в) исправность микроэлектродвигателя вентилятора;
г) отсутствие механических повреждений корпуса и защитной насадки;

д) отсутствие посторонних предметов (ворсинок, волокон и т.д.) в объеме аспирационной камеры и на поверхности защитной насадки.

5.5.3. Проверка технического состояния проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год, если истек срок действия протокола проведения поверки:

а) воспроизводимость показаний тест-кода (режим – 3-);

б) исправность аккумулятора.

5.5.4. Для проверки работоспособности счётчика в широком диапазоне изменения концентраций лёгких аэроионов целесообразно использование биполярного генератора лёгких аэроионов ГАБИ-01.

6. Возможные неисправности и способы их устранения

6.1. Наиболее вероятные неисправности счетчика и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
1. При включении счетчика на жидкокристаллическом индикаторе отсутствуют показания.	а) аккумуляторы разряжены; б) аккумуляторы вышли из строя; в) отсутствуют аккумуляторы в кассете для элементов питания.	а) зарядить аккумуляторы; б) заменить аккумуляторы; в) вставить аккумуляторы в кассету для элементов питания.
2. При включении измерителя в сеть от блока питания зарядки аккумуляторов не происходит.	а) обрыв в шнуре или разъеме сетевого блока питания; б) не работает сетевой блок питания.	а) проверить наличие напряжения 220В в розетке; б) заменить шнур сетевого блока; в) заменить сетевой блок питания.
3. Уровень собственного фона превышает паспортное значение.	а) замыкание электродов камеры посторонними предметами; б) засорение изоляторов собирающего электрода; в) в аспирационную камеру попала влага.	а) прочистить аспирационную камеру пылесосом, предварительно сняв защитную насадку; б) протереть изоляторы тканью, смоченной спиртом; в) выдержать счетчик аэроионов в сухом воздухе.

7. Методика поверки

7.1. Поверка счетчика производится по документу Р 50.2.022-2002. «Правила по метрологии. ГСИ. Счётчики аспирационные лёгких ионов. Методика поверки».

7.2. Первичной поверке подлежат счетчики при выпуске из производства и ремонта. Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении.

7.3. Межповерочный интервал один год.

8. Хранение и транспортирование

8.1. Условия хранения счетчика в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69:

а) закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе;

б) температура окружающего воздуха при хранении счетчик - от минус 5° до + 40°С;

в) относительная влажность воздуха при температуре 25°С до 98%.

8.2. Срок защиты счетчика без переконсервации в упаковке предприятия-изготовителя составляет 3 года в условиях хранения, указанных в п. 8.1.

8.3. Сопроводительная документация в запаянном полиэтиленовом пакете должна быть уложена в тару так, чтобы ее можно было извлечь, не нарушая влагонепроницаемой укладки счетчика.

8.4. Транспортирование счетчика в упаковке предприятия-изготовителя может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния при условии обеспечения сохранности измерителя и защиты от внешних атмосферных воздействий.

8.5. Диапазон температур при транспортировании - от минус 50° до +50 °С. Относительная влажность - 98% при температуре 35 °С.

Приложение А. «Программное обеспечение «SetUpMAC_.exe». Руководство пользователя.

А.Передача данных в процессе измерений на ПК по интерфейсу USB.

Сервисные функции приема данных, передаваемых счетчиком на ПК, отображения их в цифровом и графическом виде на экране ПК, а также сохранения данных на жестком диске выполняет ПО «MAC_Wizard.exe».

Для связи с прибором используется интерфейс USB 2.0. Для правильного функционирования данного интерфейса, также необходимо установить драйверы USB для данного прибора. Драйверы входят в пакет установочной программы SetupMAC.exe.

Установка комплекта ПО “MAC_Wizard” заключается в установке собственно исполняемых модулей “MAC_Wizard.exe” и установке драйвера USB для работы с прибором.

А1. Установка ПО “MAC_Wizard.exe”.

Для установки ПО «MAC_Wizard.exe» на ПК необходимо:

- убедиться, что прибор не подключен к ПК через USB кабель;

-установить CD-диск из комплекта поставки счетчика в считывающее устройство компакт-дисков ПК и убедиться, что прибор не подключен к ПК;

-запустить из CD-диска установочную программу SetupMAC.exe. На экране ПК появится окно-приглашение установки ПО «MAC_Wizard.exe» (рис.1);

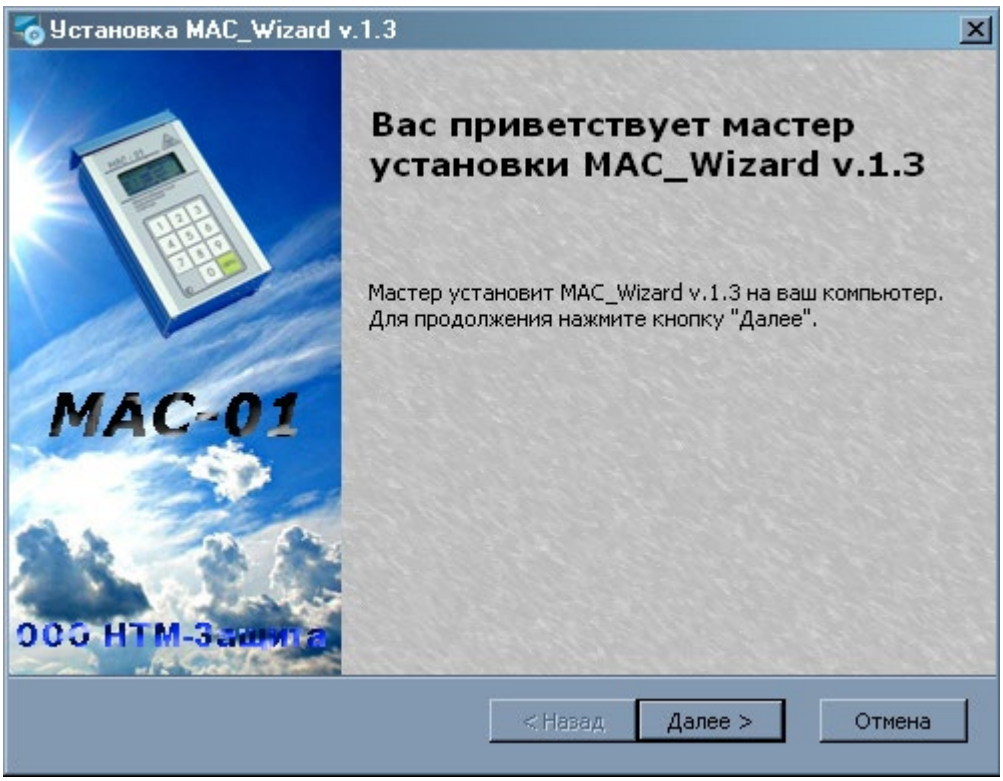

Рис.1

-для продолжения установки нажать кнопку «Далее» (или «Отмена», в случае отказа от установки);

- в следующем окне предлагается выбрать папку для установки ПО (по умолчанию ПО установится в папку C:\Program Files\NTM\MAC_Wizard). Выбрать папку для установки ПО и нажать окно «ДАЛЕЕ» (рис.2);

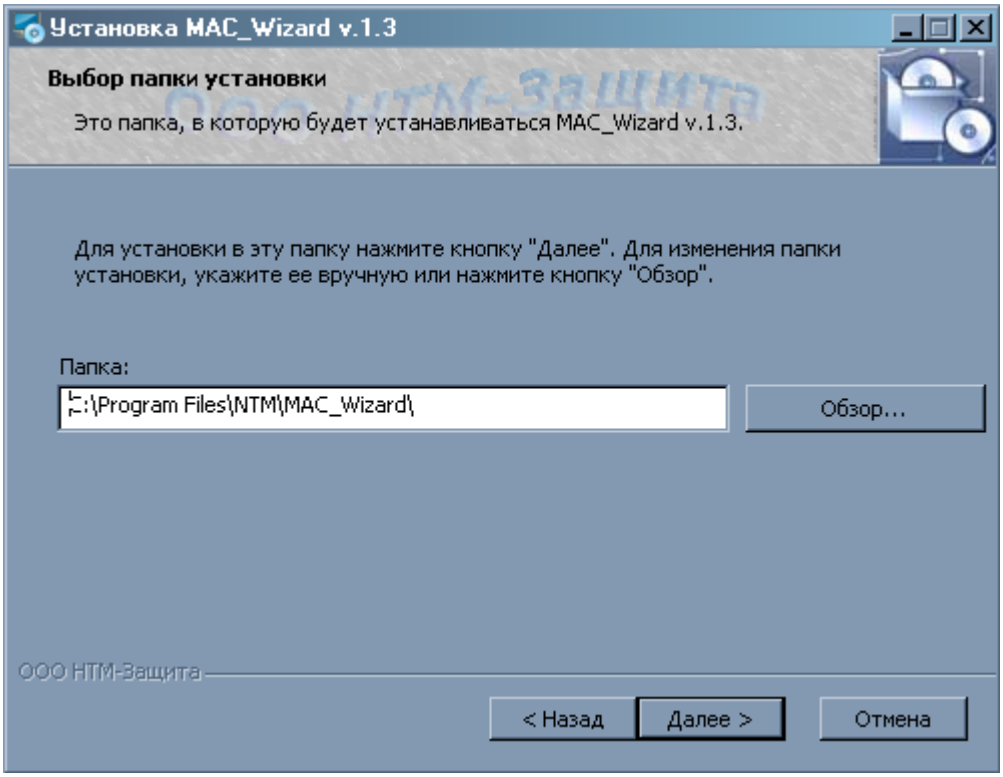

Рис.2

- далее запрашивается подтверждение на установку ПО «MAC_Wizard.exe» с выбранными параметрами установки. Нажать клавишу «Установить» для подтверждения установки (Рис.3);

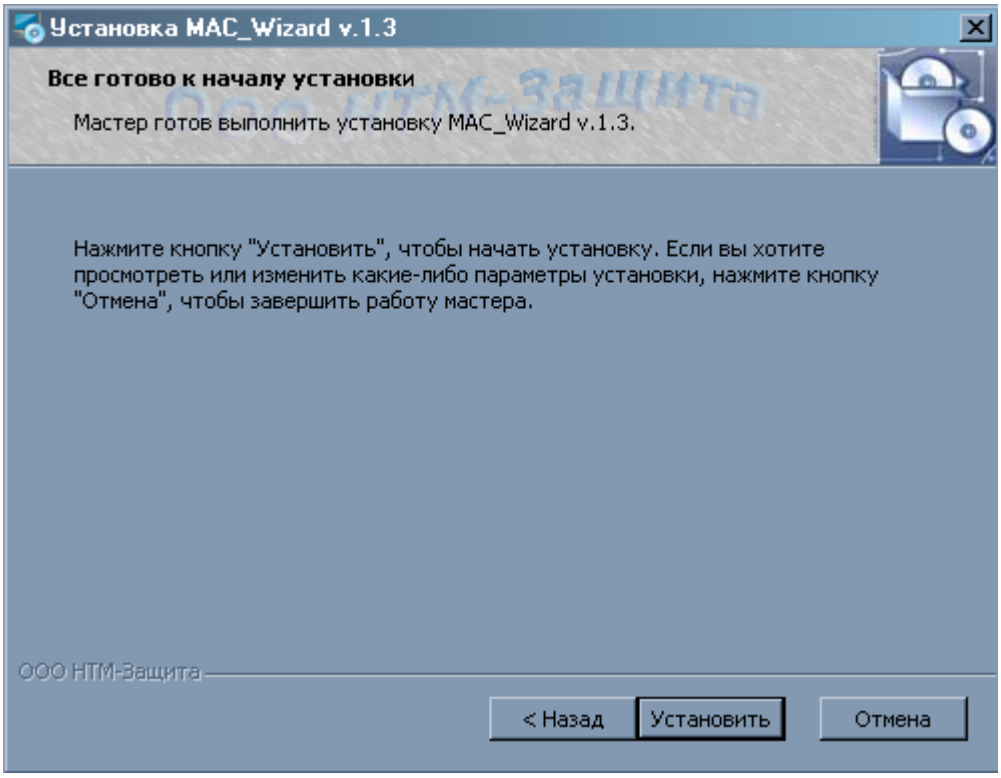

Рис.3

- процедура установки ПО отображается на экране ПК и длится несколько секунд.

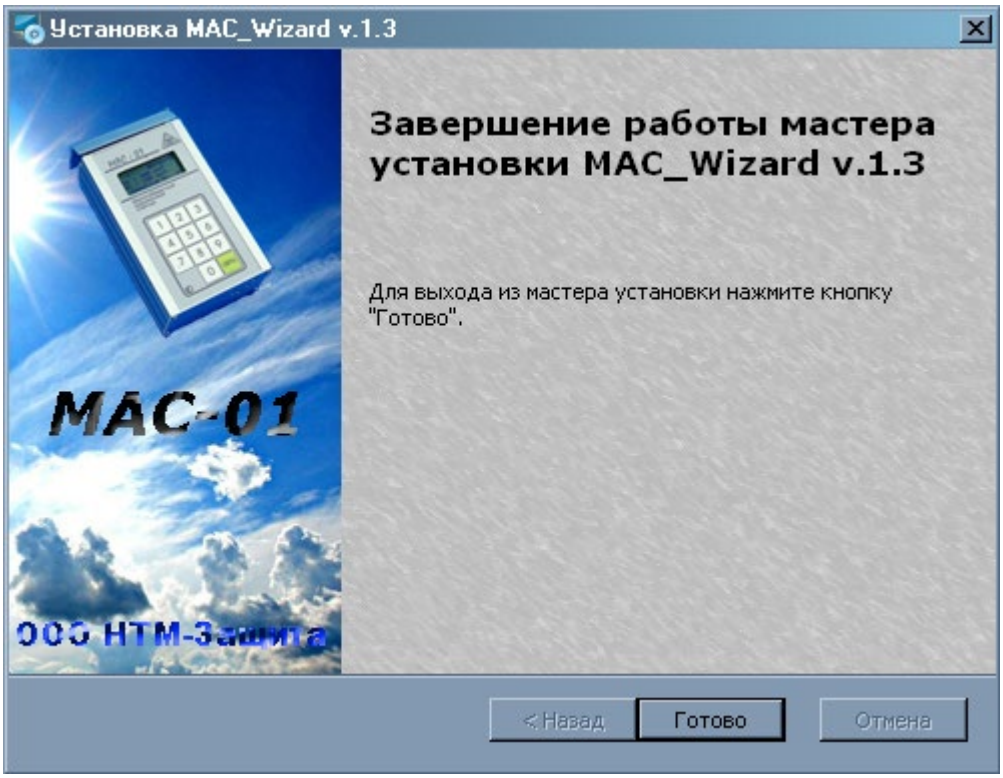

Рис.4

По завершении установки (Рис.4) нажать клавишу «ГОТОВО» Установка исполняемых модулей ПО завершается выводом ярлыка запуска программы на рабочем столе ПК и добавлением ярлыков для запуска программы и удаления ПО в меню “ПУСК”.

После этого необходимо пройти процедуру установки драйвера USB для данного прибора.

А2. Установка драйвера USB для МАС-01.

Выполняется только после установки ПО, описанной в пункте А1.

Для установки драйвера, необходимо:

- установить CD-диск из комплекта поставки счетчика в считывающее устройство компакт-дисков ПК и убедиться, что прибор не подключен к ПК;

- запустить из CD-диска установочную программу CDM21224_Setup.exe. На экране ПК появится окно-приглашение установки драйвера USB «CDM21224_Setup.exe» (рис.5);

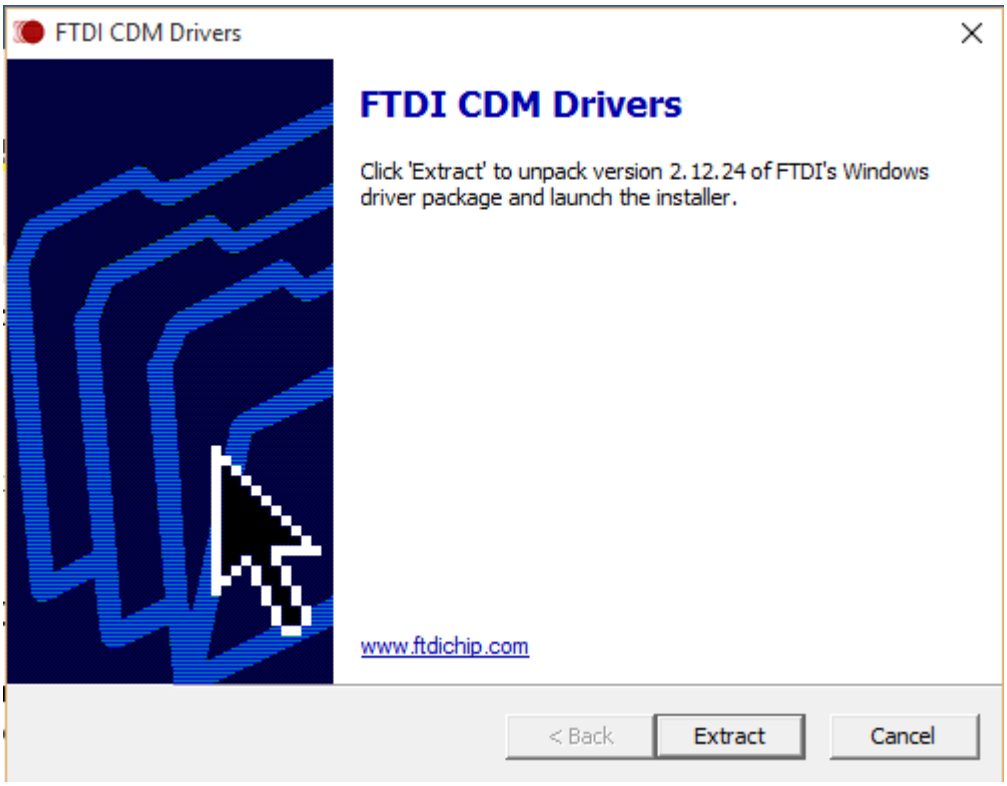

Рис.5

- для продолжения установки нажать кнопку «Extract» (или «Cancel», в случае отказа от установки), после чего установочная программа опознает Операционную Систему на ПК и распакует во временную директорию Windows необходимые файлы;

- после успешного завершения предыдущего пункта на экране появится следующее окно-приглашение для продолжения установки необходимого драйвера (Рис. 6);

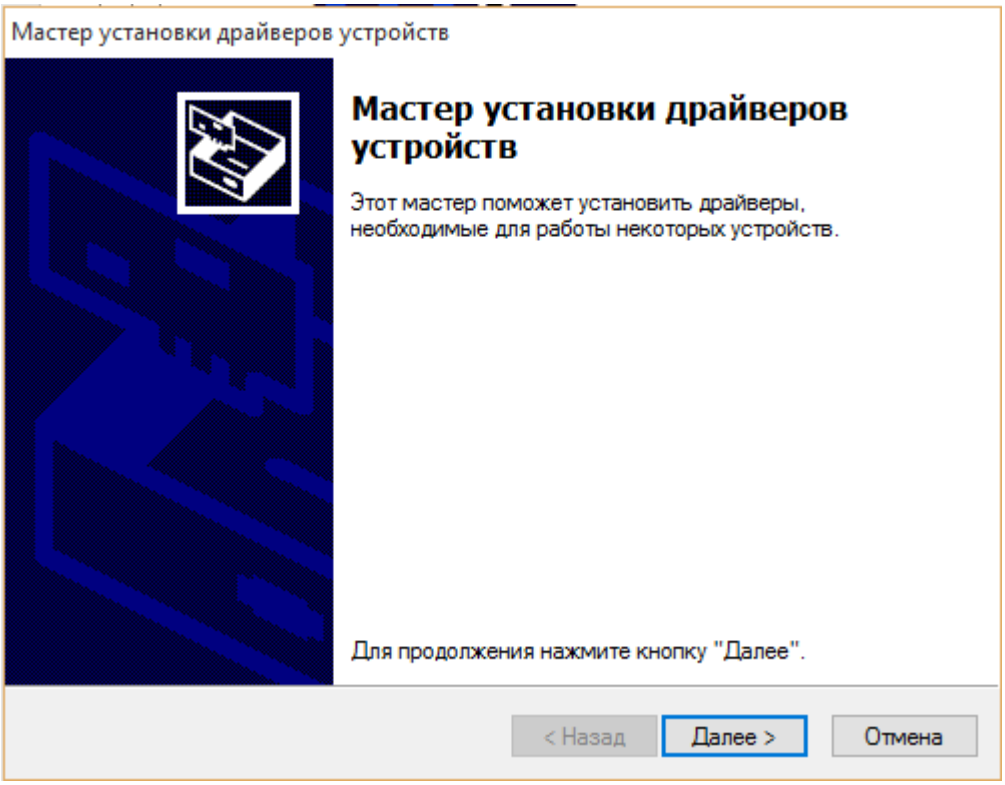

Рис. 6

- для продолжения установки необходимо нажать кнопку «Далее» (или «Отмена», в случае отказа от установки);

- в следующем окне предлагается ознакомиться с лицензионным соглашением и выразить свое согласие с ним или отказаться от установки драйвера прибора (Рис.7);

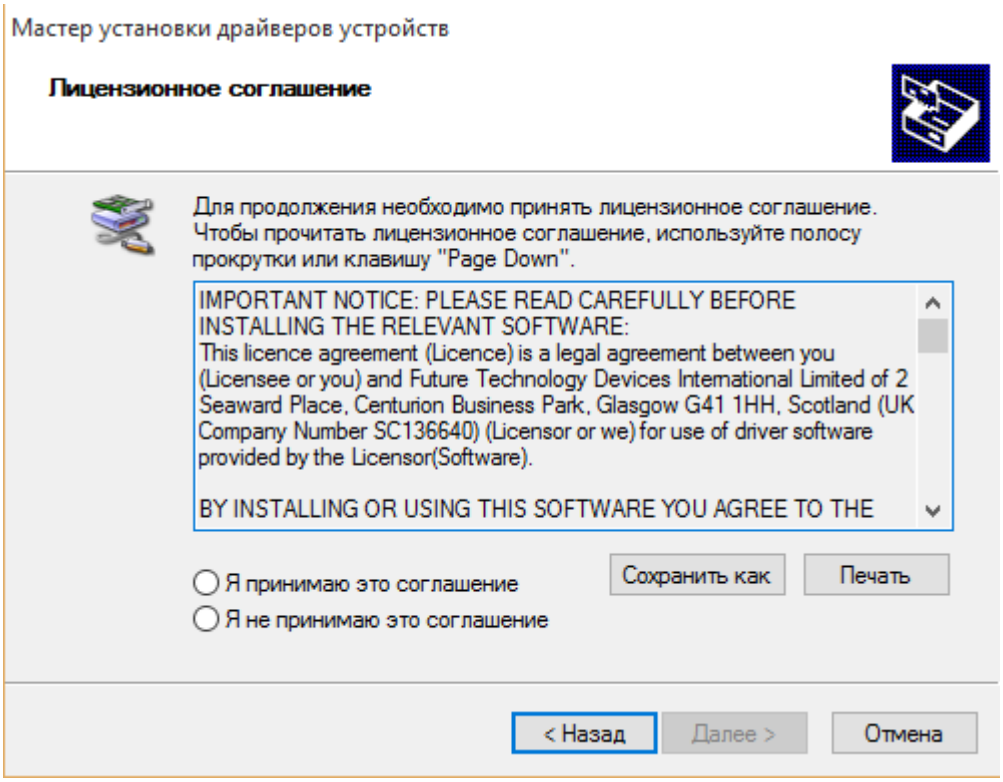

Рис.7

- в случае отказа от лицензионного соглашения драйвер USB не будет установлен, что сделает невозможным работу прибора с ПК;

- если выбран пункт согласия с лицензионным соглашением “Я принимаю это соглашение”, то автоматически становится доступна кнопка “Далее”;

- нажимаем кнопку “Далее”, после чего производится установка пакета необходимых драйверов, соответствующих Операционной Системе данного ПК;

- после установки драйвера, будет выдано сообщение (Рис.8). Необходимо нажать кнопку “Готово” и завершить установку драйвера.

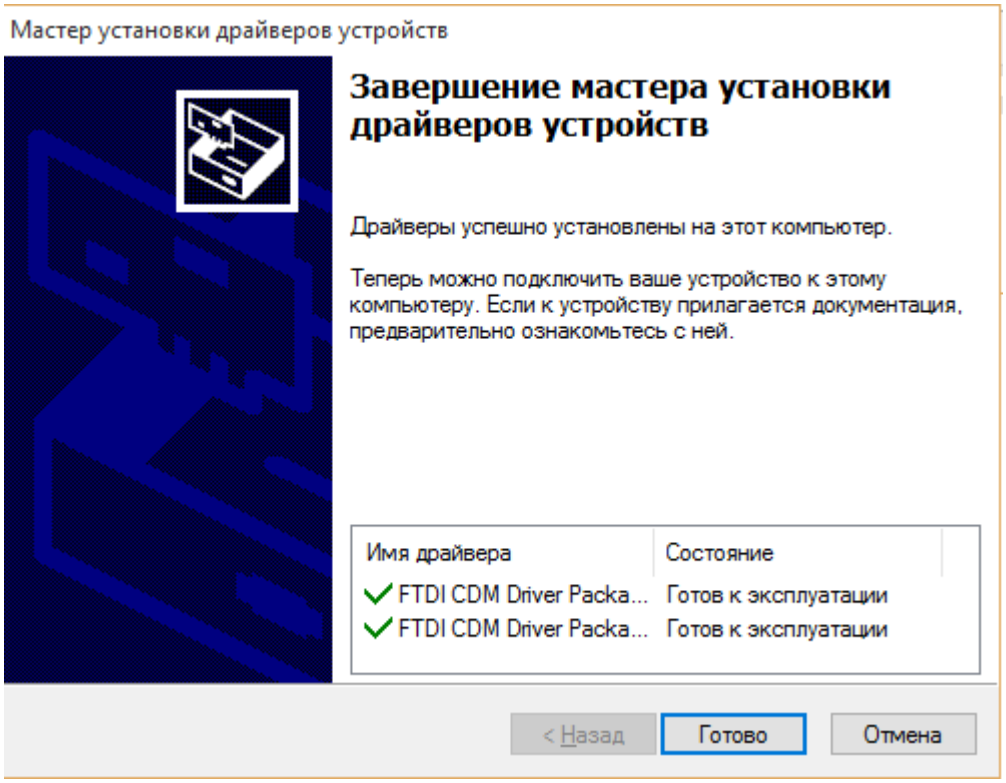

Рис.8

Данным окном (Рис.8), установка USB драйвера для данного прибора МАС завершена и можно приступать к работе с ПО “MAC_Wizard” и прибором.

ВНИМАНИЕ: каждый прибор имеет уникальные серийные номера и распознается ОС как разные устройства. Однако устанавливать ПО и драйвер USB на отдельный ПК нужно только один раз, даже если работа будет производиться с разными приборами.

В случае обновления ПО, текущий пакет необходимо удалить, после чего установить новый комплект.

А3. Удаление ПО “MAC_Wizard.exe”.

В случае, если необходимо удалить ПО из ОС ПК необходимо запустить стандартную программу удаления ПО.

Для запуска стандартной программы удаления используется ярлык “Удаление”, который находится в установочной папке программы меню ПУСК. (Пуск->Программы-> NTM-> MAC-01-> Удаление).

При запуске программы удаления ПО “MAC_Wizard.exe”, запустится мастер удаления ПО (Рис.9).

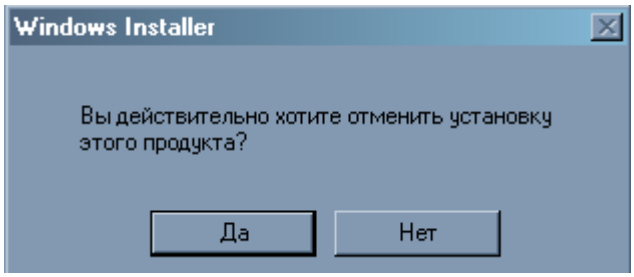

Рис.9

Подтверждаем удаление ПО, после чего происходит удаление “MAC_Wizard.exe”. По окончанию удаления данная программа завершает свое выполнение самостоятельно.

А4. Работа с ПО “MAC_Wizard.exe”.

После установки ПО согласно пунктам А1. и А2, можно приступать к работе с программой и прибором.

Для этого необходимо:

- включить прибор;

- подключить прибор к ПК с помощью USB кабеля, входящего в комплект поставки;

- выбрать режим запуска измерения, нажатием одной из клавиш 1,2 или 7 клавиатуры MAC-01;

- запустить программу «MAC_Wizard» нажатием на иконку программы на рабочем столе ПК или из меню ПУСК.

- после запуска, программа начнет автоматический поиск подключенного прибора к ПК (Рис.10);

Рис.10

В случае, если прибор не обнаружен (не подключен к ПК, не установлен драйвер и т.п.), то программа выдаст сообщение об ошибке и завершит свое выполнение. Если прибор будет обнаружен, то программа переходит в рабочее окно (Рис.11).

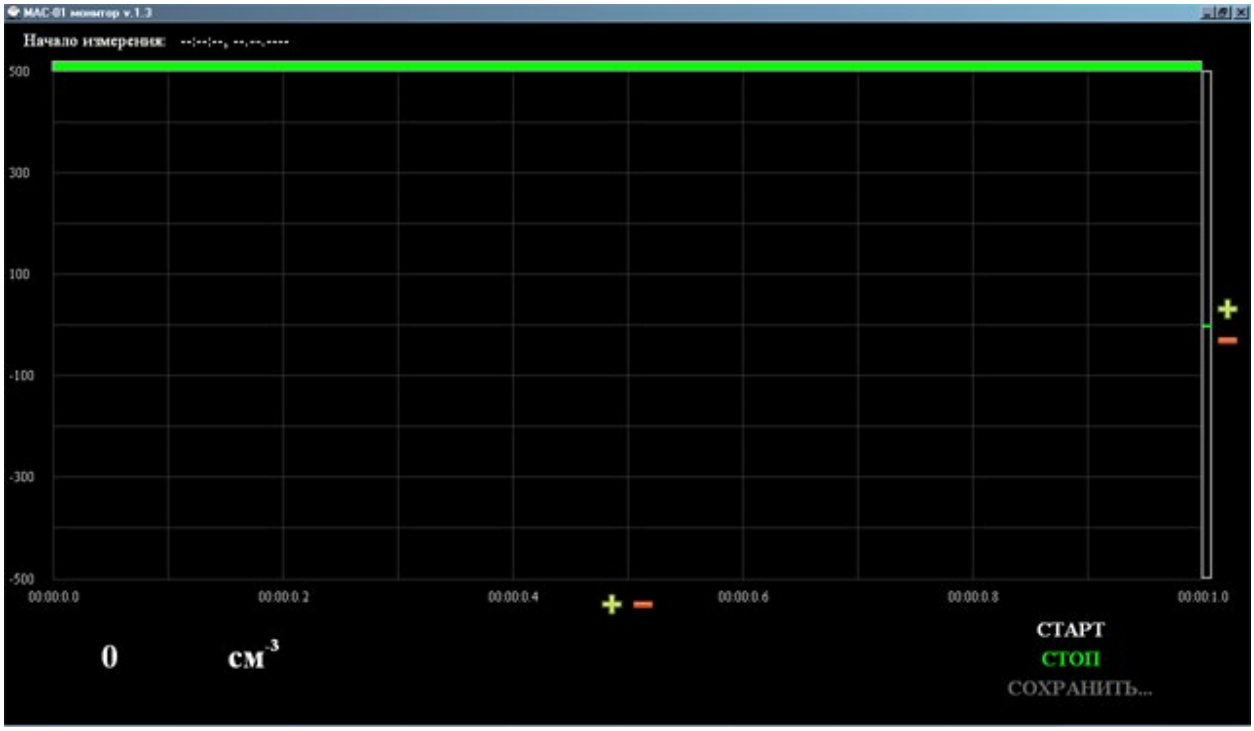

Рис.11

- после запуска программы активировать кнопку СТАРТ на экранном интерфейсе.

Процесс измерения отображается на экране ПК в цифровом виде и в виде гистограммы.

После остановки передачи данных нажатием кнопки СТОП, вся полученная информация может сохраняться в общепринятом формате.

Приложение Б

Образец протокола

Фирменный бланк, № сертификата учреждения, аккредитованного в системе ГОСТ Р или госсанэпиднадзора, проводящего измерения

Приложение № _____к заключению от «___» _____ 20 _____г. № _____

Протокол
измерений аэроионного состава воздуха
(санитарно-эпидемиологической оценки
аэроионизирующего оборудования)
от «__»_____ 20 _____г. № _____

1. Наименование объекта.....
2. Местонахождение объекта.....
3. Характеристика помещения (рабочего места).....
4. Наличие аэроионизирующего оборудования.....
5. Тип используемого счетчика аэроионов .....
6. Расстояния, см: А.....; В.....; С.....

Полярность аэроионов	Концентрации аэроионов, ρ, (ион/см^3)											Коэффициент униполярности, у
	значения единичного измерения, ρ_i								средние значения			
	1	2	3	4	5	6	7	8	$\bar{\rho}$	ρ_{min}	ρ_{max}	
ρ^+												
ρ^-												

Выводы, рекомендации и примечания: _____
_____
_____

Измерения проводил:_____ Руководитель подразделения:_____
Представитель контролируемого объекта: _____

Рекомендации к заполнению протокола измерений аэроионного состава воздуха

1. В п.1 протокола (прилож. Б) указывается полное наименование контролируемого объекта, а в случае санитарно-эпидемиологической оценки работы аэроионизирующего оборудования, указывается полное наименование организации-заявителя, предоставившей исследуемый образец оборудования.

2. В п. 2 указываются юридический и фактический адреса, наименование подразделения, помещения и рабочего места контролируемого объекта, а в случае санитарно-эпидемиологической оценки работы аэроионизирующего оборудования, указываются юридический и фактический адреса организации-заявителя.

3. В п. 3 указывается используемый в контролируемом помещении вид вентиляции, наличие в помещении оборудования и материалов, способных накапливать электростатический заряд, кондиционеров, видеодисплейных терминалов и других видов оргтехники, аэроионизаторов, деионизаторов.

4. В п. 4 указывается номер технических условий, вид, назначение, заводской номер и наименование используемого (при его наличии, при его отсутствии - ставится прочерк) или проходящего санитарно-эпидемиологическую оценку аэроионизирующего оборудования.

5. В п. 5 указывается наименование, заводской номер и данные свидетельства о поверке (номер и дата выдачи, срок действия, кем выдано и предел основной погрешности (δ) используемого счетчика аэроионов.

6. В п. 6 указываются расстояния:

- А - от оборудования, оказывающего влияние на аэроионный состав воздуха, до зоны дыхания персонала;
- В - от оборудования, оказывающего влияние на аэроионный состав воздуха, до аэроионизирующего оборудования;
- С - от аэроионизирующего оборудования до зоны дыхания персонала.

При отсутствии на рабочем месте источника электростатических полей в п.п. А и В ставятся прочерки. При отсутствии аэроионизирующего оборудования на рабочем месте (в помещении) в п.п. В и С ставятся прочерки. При санитарно-эпидемиологической оценке аэроионизаторов, предназначенных для нормализации аэроионного состава воздуха на рабочих местах, где имеются источники электростатических полей, или рабочих мест, где эксплуатируются такие аэроионизаторы, заполнение данного раздела не меняется. В случае проведения санитарно-эпидемиологической оценки других видов аэроионизирующего оборудования заполняется только п.п. С, а в п.п. А и В ставятся прочерки.

7. Таблица заполняется согласно ее графам и колонкам.

8. В разделе «выводы, рекомендации и примечания» излагаются выводы о соответствии результатов проведенных обследований санитарно-эпидемиологическим требованиям, рекомендации по их приведению в соответствие, указывается класс и степень вредности условий труда (в случае выявления) и возможные примечания.

9. При необходимости к протоколу контроля аэроионного состава воздуха на рабочих местах может составляться поясняющая схема расположения рабочих мест и оборудования, оказывающего воздействие на состояние аэроионного состава воздуха в контролируемом помещении, (при проведении санитарно-эпидемиологической оценки аэроионизаторов (деионизаторов) поясняющая схема составляется обязательно).

10. По дополнительному согласованию между контролирующей организацией и администрацией контролируемого объекта или организацией-заявителем, предоставившей исследуемый образец аэроионизирующего оборудования, к протоколам могут прикладываться более подробные описания проводимых исследований.

11. На основании настоящих протоколов контролирующими службами разрабатываются соответствующие заключения, к которым настоящие протоколы являются приложениями и предписания.

12. Протокол подписывается проводившим исследования сотрудником, руководителем соответствующего подразделения контролирующей службы и представителем контролируемого объекта с указанием их должностей, фамилий и инициалов.

В случае отказа представителя контролируемого объекта от подписания протокола, он должен в письменном виде изложить причины, мешающие ему подписать протокол. Данные случаи рассматриваются в установленном порядке.

При санитарно-эпидемиологической оценке аэроионизирующего оборудования подпись представителя организации-заявителя, предоставившей исследуемый образец аэроионизирующего оборудования, не требуется.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	N документа	Входящий N сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					