

**УТВЕРЖДЕН**  
ЛАНИ.416311.002–30 РЭ-ЛУ

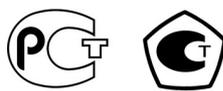
**КОМПЛЕКС МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ**

**МАЛЫЙ МК–26–3–О**

Руководство по эксплуатации

ЛАНИ.416311.002–30 РЭ

Количество листов – 18



**ГБ05**

## Содержание

<b>1 Описание и работа изделия .....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Технические характеристики .....	4
1.3 Устройство и работа.....	5
<b>2 Использование по назначению .....</b>	<b>6</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	6
2.2 Требования безопасности .....	7
2.3 Подготовка изделия к использованию .....	7
2.4 Указания по включению и опробованию.....	7
2.5 Размещение и монтаж изделия.....	8
<b>3 Техническое обслуживание .....</b>	<b>8</b>
<b>4 Хранение и транспортирование .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Комплект поставки.....</b>	<b>9</b>
<b>6 Основные сведения об изделии .....</b>	<b>10</b>
<b>7 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя.....</b>	<b>10</b>
<b>8 Свидетельство о приёме .....</b>	<b>10</b>
<b>9 Учёт работы изделия .....</b>	<b>11</b>
<b>10 Работы при эксплуатации .....</b>	<b>11</b>
10.1 Учет выполнения работ .....	11
10.2 Поверка.....	12
<b>11 Хранение .....</b>	<b>12</b>
<b>12 Ремонт.....</b>	<b>13</b>
<b>13 Особые отметки .....</b>	<b>13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Методика градуировки.....</b>	<b>14</b>
А.1 Общие сведения.....	14
А.2 Средства градуировки.....	14
А.3 Порядок определения градуировочных характеристик.....	14
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Протокол связи МК–26–3–О с компьютером.....</b>	<b>16</b>
Б.1 Описание регистров МК–26–3–О.....	16

Комплексы метеорологические малые МК–26 предназначены для измерения метеорологических и гидрологических параметров и передачи данных потребителю.

МК–26 выпускаются в четырех модификациях:

— МК–26–1 - мобильный комплекс для измерения метеорологических параметров приземного слоя атмосферы с выводом информации на персональный компьютер потребителя по протоколу Modbus-RTU;

— МК–26–2 – базовый комплекс для измерения метеорологических параметров приземного слоя атмосферы с индикацией данных или с выводом информации на персональный компьютер потребителя по протоколу Modbus-RTU или с передачей данных через модем сотовой связи;

— МК–26–3 – комплекс для измерения абсолютного давления и температуры с выводом информации на персональный компьютер потребителя по протоколу Modbus-RTU,;

— МК–26–4 - комплекс для измерения избыточного гидростатического давления и температуры воды с выводом информации на персональный компьютер потребителя по протоколу Modbus-RTU.

Для измерения метеорологических параметров по отдельности предусмотрена возможность выпуска 3-х исполнений комплекса МК-26-3:

1. МК-26-3-Т - для измерения относительной влажности и температуры воздуха;
2. МК-26-3-Д - для измерения количества атмосферных осадков;
3. МК-26-3-О - для измерения количества атмосферных осадков.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы и устройством комплекса метеорологического малого МК–26–3–О и устанавливает правила его использования и обслуживания. РЭ содержит указания о возможных неисправностях и способах их устранения. В РЭ изложены правила хранения, транспортирования и утилизации МК–26–3–О.

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 МК–26–3–О предназначен для измерения количества атмосферных осадков и обработки результатов измерений по алгоритмам рекомендуемым Всемирной Метеорологической Организацией, приведенным в "Руководстве по метеорологическим приборам и методам наблюдений" и передачи информации потребителю. МК–26–3–О разработан в соответствии с требованиями, предъявляемыми к проведению метеорологических измерений, изложенными в «Наставлениях гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 3, часть 1».

1.1.2 В МК–26–3–О для преобразования количества выпавших осадков в последовательность импульсов используется преобразователь количества атмосферных осадков КАО (далее осадкомер). Фотография осадкомера приведена на рисунке 1.



Рисунок 1

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 МК–26–3–О обеспечивает автоматическое измерение метеопараметров в рабочих условиях применения в диапазонах и с погрешностями, приведенными в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Диапазон измерений, мм	от 0,2 до 200
Пределы допускаемой погрешности измерений: - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 5 мм включительно, мм; - относительной в диапазоне свыше 5 до 200 мм, %	$\pm 0,2$ $\pm 5$

1.2.2 Для связи МК–26–3–О использует интерфейс RS485, к которому подключается компьютер потребителя с протоколом MODBUS-RTU. Кроме того для связи используется второй порт RS-485, к которому подключается компьютер потребителя с протоколом MODBUS-RTU или дополнительный датчик из Госреестра средств измерений (СИ).

1.2.3 Энергопитание МК–26–3–О осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $(12 \pm 3)$  В. Потребляемая мощность - не более 1 В·А.

1.2.4 Время готовности к работе с момента включения питания не более 3 с.

1.2.5 Вид климатического исполнения соответствует О1 по ГОСТ 15150-69, для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 40 °С до 50 °С.

1.2.6 Степень защиты от воздействия воды соответствует коду IP53 по ГОСТ 14254-96.

1.2.7 Средний срок службы - не менее 8 лет.

1.2.8 Габаритные размеры  $\varnothing 200 \times 320$  мм, масса 5,5 кг.

1.2.9 МК–26–3–О в упаковке при транспортировании выдерживает:

— воздействие температуры окружающей среды от минус 50 °С до 50 °С;

— транспортную тряску с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 80 до 120 в минуту в течение 1 ч.

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Работа КАО описана в паспорте прибора ЛАНИ.407281.004 ПС. Выходной сигнал КАО - последовательность импульсов амплитудой 5В, которая поступает на вход микроконтроллера МК-26, который размещается внутри блока измерительного БИ1. БИ1 размещается на измерительной платформе КАО.

Микроконтроллер осуществляет преобразование количества импульсов в физическую величину, суммирование полученных значений, сохранение их в энергонезависимой памяти (опция) и вывод информации в линию связи. Микроконтроллер выдает данные по запросу из центра сбора данных потребителя.

Визуализация данных, полученных от комплексов МК–26–3–О, осуществляется в центре сбора данных потребителя (персональный компьютер с программным обеспечением).

Встроенное программное обеспечение изготовлено с помощью бесплатного средства разработки “32KB KickStart edition of IAR Embedded Workbench for ARM”.

1.3.2 Для связи используется кабель, который подключается к разъему снизу измерительной платформы КАО.



— коммуникационный разъем для подключения центра сбора данных и преобразователя гидростатического давления ДГС. Для удобства подключения по RS-485 может устанавливаться еще один разъем параллельно основному:

— Контакт 1 — Data+ RS-485 (Com1) связь с ДГС или с центром сбора данных;

— Контакт 2 — Data- RS-485 (Com1) связь с ДГС или с центром сбора данных;

- Контакт 3 —  $\underline{1}$ ;
- Контакт 4 — напряжение питания;
- Контакт 5 — Data- RS-485 (Com0) связь с центром сбора данных;
- Контакт 6 — Data+ RS-485 (Com0) связь с центром сбора данных.

1.3.3 Электропитание комплекса обеспечивается от источника питания  $(12\pm 3)$ В, располагаемого в помещении. Источник питания в состав МК–26–3–О не входит.

По включению питания вырабатывается стабилизированное напряжение 5 вольт, которое микросхемой APL5523(LP2966) преобразуется в 3.3 вольта и 1.8 вольт для питания микроконтроллера LPC2103 и измерительных устройств. Через 140 миллисекунд после подачи питания в микроконтроллере запускается программное обеспечение, под управлением которого выполняются измерения и обработка результатов.

Выходной сигнал датчика - последовательность импульсов амплитудой 5В. Каждому импульсу соответствует примерно 0,2 мм выпавших осадков. Нагреватель дождевого коллектора используется для защиты компонентов осадкомера от замерзания и/или для измерения содержания влаги в осадках при снегопаде. Нагреватель способен растопить снег в количестве до 6 мм осадков в час.

Кроме этого дата, время и значения параметров могут быть записаны в FRAM-память FM24V10 размером 128К, что позволяет организовать архив в энергонезависимой памяти. Архив записывается в кольцевой буфер.

1.3.4 Для передачи данных потребителю по каналу сотовой связи к порту RS-485 может быть подключен модем IRz для организации «прозрачного» сотового канала для сбора метеоданных из диспетчерского центра.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Эксплуатационные ограничения комплекса МК–26–3–О касаются его датчика абсолютного давления. Измеряемая среда не должна иметь загрязнений, которые могут накапливаться и уплотняться в полости штуцера перед кварцевым стеклом и вызвать отказ датчика. Длина кабеля связи по RS485 не должна превышать 1200 м.

2.1.2 Внимание! Для обеспечения устойчивой работы МК–26–3–О и предотвращения его выхода из строя, питание и связь рекомендуется осуществлять через устройства подавления импульсных помех и грозовых разрядов по первичной сети в соответствии с ГОСТ 13109-97 "Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения".

## 2.2 Требования безопасности

2.2.1 Обслуживающему персоналу необходимо знать и соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.2.2 МК–26–3–О относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0–75 и не использует напряжений, опасных для человека.

2.2.3 Внешний источник питания, применяемый в случае необходимости для преобразования более высокого напряжения в безопасное 9/24 вольта, должен иметь сертификат электробезопасности.

Мерами предосторожности являются соблюдение правил техники безопасности.

## 2.3 Подготовка изделия к использованию

2.3.1 Работать с изделием могут лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, ознакомившиеся с устройством и конструкцией МК–26–3–О и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 2.4 Указания по включению и опробованию

Перед включением проверить МК–26–3–О на отсутствие внешних повреждений. Для опробования перед монтажом на месте эксплуатации выполнить следующие операции:

- подключить МК–26–3–О к источнику питания и порту RS485;
- установить программное обеспечение в компьютер, которое находится в директории \service\mk26-3-o-console\ компакт-диска;
- запустить программу «Обслуживание МК–26», (файл ask.exe). Подробно работа с программой описана в «Руководстве пользователя» (файл Ask.pdf в директории \service\mk26-console\ компакт-диска). Главное окно программы приведено на рисунке 2.



Рисунок 2

Работоспособность преобразователя количества атмосферных осадков проверить, качая коромысло с приемными чашками. Наблюдать показания по соответствующим каналам.

## 2.5 Размещение и монтаж изделия

2.5.1 Метеокомплекс должен быть установлен в соответствии с требованиями «Наставления гидрометеорологическим станциям и постам».

2.5.2 Кабель связи, соединяющий МК–26–3–О с источником питания и компьютером пользователя, прокладывается воздушной линией или закапывается в землю на глубину до 20 см (или прокладывается в трубе диаметром не менее 0,5 дюйма). При прокладке кабеля необходима предварительная маркировка его жил для исключения неправильного электрического соединения (пример маркировки для RS-485 на рисунке 3).

- зеленый [контакт 6] – Data+ RS485, порт COM0;
  - синий [контакт 5] – Data- RS485, порт COM0;
  - красный [контакт 4] – плюс питания;
  - белый [контакт 3] – общий.
  - желтый [контакт 1] – Data+ RS485, порт COM1 (опция кабель 6 жил);
  - оранжевый (фиолетовый) [контакт 2] – Data- RS485, порт COM1 (опция кабель 6 жил).
- Длина кабеля связи интерфейса RS-485 до 1200 м.

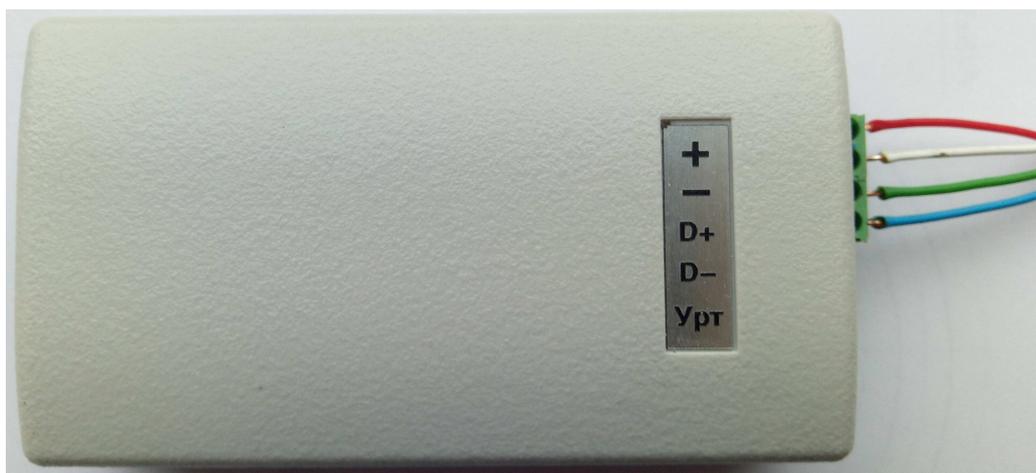


Рисунок 3

## 3 Техническое обслуживание

3.1 Для МК–26–3–О предусмотрены следующие виды технического обслуживания: внешний осмотр и контроль работоспособности;

3.2 Внешний осмотр и контроль работоспособности проводятся согласно 2.4. Техническое обслуживание метеорологических датчиков проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.3 Ремонт осуществляется изготовителем по договору. В течение гарантийного срока при соблюдении требований по установке ремонт метеокомплекса осуществляется бесплатно.

3.4 Межповерочный интервал 1 год.

#### 4 Хранение и транспортирование

4.1 МК–26–3–О должен храниться в упаковке в складских помещениях при температуре воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

4.2 В помещении для хранения МК–26–3–О не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

4.3 МК–26–3–О можно транспортировать любым видом транспортных средств, на любое расстояние в условиях, установленных для группы 5 ГОСТ 15150-69.

4.4 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от непосредственного воздействия атмосферных осадков. Расстановка и крепление груза на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании.

4.5 После транспортирования при отрицательных температурах МК–26–3–О должен быть выдержан при нормальных условиях не менее 12 ч.

#### 5 Комплект поставки

Комплект поставки формируется в соответствии с заказом.

Т а б л и ц а 2

№	Наименование	Условное обозначение	Наличие
Комплекс метеорологический малый МК–26–3–О, в том числе:			
1	Блок измерительный	БИ1	1
2	Преобразователь количества атмосферных осадков	КАО	1
3	Диск программной поддержки	-	1
4	Руководство по эксплуатации	РЭ	1
5	Методика поверки № МП 2551-0040-2008	МП	1

Комплект дополнительного оборудования представлен в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

№	Наименование	Условное обозначение	МК–26–3–О ( в соответствии с заказом)
1	Блок питания AC/DC		
2	Обогрев КАО		
3	FRAM-память для хранения архива		
4	Кабель		
5	Радиомодем RS485-ZigBee		
6	Конвертер USB-RS485		
7	Конвертер Ethernet-RS485		
8	Конвертер RS232-RS485		
9	Точка доступа WI FI		
10	Модем		
11	Ноутбук		
12			

## 6 Основные сведения об изделии

Комплекс метеорологический малый МК-26-3-О ЛАНИ.416311.002-30 № \_\_\_\_\_  
изготовлен " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г. ООО «НТЦ Гидромет», г. Обнинск Калужской обл.  
Свидетельство RU.C.28.001.A № 33759 об утверждении типа средств измерений № 39490-08.

Коммуникационные средства включают в себя 2 приема/передатчика с преобразователями интерфейсов в RS-485. В таблице 4 описана конфигурация.

Т а б л и ц а 4

Наименование	Адрес
Коммуникационный порт COM0 RS-485 ( _____ , 8, 1, без контроля четности):	
Коммуникационный порт COM1 RS-485 ( _____ , 8, 1, без контроля четности):	

## 7 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

7.1 Средний срок службы МК-26-3-О - 8 лет

7.2 Ресурсы и сроки службы датчиков определяются в соответствии с индивидуальными паспортами на них.

7.3 Изготовитель гарантирует соответствие МК-26-3-О заданным характеристикам при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.4 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода МК-26-3-О в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня поставки. Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления.

## 8 Свидетельство о приёмке

Комплекс метеорологический малый МК-26-3-О № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в  
уточнение обозначения комплекса заводской номер

соответствии с техническими условиями ЛАНИ.416311.002 ТУ и признан годным для эксплуатации.

ОТК

МП \_\_\_\_\_

личная подпись

Б.Е.Белов \_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число



## 10.2 Поверка

Т а б л и ц а 7

Наименование и обозначение средства измерения  <b>МК-26-3-О</b>	Заводской номер	Дата изготовления	Периодичность поверки	Дата поверки	Дата очередной поверки	Номер свидетельства	

## 11 Хранение

Т а б л и ц а 8

приёмки на хранение	Дата	Условия хранения	Вид хранения	Примечание
	снятия с хранения			

## 12 Ремонт

12.1 Ремонт датчика проводится изготовителем. Краткие сведения о произведенном ремонте следует указывать в таблице 8.

Т а б л и ц а 9

Предприятие, дата поступления	Наработка		Причина поступления в ремонт	Сведения о произведенном ремонте
	с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

12.2 Исполнитель ремонта гарантирует соответствие изделия требованиям действующей технической документацией.

В случае выявления неисправности в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт рекламации и сделать выписки из разделов «Свидетельство о приёме», «Учет работы». Акт рекламации с приложениями следует направить руководителю предприятия-изготовителя.

## 13 Особые отметки

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Методика градуировки

#### А.1 Общие сведения

Настоящий раздел устанавливает методы градуировок измерительных каналов.

#### А.2 Средства градуировки

При проведении градуировки должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательные средства:

- накопительная емкость 5 л;
- система для переливания инфузионных растворов (капельница);
- шприц 20 мл;
- цилиндр 0.5 класса точности, номинальная вместимость 50 мл;
- цилиндр 0.5 класса точности, номинальная вместимость 500 мл
- источник постоянного тока напряжением  $(12 \pm 3)$  В;
- персональный компьютер.

#### А.3 Порядок определения градуировочных характеристик

А.3.1 Для проведения градуировки требуется обеспечить связь МК–26–3–О с персональным компьютером и установить специальное программное обеспечение. Для обеспечения связи надо соединить выходы DATA+/DATA- RS-485 с портом RS-485 конвертера/компьютера. Переписать в компьютер программное обеспечение из компакт-диска комплекта поставки, директории service (расчёт градуировочных коэффициентов и связь с МК–26–3–О). Программное обеспечение – это консольные программы под Windows. После запуска программы !ask из директории service\ask на экране появится таблица со списком измеряемых параметров и результатами измерений. В правой колонке выводятся первичные измерительные данные, которые используются для градуировки каналов.

#### А.3.2 Порядок определения градуировочных характеристик

Для расчета объема воды необходимо из паспорта преобразователя КАО взять значение площади собирающей поверхности. Если этого значения в паспорте МК-26 нет, то измерить с помощью штангенциркуля в нескольких направлениях диаметр собирающей емкости преобразователя КАО и рассчитать среднее значение диаметра  $D$ , см.

Площадь собирающей поверхности  $S$ , см<sup>2</sup>, рассчитать по формуле 1:

$$S = \pi \cdot \frac{D^2}{4}, \quad (1)$$

Объем воды  $V$ , мл, соответствующий количеству осадков  $X_3$ , мм, рассчитать по формуле 2:

$$V = S \cdot 0,1 \cdot X_3, \quad (2)$$

Взять накопительную емкость объемом не менее 5 литров с краном и соединить накопительную емкость и систему для переливания инфузионных растворов (капельницу). Кран закрыт.

Влить измеренным цилиндром объем воды, соответствующий контрольной точке  $X_3$ , в накопительную емкость. Открыть кран капельницы и установить скорость примерно 2 капли в секунду. Установленная погрешность преобразователя КАО достигается при интенсивности осадков не более 50 мм в час (1000 мл в час). Объем должен быть задан с точностью до  $\pm 1$  переключения счетчика осадков (освобождение приемной чашки). Поэтому после того как накопительная емкость опустеет, надо с помощью пипетки или шприца добавить до перекидывания коромысла с освобождением приемной чашки (до обновления результата измерения на экране компьютера) объем  $V_d$ , мл. Пересчитать добавленный объем в уровень  $X_d$ , мм, для учета в расчетах. Зафиксировать показания на экране компьютера  $X_i$ .

Для контрольных точек в диапазоне измерений от 0,2 до 5 мм включительно, рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta X_i$ , мм, по формуле 3:

$$\Delta X_i = |X_i - X_3 - X_d|, \quad (3)$$

где  $X_d$  - добавленный уровень, мм, рассчитанный по формуле 4:

$$X_d = \frac{V_d \cdot 10}{S}, \quad (4)$$

Для остальных контрольных точек рассчитать относительную погрешность  $\delta X_i$ , % по формуле 5:

$$\delta X_i = \frac{|X_i - X_3 - X_d|}{X_3} \cdot 100, \quad (5)$$

Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность в диапазоне от 0,2 до 5 мм включительно не превышает  $\pm 0,2$  мм, а относительная погрешность в диапазоне от свыше 5 до 200 мм не превышает  $\pm 5$  %. Если превышает, то надо изменить шаг переключения приемной чашки и повторить измерения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### Протокол связи МК–26–3–О с компьютером

#### Б.1 Описание регистров МК–26–3–О

Ниже приведена структура данных, используемая для настройки метекомплекса МК–26–3–О. Все параметры структуры доступны для записи и чтения с помощью функций протокола Modbus.

```
typedef struct {
    _U8      object;           // адрес ИСПОЛНИТЕЛЯ
    _U8      algoritm;        // настройка метекомплекса
                                // 0 - тестовый режим
                                // +1 – рабочий режим
                                // +2 – внешний сброс осадков
                                // +4 – использовать внешний RTD
                                // +8 – давление в гПа
                                // +16 – ветер средний по модулю
                                // +32 – разрешить выключение питания
                                // +64 – ультразвуковой датчик ветра
                                // +128 – структура для RTD термометра
    _U8      otherSec;        // время измерения текущего ветра, в секундах
    _U8      pSec;           // время измерения текущего давления, в секундах
    _U8      askMin;         // период осреднения, в секундах
                                // +100 – в минутах
                                // +200 – в часах
    _U8      framMin;        // период сохранения данных в архиве в секундах
                                // +100 – в минутах
                                // +200 – в часах
    _U16     id;             //идентификатор метекомплекса (заводской номер)
    //*****
    _F32     height;         // возвышение датчика давления
    //*****
    _F32     ac;             // смещение направления ветра
    _F32     mc[2];          // линейное преобразование скорости ветра
    //*****
    _F32     hc[3];          // поправка для датчика влажности
    _F32     tp[3];          // широта
                                // нижняя и верхняя уставки термостата
    //*****
    _F32     rt[3];          // коэффициенты (A0 A1 A2) для температуры < 0
    _F32     tt[3];          // коэффициенты (B0 B1 B2) для температуры ≥ 0
    // полиномы для вычисления давления в разных температурах
    _F32     t0; c0[3];      // полином 2 степени для вычисления P0[t0]
    _F32     t1; c1[3];      // полином 2 степени для вычисления P1[t1]
    _F32     t2; c2[3];      // полином 2 степени для вычисления P2[t2]
    _F32     t3; c3[3];      // полином 2 степени для вычисления P3[t3]
    _F32     t4; c4[3];      // полином 2 степени для вычисления P4[t4]
    _F32     t5; c5[3];      // полином 2 степени для вычисления P5[t5]
    _F32     t6; c6[3];      // полином 2 степени для вычисления P6[t6]
```

```

    _F32      t7; c7[3];          // полином 2 степени для вычисления P7[t7]
//*****
    _F32      pc[4];             // pc[0] – A0 поправка уровня УрТ
                                // pc[1] – A1 поправка уровня УрТ
                                // pc[2] – соленость воды
                                // pc[3] – шаг осадкомера
//*****
    _F32      fVal[28];
}
eepromData;

```

Последние 112 байт структуры данных, 28 чисел с плавающей запятой fVal[28], доступны только для чтения. Каждая пара байт структуры данных соответствует регистру протокола Modbus со смещением 108 регистров (216 байт), т.е. если считывать результаты измерений с помощью функции 3 к номерам регистров в таблице 14 надо прибавить 108. Если использовать для чтения функцию 4, то результаты измерений можно читать начиная с нулевого регистра. Подробнее соответствие результатов измерений и регистров протокола Modbus будет описано ниже. Прежде чем использовать полученные числа надо проверить их пригодность для обработки. В МК–26 4-байтные числа с плавающей запятой, в которых все биты всех 4-х байтов равны 1 считаются непригодными для обработки (отсутствие данных, ошибки измерения и т.д.). Для проверки достаточно сравнить числа в обоих регистрах, входящих в состав проверяемого значения с числом 65535 (0xFFFF шестнадцатеричное) или все 4 байта с числом 255 (0xFF шестнадцатеричное).

Т а б л и ц а 14

Номер регистра	Номер байта	Структура	Параметр
0	00	fVal[0]	Средние период волнения или интенсивность осадков со станции погоды PWD22
1	01		
2	02		
3	03	fVal[1]	Средняя высота волны или осадки в виде снега со станции погоды PWD22
4	04		
5	05		
6	06	fVal[2]	<b>Осадки за сутки</b>
7	07		
8	08		
9	09	fVal[3]	Идентификатор МК-26
10	10		
11	11		
12	12	fVal[4]	Температура воды средняя или солнечная радиация со станции погоды PWD22
13	13		
14	14		
15	15	fVal[5]	Уровень воды средний или средняя метеорологическая дальность видимости (МДВ) со станции погоды PWD22
16	16		
17	17		
18	18	fVal[6]	Уровень воды текущий или текущая метеорологическая дальность видимости со станции погоды PWD22
19	19		
20	20		
21	21	fVal[7]	<b>Осадки за час (интенсивность)</b>
22	22		
23	23		
24	24	fVal[8]	Температура средняя
25	25		
26	26		
27	27	fVal[9]	Температура текущая
28	28		
29	29		
30	30	fVal[10]	Минимальная температура воздуха
31	31		
32	32		
33	33	fVal[11]	Максимальная температура воздуха
34	34		
35	35		
36	36	fVal[12]	Давление среднее
37	37		
38	38		
39	39	fVal[13]	Давление текущее
40	40		
41	41		
42	42	fVal[14]	Влажность средняя
43	43		
44	44		
45	45	fVal[15]	Влажность текущая
46	46		
47	47		
48	48	fVal[16]	Скорость ветра средняя
49	49		
50	50		
51	51	fVal[17]	Скорость ветра текущая
52	52		
53	53		
54	54	fVal[18]	Максимум скорости ветра
55	55		
56	56		
57	57	fVal[19]	Направление ветра среднее
58	58		
59	59		
60	60	fVal[20]	Направление ветра текущее
61	61		
62	62		
63	63	fVal[21]	Направление максимального ветра
64	64		
65	65		
66	66	fVal[22]	Температура точки росы
67	67		
68	68		
69	69	fVal[23]	Температура в датчике количества атмосферных осадков
70	70		
71	71		
72	72	fVal[24]	Осадки за сутки или код АЦП кварцевого датчика температуры
73	73		
74	74		
75	75	fVal[25]	Частота датчика количества атмосферных осадков
76	76		
77	77		
78	78	fVal[26]	Код АЦП уровня воды или часовой код текущей погоды со станции погоды PWD22
79	79		
80	80		
81	81	fVal[27]	Код АЦП температуры воды или мгновенный код текущей погоды со станции погоды PWD22 или накопленные осадки из архива
82	82		
83	83		
84	84		
85	85		
86	86		
87	87		
88	88		
89	89		
90	90		
91	91		
92	92		
93	93		
94	94		
95	95		
96	96		
97	97		
98	98		
99	99		
100	100		
101	101		
102	102		
103	103		
104	104		
105	105		
106	106		
107	107		
108	108		
109	109		
110	110		
111	111		