



# Автономный телеметрический комплекс мониторинга процессов овражной эрозии АТКМ-ОВЭ



## Руководство по эксплуатации



Россия  
г. Хабаровск

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Описание и работа</b> .....	<b>2</b>
1.1	Описание и работа Комплекса.....	2
1.1.1	Назначение Комплекса.....	2
1.1.2	Технические характеристики (свойства).....	2
1.1.3	Состав комплекса.....	4
1.1.4	Устройством и работа Комплекса.....	8
1.1.5	Программное обеспечение.....	9
1.1.6	Маркировка и пломбирование.....	9
1.1.7	Упаковка.....	10
1.2	Описание и работа составных частей Комплекса.....	10
1.2.1	Выносные части Комплекса.....	10
1.2.2	Работа датчика овражной эрозии GE Z-99.....	10
1.2.3	Работа температурной косы TSZ.....	10
1.2.4	Работа блока управления.....	10
<b>2</b>	<b>Использование по назначению</b> .....	<b>11</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2	Подготовка Комплекса к использованию.....	11
2.2.1	Меры безопасности при подготовке Комплекса.....	11
2.2.2	Объем и последовательность внешнего осмотра Комплекса.....	12
2.2.3	Указания о взаимосвязи (соединении) Комплекса с другими изделиями.....	12
2.2.4	Указания по включению и опробованию работы Комплекса.....	12
2.2.5	Указания при опробовании Комплекса в стационарных условиях.....	12
2.2.6	Указания по настройке Комплекса.....	13
2.2.7	Указания по проверке Комплекса.....	18
2.2.8	Действия, выполняемые перед установкой Комплекса.....	22
2.2.9	Указания об ориентировании и защите от коррозии Комплекса.....	22
2.2.10	Установка Комплекса на месте эксплуатации.....	22
2.3	Использование Комплекса.....	23
2.3.1	Накопление данных на карте памяти.....	23
2.3.2	Отправка данных потребителям.....	25
2.3.3	Порядок выключения Комплекса.....	25
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание комплекса</b> .....	<b>26</b>
3.1	Общие указания.....	26
3.2	Проверка работоспособности Комплекса.....	26
3.3	Обновление ПО регистратора.....	26
<b>4</b>	<b>Ремонт</b> .....	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>Хранение</b> .....	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Транспортирование</b> .....	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Утилизация</b> .....	<b>29</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы и порядком эксплуатации автономного телеметрического комплекса мониторинга процессов овражной эрозии АТКМ-ОВЭ (далее по тексту Комплекс).

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа Комплекса

#### 1.1.1 Назначение Комплекса

1.1.1.1 Автономный телеметрический комплекс мониторинга процессов овражной эрозии АТКМ-ОВЭ предназначен для наблюдения за развитием оврагов в автоматическом режиме и передачи накопленных данных через каналы сотовой связи стандарта GSM 900/1800 и сети Internet на сервер заказчика. Комплекс обеспечивает хранение измерительной, телеметрической и диагностической информации в энергонезависимой памяти.

#### 1.1.2 Технические характеристики (свойства)

Технические характеристики Комплекса приведены таблицами 1 – 3.

**Таблица 1 – Технические характеристики датчика овражной эрозии GE Z-99**

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность датчика, м	0,25
Диапазон измерений овражной эрозии, м	от 0,25 до 24,75 м
Степень защиты оболочки, код IP	65
Количество сегментов в датчике, шт., не более	99
Габаритные размеры сегмента датчика	Ø32x250
Масса одного сегмента датчика, кг, не более	0,18
Срок службы, лет	7

**Таблица 2 – Технические характеристики температурной косы TSZ**

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 45 до + 50
Разрешающая способность датчика температуры, °С	0,01
Степень защиты оболочки датчика температуры, код IP	68
Количество датчиков температуры в одной косе, шт., не более	16

Общая длина температурной косы, м, не более	100
Масса, кг, не более	0,55*
Срок службы, лет	7
*указана масса температурной косы, состоящей из двух датчиков температуры с соединительным кабелем общей длиной 5 м	

**Таблица 3 – Технические характеристики регистратора БСИ Z-500**

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	84 ... 115
Разрешающая способность датчика атмосферного давления, кПа	0,01
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 40 до +50
Разрешающая способность датчика температуры воздуха (внутри регистратора), °С	0,1
Диапазон измерений относительной влажности воздуха (внутри регистратора), %	от 0 до 99
Разрешающая способность датчика относительной влажности воздуха, %	1
Интервал между измерениями, мин	5 ... 240
Интервал передачи данных, час	1 ... 240
Время однократного опроса измерительных датчиков, с, не более	3
Максимальная нестабильность хода встроенных часов, не более, с/сутки	1
Напряжение питания (постоянный ток), В	9 ... 14
Ток потребления в дежурном ("спящем") режиме при напряжении питания 12 В, мкА, не более	50
Ток потребления в режиме измерения (передачи данных) при напряжении питания 12 В, mA, не более	200 (1000)
Габаритные размеры, мм	Ø75x400
Масса в комплекте с моноблоком литиевых батарей, кг, не более	1,4
Срок службы, лет	7

Масса Комплекса в упакованном виде, кг, не более

26

Габаритные размеры Комплекса в упакованном виде, мм

1550x250x250

Условия эксплуатации Комплекса приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Стойкость Комплекса к внешним воздействиям**

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур регистратора, °С	от минус 40 до + 45
Диапазон рабочих температур температурной косы, °С	от минус 45 до + 50
Диапазон рабочих температур датчика овражной эрозии, °С	от минус 20 до + 50
Рабочее значение относительной влажности воздуха при температуре 20 °С, не более %	98%
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84,0 – 106,7 (630 – 800)

### 1.1.3 Состав комплекса

#### 1.1.3.1 Состав комплекта поставки Комплекса приведен в таблице 5.

**Таблица 5 – Состав Комплекса**

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БСИ Z-500	Регистратор, шт.	1	
GE Z-99	Датчик овражной эрозии, шт.	1*	
	Встроенный соединительный кабель, м	до 100	Неразъемно соединен с контроллером датчика овражной эрозии
TSZ	Температурная коса, шт.	1*	
	Встроенный соединительный кабель, м	до 100*	Неразъемно соединен с температурной косой
БУ Z-10	Блок управления, шт.	1*	В комплекте с элементами питания AA в кол-ве 4 шт.
	Соединительный кабель USB 2.0 A, шт.	1*	
	Антенна сотовой связи, шт.	1	
	Встроенный соединительный кабель, м, не более	5	Неразъемно соединен с антенной сотовой связи

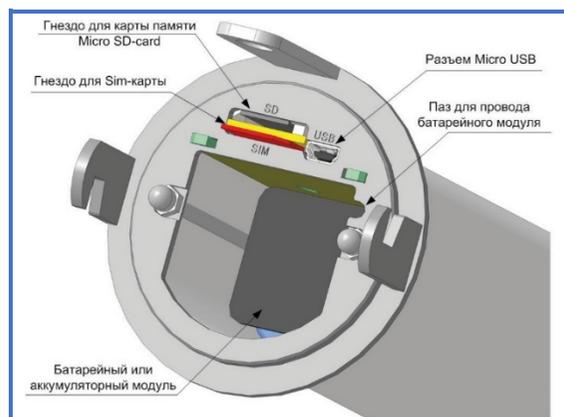
MicroSD	Энергонезависимая память, шт.	1	MicroSD, MicroSDHC
	Считыватель карт Micro SD, шт.	1	
	Моноблок литиевых батарей, шт.	1	Выходной ток не менее 1 А
	Транспортная тара, шт.	1	
	Руководство по эксплуатации, шт.	1	
	Паспорт, шт.	1	
	Гарантийный талон, шт.	1	
	Комплект ЗИП в составе: сегмент датчика овражной эрозии GE Z-99, шт.	4	

*Фактический состав Комплекса в полном объеме отражается в паспорте на каждый экземпляр Комплекса.*

*Позиции отмеченные «\*» определяются по согласованию с Заказчиком.*

### 1.1.3.2 Регистратор БСИ Z-500

Регистратор имеет цилиндрический корпус из нержавеющей стали. Корпус герметично закрывается крышкой с резиновой прокладкой, прижимным винтом и коромыслом. Внутри корпуса, под крышкой, расположены разъем для подключения моноблока литиевых батарей, разъем мини USB для подключения блока управления, посадочные места для установки энергонезависимой памяти Micro SD и СИМ - карты. Внешний вид регистратора без крышки приведен на рисунке 1. На нижней стороне регистратора расположены разъемы для подключения внешних контрольно-измерительных устройств, разъем для подключения внешнего источника питания, патрубок датчика атмосферного давления, разъем (тип SMA) для подключения антенны сотовой связи (см. рисунок 2).



*Рисунок 1 – Вид регистратора без крышки*

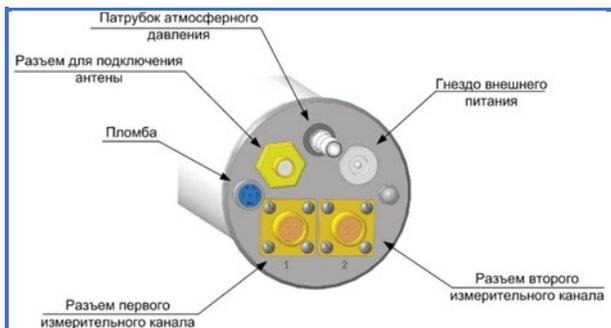


Рисунок 2 – Вид регистратора с нижней стороны

На рисунке 3 представлен внешний вид регистратора с установленной крышкой.

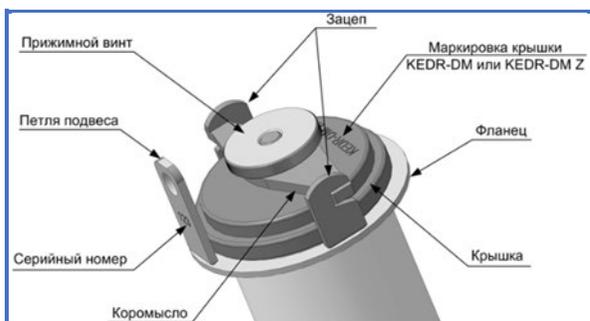


Рисунок 3 – Вид крепления крышки регистратора

### 1.1.3.3 Датчик овражной эрозии GE Z-99

Внешний вид датчика овражной эрозии в стадии поставки представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Датчик овражной эрозии в составе Комплекса

На рисунке 5 представлен внешний вид контроллера датчика ображной эрозии.



*Интерфейсный кабель  
неразъемно соединен с  
контроллером*

*Рисунок 5 – Контроллер  
датчика ображной эрозии*

#### 1.1.3.4 Температурная коса TSZ

Внешний вид температурной косы, состоящей из двух датчиков, представлен на рисунке 5.



Корпуса датчиков температуры температурной косы выполнены в виде цилиндров из нержавеющей стали, в которых расположены чувствительные элементы измерения температуры и электронные схемы преобразования и передачи данных. Счетверенный полевой кабель П-274 неразъемно соединен с корпусами датчиков.

*Рисунок 6 – Температурная  
коса TSZ - общий вид*

#### 1.1.3.5 Блок управления БУ Z-10

Внешний вид блока управления БУ Z-10 представлен на рисунке 7. Соединение с регистратором осуществляется соединительным кабелем USB 2.0 А. Блок управления имеет встроенный батарейный отсек для установки четырех батареек типоразмера AA. Индикатор обеспечивает работу при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до + 45 °С.

На передней панели блока управления расположены:

- тумблер включения и выключения питания;

- клавиатура управления;
- индикатор отображения параметров.



Рисунок 7 – Блок управления БУ Z-10:  
а) передняя панель, б) батарейный отсек

#### 1.1.4 Устройство и работа Комплекса

**1.1.4.1** Автономный телеметрический комплекс мониторинга процессов овражной эрозии АТКМ-ОВЭ представляет собой радиоэлектронное устройство, которое обеспечивает измерение роста оврага, посредством контроля количества сегментов датчика овражной эрозии GE Z-99, находящихся на линии (на связи с контроллером). Комплекс обеспечивает измерение температуры грунта контролируемой зоны в двух точках (по количеству датчиков температурной косы).

**1.1.4.2** Комплекс обеспечивает регистрацию, хранение и передачу результатов измерений и значений дополнительных параметров, описывающих состояние окружающего воздуха, технического состояния и работы устройства.

**1.1.4.3** Комплекс включает в себя регистратор БСИ Z-500 и два выносных устройства: датчик овражной эрозии GE Z-99 и температурная коса TSZ. В регистраторе установлены микроконтроллер, датчики контроля параметров окружающего воздуха, модем сотовой связи. К регистратору подключаются выносные устройства с максимальным удалением до 100 м, которые устанавливаются в точках контроля и измерения параметров. Датчик овражной эрозии GE Z-99 (см. рисунок 4) представляет собой контроллер обработки и передачи информации с физически и электрически соединенными между собой сегментами (до 99 шт.), конструктивно выполненными в виде цилиндров с системой крепления и утяжелителями. Температурная коса TSZ (см. рисунок 6) состоит из температурных датчиков и микроконтроллера, помещенных в герметичные цилиндры (код IP: 68) из нержавеющей стали и неразъемно соединенные витым полевым кабелем. Температурная коса Комплекса состоит из двух датчиков температуры: один жестко соединен с микроконтроллером и помещен в металлический цилиндр большей длины; второй находится в цилиндре меньшей длины. Передача информации от выносных устройств в регистратор осуществляется по витому

полевому кабелю П-274 стандартным интерфейсом RS 485.

**1.1.4.4** С заданной периодичностью посредством модема сотовой связи через каналы сети Интернет осуществляется сеанс связи с управляющим сервером. Во время сеанса связи Комплекс передает на сервер накопленные данные в виде электронных писем и принимает информацию, определяющую дальнейший режим работы.

**1.1.4.5** Время сеанса связи определяется двумя параметрами: интервалом передачи данных и сдвигом времени передачи. Сдвиг времени передачи смещает начало передачи данных относительно времени встроенных часов регистратора. Интервал передачи данных задает интервал между сеансами связи.

**1.1.4.6** В случае, если информация по каким-либо причинам не была принята управляющим сервером, регистратор передает информацию во время последующих сеансов связи.

**1.1.4.7** Питание Комплекса осуществляется от батарейного моноблока. Моноблок свободно устанавливается в специальный отсек внутри регистратора. Допускается питание Комплекса от внешнего источника питания напряжением + 12 В и током 1 А. При этом моноблок литиевых батарей должен быть отключен.

**1.1.4.8** Управление, контроль, настройка и тестирование Комплекса осуществляется с помощью блока управления. Соединение регистратора с блоком управления выполняется с помощью кабеля USB.

**1.1.4.9** Величина роста оврага  $L$  определяется пользователем самостоятельно путем контроля оставшегося количества сегментов датчика на линии  $N_{\text{тек}}$  относительно первоначального количества сегментов при установке датчика  $N_{\text{уст}}$  с учетом длины одного сегмента  $L_1 = 0,25$  м:

$$L = L_1 \cdot (N_{\text{уст}} - N_{\text{тек}}), \text{ м}$$

## 1.1.5 Программное обеспечение

**1.1.5.1** Комплекс имеет программное обеспечение (ПО), которое допускает модификацию в процессе эксплуатации (см. п. 3.3) и серийном выпуске предприятием-изготовителем.

При включении блока управления, подключенного к регистратору, автоматически осуществляется расчет контрольной суммы ПО Комплекса и проверка ее соответствия истинному значению (см. п. 2.2.7.3).

## 1.1.6 Маркировка и пломбирование

**1.1.6.1** На верхней крышке регистратора нанесена надпись KEDR–DMZ. На лицевой панели регистратора места установки MicroSD карты, SIM–карты и подключения кабеля USB маркируются следующим образом: SD, SIM и USB. С тыльной стороны регистратора нанесена маркировка каналов числовыми значениями от 1 до 4 в зависимости от исполнения.

**1.1.6.2** Серийный номер Комплекса соответствует серийному номеру регистратора и наносится на петле подвеса регистратора с внешней стороны (см. рисунок 3).

**1.1.6.3** Серийный номер датчика овражной эрозии нанесен на контроллере (см. рисунок 5). Серийный номер температурной косы нанесен на корпус датчика с контроллером, как показано на рисунке 6.

**1.1.6.4** Серийный номер блока управления наносится на корпус блока с нижней стороны. Для его прочтения необходимо снять заднюю крышку батарейного отсека (см. рисунок 7).

**1.1.6.5** Пломбирование регистратора осуществляется с тыльной стороны посредством пломбы – чашки с применением мастики (см. рисунок 2).

**1.1.6.6** Выносные устройства, а также блок управления пломбировке не подлежат.

## **1.1.7 Упаковка**

Составные части Комплекса упаковываются в ящик, выполненный в соответствии с требованиями ГОСТ 5959-80. В случае, когда используются соединительные кабели выносных устройств с длинами более 20 м, то они упаковываются отдельно в картонные коробки.

## **1.2 Описание и работа составных частей Комплекса**

### **1.2.1 Выносные части Комплекса**

### **1.2.2 Работа датчика овражной эрозии GE Z-99**

Датчик овражной эрозии представляет собой последовательно сцепленные между собой сегменты и контроллер, непосредственно подключенный к регистратору. Работа датчика заключается в свободном разъединении сегментов друг от друга при развитии оврага и контроле общего числа сегментов на линии.

Свободное разъединение сегментов обеспечивается их специальной конструкцией в т.ч. особенностью электрической связи между сегментами и их системой сцепления друг с другом. Каждый сегмент в своем составе имеет геркон, благодаря чему контроллер фиксирует общее количество сегментов на линии.

### **1.2.3 Работа температурной косы TSZ**

Работа температурной косы заключается в измерении температуры в точках установки датчиков. Алгоритм работы датчика заключается в следующем. После подачи питающего напряжения +12 В встроенный в контроллер микропроцессор инициализирует работу аналого-цифрового преобразователя напряжения. Аналоговые напряжения пропорциональные температуре окружающей среды усиливаются и преобразуются в цифровой код. Полученный цифровой код передается регистратору для дальнейшей обработки.

### **1.2.4 Работа блока управления**

**1.2.4.1** Блок управления позволяет производить настройку и контроль работоспособности Комплекса. Для выполнения данных действий необходимо соединить блок управления с регистратором кабелем USB. Во время автономной работы Комплекса блок управления должен быть отключен от регистратора.

1.2.4.2 Работа блока управления заключается в отображении на индикаторе результатов работы специальной программы регистратора и передаче регистратору команд, вводимых с помощью встроенной клавиатуры. Назначение органов управления (клавиатуры) и функционирование блока управления описаны в п. 2.2.6.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Не допускается применение регистратора при прямом воздействии атмосферных осадков.

2.1.2 При эксплуатации Комплекса необходимо контролировать показания датчика относительной влажности воздуха внутри корпуса регистратора.

**Внимание!** При значениях относительной влажности воздуха выше 98 % по показаниям встроенного датчика регистратора эксплуатация Комплекса запрещается.

2.1.3 Не допускается подключение регистратора к источнику питания напряжением выше + 14 В.

2.1.4 При подключении к внешнему источнику питания необходимо соблюдать полярность.

2.1.5 Не рекомендуется устанавливать лепестковую антенну сотовой связи на металлическое или железобетонное основание.

2.1.6 Не допустима установка антенны в замкнутых металлических оболочках

2.1.7 Устройства и блоки, входящие в состав Комплекса, содержат элементы, которые могут быть повреждены статическим электричеством.

**Внимание!** Не рекомендуется работать с прибором в одежде, способствующей накоплению электрического заряда. Перед началом и во время работы с Комплексом необходимо принимать меры для снятия статического электричества с тела и одежды.

2.1.8 При условии обязательного приема-передачи данных, место установки Комплекса ограничивается зоной покрытия выбранного оператора сотовой связи.

2.1.9 Не рекомендуется устанавливать Комплекс вблизи радиотехнических средств, излучающих электромагнитные волны (СВЧ печи, антенное поле передающих устройств, постановщик радиопомех т.п.).

### 2.2 Подготовка Комплекса к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке Комплекса

2.2.1.1 При подготовке Комплекса к работе следует соблюдать меры безопасности при установке моноблока литиевых батарей. Случайное короткое замыкание или повреждение литиевых батарей может привести к их перегреву и воспламенению.

**Внимание!** Батареи не перезаряжаются. При уменьшении уровня заряда ниже допустимого батареи утилизируются.

## 2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра Комплекса

2.2.2.1 При внешнем осмотре проверяется соответствие Комплекса требованиям эксплуатационной документации. При этом необходимо проверить:

- товарный вид Комплекса (отсутствие механических повреждений, коррозии, загрязнений, вмятин), состояние покрытия корпусов и кабелей;
- состояние электрических соединителей, при этом особое внимание обратить на состояние резьбы, штырей и положение ключей разъемных соединений;
- отсутствие посторонних предметов;
- отсутствие повреждений соединительных кабелей датчиков и антенны.

## 2.2.3 Указания о взаимосвязи (соединении) Комплекса с другими изделиями

2.2.3.1 Комплекс допускает работу от внешнего источника питания (адаптера) постоянного тока с напряжением 9÷14 В и током не менее 1 А. Работа с иными выносными измерительными устройствами допустима по согласованию с представителями предприятия-изготовителя. Описание и принцип работы иных измерительных устройств прилагаются отдельно.

## 2.2.4 Указания по включению и опробованию работы Комплекса

2.2.4.1 Пользователь Комплекса должен приобрести и зарегистрировать СИМ-карту сотовой связи. Убедиться, что оператор связи предоставляет в месте установки Комплекса услугу по цифровой передаче данных (мобильный Интернет по каналу GPRS) стандарта 2G.

2.2.4.2 Перед установкой Комплекса на пункте наблюдения настоятельно рекомендуется произвести его настройку и проверку в камеральных условиях (офис, мастерская, лаборатория и т.д.).

## 2.2.5 Указания при опробовании Комплекса в стационарных условиях

2.2.5.1 Для подготовки Комплекса к настройке и проверке необходимо произвести следующие действия:

- снять крышку регистратора;
- установить СИМ-карту и карту памяти Micro SD в соответствующие держатели (см. рисунок 1);

**Внимание!** Карту памяти, СИМ-карту и их держатели легко повредить при установке, поэтому при работе с ними надо соблюдать повышенную осторожность.

При установке карты памяти Micro SD сторона с контактами должна быть обращена к батарейному отсеку. Держатель карты памяти оснащён пружинным механизмом, поэтому при установке необходимо сначала нажать на карту памяти так, чтобы внешний край оказался почти на уровне лицевой панели регистратора, и затем отпустить. Карта памяти зафиксируется в держателе.

Для того чтобы извлечь карту памяти, необходимо снова нажать на неё и затем отпустить. Карта выдвинется примерно на 4÷5 мм, после чего можно её извлечь.

Держатель СИМ-карты также оснащён пружинным механизмом, поэтому установка и извлечение СИМ-карты осуществляется аналогично карте памяти Micro SD. Необходимо использовать карты памяти формата Micro SIM. Вставлять СИМ-карту необходимо скопом вперед, при этом сторона с контактами должна быть обращена к карте памяти Micro SD.

- подключить к регистратору внешние датчики. При подключении разъёмов датчиков необходимо избегать чрезмерных усилий. Гайка разъёма должна двигаться по резьбе без перекоса. Для облегчения соединения необходимо по мере закручивания гайки подталкивать корпус разъёма к регистратору;
- подключить антенну сотовой связи;
- установить элементы питания в блок управления;
- подключить к регистратору блок управления посредством кабеля USB;
- подключить к регистратору источник питания. Установка моноблока литиевых батарей производится следующим образом. Необходимо завести питающий провод регистратора в паз (см. рисунок 1) на лицевой панели регистратора так, чтобы штекер на конце провода оказался снаружи батарейного отсека. После этого необходимо опустить моноблок в батарейный отсек так, чтобы гнездо питания оказалось выше лицевой панели регистратора и обращено к пазу. Затем необходимо вставить штекер питания в гнездо и опустить моноблок до упора. Извлечение источника питания из батарейного отсека необходимо производить в обратной последовательности. Допускается применение внешнего источника питания (автомобильного аккумулятора, адаптера напряжения 12 В 1 А), подключаемого к разъёму, расположенному на нижней стороне регистратора (см. рисунок 2). При этом нужно строго соблюдать полярность источника питания: центральный контакт разъёма – положительный.

**Внимание!** При использовании внешнего источника питания внутренний источник необходимо отключить.

## 2.2.6 Указания по настройке Комплекса

### 2.2.6.1 Перед началом использования необходимо произвести настройку:

- часов прибора;
- параметров измерения (установить интервал между измерениями и выбрать тип используемого датчика для каждого используемого измерительного канала);
- параметров связи (установить PIN код сим-карты, выбрать оператора сотовой связи, установить интервал передачи данных и величину сдвига момента передачи, задать идентификатор (номер) пункта наблюдения).

**2.2.6.2** Настройка и контроль состояния Комплекса осуществляется с помощью блока управления (см. п. 1.1.3.5). Все необходимые для этого функции организованы в виде меню прибора, структура которого представлена на рисунке 8.

**2.2.6.3** Навигация по пунктам меню осуществляется клавишами ↑ и ↓, выбор требуемого пункта меню – клавишей **ENTER**, возврат в предыдущий пункт – клавишей **ESC**.

**Внимание!** По завершении операций настройки и контроля для перевода регистратора в режим пониженного потребления (спящий режим) необходимо выключить блок управления и отсоединить кабель USB от регистратора. В противном случае регистратор будет оставаться в активном режиме и неэкономно расходовать ресурс батареи питания. В случае, когда источник питания регистратора не подключён, регистратор будет питаться от источника блока управления. При этом ряд функций (контроль состояния измерительных каналов, связи, карты памяти) будет недоступен.

Если блок управления не подключен к регистратору, то при включении блока управления на экране появляется надпись:

Прибор не подключен.  
Подключите прибор  
кабелем USB. Если  
связь не установилась  
перевключите блок  
управления

Здесь и далее слово «Прибор» эквивалентно  
слову «Регистратор»

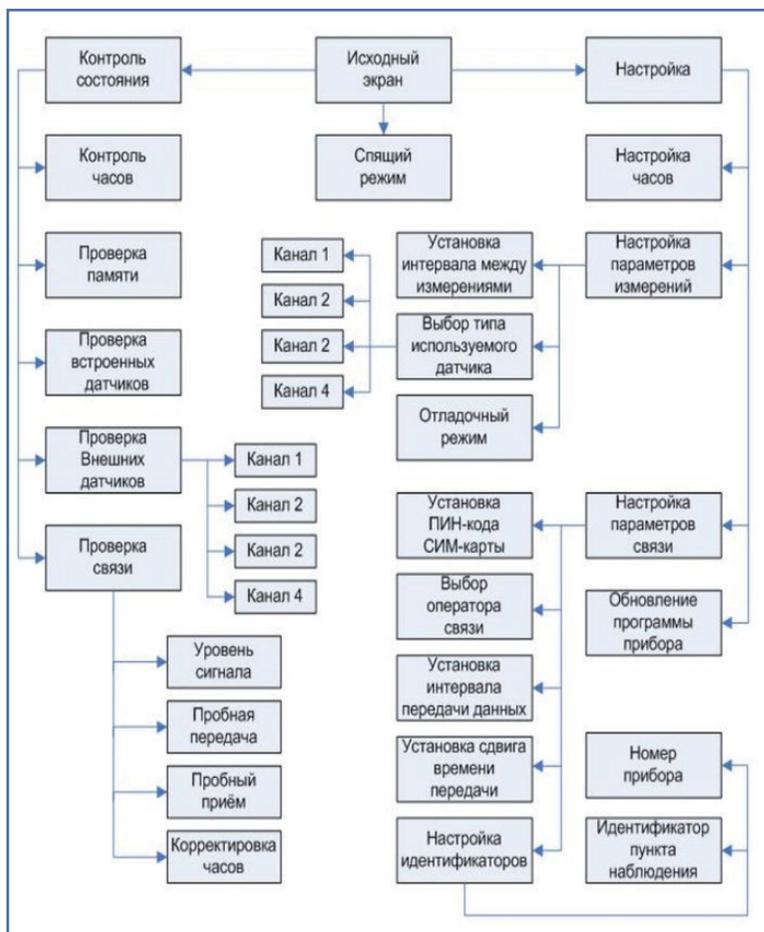


Рисунок 8 – Структура меню

При подключении блока управления к регистратору появляется надпись вида:

```
Кедр-DMZ сер.ном. XXX
Версия программы X,X
ЖКонтроль состояния
Настройка
Спящий режим
Выберите нужный пункт
и нажмите Enter
```

Данная надпись отображается на исходном экране меню регистратора (см. рисунок 8). С исходного экрана осуществляется переход на ветки меню **Контроль состояния** и **Настройка**.

#### 2.2.6.4 Установка часов регистратора

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране появится надпись вида:

```
Установка часов:
01.01.2000 00:00:00
^
Часовой пояс UTC:+00
Автоподстройка: Да
Принять: Enter
Отменить:Esc
```

Символы  $\wedge$  или  $>$  указывают на текущую корректируемую позицию. При нажатии клавиши  $\uparrow$  или  $\downarrow$  происходит изменение выбранной позиции, а при нажатии клавиш  $\leftarrow$  или  $\rightarrow$  переход на соседнюю позицию. После задания необходимых значений необходимо нажать клавишу **Enter**. В момент нажатия клавиши **Enter** произойдёт установка новых значений и прибор вернётся в предыдущий пункт меню.

При нажатии клавиши **Esc** возврат в предыдущий пункт меню произойдёт без установки новых значений.

При установке параметра **Автоподстройка** в значение **Да** регистратор во время каждого сеанса связи будет осуществлять запрос точного времени от публичного сервера точного времени NTP. В этом случае важно правильно установить значение параметра **часовой пояс UTC**, так как сервер NTP будет возвращать время именно для указанного часового пояса.

При установке параметра **Автоподстройка** в значение **Нет** автоматическая корректировка часов производиться не будет.

#### 2.2.6.5 Установка интервалов времени между измерениями

Выберете соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране появится надпись вида:

```
Установка интервала
между измерениями:

Интервал 60 минут

Принять: Enter
Отменить:Esc
```

Нажимая клавиши  $\uparrow$  и  $\downarrow$ , задайте требуемый интервал между измерениями. Затем нажмите **Enter**. Установиться новое значение интервала и прибор вернётся в предыдущий пункт меню. В случае нажатия клавиши **Esc** сохраниться старое значение интервала.

### 2.2.6.6 Настройка измерительных каналов

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 7). На экране отобразятся настройки измерительных каналов:

```

Настройка изм. каналов
>К1: дат-к эроз. почвы
  К2: термокоса 16 тчк
  К3: не используется
  К4: не используется
Назад: Esc
      Выбор: Enter
  
```

Датчик овражной эрозии отображается как **дат-к эроз. почвы**.

Нажимая клавиши ↑ и ↓, выберите требуемый канал и нажмите **Enter**. На экране появится надпись вида:

```

Выбор типа датчика
1 измерит. канала:

К1: термокоса 16 тчк

Принять: Enter
      Отменить: Esc
  
```

Нажимая клавиши ↑ и ↓, задайте требуемый тип датчика. Затем нажмите **Enter**. Установиться новый тип датчика и прибор вернётся в предыдущий пункт меню. В случае нажатия клавиши **Esc** сохраниться старый тип датчика.

### 2.2.6.7 Включение отладочного режима

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:

```

Сохранять отладочные
данные:

нет

Принять: Enter
      Отменить: Esc
  
```

Нажимая клавиши ↑ и ↓, задайте требуемый режим. Подтвердите или отмените установку, нажав соответственно клавиши **Enter** или **Esc**.

**Внимание!** Отладочный режим используется при диагностике неисправностей. Включать этот режим без согласования с представителями предприятия-изготовителя не рекомендуется.

### 2.2.6.8 Установка ПИН-кода СИМ-карты

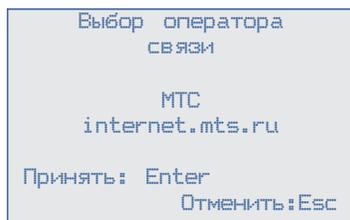
Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:



Символ ^ указывают на текущую корректируемую позицию. При нажатии клавиши ↑ или ↓ происходит изменение выбранной позиции, а при нажатии клавиш ← или → переход на соседнюю позицию. После задания необходимых значений подтвердите или отмените ввод нового ПИН-кода, нажав соответственно клавишу **Enter** или **Esc**.

### 2.2.6.9 Выбор оператора сотовой связи

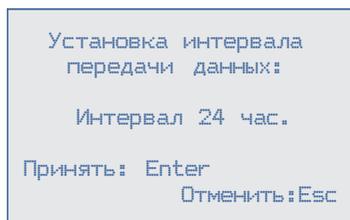
Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:



Нажимая клавиши ↑ и ↓, выберите оператора (кроме названия оператора отображается имя соответствующей точки доступа APN). Подтвердите или отмените выбор, нажав соответственно клавишу **Enter** или **Esc**.

### 2.2.6.10 Установка интервала передачи данных

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:



Нажимая клавиши ↑ и ↓, задайте требуемый интервал. Подтвердите или отмените выбор, нажав соответственно клавишу **Enter** или **Esc**.

### 2.2.6.11 Установка сдвига времени передачи данных

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:

```

Установка сдвига
Времени передачи:

Сдвиг: +0 час.

Принять: Enter
Отменить: Esc
  
```

Нажимая клавиши ↑ и ↓, задайте требуемый сдвиг времени передачи. Подтвердите или отмените выбор, нажав соответственно клавишу **Enter** или **Esc**. Данный параметр используется при больших интервалах передачи, данных (24 часа и более), чтобы задать конкретное время сеанса связи в течение суток.

При интервале передаче данных 24 часа и величине сдвига передачи +0 сеанс связи будет происходить в полночь по времени прибора. В случае задания величины сдвига отличной от нуля время сеанса связи смещается. Например, при величине сдвига + 5 в вышеописанном случае сеанс связи будет происходить в 5:00 по времени прибора, а при величине сдвига минус 3 – в 21:00.

### 2.2.6.12 Установка идентификатора пункта наблюдения

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:

```

Идентификаторы:
>Номер прибора: 035
Пункт набл. 00001303

Принять: Enter
Выбор: Enter
  
```

Символ ^ указывают на текущую корректируемую позицию. При нажатии клавиши ↑ или ↓ происходит изменение выбранной позиции, а при нажатии клавиши ←или → переход на соседнюю позицию. После задания необходимых значений подтвердите или отмените ввод нового идентификатора, нажав соответственно клавишу **Enter** или **Esc**.

## 2.2.7 Указания по проверке Комплекса

2.2.7.1 Для того чтобы убедиться в работоспособности Комплекса, необходимо произвести проверку:

- часов прибора;
- карты памяти и микропрограммы регистратора;
- встроенных датчиков регистратора;
- внешних датчиков;
- приёма и передачи данных.

Проверка Комплекса осуществляется с использованием ветки **Контроль состояния** меню прибора (см. рисунок 8).

### 2.2.7.2 Проверка хода встроенных часов прибора

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:

```

Дата/время:
01.01.2000 00:00:00
часовой пояс UTC:+00
Назад: Esc
  
```

Проверьте корректность показаний часов и правильность установки часового пояса. Убедитесь, что показания меняются (часы "идут")

### 2.2.7.3 Проверка энергонезависимой памяти Micro SD

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). На экране отобразится надпись вида:

```

Карта памяти MicroSD:
Объем          XXXX MB
Свободно      XXXX MB
Микропрограмма ZM02
Контрольная сумма:
0x28F458AE – норма
Назад: Esc
  
```

Проверьте, что на карте памяти достаточно свободного места (свободно как минимум 10% от общего объема носителя).

Дополнительно при выполнении данного меню осуществляется проверка контрольной суммы исполняемой программы. Если контрольная сумма корректна, то отображается надпись **норма**, если нет, то отображается слово **сбой**.

### 2.2.7.4 Проверка внешних датчиков

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). Если к измерительному каналу подключен датчик ображной эрозии, то на экране отобразится надпись вида:

```

Измерительный канал 1
Датчик эрозии почвы:
Найдено сегментов
60

Ток канала: 60 мА
Назад: Esc
  
```

где:

- **Найдено сегментов** – количество сегментов датчика ображной эрозии на линии в данный момент времени;
- **Ток канала** – ток потребления датчика.

Если к измерительному каналу подключена температурная коса, то на экране отобразится надпись вида:

```
Измерительный канал 1
Термоточки 1-8:
22.73 22.72 no_pnt
no_pnt no_pnt no_pnt
no_pnt no_pnt
Ток канала: 28 мА
Назад: Esc
```

где:

- **Термоточки 1-8** – температура датчиков с порядковыми номерами от 1 до 8 (позиция на индикаторе совпадает с номером датчика), выраженная в градусах Цельсия;
- **no\_pnt** – отсутствие в температурной косе датчиков с соответствующими номерами;
- **Ток канала** – ток потребления температурной косы.

В случае неверной настройки измерительного канала, неисправности измерительного канала или датчика на экране появится одно из следующих сообщений: **Неизвестный тип датчика**; **Датчик не отвечает** или **Неверный тип датчика**.

Проверка других измерительных каналов производится аналогично.

#### 2.2.7.5 Проверка Комплекса в режиме передачи данных

Для того чтобы убедиться в работоспособности Комплекса в режиме передачи данных, необходимо проверить:

- уровень сигнала сотовой связи;
- взаимодействие с сервером FTP (пробные передача и приём);
- взаимодействие с сервером NTP (корректировка часов).

#### 2.2.7.6 Проверка уровня сигнала сотовой связи

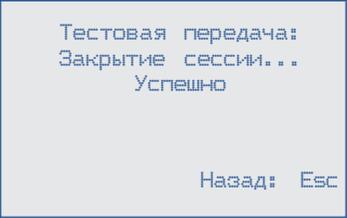
Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). Прибор произведёт включение встроенного модема и регистрацию в сети, после чего на экране появится сообщение вида:

```
Уровень сигнала связи
Уровень сигнала 15
GPRS: есть, домаш. сеть
Назад: Esc
```

Уровень сигнала отображается в относительных единицах. Для нормального функционирования процесса передачи данных желательно, чтобы уровень сигнала был не менее 10 единиц.

#### 2.2.7.7 Пробная передача

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). Прибор произведёт включение встроенного модема и регистрацию в сети сотовой связи, после чего отправит один или несколько файлов накопленных данных на сервер. В процессе отправки на экране отображаются соответствующие информационные сообщения. Если процесс передачи прошёл успешно, на экране появится сообщение вида:

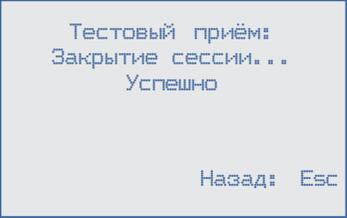


```
Тестовая передача:  
Закрытие сессии...  
Успешно
```

```
Назад: Esc
```

### 2.2.7.8 Пробный приём

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8). Прибор произведёт включение встроенного модема и регистрацию в сети сотовой связи, после чего подключится к серверу для проверки наличия настроек и обновлений. В процессе подключения на экране отображаются соответствующие информационные сообщения. Если процесс обращения к серверу прошёл успешно, на экране появится сообщение вида:



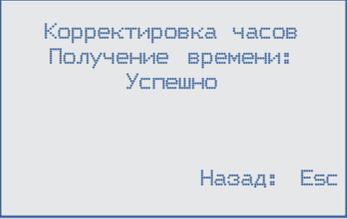
```
Тестовый приём:  
Закрытие сессии...  
Успешно
```

```
Назад: Esc
```

### 2.2.7.9 Корректировка часов

Выберите соответствующий пункт меню (см. рисунок 8).

Прибор произведёт включение встроенного модема и регистрацию в сети сотовой связи, после чего обратится к публичному серверу точного времени NTP и в случае успеха выполнит корректировку встроенных часов. В процессе подключения на экране отображаются соответствующие информационные сообщения. Если процесс обращения к серверу прошёл успешно, то на экране появится сообщение вида:



```
Корректировка часов  
Получение времени:  
Успешно
```

```
Назад: Esc
```

По завершении всех операций по настройке и контролю работоспособности Комплекса необходимо перейти в пункт меню Спящий режим (см. рисунок 8), после чего выключить блок управления и отсоединить кабель USB от регистратора.

## 2.2.8 Действия, выполняемые перед установкой Комплекса

**2.2.8.1** Обеспечить на месте эксплуатации Комплекса средства защиты регистратора от прямых атмосферных осадков.

**2.2.8.2** Оборудовать место эксплуатации Комплекса арматурой подвеса или иным механизмом надежного крепления (подвески) регистратора.

**2.2.8.3** Подготовить траншею для установки датчика овражной эрозии и температурной косы.

**2.2.8.4** Установить антенну, проложить и закрепить высокочастотный кабель антенны к месту установки регистратора.

## 2.2.9 Указания об ориентировании и защите от коррозии Комплекса

**2.2.9.1** Выносная лепестковая антенна устанавливается вертикально на сухую непроводящую (пластиковую или деревянную) основу. Во избежание экранирующего эффекта не допускается монтаж антенны непосредственно на металлические или железобетонные поверхности. Для обеспечения максимального усиления сигнала плоскость антенны должна быть сориентирована по возможности перпендикулярно направлению на ближайшую базовую станцию сотовой связи выбранного оператора. Для обеспечения устойчивого приема сигналов сотового оператора высота установки антенны над уровнем земли должна быть максимальной.

**2.2.9.2** Для устранения влияния вероятного выпадения росы и влаги на соединительные разъемы и, соответственно, увеличения срока службы Комплекса рекомендуется соединительные разъемы на тыльной стороне регистратора покрывать тонким слоем нейтрального силиконового герметика.

**Внимание!** Не допускается наносить на контакты соединительных разъемов и патрубков датчика атмосферного давления защитный аэрозоль.

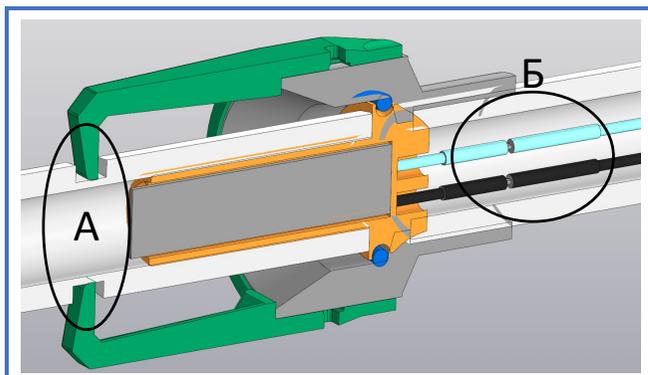
## 2.2.10 Установка Комплекса на месте эксплуатации

**2.2.10.1** Установку и настройку Комплекса необходимо производить в следующей последовательности:

- разместить последовательно сегменты датчика овражной эрозии в траншее;
- соединить электрически контакты соединительных проводов сегментов датчика овражной эрозии в соответствии с их цветом;
- соединить механически сегменты датчика овражной эрозии, используя штатные элементы сцепления, в соответствии с рисунком 9 так, чтобы соединительные провода и их контакты вошли в сегмент без «закусывания».
- подключить датчик овражной эрозии к регистратору;
- разместить на месте эксплуатации и подключить к регистратору температурную косу;

**Внимание!** При подключении датчиков к регистратору убедиться в отсутствии натяжения в соединительных кабелях.

- при необходимости покрыть разъемы силиконовым герметиком;
- подключить ВЧ кабель антенны к регистратору;
- соединить блок управления с регистратором;
- подключить батарейное питание или внешний источник питания;
- произвести проверку работоспособности Комплекса согласно п. 2.2.7;
- отключить блок управления;
- установить плотно крышку регистратора, закрутив от руки прижимной винт, соблюдая соосность с корпусом регистратора. Не соосно установленная крышка может привести к попаданию влаги внутрь корпуса регистратора;
- повесить регистратор с помощью карабина или закрепить так, чтобы исключить возможность скопления влаги в патрубке атмосферного давления регистратора.



На рисунке 9 представлено правильное соединение сегментов датчика ображной эрозии: крепление в области А должно свободно защелкиваться; электрические провода соединены по цветам и свободно входят в сегмент без «закусывания» в месте соединения сегментов (область Б).

Рисунок 9 – Элементы сцепления сегментов в разрезе

## 2.3 Использование Комплекса

### 2.3.1 Накопление данных на карте памяти

В процессе эксплуатации Комплекс накапливает данные на карте памяти и пересылает их потребителям в виде сообщений электронной почты.

Для хранения накопленных данных могут быть использованы карты памяти формата Micro SDHC объемом от 4 до 32 мегабайт любого класса скорости. В случае эксплуатации Комплекса при отрицательных температурах, карта памяти также должна допускать эксплуатацию в необходимом диапазоне температур.

Карта должна быть отформатирована в формате FAT32. Данные сохраняются в виде текстовых файлов (табулированный текст). Формат файла зависит от количества и типа подключенных внешних датчиков. Ниже в таблице 6 приведён формат строки файла, сохраняемого на карте памяти Комплекса.

Таблица 6 – Формат строки секции данных Комплекса

Позиция в строке	Пример записи данных	Расшифровка
1	01026	Порядковый номер записи измерений
2	23.08.2023	Дата измерения (число. месяц. год)
3	13:00:01	Время измерения (часы: минуты: секунды);
4	48	Количество сегментов овражной эрозии GE Z-99 в линии
5	-07,71	Температура датчика №1 TS Z, °C
6	-06,13	Температура датчика №2 TS Z, °C
7	no_pnt	Датчик №3 отсутствует
8	no_pnt	Датчик №4 отсутствует
9	no_pnt	Датчик №5 отсутствует
10	no_pnt	Датчик №6 отсутствует
11	no_pnt	Датчик №7 отсутствует
12	no_pnt	Датчик №8 отсутствует
13	no_pnt	Датчик №9 отсутствует
14	no_pnt	Датчик №10 отсутствует
15	no_pnt	Датчик №11 отсутствует
16	no_pnt	Датчик №12 отсутствует
17	no_pnt	Датчик №13 отсутствует
18	no_pnt	Датчик №14 отсутствует
19	no_pnt	Датчик №15 отсутствует
20	no_pnt	Датчик №16 отсутствует
21	-02,4	Температура регистратора, °C
22	92,89	Атмосферное давление, кПа
23	10,58	Напряжение источника питания, В
24	2,08	Просадка напряжения источника питания, В
25	52	Ток первого измерительного канала, мА
26	58	Ток второго измерительного канала, мА
27	0	Код ошибки регистратора
28	0	Код ошибки первого измерительного канала
29	0	Код ошибки второго измерительного канала
30	60	<b>Относительная влажность воздуха внутри корпуса регистратора, %</b>
31	D5	Контрольная сумма строки записи данных (шестнадцатеричная форма)

**Внимание!** Контроль показаний встроенного в регистратор датчика относительной влажности воздуха ведется по соответствующим данным (см. таблицу 6, поз. 30). В случае, если значение относительной влажности воздуха превышает 90 % необходимо убедиться в отсутствии влаги внутри корпуса регистратора. Ремонт регистратора, вышедшего из строя в результате попадания влаги внутрь его корпуса, не является гарантийным.

Предназначенные к отправке файлы накапливаются в каталоге **FORSEND**, расположенном в корневом каталоге файловой системы карты памяти. По мере отправки файлы из каталога **FORSEND** автоматически удаляются. Кроме этого, данные сохраняются в архиве, путь к которому имеет следующий вид: **DMZXXX\YEAR\MONTH.TXT**, где

- **XXX** – номер прибора,
- **YEAR** – год наблюдений,
- **MONTH** – месяц наблюдений.

Доступ к архиву осуществляется с помощью персонального компьютера с использованием считывателя карт памяти.

### 2.3.2 Отправка данных потребителям

**2.3.2.1** Список адресов электронной почты получателей результатов наблюдений задаётся и модифицируется в процессе эксплуатации специалистами предприятия-изготовителя по представлению заказчика.

**2.3.2.2** Сообщение, передаваемое по электронной почте, оформлено заголовком следующего вида:

```
a IDENT:  
b KEDR DMZ-000  
c PN 00000000  
d SW 0.1  
e SS 12  
f SETTINGS:  
g NT_MEAS 060m  
h NT_TRANS 006h  
i UTC_ZONE +10  
j LINK_SHIFT +00  
k DATA:
```

где

- a** – заголовок секции идентификаторов,
- b** – серия и номер прибора,
- c** – идентификатор пункта наблюдения,
- d** – версия программного обеспечения регистратора,
- e** – уровень сигнала сотовой связи,
- f** – заголовок секции настроек,
- g** – интервал между измерениями,
- h** – интервал передачи данных,
- i** – часовой пояс встроенных часов регистратора относительно UTC,
- j** – сдвиг времени передачи относительно ноля часов регистратора,
- k** – заголовок секции данных.

Далее следуют форматированные данные (см. п. 2.3.1)

### 2.3.3 Порядок выключения Комплекса

Выключение и снятие Комплекса с пункта наблюдения необходимо производить в следующем порядке:

- открыть крышку регистратора, повернув прижимной винт против часовой стрелки;
- подключить блок управления;
- произвести проверку работоспособности регистратора согласно п. 2.2.7;
- отключить блок управления;

- отключить питание регистратора;
- закрыть крышку регистратора;
- извлечь датчик овражной эрозии и температурную косу с места эксплуатации;
- демонтировать антенну;
- произвести внешний осмотр и устранить загрязнения выносных устройств;
- аккуратно уложить составные части Комплекса в транспортную тару.

### 3 Техническое обслуживание комплекса

#### 3.1 Общие указания

**3.1.1** Техническое обслуживание (ТО) Комплекса заключается в ежегодной проверке внешнего состояния корпуса регистратора, разъемных соединений, в устранении загрязнений на его поверхности, своевременной замене источника питания.

**3.1.2** К работе с Комплексом допускаются лица с образованием не ниже среднетехнического, тщательно изучившие данное руководство по эксплуатации и имеющие навыки работы с персональным компьютером.

**3.1.3** При транспортировании и хранении Комплекс не требует ТО.

#### 3.2 Проверка работоспособности Комплекса

**3.2.1** Проверка работоспособности включает в себя выполнение п. 2.2.7 настоящего РЭ.

**3.2.2** Возможные ошибки и неисправности, обнаруживаемые блоком управления, и методы их устранения приведены в таблице 7.

#### 3.3 Обновление ПО регистратора

Обновление ПО регистратора необходимо производить в следующей последовательности:

- записать с помощью считывателя карт памяти файл с новой программой в каталог UPDATE. Каталог UPDATE должен располагаться в корневом каталоге файловой системы карты памяти;
- вставить карту памяти в регистратор;
- подключить к регистратору блок управления;
- перейти в пункт меню Обновление ПО (см. рисунок 8). Прибор произведёт копирование и проверку файла и затем обновит программу. Во время обновления программы прибор в течении 15÷20 секунд издаёт непрерывный звуковой сигнал.
- после обновления прибор автоматически перезагрузится и на экране блока управления отобразится исходный экран программы:

```
Кедр-DMZ сер.ном. XXXX
Версия программы ZM02
>Контроль состояния
Настройка
Спящий режим
Выберите нужный пункт
и нажмите Enter
```

Необходимо:

- убедиться, что версия программы соответствует обновлённой;
- перейти в пункт меню Проверка памяти (см. рисунок 8);
- убедиться, что контрольная сумма новой программы верна.

Таблица 7 – Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

Вид	Ошибка на индикаторе, неисправность	Рекомендации по устранению
Работа с измерительными каналами	<i>напряжение питания ниже нормы. ток датчика выше нормы.</i>	Проверьте правильность подключения источника питания. Замените источник питания на заведомо исправный.
	<i>датчик не отвечает.</i>	Проверьте подключение датчика к регистратору и целостность соединительного кабеля.
	<i>неверный тип датчика. неизвестный тип датчика.</i>	Убедитесь, что в настройках измерительного канала задан верный тип датчика.
	<i>Датчик эрозии почвы: Найдено сегментов 255</i>	Один или несколько сегментов датчика ображной эрозии подключен с нарушением полярности. Проверьте электрическое соединение сегментов датчика ображной эрозии: контакты соединительных кабелей должны быть подключены в соответствии с их цветом.
Приём и передача данных	<i>напряжение питания ниже нормы</i>	Проверьте правильность подключения источника питания. Замените источник питания на заведомо исправный.
	<i>нет СИМ-карты</i>	Убедитесь, что карта правильно установлена в держатель. Очистите контакты карты спиртом и просушите. Замените карту на заведомо исправную.
	<i>неверный ПИН-код</i>	Установите правильный ПИН-код СИМ-карты.
	<i>сеть не найдена</i>	Проверьте правильность установки и подключения антенны сотовой связи. Проверьте целостность кабеля антенны. Убедитесь, что в настройках связи задан нужный оператор сотовой связи.
	<i>сервер не отвечает в течение заданного времени</i>	Убедитесь, что уровень сигнала сотовой связи достаточен для нормальной работы. Убедитесь, что в настройках связи задан нужный оператор сотовой связи. Убедитесь, что СИМ-карта не заблокирована. Повторите приём или передачу.
	<i>Недостаточный уровень сигнала сотовой связи</i>	Проверить соединение лепестковой антенны с регистратором. Уточнить направление антенны на базовую станцию сотового оператора. Увеличить (по возможности) высоту установки антенны. Устранить (по возможности) экранирующие препятствия в направлении базовой станции (металлические сетки, стены, деревья и кустарники и т.д.). Определить наличие радиотехнических устройств электромагнитного излучения. По мере возможности отключить. Изменить сдвиг времени сеанса связи на время, когда уровень электромагнитного излучения, мешающих радиотехнических устройств, минимален. Заменить лепестковую антенну на антенну с большим коэффициентом усиления.

## 4 Ремонт

**4.1** Текущий ремонт Комплекса выполняется на уровне замены составных частей. Ремонт составных частей осуществляется только предприятием-изготовителем или уполномоченным предприятием.

**4.2** Поиск отказов, диагностика работоспособности выполняется на основе показаний блока управления и передаваемых данных Комплекса.

**4.3** В течении гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт Комплекса по неисправностям, которые явились следствием производственных дефектов.

**4.4** В случае возникновения споров между продавцом и покупателем техническое освидетельствование изделия на предмет установления гарантийного случая производится предприятием-изготовителем.

**4.5** Гарантийные обязательства не распространяются в следующих случаях:

- сорванной пломбы регистратора;
- несоблюдения владельцем условий эксплуатации изделия, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации;
- наличия механических повреждений корпусов составных частей или соединительных проводов;
- наличия повреждений, вызванных подачей электропитания на изделие, не соответствующего номинальному значению или полярности;
- попадания влаги внутрь регистратора вследствие неплотно закрытой крышки.

## 5 Хранение

**5.1** Хранение Комплексов должно производиться в штатной упаковке (транспортной таре) в складских отапливаемых помещениях при температуре ( $20 \pm 15$ ) °С, относительной влажности до 85 % и отсутствии в окружающей среде кислотных или щелочных паров.

## 6 Транспортирование

**6.1** Транспортирование Комплекса в штатной упаковке должно производиться железнодорожным, автомобильным или авиационным транспортом без ограничения дальности со скоростями, доступными для каждого вида транспорта в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 до + 50 °С;
- относительная влажность окружающей среды до 98% при температуре 20 °С;
- атмосферное давление от 145 до 810 мм рт.ст. (от 19 до 107 кПа).

**6.2** Упаковка и укладка устройств и блоков Комплекса должны обеспечить предотвращение попадания влаги, пыли, грязи, мелкого мусора, а также исключить их повреждение вследствие вибрации, падений и ударов.

**6.3** Крышка регистратора перед транспортировкой должна быть закрытой, а моноблок литиевых батарей вынут и упакован отдельно от регистратора.

**6.4** Маркировка упаковки при транспортировании должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192-96.

## 7 Утилизация

**7.1** Утилизация Комплекса после истечения гарантированного ресурса осуществляется в установленном для него порядке для изделий электронной техники.

**7.2** Утилизация элементов питания должна выполняться в соответствии с требованиями уничтожения отходов производства и потребления по ГОСТ Р 51769 на специальных предприятиях.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					



Общество с ограниченной ответственностью «ПОЛИНОМ»

680011, г. Хабаровск, Джамбула, д. 80, оф. 17  
тел. (4212) 25-75-45, e-mail: polinom@poli.khv.ru  
www.polinom.pro

