

Утвержден
ИЛАН.416318.011 РЭ-ЛУ

**КОМПЛЕКС АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
АМК-14**

Руководство по эксплуатации
ИЛАН.416318.011 РЭ

Количество листов 19

63370 Def. 14.11.2016

Содержание

1	Описание и работа.....	3
2	Использование по назначению	9
3	Техническое обслуживание, текущий ремонт.....	12
4	Хранение и транспортирование	12
5	Утилизация	12
6	Основные сведения об изделии.....	13
7	Комплектность.....	13
8	Индивидуальные сведения об изделии.....	14
9	Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя.....	15
10	Свидетельство о приемке.....	15
11	Движение изделия при эксплуатации	16
12	Работы при эксплуатации.....	17

63340 Ожур. 14.11.2016

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации комплекса агрометеорологического АМК-14 ИЛАН.416318.011ТУ (далее – комплекс АМК-14).

1 Описание и работа

1.1 Назначение и состав изделия

1.1.1 Комплекс АМК-14 предназначен для измерений агрометеорологических и метеорологических параметров - температуры и влажности почвы, температуры и влажности воздуха, количества жидких осадков.

Комплекс имеет два исполнения:

- АМК-14-1 – стационарный;
- АМК-14-2 – мобильный.

По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды комплекс АМК-14 соответствует исполнению О1 ГОСТ 15150-69.

1.1.2 В состав комплекса АМК-14-1 входят следующие составные части:

- блок управления БУ (далее – блок БУ);
- датчики температуры почвы ДТП (далее датчик ДТП) - не более 8 шт.;
- датчики влажности почвы ДВП (далее – датчик ДВП) - не более 8 шт.;
- датчик температуры и влажности воздуха ДТВВ (далее – датчик ДТВВ);
- датчик жидких осадков ДЖО (далее – датчик ДЖО)

Комплект датчиков определяется заказом.

В состав комплекса АМК-14-2 входят датчик ДТП, датчик ДВП и блок регистрации БР (далее – блок БР).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Комплекс АМК-14-1 обеспечивает:

- автоматическое измерение метеорологических и агрометеорологических параметров с интервалом 30 мин; архивирование данных;
- передачу информации в синоптические сроки (1 раз в 3 часа) по сотовому каналу связи (GSM/GPRS) на FTP-сервер сети Интернет или в персональный компьютер пользователя (ПК) по интерфейсу RS485.

Комплекс АМК-14-2 обеспечивает оперативное измерение температуры и влажности почвы, архивирование данных, индикацию информации на цифровом табло, передачу массива данных в ПК пользователя.

63310 Шел 14.11.2016

1.2.2 Комплекс АМК-14 обеспечивает измерения параметров в диапазонах и с погрешностями, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Температура почвы, °С	От минус 40 до плюс 50	$\pm 0,2$
Влажность почвы, % объёмные	От 0 до 50	$\pm 3^*$
Температура воздуха, °С	От минус 40 до плюс 50	$\pm 0,2$
Относительная влажность воздуха, %	От 10 до 98	± 5
Количество жидких осадков X, мм (за 30 мин)	От 1 до 40	$\pm (0,5 + 0,05X)$
* Примечание – при индивидуальной градуировке на конкретный вид почвы (допускается погрешность $\pm 5\%$ без индивидуальной градуировки)		

1.2.3 Электропитание комплекса осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей напряжением 7 В (АМК-14-1) и 3,5 В (АМК-14-2).

Срок автономной работы не менее 6 месяцев.

1.2.4 Средняя наработка на отказ - не менее 10000 ч, средний срок службы не менее 6 лет.

1.2.5 Рабочие условия эксплуатации:

- блоки БУ, БР- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С, относительная влажность воздуха до 98% при 25 °С;

- датчики ДТВВ, ДТП - температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 50 °С

- датчики ДВП, ДЖО - температура окружающей среды от 0 °С до 50 °С.

1.2.6 По степени защиты оболочек от проникновения воды и пыли составные части комплекса АМК-14 имеют исполнение согласно ГОСТ 14254-96:

- IP66 - датчики ДТВВ, ДЖО; блок БР;

- IP67 - блок БУ;

- IP68 - датчики ДТП, ДВП.

1.2.7 Габаритные размеры составных частей (длина, ширина, высота), мм, не более:

- датчик ДТП	150x10x10;
- датчик ДВП	160x 40x 40;
- датчик ДТВВ	150x 15x15;
- датчик ДЖО	230x230x250;
- блок БУ	235x200x100;

63310 ДИП. 14.11.2016г

- блок БР

180x100x40.

1.2.8 Масса комплекса, кг, не более:

- АМК-14-1 - 8;

- АМК-14-2 - 3.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Комплекс АМК-14 является многоканальным, многофункциональным средством измерений.

1.3.2 Принцип работы комплекса АМК-14 основан на преобразовании выходных сигналов датчиков в цифровой код с последующим вычислением физических значений параметров.

В качестве датчиков использованы:

- для измерений температуры почвы – платиновый термопреобразователь сопротивления (ТСПТ-100П), выходной сигнал – напряжение;

- для измерений влажности почвы – диэлькометрический датчик относительной объемной влажности (SM150 DELTA-T), выходной сигнал – напряжение;

- для измерений температуры и относительной влажности воздуха – платиновый термопреобразователь сопротивления и тонкопленочный полимерный сенсор влажности (HC2 ROTRONIC), выходной сигнал – цифровой;

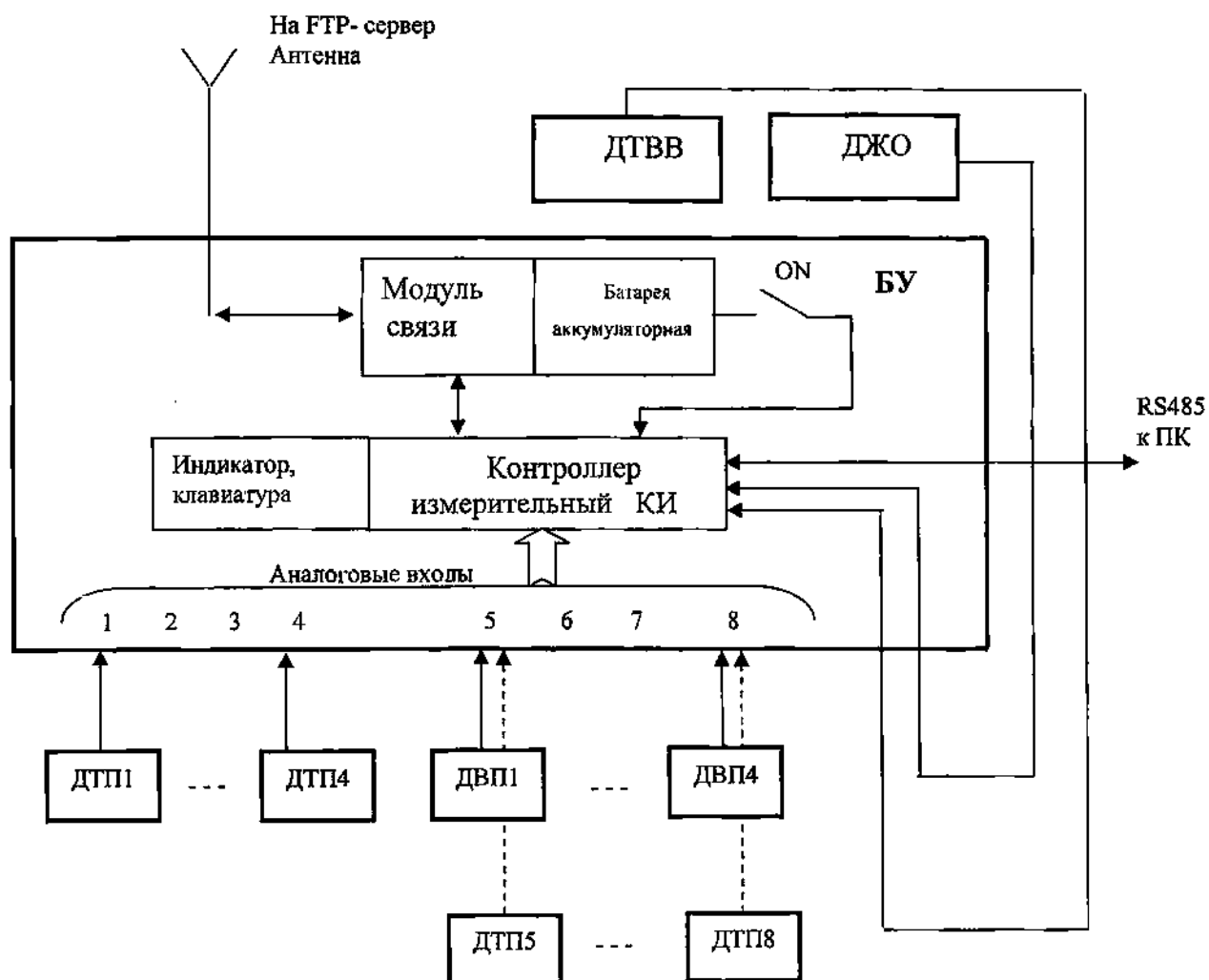
- для измерений количества жидких осадков - цилиндр с опрокидывающимся лоточным механизмом (коллектор DAVIS), выходной сигнал – цифровой.

1.3.3 Конфигурация комплекса АМК-14-1 является гибкой и задается потребителем при заказе. Структурная схема комплекса АМК-14-1 приведена на рисунке 1а для конфигурации: 8 датчиков ДТП, 4 датчика ДВП, датчики ДТВВ и ДЖО.

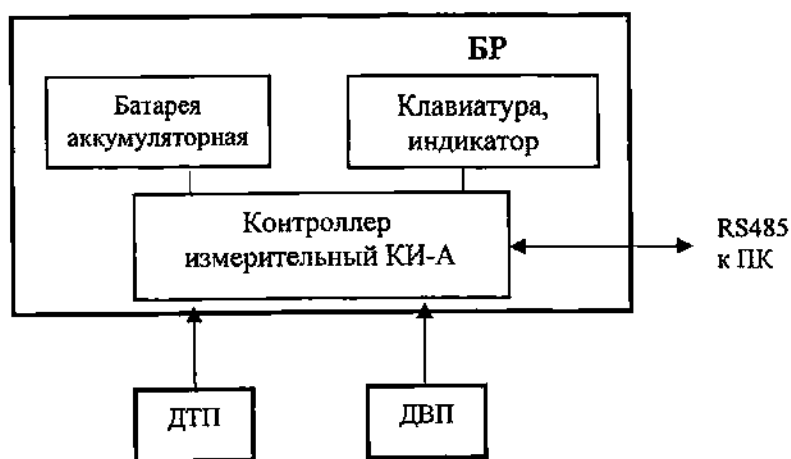
Датчики ДТП и ДВП (общее количество не более 8 шт.) подключаются к входам аналого-цифрового преобразователя измерительного контроллера КИ блока БУ. Однотипность выходных сигналов датчиков (напряжение) обеспечивает их взаимозаменяемость при сезонной эксплуатации. Датчики ДТВВ и ДЖО подключаются к цифровым входам контроллера КИ. Индивидуальные градуировочные характеристики всех датчиков из комплекта поставки записаны в энергонезависимую память контроллера КИ.

Комплекс АМК-14-1 работает следующим образом. Каждые 30 мин осуществляется преобразование сигналов датчиков в единицы физических величин и запись данных в память контроллера КИ. Информация с датчика ДЖО считывается непрерывно.

63310 Б.ф. 14.11.2016



а) комплекс АМК-14-1



б) комплекс АМК-14-2

Рисунок 1 – Структурная схема комплекса АМК-14

63310 Служ. 14.11.2016

В синоптические сроки (1 раз в 3 часа) файл данных через антенну сотовой связи на FTP-сервер сети Интернет или в ПК пользователя.

В приведенной на рисунке 1а конфигурации комплекса при положительных температурах почвы используются 4 датчика ДТП и 4 датчика ДВП, при отрицательных температурах – 8 датчиков ДТП.

Конструктивно блок БУ выполнен в защитном корпусе с разъемами для подключения датчиков и антенны. Тумблер включения питания расположен внутри корпуса БУ. Там же размещен контроллер КИ с индикатором и клавиатурой, модуль сотовой связи и аккумуляторная батарея.

Структурная схема мобильного комплекса АМК-14-2 приведена на рисунке 1б.

Комплекс АМК-14-2 работает следующим образом. После включения включение питания на табло индикатора высвечивается стартовое меню:

1. Измерение температуры
2. Измерение влажности
3. Установки
4. Просмотр

Выбор режима осуществляется нажатием соответствующей клавиши клавиатуры («1» – «4»), ввод и сохранение данных – клавиша **Ent**, выход из режима – клавиша **Esc**.

В режимах «Измерение» осуществляется преобразование сигналов датчиков в единицы физических величин, запись данных в память контроллера КИ-А, индикация параметров на цифровом табло. Предусмотрен ручной ввод номера участка и глубины установки датчика. Место выполнения измерений фиксируется с помощью датчика позиционирования GPS/ГЛОНАСС

Режим «Установки» предусматривает ввод служебной информации (дата измерений включение GPS, тип почвы, очистка памяти, заводской номер).

В режиме «Просмотр» на экран выводятся результаты измерений.

Конструктивно блок БР представляет собой переносной прибор, на лицевой панели которого расположены клавиатура и цифровой индикатор, на боковых – тумблер включения питания и разъемы для внешних подключений. Аккумуляторная батарея размещена в отсеке корпуса.

1.3.6 Программное обеспечение (ПО) комплекса АМК-14 предназначено для управления работой в режиме реального времени и получения информации о метеорологических и агрометеорологических параметрах.

ПО комплекса АМК-14 содержит встроенное ПО для обеспечения функций измерений и обработки информации (программы АМК141 и АМК142).

Экз. 14.11.2016
633/10

ПО реализует следующие функции:

- преобразование сигналов датчиков в цифровой код;
- обработка информации в соответствии с градуировочными характеристиками датчиков;
- архивирование и представление результатов измерений;
- передача данных.

ПО записывается в память программ микропроцессоров КИ при изготовлении и не доступно для внешней модификации пользователем.

Сервисные программы AMK141Serv, AMK142Serv обеспечивают считывание данных в ПК пользователя.

1.3.7 Приём информации с FTP-сервера осуществляется с использованием унифицированной программы удаленного доступа AGRO_AM, предоставляемой авторизованному пользователю по заказу.

1.4 Инструмент и принадлежности

1.4.1 В комплект ЗИП комплекса АМК-14 входят:

- блок сопряжения БС для подключения к ПК;
- зарядное устройство для обеспечения заряда встроенных батарей;
- диск с сервисной программой для обмена информацией с ПК.

1.4.2 Дополнительными устройствами являются радиационная защита для датчика ДТВВ, защитный шкаф для БУ и комплект приспособлений.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка блоков БУ, БР выполнена на табличке методом лазерной гравировки и содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- условное обозначение комплекса АМК-14 (АМК-14-1 или АМК-14-2);
- условное обозначение блока (БУ или БР);
- порядковый номер комплекса АМК-14 по системе нумерации предприятия-изготовителя,
- год изготовления.

1.5.2 Маркировка датчиков выполнена на пленке методом лазерной гравировки.

1.5.3 Транспортная тара представляет собой ящики из гофрированного картона.

1.5.4 Пломбирование и консервация составных частей не предусмотрены.

633-10
Сер. 4444.2016

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 К работам по эксплуатации комплекса АМК-14 допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации ИЛАН.416318.011РЭ.

2.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током комплекс АМК-14 относится к III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75, составные части комплекса АМК-14 не содержат напряжений опасных для жизни человека.

2.1.3 Комплекс АМК-14 не содержит материалов, загрязняющих окружающую среду и приносящих вред здоровью и генетическому фонду человека при испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Подготовка комплекса АМК-14-1 к использованию включает:

- проверку функционирования;
- инициализацию (в случае использования мобильной связи);
- установку на месте эксплуатации.

2.2.2 Для проверки функционирования комплекса АМК-14-1 соединить составные части комплекса согласно рисунку 1а.

Включить питание комплекса, для этого открыть крышку блока БУ и перевести тумблер в положение «ON». Предусмотрены следующие режимы оперативного контроля работоспособности комплекса:

1. Проверка

2. Установка

Выбор режима осуществляется клавишами «↓», **Ent**, **Esc**.

В режиме **Проверка** осуществляется контроль напряжения питания, контроль работоспособности датчиков и системы связи. Перемещение по меню – клавишей «↓».

Для контроля работоспособности датчиков выбрать соответствующий датчик клавишей «↓» и нажать кнопку **Ent** - индицируется физическое значение параметра.

Для контроле системы связи выбрать «Модем», нажать **Ent** - осуществится инициализация системы связи, при нормальном функционировании индицируется сообщение «Связь-ОК»

Предварительно пользователь должен приобрести сим-карту оператора сотовой мобильной связи **МТС** или **Мегафон** и установить ее в держатель сим-карты в блоке БУ.

63310 Ож. 14.11.2016

В режиме **Установка** ввести номер комплекса, последовательно нажимая клавишу **Ent** для выбора цифры. После ввода номера нажать еще раз **Ent** для сохранения в памяти.

Комплекс АМК-14-1 функционирует нормально, если:

- значения температуры, измеренные датчиками ДТП, ДТВВ, соответствуют температуре окружающего воздуха, а при нагревании корпуса датчиков рукой возрастают;
- значение влажности почвы изменяется от 0 до 100 % при опускании датчика ДВП в емкость с водой;
- значение относительной влажности воздуха, измеренное датчиком ДТВВ, соответствует фактическому значению относительной влажности окружающего воздуха и возрастает при увлажнении датчика;
- значение количества осадков увеличивается, если в собирающую емкость датчика ДЖО вылить тонкой струей 30-40 мл воды;
- аккумуляторная батарея заряжена;
- обеспечена сотовая связь.

Отключить питание комплекса.

2.2.3 Для проверки функционирования комплекса АМК-14-2 подключить датчики к блоку БР согласно рисунку 1б, включить питание. В режиме измерений наблюдать индикацию значений температуры и влажности почвы, выполняя действия аналогично 2.2.2. Подключить блок БР к персональному компьютеру, с помощью сервисной программы **АМК142Serv** проверить передачу данных.

2.3 Использование изделия

2.3.1 На месте эксплуатации комплекса АМК-14-1:

- установить датчики ДТП и ДВП на требуемую глубину;
- закрепить на мачте на высоте 2 м от поверхности почвы датчик ДТВВ в радиационной защите и датчик ДЖО;
- закрепить защитный шкаф для блока БУ.

Разместить блок БУ внутри защитного шкафа. Через отверстия в нижней панели шкафа протянуть кабели датчиков и антенну. Датчики подключить к соответствующим разъемам блока БУ. Антенну установить на мачте. Открыть крышку БУ, включить питание, проверить функционирование комплекса. Подключить ПК и ввести служебную информацию (наблюдательное подразделение; номер комплекса, конфигурацию комплекса -тип и количество подключенных датчиков, глубину установки датчиков и т.п), выполняя действия согласно указаниям программы **АМК141Serv**. Закрыть крышку БУ. Закрыть дверь

ИЛАН.416318.011РЭ

63310 Офис 14.11.2016

цу защитного шкафа на ключ. Служебную информацию можно ввести с помощью программы AGRO_AM по сотовой связи.

Далее комплекс функционирует в автоматическом режиме. Данные в синоптические сроки поступают в персональный компьютер пользователя или на FTP-сервер сети Интернет.

При отрицательных температурах воздуха и почвы датчики ДВП и ДЖО должны быть демонтированы. Вместо датчиков ДВП могут быть установлены датчики ДТП из комплекта поставки.

2.3.2 Комплекс АМК-14-2 используется для оперативных измерений температуры и влажности почвы на контролируемом участке. При выполнении измерений датчики ДТП и ДВП установить на необходимую глубину, подключить к блоку БР, включить питание. Ввести служебную информацию в режиме «Установка». Перейти в режим измерений температуры, ввести глубину установки датчика, выдержать в течение 1 мин, нажать кнопку **Ent** для записи данных в память. Перейти в режим измерений влажности, выполнить аналогичные действия. Место выполнения измерений позиционируется. При просмотре записей индицируются координаты места выполнения измерений. Считывание данных в ПК осуществляется с помощью сервисной программы.

2.4 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения

2.4.1 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Прекращение передачи данных	1 Напряжение питания ниже допустимого уровня 2 Не произведена оплата за организацию связи	1 Зарядить аккумуляторную батарею 2 Произвести оплату услуг сотового оператора
Отсутствует информация от датчика	1 Нет контакта в разъемном соединении	1 Проверить исправность соединения

63310 ДД. 14.11.2016

3 Техническое обслуживание, текущий ремонт

3.1 Для комплекса АМК-14 предусмотрены:

- контроль функционирования перед сезонной установкой согласно 2.2.2;
- профилактические работы.

Профилактические работы предусматривают:

- ежемесячное проведение внешнего осмотра комплекса АМК-14, чистка от загрязнений наружных поверхностей составных частей;
- заряд встроенной аккумуляторной батареи (по мере необходимости) с помощью зарядного устройства из комплекта ЗИП.

3.2 Текущий ремонт комплекса АМК-14 осуществляет организация-изготовитель ФГБУ «НПО «Тайфун» (ЦКБ ГМП), 249039, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Королева, 6, тел/факс (484) 39 - 7-14-10.

Доставку комплекса для проведения ремонта осуществляет потребитель.

4 Хранение и транспортирование

4.1 Комплекс АМК-14 до введения в эксплуатацию должен храниться на складах в упаковке предприятия-изготовителя в условиях группы 1 по ГОСТ 15150 (при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при 25 °С).

В помещениях для хранения содержание в атмосфере коррозионно-активных агентов не должно превышать норматива для атмосферы типа 1 (условно-чистая).

4.2 Комплекс АМК-14 в транспортной таре может транспортироваться любым видом транспорта в условиях группы ЖЗ ГОСТ 15150-69 при температурах от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности $(95 \pm 3) \%$ при 35 °С.

5 Утилизация

5.1 Комплекс АМК-14 не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Утилизация комплекса проводится стандартными методами.

63310 Шел. 14.11.2016

6 Основные сведения об изделии

6.1 Комплекс АМК-14 разработан и изготовлен ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун»).

249038, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Победы, д. 4.

6.2 Свидетельство об утверждении типа средств измерений _____

7 Комплектность

7.1 Комплект поставки комплексов АМК-14 приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.		Заводской номер
	АМК-14 -1	АМК-14-2	
<u>Комплекс агрометеорологический АМК-14,</u>	1	1	
<u>в том числе:</u>			
Блок управления БУ ИЛАН.468383.012	1	-	
Блок регистрации БР ИЛАН.468383.013	-	1	
Датчик температуры почвы ДТП ИЛАН.405211.010	*	1	
Датчик влажности почвы ДВП ИЛАН.414625.002	*	1	
Датчик температуры и влажности воздуха ДТВВ ИЛАН.414625.003	*	-	
Датчик жидких осадков ДЖО ИЛАН.406239.002	*	-	
ЗИП согласно ведомости ИЛАН.416318.011ЗИ	1	-	
ИЛАН.416318.011-01ЗИ	-	1	
Руководство по эксплуатации ИЛАН.416318.011РЭ	1	1	
Методика поверки ИЛАН.416318.011Д28	1	1	
<u>Дополнительные устройства</u>			
Радиационная защита	*		
Шкаф защитный	*		
Комплект вспомогательного оборудования	*	*	
Программа AGRO AM	*		
* Количество определяется потребителем при заказе. Стандартный вариант: ДТП- 4 шт; ДВП- 4 шт., ДТВВ – 1 шт, ДЖО-1 шт.			

63310 ДЖО- 14.11.2016

8 Индивидуальные сведения об изделии

Исполнение	Вид почвы	ОСО	Дата градуировки	Подпись лица, проводившего работы

63310 Шер 14.11.2016

9 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

9.1 Ресурс изделия до первого среднего ремонта 10000 ч в течение срока службы 6 лет, в том числе срок хранения 1 год в упаковке изготовителя в складских помещениях.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

9.2 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий ИЛАН.416318.011ТУ в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки потребителю при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

10 Свидетельство о приемке

Комплекс агрометеорологический

АМК-14	*	ИЛАН.416318.011	*	
	тип	обозначение исполнения		заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

МП

Заведующий ОТК

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

63310 01.11.2016

63310 Sep. 2016

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

12 Работы при эксплуатации

12.1 Учет выполнения работ

Дата	Наименование работы и причина ее выполнения	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		выполнившего работу	проверившего работу	

63340 2141806

12.2 Поверка

Наименование и обозначение средства измерения	Завод- ской номер	Дата изготов- ления	Перио- дичность поверки	Поверка				При- меча- ние
				Дата	Срок очеред- ной по- верки	Дата	Срок очеред- ной по- верки	
Комплекс АМК-14-___								

63310 Оф. 14.11.2016

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) и докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. документа и дата	Подписи	Дат
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннули-рованных					

63310 08.09.2016