

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 841 от 19.04.2019 г.)

## Комплексы агрометеорологические АИП 1

### Назначение средства измерений

Комплексы агрометеорологические АИП 1 (далее – комплексы АИП 1) предназначены для автоматических измерений агрометеорологических параметров: количества жидких осадков, температуры и влажности почвы, температуры и влажности окружающего воздуха.

### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса АИП 1 основан на дистанционном измерении агрометеорологических параметров посредством следующих датчиков и методов измерений:

- датчиков объемной влажности почвы MAS-1 (далее – датчик MAS-1) емкостным методом измерений диэлектрической проницаемости почвы);
- датчиков количества жидких атмосферных осадков TR 525 (далее – датчик TR 525) объемным методом путем подсчета опрокидываний водосборника, номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ 68171-17);
- датчиков температуры и влажности окружающего воздуха ЭКОНИКС ВТМ100 (далее – датчик ВТМ100), емкостным методом, номер в ФИФ ОЕИ 68180-17.
- датчиков температуры почвы ЭКОНИКС ТП101-Т (далее – датчик ТП101-Т), номер в ФИФ ОЕИ 68180-17.

Принцип измерения температуры воздуха и температуры почвы основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента Pt100 от температуры окружающей среды.

Принцип измерения количества жидких атмосферных осадков основан на объемном методе измерения количества жидких атмосферных осадков, пересчете их в единицы интенсивности осадков. Интенсивность осадков определяется через объем воды, выпадающей с жидкими атмосферными осадками в единицу времени на единицу площади и выражается в толщине слоя воды – миллиметрах.

Конструктивно комплексы АИП 1 представляют собой комплект датчиков и блок управления. Блок управления включает аналогово-цифровой преобразователь ADAM 4117 (далее – преобразователь ADAM 4117) производства «Advantech Co., Ltd.» (Тайвань), регистратор с системой передачи данных TU 41 (далее – регистратор TU 41) производства «IRZ» (Россия), источник питания, размещенных в едином корпусе. В блоке управления на программном уровне организован таймер, для синхронизации времени используется NTP сервер точного времени. Расчет интегральных значений интенсивности осадков осуществляется по заданным интервалам времени – от десяти минут до одного часа. Корпус соответствует степени защиты IP67.

Выходные сигналы датчиков преобразуются аналогово-цифровым преобразователем, затем, в соответствии со встроенными градуировочными характеристиками, обрабатываются в системе регистрации, после чего архивируются и передаются по сетям сотовой связи (GPRS, 3G, FTP, SMS), либо на персональный компьютер по кабелю.

Комплексы АИП 1 выпускаются в четырех модификациях, различающихся измеряемыми агрометеорологическими параметрами и составом БУ. Модификации и состав комплексов АИП 1 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации и состав комплексов АИП 1

| Модификации | Применяемые датчики  | Состав БУ  |
|-------------|--|--|
| АИП 1-I-R   | Датчик TR 525 – 1 шт.  | Регистратор TU 41 - 1 шт.<br>Преобразователь ADAM 4117 – 1 шт. |
| АИП 1-II-T  | Датчик ТП101-Т – 4 шт.   | Регистратор TU 41 - 1 шт.<br>Преобразователь ADAM 4117 – 1 шт. |
| АИП 1-III-W | Датчик MAS-1 – 4 шт.   | Регистратор TU 41 - 1 шт.<br>Преобразователь ADAM 4117 – 1 шт. |
| АИП 1-IV-F  | Датчик TR 525 – 1 шт.<br>Датчик ТП101-Т – 4 шт.<br>Датчик MAS-1 – 4 шт.<br>Датчик ТП101-Т – 1 шт.<br>Датчик ВТМ100 – 1 шт. | Регистратор TU 41 - 1 шт.<br>Преобразователь ADAM 4117 – 2 шт. |

Кроме комплектности, представленной в таблице 1, комплексы АИП 1 могут быть дополнительно оснащены мачтами, корпусами или иными защитными конструкциями, а также сопутствующими приспособлениями для установки и фиксации датчиков.

Комплекс АИП 1 устанавливается в полевых условиях (один из способов установки приведен на рисунке 1) и выдерживает понижение температуры до минус 50°C и повышение до температуры плюс 85°C. При возвращении температуры эксплуатации комплекс АИП 1 полностью восстанавливает метрологические и технические характеристики. При отрицательных температурах датчики TR 525 и MAS-1 не проводят измерений.

Комплексы АИП 1 оснащены USB-интерфейсом, дифференциальными универсальными аналоговыми каналами (от 2 до 18 шт.) и цифровыми входами (RS232, USB-mini, RS485/RS422, универсальные цифровые – 7 шт.).

Общий вид комплекса АИП 1 представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса агрометеорологического АИП 1

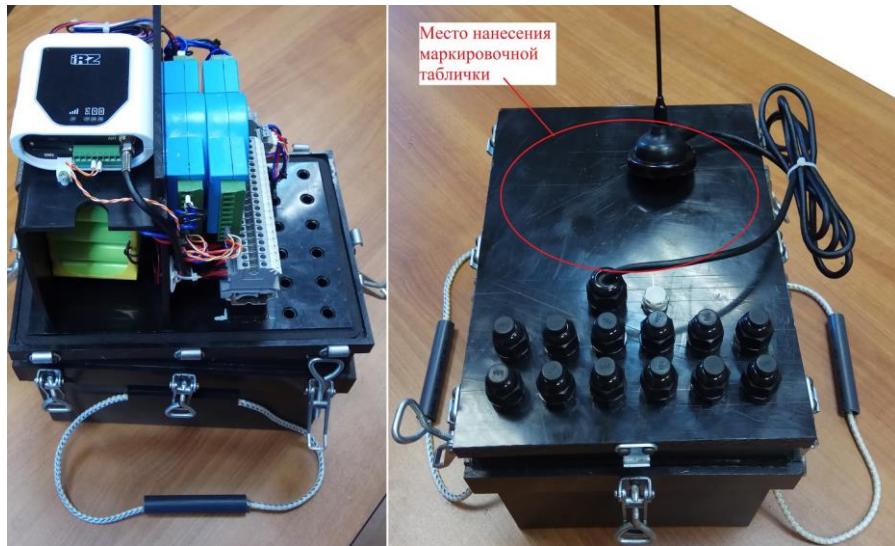


Рисунок 2 – Общий вид корпуса блока управления АИП 1 на примере модификации IV-F  
(слева – в разобранном состоянии, справа – в сборе)

Пломбирование комплексов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Комплексы АИП 1 обладают встроенным и внешним программным обеспечением.

Встроенное программное обеспечение (далее – ВПО) комплексов АИП 1 записано в постоянную память системы регистрации и предназначено для хранения градуировочных характеристик датчиков, преобразования сигнала с датчиков, обработки измерительной информации, архивирования и передачи данных.

ВПО устанавливается в АИП 1 в процессе производства комплекса и защищено от доступа и изменения паролем. Существует два уровня доступа: уровень пользователя для чтения (просмотра) параметров из памяти АИП 1 и уровень администратора для записи (изменения) параметров в память АИП 1.

ВПО обладает повышенной стабильностью и безотказностью работы благодаря встроенным таймерам для автоматической перезагрузки, самостоятельного отслеживания сбоев и зависаний. Предусмотрена возможность установки и подключения контактной сигнализации (геркона) и настройки рассылки SMS сообщений в случае срабатывания контактной сигнализации.

Для настройки параметров работы ВПО и системы АИП 1 в целом предназначено внешнее программное обеспечение «Утилита управления АИП» (УУ). УУ поставляется в комплекте с АИП 1. УУ обладает графическим интерфейсом, позволяющим считывать и изменять (при наличии пароля) все параметры из ВПО, проводить измерения, обновлять ВПО (при наличии пароля), отладку и обслуживание АИП 1 (в том числе удаленно посредством GPRS соединения).

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение для        |                     |
|---|---------------------|---------------------|
|   | встроенного ПО      | внешнего ПО         |
| Идентификационное наименование ПО         | TU41sm              | TU41Configurator    |
| Номер версии ПО (идентификационный номер) | не ниже 2.2.X-4.2.X | не ниже 1.0.X-3.0.X |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                   | -                   |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                          | Значение для модификации системы АИП 1 |  |             |  |
|--|--|--|-------------|--|
|  | АИП 1-I-R                              | АИП 1-II-T                             | АИП 1-III-W | АИП 1-IV-F                             |
| Диапазон измерений                                   |  |  |             |  |
| - количества жидких осадков, мм                      | от 0 до 200                            | -                                      | -           | от 0 до 200                            |
| - температуры почвы, °C                              | -                                      | от - 50 до +85                         | -           | от - 50 до +85                         |
| - объемной доли воды в почве, %                      | -                                      | -                                      | от 3 до 50  | от 3 до 50                             |
| - относительной влажности воздуха, %                 | -                                      | -                                      | -           | от 0 до 100                            |
| - температуры воздуха, °C                            | -                                      | -                                      | -           | от - 50 до +50                         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений |  |  |             |  |
| - количества жидких осадков, мм                      | ±10                                    | -                                      | -           | ±10                                    |
| - температуры почвы, °C                              | -                                      | ± (0,3 + 0,005 ·   T <sub>изм</sub>  ) | -           | ± (0,3 + 0,005 ·   T <sub>изм</sub>  ) |
| - объемной доли воды в почве, %                      | -                                      | -                                      | ±3          | ±3                                     |
| - относительной влажности воздуха, %                 | -                                      | -                                      | -           | ±4                                     |
| - температуры воздуха, °C                            | -                                      | -                                      | -           | ±0,3                                   |
| T <sub>изм</sub> – измеренное значение температуры   |  |  |             |  |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Диапазон показаний интенсивности жидких осадков, мм/ч  | от 0 до 100                                      |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В  | 12   |
| Потребляемая мощность, В·А, не более<br>- в режиме передачи данных по GPRS\3G<br>- в режиме ожидания   | 4,2<br>0,0144                                    |
| Габаритные размеры блока управления, мм, не более<br>- длина<br>- ширина<br>- высота   | 350<br>250<br>250                                |
| Масса, кг, не более  | 7,0  |
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающего воздуха °C<br>- при измерении количества жидких осадков и измерении объемной доли (влажности) почвы<br>- при измерении температуры и влажности воздуха<br>- при измерении температуры почвы | от 0 до + 70<br>от -50 до + 50<br>от -50 до + 85 |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

| Наименование   | Обозначение     | Количество |
|--|-----------------|------------|
| Комплекс АИП 1 одной из модификаций, комплектность в соответствии таблицей 1 | -               | 1 шт.      |
| Источник питания   | -               | 1 шт.      |
| Комплект дополнительного оборудования для установки и фиксации датчиков      | -               | 1 шт.      |
| Комплект эксплуатационных документов   | -               | 1 экз.     |
| Методика поверки   | МП 267-241-2017 | 1 экз.     |

### Проверка

осуществляется по документу МП 267-241-2017 «ГСИ. Комплексы агрометеорологические АИП 1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» «02» февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы массы 2-го разряда по ГОСТ 8.021–2015;
- рабочий эталон единицы объема жидкости 2-го разряда по ГОСТ 8.470–82;
- установка воздушно-тепловой сушки, аттестованная в качестве рабочего эталона содержания влаги в твердых веществах и материалах 1-го разряда по ГОСТ 8.630-2013.
- рабочий эталон единицы относительной влажности газов 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009 в диапазоне значений относительной влажности от 0 % до 100 %;
- рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558–2009 в диапазоне значений от минус 50 до плюс 100 °C.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам агрометеорологическим АИП 1

ГОСТ 26.011–80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ГОСТ 8.558–2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.547–2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ 8.630–2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах

Техническая документация изготовителя – ООО «ГидроТЭК-Инжиниринг»

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГидроТЭК-Инжиниринг»  
(ООО «ГидроТЭК-Инжиниринг»)

ИНН 9715212289

Адрес: 127106, г. Москва, Гостиничный проезд, 4Б, офис 209

Телефон/факс: 8 (499) 753-27-53

E-mail: info@hydrotec.msk.ru, vkolesnik@hydrotec.msk.ru

**Испытательный центр**

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон: 8 (343) 350-26-18, факс: 8 (343) 350-20-39

E-mail: uniiim@uniiim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.