

Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды



ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. А. И. ВОЕЙКОВА

*Год основания 1849*



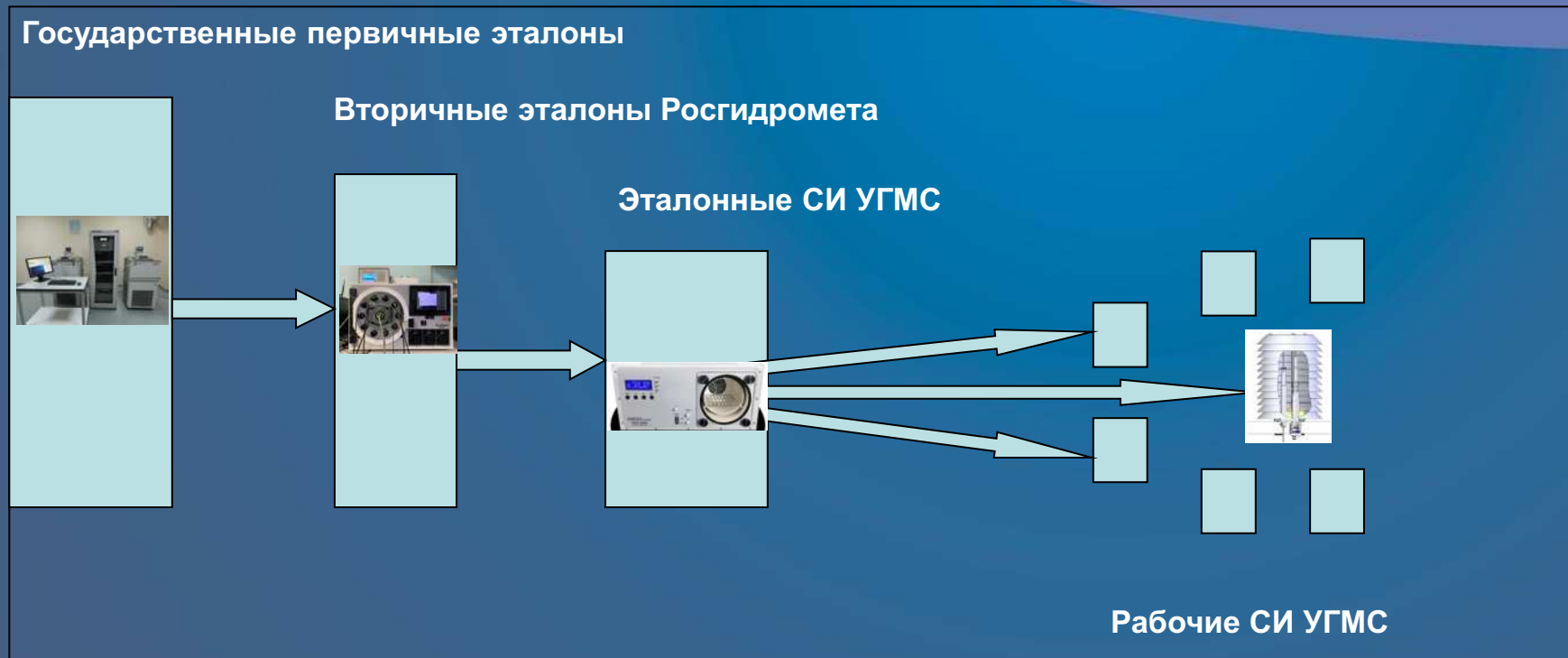
# Пути оптимизации метрологического обслуживания в метеорологии

**Зименков Павел Сергеевич**

Восьмой Всероссийский объединенный метеорологический и гидрологический съезд,  
Санкт-Петербург, 29-31 октября 2024 г.



# Обеспечение единства измерений в Росгидромете



Обеспечение прослеживаемости средств измерений, эксплуатируемых на метеорологической сети к исходным эталонам Росгидромета:

- абсолютного давления
- температуры (частично)
- относительной влажности воздуха
- скорости воздушного потока



# Рабочие средства измерений





# Замена СИ на авиаметеорологической сети





# Стационарные эталонные СИ УГМС



Давление 5 – 1100 гПа



Температура -60 - +60 °C



Скорость 0,2 – 60 м/с

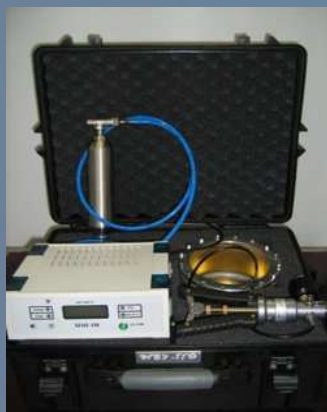


Влажность 5 – 98 %

Проект - 1 – 56 СПК  
Проект - 2 – 45 СПН



# Мобильные эталонные СИ УГМС



Давление 5 – 1100 гПа



Температура -60 - +60 °C



Обороты 20 – 15000 об/мин  
Угол 0 – 360 °



Влажность 10 – 100 %

Проект - 1 – 28 МАПЛ

Проект - 2 – 9 МАПЛ



Светолокационные измерители ВНГО  
12 – 3200 м



# Вторичные эталоны Росгидромета



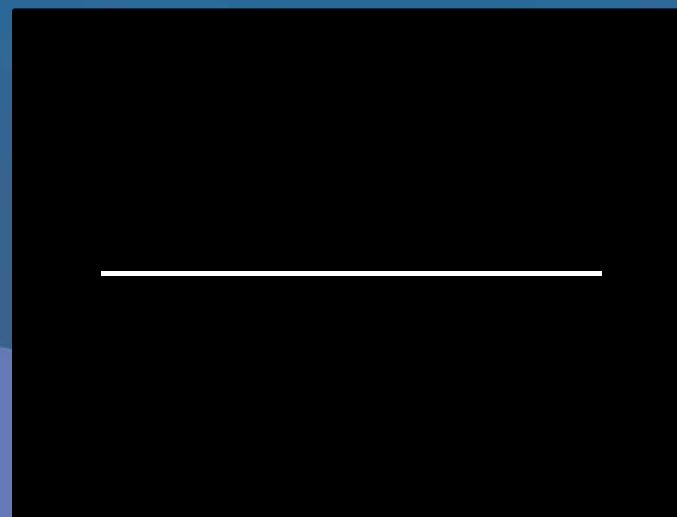
Давление 5 – 3500 гПа



Влажность 5 – 98 %



Скорость 0,1 – 100 м/с



Температура





# Потребность в эталонах

| Наименование                                                                        | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Мобильная поверочная лаборатория                                                    | 30         |
| Эталон для поверки нефелометров                                                     | 12         |
| Эталон для поверки лазерных облакомеров                                             | 9          |
| Стационарный поверочный набор для средств измерения абсолютного давления            | 16         |
| Стационарный поверочный набор для средств измерения температуры                     | 16         |
| Стационарный поверочный набор для средств измерения относительной влажности воздуха | 6          |
| Стационарный поверочный набор для средств измерения скорости воздушного потока      | 16         |
| Эталон температуры 0-го разряда                                                     | 1          |
| Эталонный актинометр 1-го разряда                                                   | 63         |



# Проблемы метрологического обслуживания

## Внутренние проблемы

недостаток эталонов

недоукомплектованность метрологических служб УГМС кадрами

отсутствие аккредитации метрологических служб части УГМС

недостаточная область аккредитации метрологических служб части УГМС



Финансирование

Внешние проблемы





Методики поверки и эталоны  
не предусматривают или не адаптированы к проведению поверки в  
полевых условиях на местах эксплуатации СИ



Портативный поверочный комплекс температуры  
масса с транспортировочным кейсом 28 кг, объем около 200 л

# Внешние проблемы

Диапазоны и погрешности существенно превышают требования Постановления Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. N 1847 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений"

|                          | IWS                   | ПП 1847               |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Диапазон давления, гПа   | 260 ... 1260          | 600 ... 1070          |
| Погрешность, гПа         | $\pm (0,3 \dots 0,5)$ | $\pm 0,5$             |
| Диапазон температуры, °C | -60 ... +85           | -60 ... +55           |
| Погрешность, °C          | $\pm (0,1 \dots 0,3)$ | $\pm (0,4 \dots 0,5)$ |
| Диапазон влажности, %    | 1 ... 100             | 10 ... 98             |
| Погрешность, %           | $\pm (2 \dots 3)$     | $\pm (5 \dots 10)$    |
| Диапазон скорости, м/с   | 0,3 ... 65            | 1 ... 55              |
| Погрешность, м/с         | $\pm 0,3$             | $\pm 0,5$             |
| Погрешность, %           | $\pm (3 \dots 5)$     | $\pm 10$              |



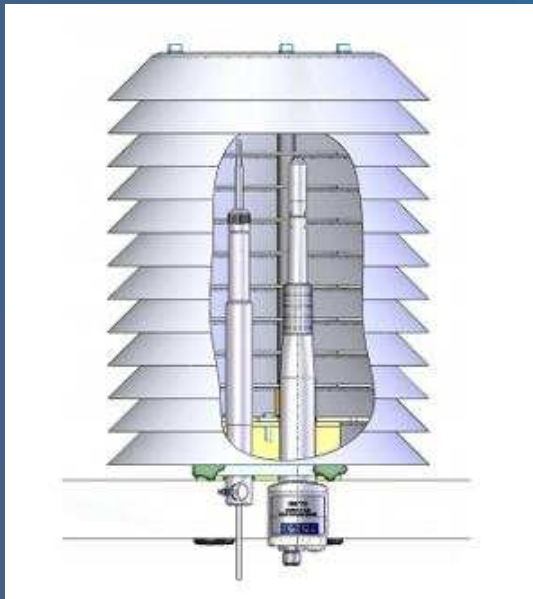
# О возможности сокращения объема периодической поверки на месте эксплуатации

Для датчиков, у которых первичный преобразователь имеет хорошую воспроизводимость преобразования измеряемой физической величины в электрическую или другую, достаточно провести измерение в одной – двух точках не являющимися границами диапазона измерения.



# Сокращение объема периодической поверки

ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. А.И.ВОЕЙКОВА



**Датчики температуры** достаточно хорошо изучены, имеется государственный стандарт ГОСТ 8.461 по их поверке. Поверка по одной (в нуле) или двум (положительной) точкам вполне обоснованна. Наличие такой МП в разы снизит стоимость эталонного оборудования (сухоблочного калибратора температуры), существенно сократит его массогабаритные характеристики и кратно снизит время поверки.



Импортный  
16 кг



Отечественный  
6,5 кг

ИЛИ



## Преимущества

Скорость выхода на режим  
Взаимозаменяемость  
Не надо возить – всегда на месте

# Сокращение объема периодической поверки

ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. А.И.ВОЕЙКОВА



**Механические анемометры** поверяются с помощью раскручивающего устройства: контролируется только корректность пересчета оборотов в скорость.

Принцип измерения времени обеспечивает линейность преобразования в рабочем диапазоне.

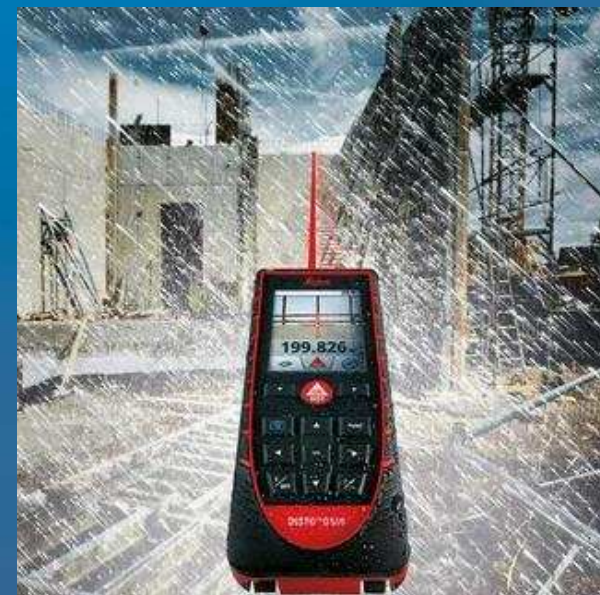


# Сокращение объема периодической поверки

ГЛАВНАЯ  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ  
ОБСЕРВАТОРИЯ  
им. А.И.ВОЕЙКОВА



**Лазерные облакомеры** аналогичны тахеометрам: логично и при поверке использовать те же принципы



как это и было ранее



## Выводы

- Адаптировать ОТ и МП под требования о возможности «комфортной» поверки на месте эксплуатации, при утверждении типа СИ, предполагаемых к поставке на ГНС Росгидромета;
- В методиках поверки предусмотреть возможность сокращения объема периодической поверки на местах эксплуатации;
- При обновлении парка эталонов, предназначенных для полевой поверки СИ ГНС, отсеивать не удовлетворяющие требованиям к их простоте, компактности и живучести. Под простотой понимается не только их применение при поверке, но и возможность их поверки в НИУ Росгидромета.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**