

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о состоянии и работе метеорологической, актинометрической и теплобалансовой сетей Росгидромета в 2017 году

1. Метеорологическая сеть

1.1 Состав сети

По состоянию на 01.01.2018 действующая наземная метеорологическая сеть Росгидромета (рисунок 1.1) насчитывала:

- **1595** станций с режимными метеорологическими наблюдениями с персоналом;
- **347** станций без персонала (АМС и станции с АМК, переведенные в автоматический режим работы);
- **1638** гидрометеорологических постов с метеорологическими наблюдениями.

Полные данные о функционирующих наблюдательных подразделениях с метеорологическими наблюдениями в разрезе УГМС представлены в таблице 1.1.

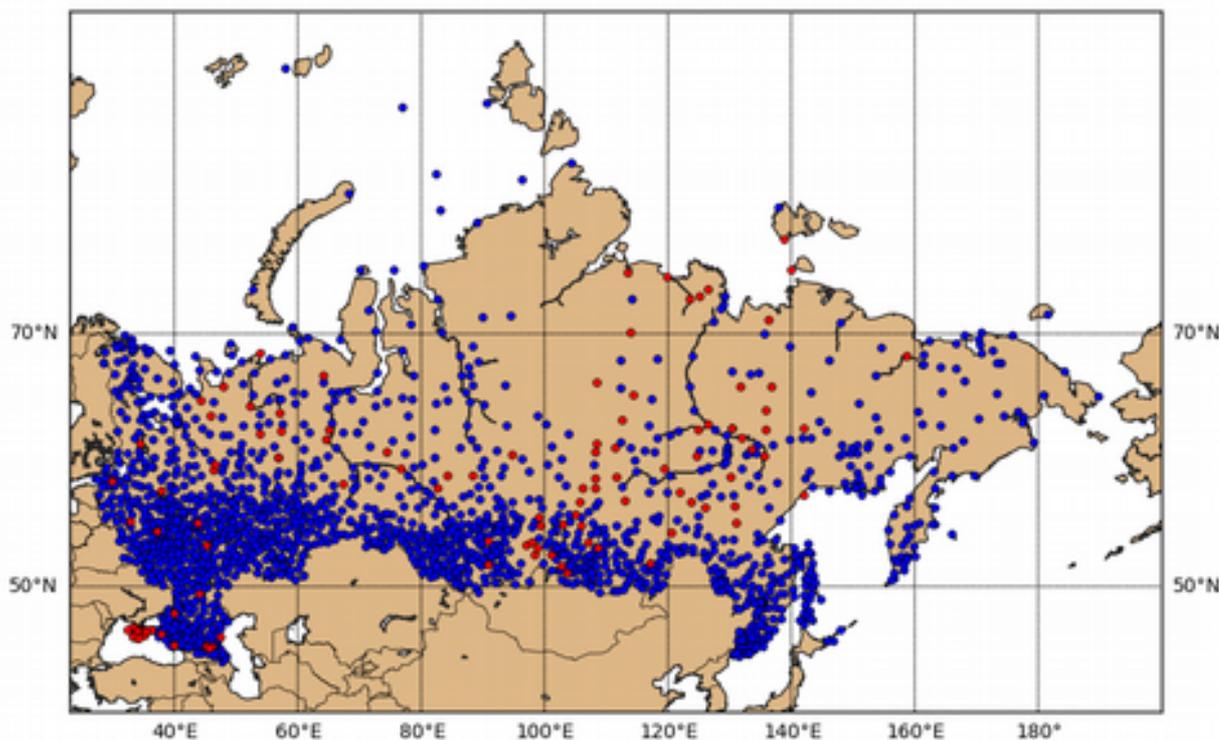


Рисунок 1.1 – Карта метеорологической сети Росгидромета (синий – автоматизированные станции, красный – неавтоматизированные станции).

Таблица 1.1

Число действующих наблюдательных подразделений государственной наблюдательной сети на 01.01.2018

| № | УГМС, ЦГМС | Всего пунктов метеонаблюдений | Из них | | | | | | | | Посты с метеонаблюдениями | Всего активно-метрич. пунктов | ТБ |
|--------------|----------------------|-------------------------------|--|-------------|------------|------------------------|------------|------------|-------------|------------|---------------------------|-------------------------------|----|
| | | | Станции с режымными метеонаблюдениями с персоналом | | | Станции без персонала* | | | | | | | |
| | | | Всего | В том числе | | основн. | реперн. | дополн. | ТДС | 9 | | | |
| | | | | 5 | 6 | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 1 | Башкирское | 37 | 31 | 24 | 7 | 7 | 0 | 6 | 35 | 1 | 1 | | |
| 2 | Верхне-Волжское | 82 | 60 | 55 | 12 | 5 | 0 | 22 | 84 | 1 | 1 | | |
| 3 | Дальневосточное | 106 | 87 | 80 | 27 | 7 | 20 | 19 | 69 | 7 | 2 | | |
| 4 | Забайкальское | 99 | 84 | 81 | 24 | 3 | 7 | 15 | 89 | 7 | 2 | | |
| 5 | Западно-Сибирское | 147 | 122 | 90 | 29 | 32 | 8 | 25 | 131 | 13 | 1 | | |
| 6 | Иркутское | 80 | 64 | 64 | 26 | 16 | 14 | 0 | 83 | 16 | 2 | | |
| 7 | Камчатское | 36 | 32 | 30 | 17 | 2 | 9 | 4 | 32 | 2 | 0 | | |
| 8 | Кольмское | 35 | 30 | 30 | 10 | 0 | 16 | 5 | 4 | 11 | 0 | | |
| 9 | Крымское | 24 | 24 | 24 | 4 | 0 | 0 | 0 | 25 | 2 | 0 | | |
| 10 | Мурманское** | 42 | 27 | 22 | 11 | 2 | 8 | 15 | 13 | 5 | 1 | | |
| 11 | Обь-Иртышское | 108 | 74 | 59 | 21 | 15 | 4 | 34 | 81 | 10 | 0 | | |
| 12 | Приволжское | 74 | 67 | 45 | 14 | 22 | 0 | 7 | 95 | 5 | 3 | | |
| 13 | Приморское | 68 | 35 | 28 | 9 | 7 | 4 | 33 | 46 | 5 | 0 | | |
| 14 | Сахалинское | 35 | 34 | 34 | 15 | 0 | 10 | 1 | 17 | 3 | 0 | | |
| 15 | Северное | 140 | 111 | 97 | 43 | 14 | 40 | 29 | 105 | 18 | 4 | | |
| 16 | Северо-Западное | 80 | 64 | 53 | 13 | 11 | 2 | 16 | 112 | 4 | 1 | | |
| 17 | Северо-Кавказское | 176 | 152 | 137 | 30 | 15 | 4 | 24 | 163 | 9 | 2 | | |
| 18 | СЦГМС ЧАМ | 12 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 8 | 5 | 2 | 0 | | |
| 19 | Среднесибирское | 121 | 110 | 100 | 31 | 10 | 35 | 11 | 104 | 14 | 8 | | |
| 20 | Республика Татарстан | 22 | 14 | 12 | 3 | 2 | 0 | 8 | 23 | 1 | 0 | | |
| 21 | Уральское | 96 | 92 | 65 | 15 | 27 | 0 | 4 | 108 | 9 | 0 | | |
| 22 | Центральное | 138 | 92 | 81 | 15 | 11 | 0 | 46 | 121 | 4 | 3 | | |
| 23 | Центр-Черноморье | 49 | 48 | 41 | 11 | 7 | 0 | 1 | 42 | 5 | 2 | | |
| 24 | Чукотское | 30 | 22 | 22 | 13 | 0 | 10 | 8 | 3 | 5 | 0 | | |
| 25 | Якутское | 104 | 99 | 96 | 43 | 3 | 43 | 5 | 65 | 9 | 6 | | |
| Всего | | 1941 | 1595 | 1373 | 445 | 219 | 234 | 346 | 1645 | 168 | 39 | | |

Примечания: Станции с режымными наблюдениями ФГБУ "Авиаметтелеком Росгидромета" учитываются в составе УГМС, на территории которого они располагаются.

* учтены станции с АМК, работающие в режиме АМС; ** учтены три станции, переведенные в посты с функционирующими АМК.

ГГО им. А.И. Воейкова

В 2017 г. количество функционирующих станций, выполняющих режимные метеорологические наблюдения с персоналом, по отношению к 2016 г. сократилось на 8 подразделений (на 12 станциях наблюдения прекращены и на 4 организованы): - в Среднесибирском УГМС в связи с аварийным состоянием служебного здания законсервирована 13.04.2017 ТДС М-II Кресты Таймырские (20973);

- в Северо-Кавказском УГМС закрыта по причине нерепрезентативности станция Краснодар-Круглик (34927) 01.07.2017 и открыта в 11 км от нее новая станция Краснодар (34920). М-2 Кармадон (37323) Северо-Кавказского УГМС 01.07.2017 г. переведена в метеорологический пост;

- в Северо-Западном УГМС на МГ-2 Невская порт сняты метеорологические наблюдения, выполнявшиеся по программе поста, а станция переведена в пост МГП-2. В программу наблюдений МГ-2 Лисий нос (22899) включены метеорологические наблюдения по программе станции с 2-мя сроками наблюдений с персоналом и непрерывными измерениями по АМК;

- в Северном УГМС 01.08.2017 закрыта М-2 Кожим Рудник (23416) по причине ликвидации одноименного населенного пункта Кожим Рудник. МГ-2 Сенгейский Шар (23104) с 03.07.2017, МГ-2 Мыс Микулкин (22282) с 01.08.2017, МГ-2 Моржовец (22361) с 06.08.2017 переведены в АМС;

- в Центральном УГМС прекращены метеорологические наблюдения по программе М-2 на АМСГ Калуга (27703) в связи с невозможностью обеспечить выполнение утвержденной программы наблюдений. АМСГ Калуга (27703) исключена из состава климатической сети Приказом Росгидромета № 461 от 18.09.2017, как не отвечающая требованиям. На расстоянии 2,5 км 01.01.2017 открыта ОГМС Калуга (27705), выполняющая метеорологические наблюдения по программе М-2;

- из-за пожаров служебно-жилых зданий временно прекращены наблюдения в Камчатском УГМС на ТДС М-2 Верхне-Пенжино 02.01.2017, в Мурманском УГМС на ТДС МГ-2 Святой Нос 17.11.2017, в Среднесибирском УГМС на ТДС М-2 Янов Стан 03.07.2017. Все сгоревшие станции являются реперными и входят в Перечень климатических станций Росгидромета, утвержденных Приказом № 128 от 23.03.2016 г. Две из них – Святой Нос и Верхне-Пенжино являются также станциями международного обмена, входящими в Региональную опорную климатическую сеть. Все сгоревшие станции расположены в районах с очень низкой плотностью метеорологической сети. Следует отметить, что Мурманское УГМС активно занялось решением вопроса о выделении необходимого финансирования с целью восстановления станции Святой Нос. В свою очередь Камчатскому и Среднесибирскому УГМС также следует предпринять все возможные меры для восстановления работы климатических станций;

- в Приморском УГМС ТДС М-2 Охотничий законсервирована с 01.10.2017 из-за разрушений, нанесенных тайфуном;

- в Сахалинском УГМС восстановлено выполнение режимных метеорологических наблюдений с персоналом на станции Макаров.

По состоянию на 01.01.2018 в системе Росгидромета функционировала 241 ТДС с метеорологическими наблюдениями, расположенными в 16 УГМС, что составило порядка 15 % от общего числа пунктов метеорологических наблюдений. Из общего числа ТДС 3 НП, подведомственные Северному УГМС, работали в режиме АМС.

Доля ТДС в метеорологической сети Колымского УГМС составляла более 50 % от общего числа станций, Северного, Чукотского и Якутского УГМС более 40 %, Камчатского, Мурманского, Северного, Среднесибирского от 40 до 30 %, Дальневосточного, Иркутского, Приморского от 30 до 10 %. В Забайкальском, Западно-Сибирском УГМС доля ТДС не превышает 7-8 %, в Северо-Кавказском, Обь-Иртышском, Северо-Западном УГМС - 5 %.

Основными проблемами функционирования ТДС являются неукомплектованность кадрами, аварийное состояние служебных, жилых зданий, дороговизна доставки грузов.

Количество нефункционирующих постов с метеорологическими наблюдениями, но не снятых с автоматизированного учета ВНИИГМИ-МЦД составило 90 пунктов, что на 20 % больше по сравнению с прошлым годом. Основная причина – отсутствие наблюдателей.

Всего по данным УГМС за 2017 г. закрыто 8 постов. Открыто за отчетный период 14 постов, что почти в 2 раза больше, чем в 2016 г.

Изменения категории и статуса НП за 2017 год не было.

Осуществлены переносы метеоплощадок Г-1 Зилаир в Башкирском УГМС, М-2 Чурапча в Якутском УГМС, М-2 Пушкинские Горы в Северо-Западном УГМС. Причиной переноса является потеря репрезентативности пунктов наблюдения в связи с плотной застройкой прилегающих территорий.

1.2 Состояние наблюдений и выполнение планов работ

Основное требование к срокам производства режимных метеорологических наблюдений с персоналом заключается в возможности получения набора стандартных обобщенных метеорологических характеристик требуемой точности с необходимым пространственным разрешением. Для достижения этого требования в наблюдательных подразделениях для режимных (климатических) наблюдений должны применяться типовые режимы работы (8 сроков с непрерывным рабочим днем персонала с АМК или без АМК; 4 равноотстоящих климатических срока наблюдений с персоналом с АМК или без АМК; 2 срока (утренний и вечерний) наблюдений с персоналом и круглосуточная работа АМК; круглосуточная работа АМК в режиме АМС с полным сокращением штата (при этом режиме меняется вид НП на АМС без разряда). Помимо приведенных типовых режимов работы на станциях допускается временное проведение 8(7)-срочных наблюдений с прерывистым рабочим днем персонала, т.к. большинство метеорологических характеристик за сутки могут в этом случае быть восстановлены. Станции с сокращенными сроками

наблюдений должны располагаться, по возможности, равномерно удаленно от станций с непрерывным режимом работы.

На станциях, включенных в состав климатической сети Росгидромета по Приказу № 128 от 23.03.2016 г. допускаются только два типовых режима работы - 8 сроков с непрерывным рабочим днем персонала с АМК или без АМК.

По указанию УГМС допускается включение дополнительных сроков в типовые режимы работы для оперативных целей при условии наличия потребителей на эту информацию и за счет внебюджетных источников финансирования. При проведении учета состояния и функционирования метеорологической наблюдательной сети станции с нетиповым режимом работы приравниваются к соответствующим по объему получаемых данных типовым режимам.

В течение 2017 г. количество станций, работавших большую часть года с сокращенными сроками наблюдений, составило 199 НП – 12% от общего количества станций с персоналом (таблица 1.2). Из них:

- 58 выполняли 8 (7) сроков наблюдений с прерывистым рабочим днем с персоналом;

- 71 станция выполняла 4-х срочные наблюдения в климатические сроки с персоналом, на 60% таких станций функционирует АМК;

- 70 НП проводили 2-х срочные или приравненные к ним наблюдения с персоналом, причем на 95% из них функционировали АМК.

Как видно из таблицы 1.2 в Верхне-Волжском, Дальневосточном, Западно-Сибирском, Крымском, Камчатском, Приволжском, УГМС Республики Татарстан, Камчатском, Уральском, Центральном и Центрально-Черноземном УГМС, все или практически все станции работают без сокращения сроков наблюдений.

В Обь-Иртышском и Приморском УГМС, более 20 % станций работает на 4-х срочных наблюдениях в климатические сроки, при этом на всех этих станциях стабильно функционируют АМК.

При вынужденном сокращении сроков наблюдений перевод на 4-х срочные наблюдения в климатические сроки является менее болезненным по сравнению с 2-х срочными наблюдениями при функционирующем АМК.

В соответствии с приказом Росгидромета № 128 от 23.03.2016 г. ГГО осуществляет контроль за выполнением УГМС данного приказа. Выполнение данного приказа в 2017 г. обеспечили Башкирское, Верхнее-Волжское, Западно-Сибирское, Колымское, Крымское, Приволжское, УГМС Республики Татарстан, Северо-Западное, Северо-Кавказское, Уральское, Центральное, Центрально-Черноземное.

Мониторинг работы климатических станций в течение 2017 г. показал, что в 5 УГМС на станциях климатической сети осуществлялся временный (до нескольких месяцев) переход на сокращенные сроки наблюдений по причине отпусков или отсутствия персонала. Однако на 16 климатических станциях большую часть года не было обеспечено выполнение приказа Росгидромета. В таблице 1.4 приведен перечень климатических станций, не обеспечивающих выполнение восьми срочных круглосуточных наблюдений в 2017 г.

Таблица 1.4

Сведения о климатических станциях, работавших в 2017 г.
на сокращенных сроках

| № | УГМС | Наименование станции | Кол-во сроков | Период 2016 г. | Причина, указанная УГМС |
|----|-----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | Забайкальское | Новая Курба | 4 срока с АМК | с 01.01-30.09.2017 | оптимизация расходов |
| 2 | Забайкальское | Мозгон | 4 срока с АМК | с 01.01-31.12 | оптимизация расходов |
| 3 | Дальневосточное | Малиновка | 4 срока с АМК | с 1.01. по 30.06 | не укомплектован штат |
| 4 | Иркутское | Баргузинский заповедник | 4 срока без АМК | год | не укомплектован штат |
| 5 | Иркутское | Большой Ушканий остров | 4 срока без АМК | 06.02.-05.09.15.10.-11.11. | не укомплектован штат |
| 6 | Иркутское | Орлинга | 4 срока без АМК | год | не укомплектован штат |
| 7 | Мурманское | Вайда-Губа | 6 дневных сроков с АМК | 01.01-31.10 | оптимизация расходов |
| 8 | Мурманское | Каневка | 6 дневных сроков с АМК 7 сроков | 01.01-30.11 01.12-31.12 | оптимизация расходов |
| 9 | Мурманское | Краснощелье | 6 дневных сроков с АМК 7 сроков | 01.01-30.11 01.12-31.12 | оптимизация расходов |
| 10 | Мурманское | Святой Нос | 6 дневных сроков с АМК | 01.01.-17.11. | оптимизация расходов |
| 11 | Мурманское | Пялица | 6 дневных сроков с АМК 7 сроков | 01.01-30.11 01.12-31.12 | оптимизация расходов |
| 12 | Мурманское | Янискоски | 6 дневных сроков с АМК 7 сроков | 01.01-30.11 01.12-31.12 | оптимизация расходов |
| 13 | Сахалинское | Пильво | 5 сроков с АМК | год | не укомплектован штат |
| 14 | Северное | Елецкая | 2 срока с АМК | год | не укомплектован штат |
| 15 | Среднесибирское | Абан | 2 срока с АМК | 01.01 -31 07 | оптимизация расходов |
| 16 | Среднесибирское | Тюхтет | 2 срока с АМК | 01.01 -31 07 | оптимизация расходов |

В Мурманском УГМС на климатической станции МГ-2 Вайда-Губа с 01.11.2017 года возобновлены восьмисрочные непрерывные наблюдения с персоналом; на климатических станциях М-2 Каневка, М-2 Краснощелье, МГ-2 Пялица, М-2 Янискоски с декабря изменен режим работы на 7 сроков с прерывистым рабочим днем с целью обеспечить выполнение 4-х равноотстоящих климатических сроков с персоналом.

В целях выполнения Приказов Росгидромета, руководство УГМС должно восстановить на климатических станциях непрерывные 8-срочные метеорологические наблюдения с персоналом.

В 2017 г. в планах метеорологических наблюдений и работ станций произошли следующие изменения:

а) снегосъемки на полевом маршруте прекращены в 5 НП; на лесном маршруте количество снегосъемок напротив - увеличилось на 3 НП;

б) инструментальные измерения метеорологической дальности видимости прекратились в светлое время суток в 21 НП, в темное – в 13 НП.

в) наблюдения за температурой почвы на глубинах под естественным покровом прекращены в 6 НП.

г) наблюдения за температурой почвы на глубинах на участке без растительного покрова увеличились на 7 пунктов.

д) наблюдения за продолжительностью солнечного сияния сняты на 4 станциях.

е) наблюдения за интенсивностью жидких осадков сняты в 14 НП;

ж) инструментальное измерение ВНГО прекращено в 53 НП.

В целом, инструментальные наблюдения за ВНГО проводились только на 30 % НП, за МДВ днем – 13 %, ночью – 9%, за интенсивностью жидких осадков – на 27 %.

Не в полном объеме выполняются программы наблюдений:

- за интенсивностью жидких осадков на 56 станциях, в основном в Дальневосточном, Иркутском, Камчатском, Северо-Западном, Северо-Кавказском УГМС;

- за температурой почвы на глубинах под естественным покровом на 7 станциях в Иркутском, Камчатском, Северо-Западном УГМС;

- за температурой почвы на глубинах на участке без растительного покрова на 33 станциях в основном в Иркутском и Камчатском УГМС;

- за продолжительностью солнечного сияния в Камчатском, Сахалинском УГМС.

Причиной невыполнения программ наблюдений, путем временного снятия отдельных видов наблюдений, является отсутствие приборов. В остальных УГМС утвержденные программы наблюдений выполняются практически полностью.

1.3 Техническое обеспечение наблюдений

Основными средствами измерения (наблюдения велись по СИ в течение ≥ 6 месяцев) в 2017 г. на 75 % станций метеорологической сети

Росгидромета являлись датчики, входящие в состав АМК. Для обеспечения непрерывности метеорологических наблюдений на большинстве станций имеются резервные традиционные средства измерения.

В таблице 1.3 приведены сведения о технической оснащённости метеорологической наблюдательной сети в 2017 г.

На рисунке 1.2 представлена динамика изменения количества станций, использующих для измерения атмосферного давления и параметров ветра традиционные СИ и датчики АМК в качестве основного средства измерений.

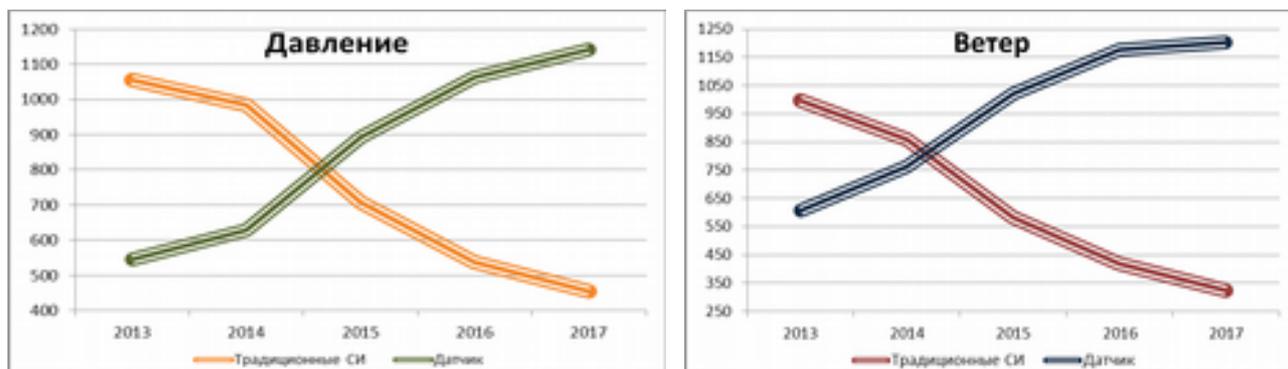


Рисунок 1.2. Количество станций, определяющих характеристики давления и ветра по традиционным СИ и датчикам АМК

Продолжает стремительно сокращаться число станций с инструментальным измерением высоты нижней границы облаков (за семь лет на 35 %), происходит неуклонный переход на визуальные наблюдения (рисунок 2). В то время, как в Советском Союзе на каждой станции находилось в эксплуатации по два комплекта (основной и резервный для обеспечения непрерывности наблюдений).

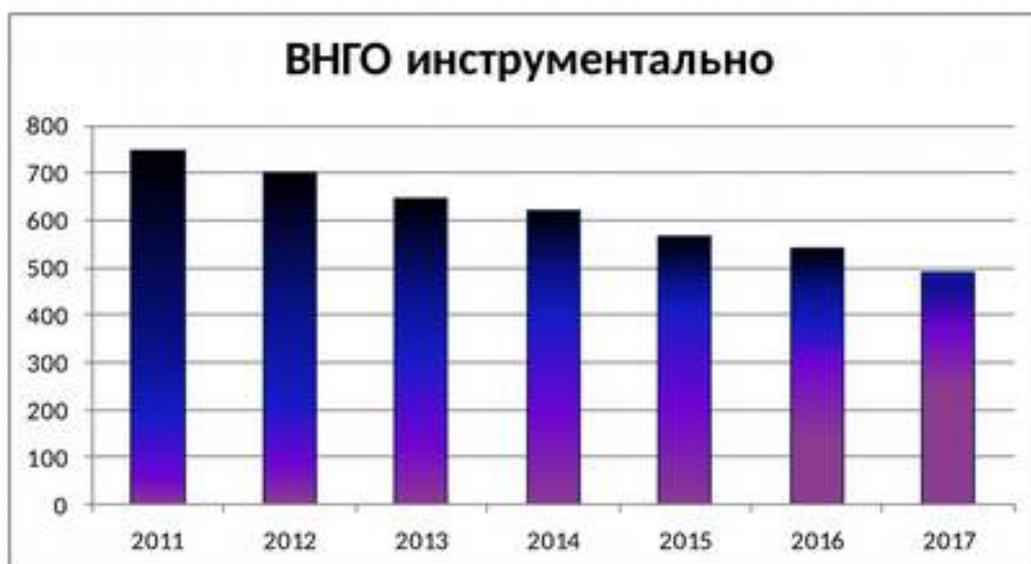


Рисунок 1.3 - Динамика изменения количества станций с инструментальными измерениями ВНГО и переходом на визуальные.

Таблица 1.3

Техническая оснащенность метеорологической сети УГМС в 2017 г. *

| № | УГМС | Датчики | | Вань | | МДЗ | | Метеорологическое оборудование | | Температурный пункт | | | | ИТО | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|---------|-----|---------------------|--------------|---------|------|--------------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|----|---|------|
| | | СГА | МРС | Датчик давления АМС | Внутр-монтаж | Внешняя | М-43 | Датчик ветра АМС | Возвращение | Возвращение | Возвращение | Возвращение | Возвращение | | Возвращение | Возвращение | Возвращение | Возвращение | Возвращение | | | | | |
| 1 | Павловское | 4 | 1 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 27 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 | 7 | 7 | 0 | 17 | 1 | 1 | 5 | 0 | 31 |
| 2 | Верхне-Болыкое | 48 | 11 | 0 | 0 | 1 | 37 | 21 | 29 | 54 | 27 | 6 | 49 | 11 | 27 | 19 | 0 | 51 | 9 | 4 | 4 | 4 | 0 | 58 |
| 3 | Дальневосточное | 11 | 10 | 66 | 0 | 14 | 4 | 69 | 82 | 82 | 5 | 5 | 86 | 1 | 44 | 21 | 0 | 22 | 10 | 7 | 14 | 0 | 0 | 87 |
| 4 | Забайкальское | 10 | 1 | 73 | 0 | 0 | 11 | 73 | 54 | 80 | 30 | 4 | 75 | 7 | 24 | 27 | 0 | 34 | 14 | 12 | 4 | 0 | 0 | 48 |
| 5 | Западно-Сибирское | 18 | 0 | 104 | 0 | 1 | 9 | 112 | 121 | 121 | 1 | 1 | 80 | 42 | 21 | 43 | 0 | 68 | 29 | 8 | 7 | 3 | 3 | 122 |
| 6 | Иркутское | 38 | 4 | 37 | 0 | 17 | 24 | 38 | 80 | 0 | 0 | 0 | 79 | 1 | 30 | 44 | 0 | 26 | 3 | 18 | 12 | 0 | 0 | 36 |
| 7 | Камчатское | 3 | 0 | 29 | 1 | 2 | 0 | 30 | 32 | 32 | 1 | 1 | 26 | 6 | 6 | 23 | 0 | 15 | 2 | 3 | 4 | 0 | 0 | 25 |
| 8 | Катангское | 2 | 0 | 28 | 0 | 0 | 2 | 28 | 30 | 30 | 0 | 0 | 18 | 12 | 19 | 12 | 1 | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 21 |
| 9 | Курское | 16 | 7 | 1 | 0 | 0 | 23 | 1 | 23 | 23 | 1 | 1 | 6 | 18 | 10 | 9 | 0 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 22 |
| 10 | Мурманское | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 25 | 25 | 25 | 0 | 0 | 25 | 0 | 7 | 14 | 0 | 7 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 24 |
| 11 | Обь-Иртышское | 3 | 1 | 70 | 0 | 0 | 0 | 74 | 59 | 66 | 15 | 8 | 38 | 36 | 9 | 27 | 0 | 40 | 13 | 9 | 22 | 0 | 0 | 74 |
| 12 | Приморское | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 0 | 67 | 61 | 36 | 6 | 31 | 0 | 68 | 34 | 11 | 0 | 27 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 |
| 13 | Приморское | 0 | 0 | 36 | 0 | 0 | 0 | 36 | 34 | 36 | 2 | 0 | 34 | 2 | 3 | 6 | 0 | 7 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 29 |
| 14 | Среднеазиатское | 2 | 2 | 30 | 0 | 0 | 3 | 31 | 28 | 3 | 6 | 1 | 29 | 7 | 8 | 24 | 0 | 8 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 26 |
| 15 | Степное | 14 | 3 | 98 | 0 | 0 | 16 | 99 | 89 | 100 | 24 | 14 | 20 | 95 | 11 | 58 | 0 | 54 | 8 | 17 | 14 | 0 | 0 | 94 |
| 16 | Степно-Забайкальское | 0 | 3 | 61 | 0 | 0 | 3 | 61 | 40 | 49 | 24 | 15 | 19 | 45 | 15 | 20 | 0 | 24 | 7 | 8 | 2 | 0 | 0 | 59 |
| 17 | Степно-Кавказское | 7 | 10 | 136 | 0 | 3 | 12 | 138 | 151 | 151 | 2 | 2 | 146 | 7 | 15 | 40 | 0 | 13 | 13 | 17 | 15 | 0 | 0 | 151 |
| 18 | СЦМС ЧММ | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 19 | Среднеазиатское | 21 | 48 | 39 | 0 | 16 | 54 | 40 | 100 | 103 | 9 | 6 | 72 | 22 | 2 | 37 | 0 | 37 | 2 | 10 | 18 | 0 | 0 | 87 |
| 20 | Искр. Татарстан | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 14 | 14 | 14 | 0 | 0 | 1 | 13 | 10 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| 21 | Уральское | 6 | 2 | 84 | 0 | 1 | 0 | 91 | 83 | 88 | 9 | 4 | 88 | 4 | 25 | 32 | 0 | 56 | 9 | 3 | 13 | 0 | 0 | 92 |
| 22 | Центральное | 3 | 0 | 89 | 0 | 0 | 2 | 90 | 57 | 70 | 35 | 22 | 65 | 34 | 16 | 22 | 0 | 89 | 17 | 8 | 6 | 7 | 0 | 88 |
| 23 | Центр-Муромское | 42 | 2 | 3 | 0 | 0 | 40 | 8 | 33 | 38 | 15 | 8 | 29 | 19 | 5 | 12 | 0 | 45 | 13 | 3 | 0 | 0 | 0 | 47 |
| 24 | Фрунженское | 0 | 7 | 15 | 1 | 0 | 6 | 15 | 18 | 19 | 4 | 3 | 13 | 9 | 1 | 12 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 12 |
| 25 | Якутское | 68 | 24 | 7 | 1 | 13 | 78 | 7 | 97 | 97 | 2 | 2 | 65 | 34 | 17 | 38 | 0 | 15 | 3 | 8 | 12 | 1 | 1 | 16 |
| | Всего | 317 | 138 | 1141 | 3 | 68 | 325 | 1202 | 1368 | 1338 | 218 | 134 | 1094 | 496 | 369 | 686 | 1 | 888 | 183 | 143 | 170 | 12 | 0 | 1323 |

* учитываются станции, на которых наблюдения велись по СИ в течение 2-6 мес.
 На 3 станциях наблюдения за характеристиками атмосферного давления исключены из программы наблюдений

Также сокращается количество инструментальных наблюдений за метеорологической дальностью видимости (МДВ). Если на конец 2011г. на сети было 278 М-53 и 229 М-71 (приборы советского производства, не выпускаются с 1994 г.), то на конец 2017 года их количество сократилось на 21 и 41 % соответственно (рисунок 1.4). Около 85% станций визуально определяют метеорологическую дальность видимости, с учетом того, что охранные зоны станций застраиваются и объекты видимости для наблюдений подбирать все сложнее.



Рисунок 1.4 - Динамика изменения количества станций с инструментальными и визуальными наблюдениями МДВ

За последние семь лет количество станций с регистрацией интенсивности жидких осадков сократилось на 23 % (рисунок 1.5), основными причинами такого сокращения являются сложности в эксплуатации, ненадежность и выход из строя имеющихся на сети пьювиографов. Восстановление данного вида наблюдений представляется возможным только за счет внедрения на сети качественных автоматических весовых осадкомеров, позволяющих в т.ч. определять интенсивность атмосферных осадков всех видов, а не только жидких.

За последние годы количество вытяжных почвенно-глубинных термометров уменьшилось на 9% (рисунок 1.5). На конец 2017 г. на 30 % от числа всех станций с данным видом наблюдений в эксплуатации находились некомплектные установки (менее 5 глубин) вытяжных почвенно-глубинных термометров. В некоторых УГМС (Башкирском, Колымском, Мурманском, Приморском, Сахалинском, Среднесибирском, Уральском, Чукотском, Якутском) некомплектов столько же или даже больше, чем стандартных установок (5 или 7 глубин). На 12 станциях наблюдения за температурой почвы на глубинах начали автоматизировать с помощью датчиков АМТ-5.

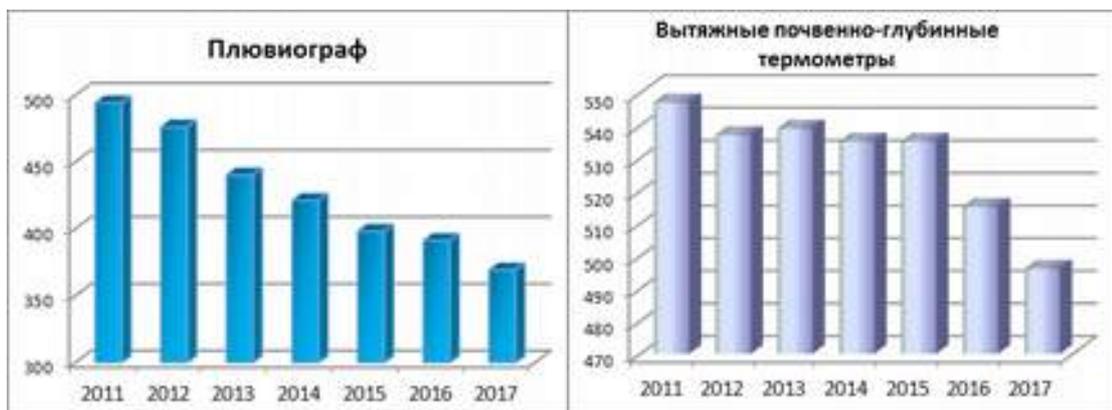


Рисунок 1.5 - Динамика изменения количества pluviographs (для измерения интенсивности жидких осадков) и почвенно-глубинных термометров (для измерения температуры почвы на глубинах) за 2011-2017 гг.

Как видно из текущего технического состояния метеорологической сети, реализация проекта Росгидромет-1 не позволила полностью разрешить все накопившиеся за эти годы проблемы с технической оснащённостью.

АМК, поставленные на сеть в рамках проекта Росгидромет-1, произведены в 2008-2010 гг., абсолютное большинство относятся к 2009 г. Ресурс, назначенный производителем, составляет 10 лет (указан в описании типа СИ в приложении к свидетельству типа). В настоящее время износ оборудования составляет 70-90%. Таким образом, к 2020 г. у всех АМК закончится назначенный ресурс. В течение 2017 года на каждой третьей станции выходило из строя то или иное основное оборудование АМК/АМС, для сравнения в 2016 году это происходило на каждой пятой станции.

Вопросы технического оснащения и переоснащения наблюдательной сети должны рассматриваться в Росгидромете комплексно и решаться планомерно с учетом анализа результатов мониторинга состояния технических средств.

1.4 Методическое руководство метеорологической сетью

С расширением возможностей по автоматизации метеорологических наблюдений перераспределяется и важность выполняемых функций по методическому руководству ГГО метеорологической сетью наблюдений. Основными направлениями деятельности методического руководства в 2017 г. являлись мероприятия по подготовке обеспечения ввода в эксплуатацию новых типов датчиков с сохранением качества, достоверности и сопоставимости получаемых от них результатов наблюдений. Для достижения этой цели потребовалось решить следующие задачи:

- разработать единые требования по установке и размещению приборов;
- разработать алгоритмы обработки результатов измерения;
- обеспечить сопоставимость данных с традиционной системой наблюдений;
- определить методы контроля работоспособности датчиков;

- разработать алгоритмы контроля качества данных;
- разработать алгоритмы восстановления пропусков данных измерений;
- обеспечить правильность реализации разработанных алгоритмов в СПО АРМ;
- определить перечень работ по обслуживанию новых СИ персоналом станции;
- разработать порядок действий персонала в случае выхода приборов из строя.

С целью успешного ввода в эксплуатацию новых дополнительных метеорологических датчиков для наблюдений за метеорологической дальностью видимости, количеством и интенсивностью всех видов атмосферных осадков, продолжительности солнечного сияния, температуры почвы на глубинах и др. в составе модернизируемых АМК ФГБУ «ГГО» разработано «Методические рекомендации по использованию на наземной метеорологической наблюдательной сети дополнительных датчиков для АМК». Документ утвержден Комитетом по управлению Проектом (КУП) 18.01.2018 (протокол № 182).

Разработана технология применения нефелометра PWD20 на модернизируемой метеорологической сети, позволяющая обеспечить сопоставимость данных старой и новой систем наблюдений.

В рамках методического сопровождения компьютерных технологий кодирования и декодирования штормовых сообщений об опасных явлениях (ОЯ) и неблагоприятных гидрометеорологических явлениях (НГЯ) в коде WAREP усовершенствованы алгоритмы ПО АМС в части автоматического формирования и передачи штормовых сообщений в коде WAREP.

С целью обеспечения достоверности результатов наблюдений за атмосферными осадками на функционирующей модернизированной метеорологической сети подготовлено и разослано в УГМС Методическое письмо № 26 «О повышении качества оперативной информации об атмосферных осадках, поступающей с автоматизированной метеорологической сети». В письме систематизированы типовые ошибки данных о количестве атмосферных осадков, получаемых с помощью QMR370 и VRG101, с указанием причин их появления и мероприятий по устранению или минимизации ошибок. Выполнение в полном объеме приводимых в письме мероприятий позволит повысить качество оперативных данных о количестве атмосферных осадков в сообщениях КН-01, поступающих с автоматизированной метеорологической наблюдательной сети. Достоверность данных об атмосферных осадках с наблюдательной сети зависит не только от применяемых средств измерения, но и в немалой степени от методов обработки и передачи оперативной информации, а также от качественного выполнения УГМС мероприятий по техническому обслуживанию приборов, контролю качества, передачи и поступления оперативных сообщений.

С целью обеспечения однородности рядов наблюдений за атмосферными осадками на государственной наблюдательной сети разработана

усовершенствованная методика определения и учета дополнительной составляющей систематической погрешности измерения количества твердых атмосферных осадков датчиком ОТТ Pluvio² 200 в зависимости от метеорологических условий.

В течение более трех лет были накоплены и проанализированы на уровне суточных значений результаты наблюдений осадков всех видов по О-1 и ОТТ Pluvio²200 на станции Санкт-Петербург и полигоне ГГО Воейково. На рис.1.6 и 1.7 представлены корреляционные связи между результатами измерений О-1 и ОТТ Pluvio²200 за период 2015-2017 гг.

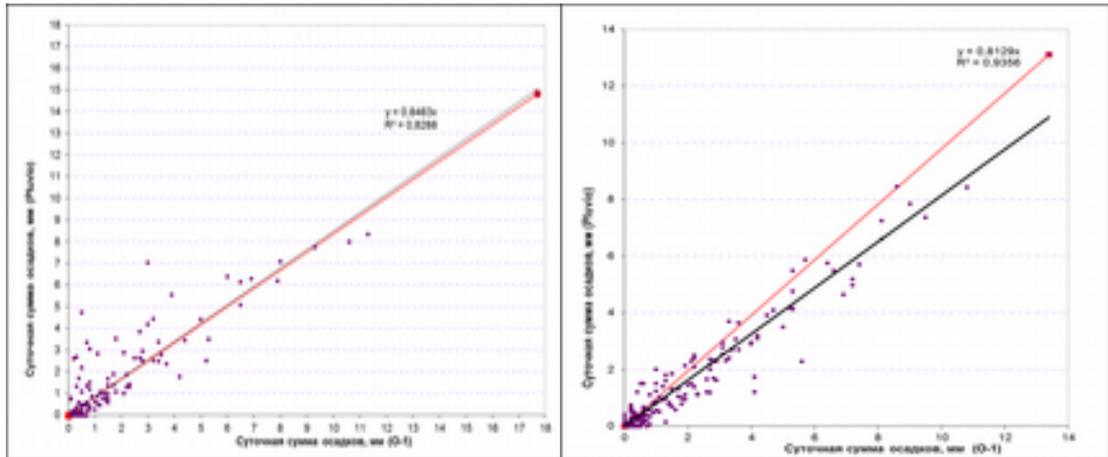


Рисунок 1.6 Корреляционная связь между данными по осадкам по О-1 и ОТТ Pluvio2 200(красным цветом показана линия равных значений) для твердых осадков для станции Санкт-Петербург(слева) и на полигоне Воейково (справа)

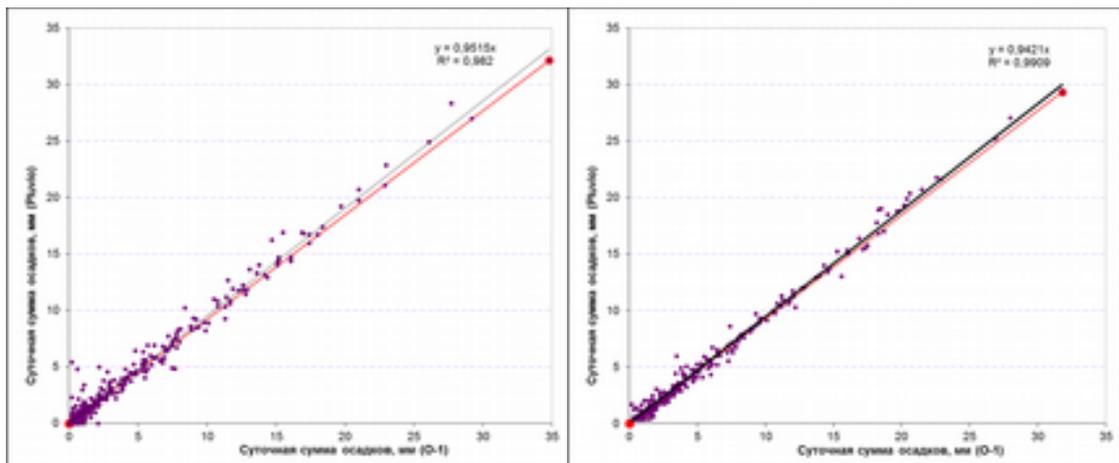


Рисунок 1.7 Корреляционная связь между данными по осадкам по О-1 и ОТТ Pluvio2 200 (красным цветом показана линия равных значений) для жидких осадков для станции Санкт-Петербург(слева) и на полигоне Воейково (справа)

Полученные результаты демонстрируют хорошую сходимость между данными по осадкомеру О-1 и ОТТ Pluvio² 200 для жидких и смешанных осадков, что позволяет использовать результаты измерений по осадкомеру ОТТ Pluvio²200 без дополнительной поправки в случае с жидкими и смешанными осадками. Работы по определению статистически значимых поправочных коэффициентов в случае с твердыми осадками продолжаются (необходимо 5 лет для выявления значимых коэффициентов).

Контроль качества

В течение года особое внимание уделялось работам по расчету обновленных норм основных метеорологических характеристик за новый базисный период с 1981 по 2010 г. Была налажена оперативная работа между методистами УГМС и ГГО по вопросам расчета норм и коэффициентов уравнений регрессии, а также их правильной интерпретации. Хочется отметить ответственный подход сотрудников отделов метеорологии УГМС к вопросам выбора влияющих станций, станций-аналогов и порядку расчета норм при неполном базисном периоде. Во многих УГМС работы по обновлению исходной информации продолжаются и запланированы на 2018 г. (например, Чукотское, Якутское). Только в Северном УГМС работы по обновлению норм не проводились вообще. В некоторых УГМС (например, в Северо-Западном) нормы по многим характеристикам получены, но результаты не сравнивались с нормами прошлого базисного периода.

На сегодняшний момент необходимо отметить несколько важных моментов, которые были выявлены при пересчете норм.

В Верхне-Волжском УГМС нормы по температуре воздуха по всей территории УГМС увеличились с $+0,5^{\circ}\text{C}$ по $+1,0^{\circ}\text{C}$; количество осадков на большей части территории увеличилось примерно на 10-50 мм (в основном в холодный период). В Республике Чувашия отмечено незначительное уменьшение количества осадков.

В Западно-Сибирском УГМС нормы по температуре воздуха на многих станциях выросли от $+0,5^{\circ}\text{C}$ и до $+1,4^{\circ}\text{C}$; по температуре подстилающей поверхности увеличились от $1,0^{\circ}\text{C}$ до $2,0^{\circ}\text{C}$; по влажности воздуха изменились незначительно.

В Иркутском УГМС выявлены существенные различия в обновленных нормах по температуре воздуха: практически на всех станциях с января по апрель норма изменилась от $+1,0^{\circ}\text{C}$ до $+3,3^{\circ}\text{C}$. Также отмечено некоторое увеличение нормы в июле по всей территории и в октябре. В декабре преимущественно по северным районам области отмечено уменьшение нормы на $1,0-2,5^{\circ}\text{C}$. Существенных изменений в нормах по относительной влажности воздуха не выявлено. Изменения в основном произошли в пределах до $\pm 4\%$. Различия между нормами по количеству осадков были обнаружены лишь на некоторых станциях в отдельные месяцы. Самое

большое отклонение составило 65% (Байкальск в августе). В большинстве случаев изменения не превышают 30% от предыдущих норм.

В Мурманском УГМС выявлены существенные различия используемых ранее норм и новых норм в зимний период, которые составляют от 0,5-0,8 °С.

В Приморском УГМС существенных различий старых и новых норм не выявлено в целом по территории, хотя в единичных случаях обнаружены отклонения по среднему месячному количеству осадков (до ± 30 мм); по средней месячной температуре воздуха (до $\pm 2^{\circ}\text{C}$); по средней месячной скорости ветра (до $\pm 1,5$ м/с).

В Уральском УГМС разница между старыми и новыми нормами по температуре воздуха в холодный период составила от 2 до 3 °С; разница по скорости ветра в отдельные месяцы достигает до +1,5 м/с.

В Центрально-Черноземном УГМС нормы по температуре воздуха изменились на 1-2°С, нормы по относительной влажности до 5%, по дефициту насыщения на 1-2 гПа, по высоте снега от 1 до 5см, по запасу воды в снеге до 10мм, по средней скорости ветра от 1 до 3м/с, по количеству атмосферных осадки до 15мм.

Для большинства УГМС характерно несоблюдение минимального количества влияющих станций (это связано с особенностями рельефа, наличием ТДС, прибрежной зоной, малой плотностью сети и т.д.). При этом продолжаются работы по анализу полученных невязок, именно, по пространственной интерполяции, что при неполном количестве влияющих станций с математической и физической точек зрения является не целесообразным.

В 2018 г. работы по уточнению норм и уравнений регрессии будут продолжаться, что значительно повысит качество не только пространственного контроля данных, но и в общем климатических оценок изменения полей основных метеорологических характеристик по всей территории РФ.

Обработка и обобщение материалов наблюдений

За последние 7 лет на 30 % увеличилось количество станций (рис. 1.8), самостоятельно заносящих результаты наблюдений на ПЭВМ для отправки в УГМС/ЦГМС. На 2017 г. более 85 % от общего количества станций самостоятельно заносит результаты наблюдений на ПЭВМ для отправки в УГМС/ЦГМС. В 12 УГМС еще до сих пор материалы станций поступают в УГМС в бумажном виде, в основном таких станций не больше 15 % от общего количества, но в Иркутском, Колымском и Якутском УГМС – это практически половина станций, а в Среднесибирском УГМС до сих пор данные 66 % станций набиваются в УГМС (ЦГМС) (рис 1.8).



Рисунок 1.7 - Динамика изменения количества станций с занесением результатов наблюдений в НП и УГМС/ЦГМС

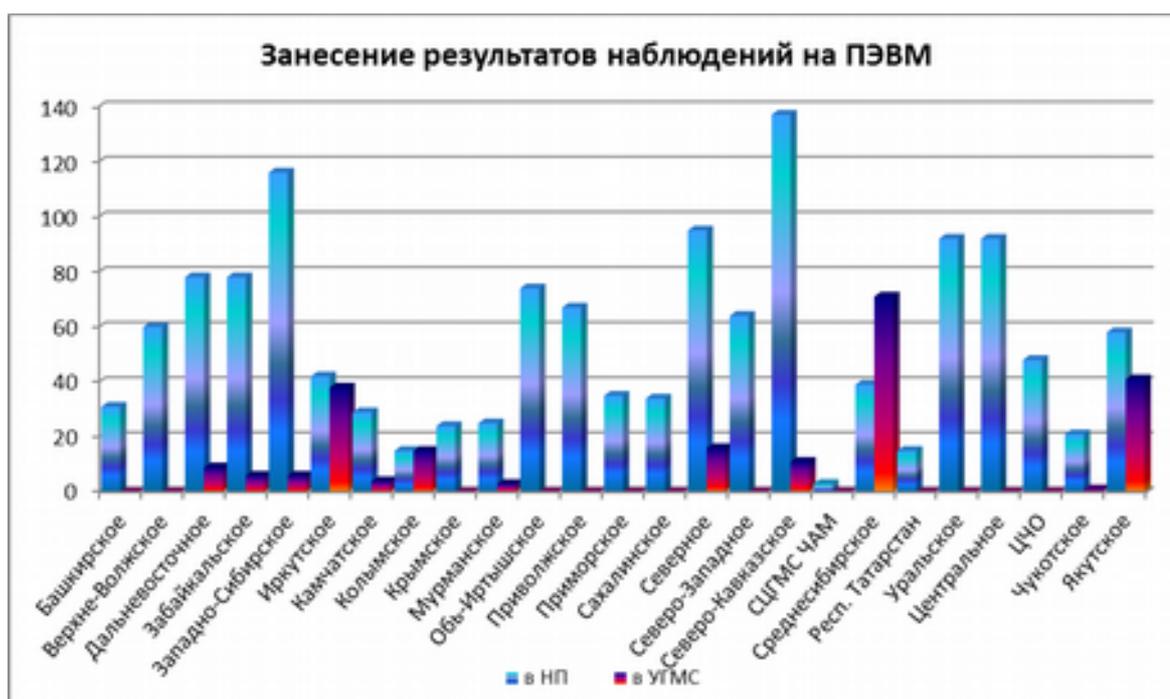


Рисунок 1.8. Количество станций по УГМС с занесением результатов наблюдений в НП и УГМС/ЦГМС

В большинстве УГМС таблицы ТМС/ТМП и МЕ, ч.2 на 31.12.2017 г получены за октябрь-ноябрь 2017 года. В УГМС с большим количеством ТДС таблицы ТМС/ТМП и МЕ, ч.2 получены за июнь-сентябрь 2017 года. У Камчатского УГМС отсутствуют МЕ за 2015 г. полностью и за 2016 г. с января по сентябрь.

Практически все УГМС издают хотя бы по одному экземпляру МЕ и Ежегодников в бумажном виде и сдают в ОФД УГМС. В соответствии с РД

52.19.143-2010 сдача МЕ ч.2 и Ежегодников в Госфонд Росгидромета (в т.ч. ОФД УГМС) в бумажном виде является необязательной, но желательной с точки зрения дополнительной сохранности данных.

В МЕ ч. 2 в раздел «станции» должны в обязательном порядке помещаться материалы наблюдений станций, работающих по программе 2-срочных наблюдений с персоналом при непрерывной работе АМК и станций, ранее функционировавших с персоналом, но переведенных в автоматический режим работы.

Охранные зоны

Охранные зоны стационарных пунктов наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением, входящих в государственную наблюдательную сеть, требуют постоянного внимания как со стороны УГМС, так и со стороны территориальных органов Росгидромета.

В целях получения достоверной информации о состоянии окружающей среды руководители УГМС должны обеспечивать постоянный контроль за состоянием охранных зон станций, а также своевременную расчистку близлежащей территории от деревьев и кустарников. Кроме того, для уменьшения влияния ближайшего окружения на результаты наблюдений, УГМС должны своевременно информировать территориальные органы Росгидромета о фактах незаконного строительства, а также несогласованной с УГМС хозяйственной деятельности, осуществляемой в охранных зонах пунктов наблюдений.

Во всех УГМС в 2017 г. в той или иной степени осуществлялись мероприятия по расчистке ближайшего окружения пунктов наблюдений. Следует отметить, что данная работа должна выполняться регулярно, ведь молодую поросль легче вырубать, чем потом тратить средства на валку деревьев.

Некоторые Управления жалуются на сложности с получением разрешения на вырубку деревьев. Как правило, если правильно составлено письмо в Администрацию и в нем есть ссылки на существующие правовые акты, разрешение выдается беспрепятственно.

В 2017 г. практически во всех УГМС продолжалась работа по оформлению охранных зон пунктов наблюдений и внесению сведений о границах охранных зон метеорологических станций в ЕГРН. На все пункты наблюдений оформлены документы в Верхне-Волжском, Дальневосточном УГМС и УГМС Республики Татарстан.

Мероприятия по оформлению охранных зон должны проводиться в соответствии с указанием Росгидромета об устранении нарушений законодательства № 140-05367/15и от 07.08.2015 по результатам проверки Генеральной прокуратуры РФ.

Башкирским, Обь-Иртышским, Приволжским и Центральным УГМС велись судебные разбирательства по застройке охранных зон отдельных станций.

Инспекции

В соответствии с планами инспекций количество запланированных на 2017 год полных методических инспекций составило 326, а по факту проведено 337, что говорит о положительном тренде выполнения плана (таблица 1.2).

Количество инспекторских осмотров станций за истекший период составило 1048, что больше на 25,5 % чем в 2016 году (835 НП). Наибольшее количество инспекторских осмотров по отношению к общему количеству станций проведено в Дальневосточном, Среднесибирском, Центральном и Приволжском УГМС.

Количество станций на 2017 г., не инспектировавшихся от 6 до 10 лет, составило 73, что на 11% меньше по сравнению с 2016 г. (82 НП), наибольший процент таких станций находится в Верхне-Волжском (31,5 %) УГМС (рисунок 1.9).

Количество станций на 2017 г., не инспектировавшихся от 10 до 15 лет, составило 23, что на 15% меньше по сравнению с 2016 г. (27 НП), наибольший процент таких станций находится в Чукотском УГМС (26,1 %).

Общее количество станций на 2017 г., не инспектировавшихся более 15 лет, составило 11 (как и в 2016 г., наибольший процент таких станций также находится в Чукотском (66,6 %) УГМС.

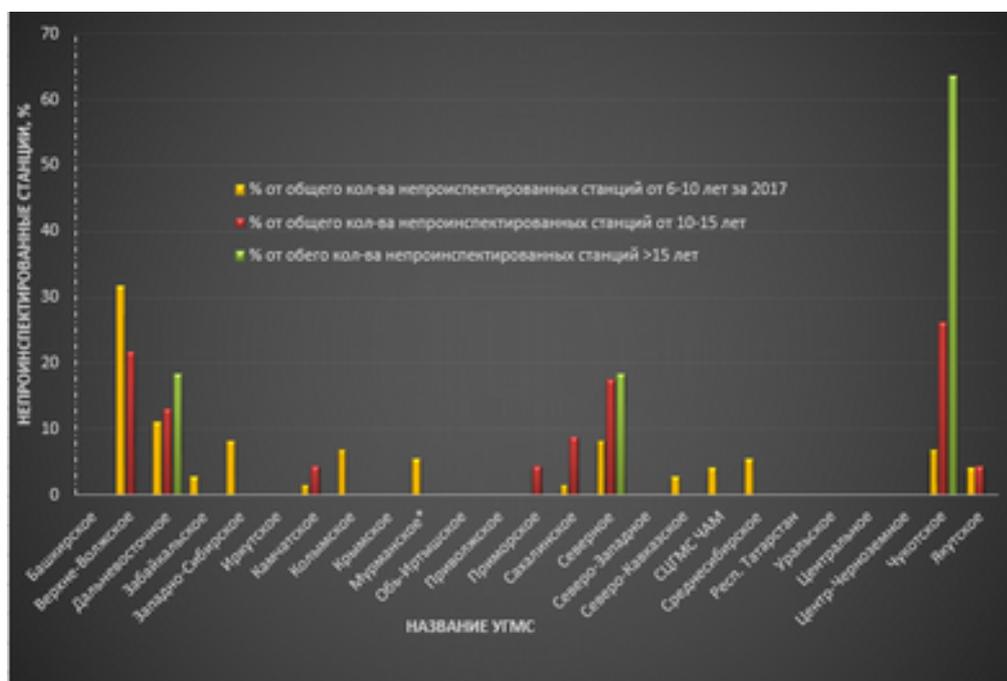


Рисунок 1.9 – Распределение не проинспектированных станций в 2017 г.

В целом следует отметить, что в 2017 г. объем проведенных инспекций соответствует минимально необходимому ежегодному количеству инспекций при условии их проведения один раз в пять лет.

Результаты методических инспекций станций должны доводиться до руководства УГМС (ЦГМС) путем проведения совещаний и утверждения плана мероприятий по устранению недостатков, выявляемых при проведении инспекций. План мероприятий должен содержать также сведения об ответственном исполнителе и сроках его выполнения по каждому разделу.

За отчетный год специалистами ГГО проведены научно-методические инспекции Сахалинского и Колымского УГМС по разделу «Приземные метеорологические наблюдения». В целом методическое руководство метеорологической сетью проинспектированных УГМС отвечает требованиям нормативных документов Росгидромета и осуществляется на должном профессиональном уровне.

В качестве основных проблем в обеспечении функционирования метеорологической сети в Сахалинском УГМС были отмечены проблемы технического и метрологического обеспечения метеорологических наблюдений, дефицит обменного фонда комплектующих АМК и традиционных СИ. Дополнительные трудности как в Сахалинском, так и в Колымском УГМС связаны с суровостью локальных условий климата, большим количеством труднодоступных станций и ненадежностью поставляемых средств измерений. Имеющийся парк основных и резервных СИ поддерживается ССИ УГМС в работоспособном состоянии, позволяя тем самым обеспечивать непрерывность измерений. В Колымском УГМС присутствуют также проблемы с необходимой квалификацией персонала станций, плохо развитой инфраструктурой региона, дефицитом IT-специалистов, крайне ограниченными возможностями взаимодействия с персоналом станций, что негативно сказывается на осуществлении оперативных методических и технических работ непосредственно на сети.

2. Актинометрическая сеть

2.1 Состав актинометрической сети и поступление данных в ГГО

По состоянию на 01.01.2018 актинометрические наблюдения выполнялись на 168 станциях, что меньше на 5 по сравнению с предыдущим годом, причём большей частью за счёт станций, работающих по самой информативной программе непрерывной круглосуточной регистрации составляющих радиационного баланса.

Сведения о количестве актинометрических станций в каждом УГМС и о программах выполняемых на них наблюдений приведены в таблице 2.1. Здесь учтены также две станции, выполняющие фоновые наблюдения за интегральной прозрачностью атмосферы.

Таблица 2.1.

Сведения о составе актинометрической сети Росгидромета на 01.01.2018 и о программах выполняемых наблюдений: *P* – регистрация; *C* – срочные наблюдения; *I* – интегрирование.

| № п.п. | Наименование УГМС | Количество станций, выполнявших актинометрические наблюдения | | | | Всего в 2016 г. |
|--------------|------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| | | В 2017 году всего и по программам | | | | |
| | | всего | P | C | I | |
| 1. | Башкирское* | 1 | | 1 | | 1 |
| 2. | Верхне-Волжское | 1 | | | 1 | 1 |
| 3. | Дальневосточное | 7 | 1 | 4 | 2 | 9 |
| 4. | Забайкальское* | 7 | 3 | 3 | 1 | 7 |
| 5. | Западно-Сибирское* | 13 | 2 | 4 | 7 | 13 |
| 6. | Иркутское* | 16 | 5 | 4 | 7 | 16 |
| 7. | Камчатское* | 2 | 1 | 1 | | 2 |
| 8. | Колымское | 11 | 1 | 3 | 7 | 11 |
| 9. | Крымское** | 3 | | 2 | | 3 |
| 10. | Мурманское | 5 | 2 | 1 | 2 | 7 |
| 11. | Обь-Иртышское | 10 | 1 | 5 | 4 | 10 |
| 12. | Приволжское* | 5 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 13. | Приморское | 5 | 2 | | 3 | 5 |
| 14. | Сахалинское | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 15. | Северное | 18*** | 5 | 4 | 8 | 18*** |
| 16. | Северо-Западное | 4 | 1 | 3 | | 4 |
| 17. | Северо-Кавказское | 11 | 2 | 7 | 2 | 11 |
| 18. | Среднесибирское | 14 | 1 | 10 | 3 | 14 |
| 19. | Республика Татарстан | 1 | | | 1 | 1 |
| 20. | Уральское* | 9*** | 2 | 2 | 4 | 9*** |
| 21. | Центральное | 4 | 3 | 1 | | 4 |
| 22. | Центрально-Черноземное | 5 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| 23. | Чукотское | 5 | | 5 | | 5 |
| 24. | Якутское | 9 | 3 | 5 | 1 | 9 |
| ВСЕГО | | 168 | 39 | 71 | 56 | 173 |

* - имеются станции, работающие: более чем по одной программе наблюдений, или/и по программе регистрации только отдельных видов радиации, или/и измеряющие только коэффициент прозрачности атмосферы;

** - измерения производятся (станция Почтовое), но данные в ГГО временно не поступают;

*** - из числа станций, указанных в этой таблице, на двух из них Сыктывкар (Северного УГМС) и Курган (Уральского УГМС) проводились специализированные фоновые наблюдения за интегральной прозрачностью атмосферы при помощи актинометра М-3.

Сведения таблицы показывают, что по сравнению с 2016 годом количество станций, приславших данные за весь 2017 год, уменьшилось. Причиной прекращения наблюдений явился выход из строя приборов и отсутствия замены. Не получены данные за весь 2017 год следующих станций: Ковдор и Вайда-Губа Мурманского УГМС; Большой Шантар и Солекуль Дальневосточного УГМС. Причиной явилась неисправность приборов и отсутствие замены.

Из числа работавших в 2017 году, перечисленных в таблице 2.1, на ряде станций данные получены в не полном составе: либо не проводились наблюдений за некоторыми видами радиации, либо отсутствуют данные за отдельные месяцы (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Актинметрические станции, на которых в 2017 г. были проблемы в работе по различным программам.

| № п/п | Станция | УГМС | Программа набл. | Отсутствуют данные за месяцы | Причины |
|-------|-------------------|---------------|-----------------|------------------------------|---|
| 1 | Большой Шантар | Д-Восточное | С | 01-10 | Вышел из строя пиранометр |
| 2 | Огурцово | З-Сибирское | Р | 11--12 | Ремонт помещения |
| 3 | Баргузинский зап. | Иркутское | С | 01-09 | Нет балансомера, ГСА, неукomплектованность штатов |
| 4 | Мамакан | Иркутское | С | 01-12 | Не измеряется баланс |
| 5 | Хомутово | Иркутское | Р | 05-12 | Не измерялась прямая рад. Из-за неисправности гелиостата. |
| 6 | Тулун | Иркутское | Р | 01-12 | Не измерялись прямая солн. радиация и баланс |
| 7 | Средникан | Колымское | С | 01-04 | Вышел из строя балансомер |
| 8 | Сусуман | Колымское | И | 05-15 | Вышел из строя пиранометр. |
| 9 | Уега | Колымское | И | 09-12 | Вышел из строя пиранометр |
| 10 | Мурманск | Мурманское | Р | 01-13 | Отсутствие связи с ПК |
| 11 | Умба | Мурманское | Р | 05-09 | Ремонт служебного здания |
| 12 | Березово | Обь-Иртышское | И | 01-11 | Вышел из строя пиранометр |
| 13 | Леуши | Обь-Иртышское | И | 02-11 | Вышел из строя интегратор |
| 14 | Сыктывкар | Северное | Ф.н. | 01-07 | Вышли из строя приборы |
| 15 | Маресаля | Северное | И | 06-12 | Вышли из строя приборы |
| 16 | Амдерма | Северное | И | 01-02 | Приборы в поверке |
| 17 | Усть-Вымь | Северное | И | 01-04 | Пиранометр в поверке |
| 18 | Елецкая | Северное | И | 12 | Приборы в поверке |
| 19 | Каменная Степь | ЦЧО | С | 04-12 | Переустановка оборудования. |

Однако, несмотря на имеющиеся трудности, благодаря усилиям УГМС, на трёх станциях, временно прекративших работу ещё в 2015 году, наблюдения возобновились вновь в 2017 году:

- Баргузинский Заповедник Иркутского УГМС;
- им. Г.А.Ушакова Северного УГМС;
- Усть-Вымь Северного УГМС.

Согласно существующему положению, материалы актинометрических наблюдений должны быть переданы в ГГО не позднее 45 дней с момента окончания календарного месяца. Таким образом, по состоянию на 1 января 2018 года в ГГО должны поступить данные по октябрь 2017 года. Почти все УГМС прислали материалы наблюдений своевременно. Исключением является Чукотское УГМС, из которого получены материалы только со станции Уэлен. Причинами являются проблемы со штатами, задержки поступления материалов с труднодоступных станций для последующей обработки в УГМС.

В соответствии с потребностями местных пользователей на целом ряде станций расширено количество видов радиации, измеряемых по сокращённой программе. Так, дополнительно к суммарной радиации измеряются также отражённая и/или рассеянная радиация.

В международном обмене радиационными данными по линии ВМО в 2017 году участвовали 11 станций.

2.2 Состояние технического оснащения актинометрической сети

Большинство актинометрических станций до настоящего времени используют в качестве основных средств измерений датчики, изготовленные Тбилиским заводом «Гидрометприбор» (актинометры М-3, пиранометры М-80М, балансомеры М-10М; гальванометры типов ГСА), а также самопишущие потенциометры КСП-4 и электролитические интеграторы Х-607. Перечисленные типы приборов, выпускавшиеся до середины восьмидесятых годов прошлого века, сняты с производства, а технический ресурс используемых на сети выработан неоднократно. Усилия специалистов УГМС по поддержанию этих приборов в рабочем состоянии дают только временный эффект.

В настоящее время на сети испытывается дефицит приборов, однако согласно материалам УГМС, на сети имеются также запасные приборы (таблица 2.3). Необходимо отметить, что запасные приборы имеются всего на 52 актинометрических станциях, причём только в шести УГМС: Западно-Сибирском, Колымском, Приморском, Северо-Кавказском, Уральском и Якутском.

Таблица 2.3

Количество приборов, недостающих для работы станций, количество запасных в УГМС.

| № пп | Наименование прибора | Количество недостающих | Количество запасных |
|------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | Актинометр | 11 | 74 |
| 2 | Пиранометр | 41 | 82 |
| 3 | Балансомер | 26 | 14 |
| 4 | Гальванометр | 9 | 70 |
| 5 | Интегратор | 14 | 22 |
| 6 | Самопишущий прибор | 7 | |
| 7 | Гелиостат | 1 | |
| 8 | Поверочная труба | 2 | |
| 9 | Анемометр | 2 | |
| | Мультиметр | 6 | |

Как показывает опыт, во избежание перерывов в наблюдениях на каждой станции должны иметься запасные приборы, необходимые для замены выходящих из строя, особенно изготовленных полвека назад.

В отношении актинометров общее количество запасных в целом на сети почти в 7 раз больше недостающих. Ликвидация имеющегося дефицита актинометров возможна путём обмена между УГМС.

Однако остальными приборами сеть обеспечена недостаточно. Количество запасных приборов должно обеспечить возможность замены при выходе из строя находящихся в работе, особенно ввиду недолговечности изготовленных полвека назад. Практика показывает, что для пиранометров запас должен быть не менее числа работающих, а для балансомеров – в 2 раза больше.

Сеть Крымского УГМС нуждается в полном обновлении технического оснащения, для чего целесообразно использовать приборы и вспомогательное оборудование российско-белорусского производства.

Для замены выходящих из строя актинометрических приборов и оборудования, как известно, налажен выпуск в ОАО «Пеленг» и ЦКБ ГМП НПО «Тайфун».

В 2017 году ряд УГМС закупили в общей сложности 17 приборов типа «Пеленг» в целях замены выходящих из строя для следующих актинометрических станций:

- Большой Шантар Дальневосточного УГМС;
- Березово Обь-Иртышского УГМС;
- Охотск Колымского УГМС;
- Смоленск Центрального УГМС;
- Конь-Колодезь и Каменная Степь Центрально-Черноземного УГМС;
- Киренск, Мамакан и Тулун Иркутского УГМС;
- Нижнедевицк Центрально-Черноземного УГМС;

- Бугрино, Елецкая, Ираэль, Коткино, Усть-Вымь, Диксон, им. Г.А.Ушакова (Голомянный) Северного УГМС.

Актинометрические датчики типа «Пеленг» являются аналогами штатных, выпускавшихся ранее Тбилиским заводом «Гидрометприбор», и могут заменять их при работе станции по любой программе наблюдений.

2.3 Модернизация актинометрической сети

Наряду с техническим переоснащением актинометрической сети Росгидромета, произошедшим в последние годы, следует обратить внимание на то, что в Крымском УГМС за период, прошедший после Воссоединения, на сети продолжают использоваться приборы и оборудование, изготовленные в 70-80-х годах XX века, которые неоднократно выработали технический ресурс, их типы устарели и не утверждены в Ростехрегулировании. К тому же состояние этих приборов продолжает ухудшаться, что подтверждают результаты поверки, выполненной в 2017 году в Северо-Кавказском УГМС, показавшей, что два прибора не пригодны к дальнейшему использованию в работе. Однако средства на приобретение новых для замены в Крымском УГМС отсутствуют.

Начаты работы по автоматизации актинометрических наблюдений по сокращённой программе. Взамен электролитического интегратора X-607 ОАО «Пеленг» предложило использовать блок электронный, в результате чего измерения по этой программе будут автоматизированными, а получаемые данные наблюдений – более информативными. В настоящее время производится доработка программного обеспечения блока по замечаниям ГГО.

В 2017 году на сети Росгидромета продолжалась работа 19 автоматизированных актинометрических комплексов (ААК) фирмы Kipp&Zonen, 8 актинометрических измерительных комплексов (АИК) российско-белорусского производства и 2 актинометрических измерительных систем (АИС). В апреле 2017 года был демонтирован комплекс ААК на станции Диксон и перевезён в Архангельск для отладки. Поэтому с мая 2017 года количество комплексов ААК на сети составляет 18.

Преимуществами автоматизированных комплексов являются:

- более высокие информативность и точность данных,
- существенное уменьшение ручного труда.

Однако случаются временные перебои в работе комплексов. У комплексов ААК основная проблема заключается в обеспечении надёжной работы следящей системы (трекера), особенно в зимний период.

Изготовителем (фирма Kipp&Zonen) и поставщиком (ЗАО «ЛАНИТ») приняты меры по повышению морозоустойчивости трекера, для чего в конце 2017 года на станции, имеющие комплексы ААК были разосланы дополнительные платы для вмонтирования в трекер. На 5 станциях (Якутск, Верхоянск, Оймякон, Екатеринбург и Омск) это было выполнено в

предыдущие годы, а на остальных монтаж станет возможным только после отступления морозов, т.е. не ранее летнего периода 2018 г.

У комплексов АИК трекеры, изготовленные ОАО «Пеленг», работали без замечаний. Фирма испытывала их в термокамере при температуре до -70°C , вследствие чего есть надежда на то, что проблем в процессе работы на сети быть не должно. Однако условия термокамеры – отличается от натуральных. Поэтому целесообразны испытания в Якутии.

Продолжалась успешная работа комплекса ААК в Садгороде Приморского УГМС при не работающем трекере, где подключение к ААК пиранометра М-80М в теневом кольце, ранее использовавшегося в установке УАР, позволяет обеспечить определение 10 радиационных характеристик из числа 11, получаемых при работающем трекере. Опыт Приморского УГМС обобщён в Рекомендациях для сети ААК.

Наряду с достоинствами автоматизированных комплексов ААК и АИК следует отметить, что установки актинометрические регистрирующие (УАР), внедрённые на сети 50 лет назад, продолжают работать без сбоев по настоящее время и оказываются более надёжными. Напрашивается вывод о целесообразности разработки более надёжного и менее дорогостоящего комплекса.

2.4. Методическое руководство актинометрической сетью

Методическое руководство актинометрической сетью в 2017 году со стороны ГГО осуществлялось посредством контроля качества результатов наблюдений, анализа методических инспекций актинометрических станций, проведённых УГМС, а также путём текущей переписки с УГМС и при необходимости – непосредственно со станциями.

Всего в 2017 г. методистами УГМС было выполнено 33 инспекции пунктов актинометрических наблюдений, что на 4 станции больше, чем в 2016 г. В основном инспекции выполнены в полном объёме и в соответствии с требованиями методических документов. Наибольшее количество инспекций было выполнено в Северном, Уральском и Средне-Сибирское УГМС. Акты инспекций УГМС присылают в ГГО.

Специалистами ГГО были проинспектированы 2 станции Северо-Кавказкого УГМС, оснащённые комплексами ААК (Цимлянск) и АИК (Астрахань).

Вместе с тем по состоянию на 01.01.2018 на сети работают 49 актинометрических станций, графики выполнения инспекций которых, нарушены. Большие проблемы с проведением методических инспекций имеют УГМС с удалёнными и труднодоступными станциями. К их числу относятся Дальневосточное, Колымское, Камчатское, Обь-Иртышское, Северное и Чукотское УГМС. Сведения об инспекциях, выполненных в 2017 г., приведены в следующей таблице.

Таблица 2.4.

Количество актинометрических инспекций, выполненных УГМС в 2017 г.

| № п/п | Наименование УГМС | Кол-во станций, для которых инспекции: | | | |
|--------------|------------------------|--|-----------|----------------|-------------|
| | | проведены в | | не проводились | |
| | | 2017 г | 2016 г | 4-5 лет | более 5 лет |
| 1 | Башкирское | | 1 | | |
| 2 | Верхне-Волжское | | | | 1 |
| 3 | Дальневосточное | 1 | 5 | 1 | 3 |
| 4 | Забайкальское | 2 | 1 | 1 | |
| 5 | Западно-Сибирское | 2 | 2 | | |
| 6 | Иркутское | 4 | 3 | 2 | |
| 7 | Камчатское | | 1 | | 1 |
| 8 | Колымское | 2 | | | |
| 9 | Крымское | | | | 3 |
| 10 | Мурманское | | 3 | | |
| 11 | Обь-Иртышское | 1 | | | 9 |
| 12 | Приволжское | 1 | | | |
| 13 | Приморское | 1 | 2 | 1 | |
| 14 | Сахалинское | | | | 3 |
| 15 | Северное | 7 | 2 | 1 | 7 |
| 16 | Северо-Западное | | 1 | | 3 |
| 17 | Северо-Кавказское | 2 | | 2 | 6 |
| 18 | Среднесибирское | 3 | 1 | | |
| 19 | Республики Татарстан | | | | |
| 20 | Уральское | 4 | 3 | | |
| 21 | Центральное | | 2 | | |
| 22 | Центрально-Черноземное | | | | |
| 23 | Чукотское | | | 1 | 4 |
| 24 | Якутское | 3 | 2 | | |
| ВСЕГО | | 33 | 29 | 9 | 40 |

Автоматизированная обработка с помощью ПЭВМ материалов актинометрических наблюдений большинства станций выполняется в УГМС, для чего станции присылают исходные данные по окончании календарного месяца. Сведения о количестве станций проводящих обработку приведены ниже в таблице 2.5.

Почти во всех УГМС имеются станции, на которых автоматизированная обработка материалов актинометрических наблюдений осуществляется непосредственно на станции. Такая организация работы имеет важные преимущества, поскольку станция работает не вслепую, а видит конечные результаты выполненных измерений. Число таких станций в 2017 г. превысило половину числа работающих на сети (таблица 2.5).

Таблица 2.5.

Сведения о местах обработки материалов наблюдений

| № п/п | Наименование УГМС | Всего станций | Кол-во станций, проводящих обработку |
|--------------|------------------------|---------------|--------------------------------------|
| 1. | Башкирское | 1 | 1 |
| 2. | Верхне-Волжское | 1 | 1 |
| 3. | Дальневосточное | 7 | 5 |
| 4. | Забайкальское | 7 | 3 |
| 5. | Западно-Сибирское | 13 | 5 |
| 6. | Иркутское | 16 | 5 |
| 7. | Камчатское | 2 | 2 |
| 8. | Колымское | 11 | 2 |
| 9. | Крымское | 2 | 2 |
| 10. | Мурманское | 5 | 1 |
| 11. | Обь-Иртышское | 10 | 10 |
| 12. | Приволжское | 5 | 5 |
| 13. | Приморское | 5 | 4 |
| 14. | Сахалинское | 3 | 2 |
| 15. | Северное | 18 | 7 |
| 16. | Северо-Западное | 4 | 4 |
| 17. | Северо-Кавказское | 11 | 11 |
| 18. | Среднесибирское | 14 | |
| 19. | Республика Татарстан | 1 | 1 |
| 20. | Уральское | 9 | 4 |
| 21. | Центральное | 4 | 4 |
| 22. | Центрально-Черноземное | 5 | |
| 23. | Чукотское | 5 | 5 |
| 24. | Якутское | 9 | 8 |
| ВСЕГО | | 168 | 92 |

2.5 Метрологическое обеспечение актинометрических наблюдений

Достоверность материалов наблюдений во многом зависит от состояния эталонных приборов УГМС, которые поверяются в Кисловодске по эталонной группе Росгидромета один раз в три года, согласно утверждённого графика. Как правило, поверка эталонов УГМС производится своевременно.

Исключение составляет Сахалинское УГМС, где актинометрический эталон отсутствует на протяжении ряда лет. Приобретение нового эталона значительно затруднено ввиду длительности его подготовки на эту роль (не менее 3 лет), а до этого рекомендуется использовать практику поверки приборов в соседних УГМС.

Рабочие актинометрические приборы, согласно существующему положению, должны поверяться ежегодно. Однако на практике выполнение этого требования является не реальным, особенно для труднодоступных станций.

Поэтому с самого начала организации актинометрической сети в нашей стране для поддержания актинометрической шкалы (в настоящее время – это шкала МРЭ) на станциях используются контрольные актинометры, с которыми не реже 1 раза в год сличаются рабочие актинометры, пиранометры и балансомеры. Поскольку контрольные актинометры используются в работе редко, то они сохраняют свою постоянную на протяжении нескольких лет. На практике оказывается, что контрольные актинометры станций поверяются по эталонам УГМС каждые 3 года, что оказывается достаточным для поддержания шкалы МРЭ на сети.

Большая роль в метрологическом обеспечении актинометрических наблюдений на сети отводится методическим инспекциям станций, во время проведения которых инспектор выполняет поверку контрольных актинометров и рабочих приборов путём сличений с эталонным актинометром УГМС.

В 2017 году специалистами УГМС были поверены рабочие и контрольные приборы 65 станций, что на 4 больше, чем в предыдущем году. Однако на 7 станциях приборы не поверялись более 2 лет, на 10 станциях - в течение 3-4 лет и на 23 станциях - более 5 лет. Это ставит под сомнение достоверность материалов наблюдений, выполненных на таких станциях. В их число входят все станции Верхне-Волжского, Сахалинского УГМС, Обь-Иртышского и Чукотского УГМС. Вместе с тем следует отметить хорошую работу руководства и метрологических служб Северного, Приморского, Приволжского, Уральского и Якутского УГМС, где поверки приборов выполнены своевременно.

3 Теплобалансовая сеть

3.1 Состав сети и состояние теплобалансовых наблюдений

Теплобалансовая наблюдательная сеть сохраняет стабильность и насчитывает 39 пунктов наблюдений, функционирующих в 15 УГМС. В настоящее время все пункты наблюдений выполняют программы, соответствующие их климатическим условиям. Большинство станций выполняет полную программу наблюдений. По зимней программе в течение всего года работает Норильск Среднесибирского УГМС. Станции Якутского УГМС проводят наблюдения в период с апреля по октябрь.

Положение с обеспечением теплобалансовой сети средствами измерений остается сложным. На ряде станций отсутствует не только резерв СИ, но и сами приборы. Полностью обеспечены СИ (в том числе запасными) четыре УГМС: Башкирское, Дальневосточное, Приволжское, Якутское. Особое беспокойство вызывает выход из строя балансомеров, производство которых прекращено. По этой причине наблюдения за радиационным балансом отсутствуют на станции Нолинск Верхне-Волжского УГМС, Огурцово Западно-Сибирского УГМС, Астрахань Северо-Кавказского УГМС, Солянка Среднесибирского УГМС, Каменная Степь ЦЧО УГМС. В сложившейся ситуации выходом является выборка данных с автоматических актинометрических комплексов. Таким способом с середины отчетного периода данные радиационного баланса получает станция Смоленск Центрального УГМС.

Усилиями Северного УГМС восстановлены наблюдения за радиационным балансом на станциях Коткино и Усть-Вымь.

На станции Хабаровск Дальневосточного УГМС в связи с неисправностью балансомера в течение месяца отсутствовали наблюдения за радиационным балансом, затем наблюдения были возобновлены.

Станция Мангут Забайкальского УГМС полностью восстановила теплобалансовые наблюдения. К летнему сезону 2017 г. было приобретено оборудование для определения влажности почвы, необходимой для расчета потока тепла в почву.

Возникали проблемы с измерением температуры почвы по глубинам, хотя организовать эти наблюдения не составляет труда, т.к. термометры ТМ-5 можно приобрести без сложностей:

– на станции Нолинск Верхне-Волжского УГМС в течение всего отчетного периода отсутствовали наблюдения за температурой почвы по глубинам. К летнему сезону 2018 г. эти наблюдения предполагается восстановить;

– на станции Тулун Иркутского УГМС в течение двух месяцев из-за отсутствия термометров ТМ-5 не проводились наблюдения за температурой почвы по глубинам, в июле наблюдения восстановлены;

– на станции Гигант Северо-Кавказского УГМС был пропуск в течение месяца в наблюдениях за температурой почвы на глубине 20 см;

– на станции Тувинский ЦГМС Среднесибирского УГМС был пропуск в течение 3-й декады июня в наблюдениях за температурой почвы на глубине 20 см.

На станциях Северного УГМС были допущены отдельные пропуски в градиентных наблюдениях в зимний период из-за недостаточности шкал психрометров. Кроме этого, были пропуски в наблюдениях за радиационным балансом от одного месяца (на станции Архангельск) до трех – четырех месяцев на станциях Коткино и Усть-Вымь. На станции Каргополь пропуски в наблюдениях за радиационным балансом были связаны с неисправностью гальванометра ГСА-1МА.

На станции Воейково, относящейся к ФГБУ «ГГО», вышел из строя сушильный шкаф, используемый при определении влажности почвы. Возобновление работ по определению влажности почвы планируется на начало следующего летнего сезона.

Программа теплобалансовых наблюдений в основном выполнена всеми УГМС, несмотря на отмеченные трудности: дефицит приборов и отсутствие запасных.

3.2 Методическое руководство теплобалансовой сетью

Методическое руководство теплобалансовой сетью в 2017 году со стороны ГГО осуществлялось по трем направлениям: критический контроль качества результатов наблюдений и обработки, критический контроль данных исторического архива теплобалансовой информации, занесенных с бумажных носителей, сопровождение Комплекса программ обработки теплобалансовой информации. Проводились консультации по переустановке Комплекса программ, корректировка баз данных (для 3-х УГМС). Вопросы по занесению, обработке и контролю теплобалансовой информации решаются постоянно в процессе текущей переписки.

В течение 2017 г. были проведены инспекции 9 пунктов теплобалансовых наблюдений. Проинспектирована станция Чита Забайкальского УГМС, не инспектировавшаяся более 5 лет. Но, в то же время, к станциям, нарушающим сроки проведения инспекций, относятся Нолинск Верхне-Волжского УГМС и Усть-Вымь Северного УГМС.

В целом наблюдения проводятся в соответствии с требованиями «Руководства по теплобалансовым наблюдениям».

Основные проблемы теплобалансовых наблюдений связаны с недостаточной обеспеченностью средствами измерений.

Для полноценного функционирования теплобалансовой сети необходимо обеспечить пункты наблюдений недостающими средствами измерений и поддерживать СИ в рабочем состоянии.

3.3 Поступление теплобалансовой информации в ГГО, контроль и архивация

Теплобалансовая информация большинством УГМС обрабатывается и передается в ГГО в установленные сроки. По состоянию на 01.01.2018 г. результаты теплобалансовых наблюдений поступили со всех функционирующих пунктов согласно графику.

Весь материал, полученный за отчетный период, проконтролирован и помещен в РСБД «Тепловой баланс».

В соответствии с планом теплобалансовые данные за 2016 г. переданы в Госфонд (ВНИИГМИ-МЦД). Объем переданной информации составляет около 6 Мб.

В 2017 г. продолжались работы по созданию электронного архива исторической теплобалансовой информации. В этом процессе принимают участие 4 УГМС. Специалистами Якутского УГМС на электронный носитель занесены данные станции Оленек за 10 лет и закончено занесение данных станции Алдан (занесено 13 лет). Таким образом, в Якутском УГМС полностью сформирован электронный архив станций Алдан, Верхоянск, Оймякон, Якутск. Верхне-Волжское УГМС пополнило архив данными станции Нолинск за 4 года. В Северо-Кавказском УГМС занесены данные станции Гигант за 3 года, в Северном УГМС – данные Архангельска за 1 год.

В ГГО на электронный носитель переносятся данные станции Воейково. В течение отчетного периода занесены данные за 10 лет.

Общий объем исторического архива теплобалансовой информации составляет 17000 таблиц ТМ-16. В электронный вид переведено 20 %. ГГО в очередной раз обращается в УГМС с предложением взять на себя часть работ по занесению архивных теплобалансовых данных силами специалистов управлений.

Заключение подготовлено специалистами методического отдела «ФГБУ «ГГО» под руководством зав. отделом, к.г.н. С.Ю. Гавриловой