

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о состоянии и работе метеорологической, актинометрической и теплобалансовой сетей Росгидромета в 2020 году

Работа метеорологической сети в 2020 г. проходила в непростых условиях пандемии коронавируса. В течение года во всех субъектах РФ вводились различные ограничительные меры. Поскольку работа наблюдательной сети имеет непрерывный цикл и не может быть организована в дистанционном режиме, во всех УГМС наблюдения практически не прерывались, за исключением отдельных станций, временно переводимых на сокращенный режим работы, который частично компенсировался возможностью получения в автоматическом режиме основных данных с помощью автоматизированных метеорологических комплексов. Башкирское, Крымское, Приволжское, Дальневосточное, Мурманское, Обь-Иртышское, Западно-Сибирское, Приморское, Северное, Северо-Западное, Уральское, Центрально-Черноземное УГМС и СЦГМС ЧАМ даже временно не сокращали режимы работы станций по причине Covid-19.

Некоторые специалисты на сети проявляли настоящий героизм по обеспечению непрерывности наблюдений на своих станциях в условиях пандемии. Так начальник реперной климатической станции М-2 Поныри Центрально-Черноземного УГМС Мерхалева Евгения Стефановна, 1941 года рождения, одна обеспечивала работу станции (8 сроков наблюдений) с 24 по 30 мая 2020 года, не допустив сокращения сроков наблюдений.

Накопленные за многие годы проблемы с кадровым составом на государственной наблюдательной сети в 2020 г. еще больше обострились. Недостаточная укомплектованность квалифицированными кадрами как пунктов наблюдений, так и подразделений УГМС (ЦГМС) (инженерно-техническими, IT, службы средств связи, методистами, аналитиками контроля качества данных и др.) вышла в настоящее время на первый план проблем государственной гидрометеорологической службы. Важнейшей причиной чего является низкая на протяжении многих лет заработная плата специалистов. На трудовых подвигах отдельных людей невозможно обеспечить конкурентоспособность и развитие системы Росгидромета.

В 2020 г. Росгидрометом был подготовлен и направлен в Правительство РФ доклад «Переоснащение и модернизация государственной наблюдательной сети климатического мониторинга». Доклад разработан в рамках научного и информационного обеспечения реализации Национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года. Помимо вопросов восстановления состава, капитального ремонта инфраструктуры, технического оснащения и регулярного переоснащения, а также модернизации и развития наблюдательной климатической сети в докладе указывается, что одной из важнейших составляющих развития и обеспечения функционирования национальной системы наблюдений за климатом является финансирование эксплуатационных расходов и повышение уровня заработной платы работников гидрометеорологической службы, которое должно осуществляться за счет средств федерального бюджета, поскольку основным потребителем информационной продукции службы является Российская Федерация.

1. Метеорологическая сеть

1.1 Состав сети

По состоянию на 01.01.2021 наземная метеорологическая сеть Росгидромета насчитывала:

- **1591** функционирующую станцию с режимными метеорологическими наблюдениями с персоналом;
- 389 станций без персонала (из них по состоянию на 01.01.2021 функционировало **345** станций, что на 21 больше, чем в конце 2019 г.);
- **1614** функционирующих гидрометеорологических постов с метеорологическими наблюдениями.

Сведения о наблюдательных подразделениях с метеорологическими наблюдениями в разрезе УГМС представлены в таблице 1.1.

За прошедший год в составе станций с режимными метеорологическими наблюдениями на территории Среднесибирского УГМС была временно законсервирована 23.11.2020 труднодоступная метеорологическая станция основной сети М-II Агата по причине несчастного случая и вывоза персонала.

По состоянию на конец 2020 года на метеорологической сети в труднодоступных регионах функционировало 210 ТДС. Работа сгоревших в 2017 г. реперных климатических ТДС М-2 Верхне-Пенжино Камчатского УГМС и М-2 Янов Стан Среднесибирского УГМС до сих пор не восстановлена. По понятным причинам плотность метеорологической сети в местах расположения труднодоступных станций и без того крайне низкая. Поэтому информативность каждой из таких станций на порядок выше, чем в экономически развитых регионах страны. Отсутствие наблюдений на них, приводит к тому, что расстояния между ближайшими пунктами метеорологических наблюдений составляют 400-500 км, что в 10 раз превышает расстояния между станциями, рекомендованные ВМО.

В Северо-Западном УГМС закрыта ОГМС Калининград (26702) по причине изъятия земельного участка для государственных нужд Калининградской области и открыта ОГМС Калининград (Низовье) (26608).

Без согласования с ГГО прекращены метеорологические наблюдения на 4 постах, данные которых помещались в МЕ ч.2: ГП-1 ТДП Амкан и Прииск Николаевский Дальневосточного УГМС, ГП-1 Маргаритово Приморского УГМС, ГП-1 Новоалександровка Среднесибирского УГМС, ГП-2 Каквинские печи Уральского УГМС. Кроме того, прекращены метеорологические наблюдения на ГП-1 Уруша, МП-3 Торговый порт, МП-3 О. Елена. Основная причина – отсутствие штата.

В 2020 году изменений категории и статуса пунктов метеорологических наблюдений не было.

В связи с потерей репрезентативности из-за застройки в прежние годы охранных зон стационарных пунктов наблюдений осуществлены переносы метеоплощадок Г-1 Зилаир и О Павловка в Башкирском УГМС, в Крымском УГМС перенесена МГ-2 Феодосия с изменением названия на МГ-2 Феодосия (Митридат).

Таблица 1.1

Состав метеорологической, актинометрической, теплобалансовой сетей Росгидромета на 01.01.2021

№	УГМС, ЦГМС	Всего пунктов метеонаблюдений	Из них						Установленные станции без персонала	Посты с метеонаблюдениями	Действующие	
			Действующие станции с режимными метеонаблюдениями с персоналом								Актинометрические пункты	Теплобалансовые пункты
			Всего	В том числе		ТДС						
				основн.	реперн.	дополн.						
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	105	87	83	27	4	20	18	65	6	2	
4	Забайкальское	88	84	81	24	3	7	14	90	7	2	
5	Западно-Сибирское	147	122	102	29	20	7	25	129	13	1	
6	Иркутское	80	80	64	26	16	14	0	81	16	2	
7	Камчатское	35	32	30	17	2	9	3	28	2	0	
8	Колымское	34	30	30	10	0	16	4	4	11	0	
9	Крымское	24	24	24	4	0	0	0	25	3	0	
10	Мурманское*	42	27	23	12	2	9	15	16	4	1	
11	Обь-Иртышское	112	74	69	21	15	4	38	81	10	0	
12	Приволжское	79	67	45	14	22	0	12	94	5	3	
13	Приморское	69	35	28	9	7	4	34	42	4	0	
14	Сахалинское	35	34	34	15	0	10	1	16	3	0	
15	Северное	140	109	98	43	11	39	31	106	19	4	
16	Северо-Западное	84	64	53	13	11	2	20	104	4	1	
17	Северо-Кавказское**	199	151	137	30	14	4	48	153	8	2	
18	СЦГМС ЧАМ	12	4	3	2	1	0	8	5	2	0	
19	Среднесибирское	124	109	99	30	10	12	15	103	13	8	
20	Республика Татарстан	22	14	12	3	2	0	8	23	1	0	
21	Уральское	99	92	65	15	27	0	7	97	9	0	
22	Центральное	138	92	81	15	11	0	46	121	4	3	
23	Центр-Черноземное	49	48	41	11	7	0	1	44	4	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		1980	1591	1389	445	200	210	389	1614	164	39	

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

* учтены 2 станции, переведенные УГМС в посты с функционирующими АМК

** с учетом АМС ВС СК

1.2 Состояние наблюдений и выполнение планов работ

В течение 2020 г. количество станций, работавших более полугода с сокращенными сроками и программами наблюдений, составило 204 НП – 13 % от общего количества станций с персоналом (таблица 1.2), что на 3 станции меньше чем в 2019 г. Из них:

- 57 станций выполняли 8 (7) сроков наблюдений с прерывистым рабочим днем персонала;

- 69 станций выполняли 4-х срочные наблюдения в климатические сроки с персоналом, на 65% таких станций функционирует АМК;

- 74 станции проводили 2-х срочные, а также станции с нестандартными режимами работы персонала (дневные сроки), поскольку в результате обработки таких данных объем получаемой на выходе режимной информации одинаков;

- 4 станции, подведомственные ФГБУ «Якутское УГМС», проводили наблюдения, в т.ч. измерение количества атмосферных осадков, в нестандартные сроки наблюдений, соответственно данные этих станций не могут подлежать обобщению.

Анализ работы АМК на станциях, выполнявших 4-х срочные наблюдения в климатические сроки с персоналом, а также 2-х срочные или приравненные к ним нестандартные режимы работы персонала, количество которых составляет 147 станций, показал, что, как и в 2019 г., на половине таких станций АМК работал устойчиво в течение года. Из станций, переведенных на 2-х срочные или приравненные к ним наблюдения, АМК работает устойчиво на 60% станций. Соответственно для 40 % таких станций нельзя получить обобщенные характеристики метеорологических величин.

Из общего числа станций, выполнявших 4-х срочные наблюдения в климатические сроки с персоналом, а также 2-х срочные или приравненные к ним нестандартные режимы работы персонала, 25 % составляют ТДС (34 НП). АМК устойчиво работает только на 9 из них.

Наибольшее количество станций (в процентах от общего количества), работающих на сокращенных сроках, присутствует в Забайкальском (24 %), Мурманском (30 %), Приморском (34 %), Северном (29 %), Северо-Западном (39 %) УГМС. При этом на абсолютном большинстве этих станций функционируют АМК. Хуже всего ситуация с сокращением сроков наблюдений в Иркутском УГМС, где 23 % станций работают на сокращенных сроках без АМК.

За последние 5 лет общее количество станций, работавших на сокращенных сроках, практически не меняется, а количество таких станций без работающих АМК постепенно уменьшается с 26 % в 2016 г. к 18 % в 2020 г. В данном вопросе приоритетной задачей УГМС является обеспечение работоспособности АМК именно на станциях с сокращенными сроками наблюдений.

По результатам ежегодного контроля за выполнением УГМС приказа Росгидромета № 128 от 23.03.2016 г. функционирование климатических станций в полном объеме обеспечили Башкирское, Верхне-Волжское, Забайкальское, Западно-Сибирское, Камчатское, Крымское, Обь-Иртышское, Приволжское, Северо-Западное, Северо-Кавказское, Уральское, Центральное, Центрально-Черноземное УГМС и УГМС Республики Татарстан.

Мониторинг работы климатических станций в течение 2020 г. показал, что в 10 УГМС на 15 станциях выполнение приказа Росгидромета обеспечено не было полгода и более. Только на 5 из этих 15 климатических станций АМК работал устойчиво. В таблице 1.3 приведен перечень климатических станций, не обеспечивающих выполнение 8-срочных круглосуточных наблюдений в 2020 г.

Таблица 1.2

Сводные данные о работе метеорологической сети Росгидромета в 2020 г.

№	УГМС	Станции с персоналом										Барометр (СР-А, БРС) с ист МПИ		Методические инспекции НП				Станции		Посты		Занес. р-тов набл. на ПК	
		АМК работает					АМК не работает(традиц. СИ)					Факт	Осмотры	Не инспектир.		в НП	в УГМС/ЦТМС	на станции	в УГМС/ЦТМС				
		8(7) сроков		4 равноостоящих		2 срока или др.		8(7) сроков		4 равноостоящих				2 срока или др.						6-10 лет	10-15 лет		>15 лет
		непер. раб, д/нем	пер. раб, д/нем	непер. раб, д/нем	пер. раб, д/нем	непер. раб, д/нем	пер. раб, д/нем	непер. раб, д/нем	непер. раб, д/нем	пер. раб, д/нем	непер. раб, д/нем			непер. раб, д/нем	пер. раб, д/нем					непер. раб, д/нем	непер. раб, д/нем		непер. раб, д/нем
1	Башкирское	28		3								0	6	6	0	0	0	31	0	34	1		
2	Верхне-Волжское	53		3	4							0	18	3	61	10	5	0	60	0	19	65	
3	Дальневосточное	77		2	8							21	22	12	58	3	1	2	86	1	58	7	
4	Забайкальское	62	5	10	3	2	1					3	15	15	56	0	0	0	82	2	84	6	
5	Западно-Сибирское	114		1	6	1						1	26	27	28	13	0	0	119	3	128	1	
6	Иркутское	45	1	1	15	8	10					0	12	12	6	0	0	0	51	29	81	0	
7	Камчатское	27	5									0	6	1	20	4	2	1	32	0	28	0	
8	Колымское	26		3	1							0	6	10	1	1	2	0	30	0	0	4	
9	Крымское	1						23				0	7	7	31	0	0	24	0	12	12		
10	Мурманское*	19		1	7							0	3	3	13	5	2	0	24	1	16	0	
11	Обь-Иртышское	53		16				5				0	24	25	13	0	2	0	74	0	34	47	
12	Приволжское	67										0	21	21	123	0	0	0	67	0	94	0	
13	Приморское	23		11								0	10	10	7	0	0	0	35	0	28	10	
14	Сахалинское	31		1	1			1				0	7	6	11	8	0	1	34	0	0	16	
15	Северное	65	27		5	12						12	18	9	12	14	4	2	98	11	36	70	
16	Северо-Западное	38	7		18	1						7	8	6	56	0	0	0	64	0	85	19	
17	Северо-Кавказское	129	3	2	2	10						2	42	33	12	2	0	0	147	4	2	151	
18	СЦГМС ЧАМ	3						1				0	1	0	3	0	0	0	4	0	0	5	
19	Среднесибирское	70		14	20							39	26	26	70	1	0	0	44	65	0	103	
20	Респ. Татарстан	14										0	3	3	3	0	0	0	14	0	0	23	
21	Уральское	83		9								0	16	10	120	6	0	0	92	0	17	80	
22	Центральное	91		1								0	24	23	68	0	0	0	92	0	20	101	
23	Центр-Черноземное	14			34							3	10	12	24	0	0	0	48	0	0	45	
24	Чукотское	19			1							3	3	0	0	7	4	9	20	2	0	3	
25	Якутское	4		3**	89							15	10	9	20	13	1	0	95	4	64	1	
	Итого 2020	1156	48	45	73	232	9	23	4	106	344	289	816	87	23	15	1467	122	840	770			

* учтены станции, переведенные в посты с функционирующими АМК

** учтены станции, подведомственные ФГБУ «Якутское УГМС», проводившие наблюдения в нестандартные сроки

Таблица 1.3 - Сведения о климатических станциях, работавших в 2020 г. на сокращенных сроках

№	УГМС, не выполняющие Приказ Росгидромета № 128 от 23.03.2016 г.	Наименование станции	Кол-во сроков	Период 2020 г., мес.	Причина, указанная УГМС
1	Дальневосточное	Солекуль	6	12	не укомпл. штат
2	Иркутское	Алыгджер	4	12	не укомпл. штат
3	Иркутское	Большой Ушканий остров	4	9	не укомпл. штат
4	Иркутское	Наканно	4	9	не укомпл. штат
5	Иркутское	Орлинга	4	12	не укомпл. штат
6	Иркутское	Токма	4	10	не укомпл. штат
7	Колымское	ОГМС Магадан	5 (без ночных)	8	не укомпл. штат
8	Мурманское	Янискоски	7 (с прерывистым раб. днем)	12	
9	Приморское	Богополь	4	12	не укомпл. штат
10	Сахалинское	Пильво	6	12	не укомпл. штат
11	Северное	Елецкая	6	6	не укомпл. штат
12	Среднесибирское	Агата*	4 2	4,5 3,5	не укомпл. штат
13	Среднесибирское	Потапово	4	12	не укомпл. штат
14	Чукотское	Мыс Биллингса	4	6	не укомпл. штат
15	Якутское	Иэма	4	8	не укомпл. штат

С 10.07.2020 по 26.08.2020 не работала М-2 Кур Дальневосточного УГМС в связи с разрушением метеоплощадки медведем.

В полном объеме выполняются утвержденные программы наблюдений:

- за интенсивностью жидких осадков в Западно-Сибирском, Крымском, Приволжском, Сахалинском, Центральном, Центрально-Черноземном и Чукотском УГМС;

- за продолжительностью солнечного сияния в Башкирском, Верхне-Волжском, Дальневосточном, Забайкальском, Западно-Сибирском, Иркутском, Крымском, Мурманском, Обь-Иртышском, Приволжском, Приморском,

Сахалинском, Северном, СЦГМС ЧАМ, Среднесибирском, УГМС Республики Татарстан, Уральском, Центральном, и Центрально-Черноземном УГМС;

- за температурой почвы на глубинах под естественным покровом в Колымском, Мурманском, Северном, Среднесибирском, УГМС Республики Татарстан, Чукотском УГМС.

- за температурой почвы на глубинах на участке без растительного покрова в Башкирском, Дальневосточном, Колымском, Крымском, Мурманском, Обь-Иртышском, Приволжском, Приморском, Сахалинском, Северном, Северо-Кавказском, СЦГМС ЧАМ, Среднесибирском, УГМС Республики Татарстан, Центральном, Центрально-Черноземном и Якутском УГМС.

Однако, эти данные не в полной мере отражают объективную реальность, поскольку в большинстве этих УГМС наблюдения включены в программу не всех станций, на которых необходимо проведение этих наблюдений из-за отсутствия средств измерений.

В 2020 г. в программах метеорологических наблюдений и работ на станциях произошли следующие изменения:

а) инструментальные наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями исключены из плана наблюдений в 2 НП, проводились на 82 % станциях с персоналом;

б) наблюдения за продолжительностью солнечного сияния проводились на 561 станции, прекращены в 11 НП;

г) наблюдения за интенсивностью жидких осадков проводились в 335 НП (должны в 461), сняты в 2020 г. на 9 станциях;

д) наблюдения за температурой почвы на глубинах под естественным покровом прекращены в 7 НП;

е) инструментальные измерения метеорологической дальности видимости в светлое время суток в 2020 г. из программы не исключались и проводились на 9 % станций, в темное время суток – прекращены в 2 НП и проводятся на 5% станций;

ж) наблюдения за температурой почвы на глубинах на участке без растительного покрова сняты с плана наблюдений в 1 НП;

з) снегосъемки на полевом маршруте прекращены в 1 НП; на лесном маршруте количество снегосъемок сократилось на 2 НП;

и) инструментальные измерения ВНГО прекращены в 28 НП (в 2019 – в 36 НП) и в настоящее время проводятся только на 27 % станций.

Программы метеорологических наблюдений и работ на станциях сокращаются ежегодно уже не одно десятилетие подряд, но если в прошлые годы причиной этого явления было отсутствие средств измерения, то за последние несколько лет появилась новая причина – невозможность обучить персонал тому или иному виду наблюдений.

1.3 Техническое обеспечение наблюдений

По состоянию на конец 2020 г. более чем на 1200 метеорологических станциях с персоналом на сети Росгидромета основными средствами измерения (при условии, что наблюдения велись по СИ в течение ≥ 6 месяцев) являлись датчики, входящие в состав АМК, что составляет $\approx 80\%$ от общего числа станций с персоналом. Для обеспечения непрерывности метеорологических наблюдений в случае выхода АМК из строя, на станциях обязательно должны находиться в эксплуатации резервные средства измерения (перечень минимального обязательного набора резервных СИ приведен в Р 52.04.818-2014).

В таблице 1.4 приведены сведения о технической оснащенности (указаны основные СИ) метеорологической наблюдательной сети в 2020 г.

Для измерения параметров ветра в качестве основных средств на станциях в течение года применялись три разновидности приборов:

- датчики ветра (RM Young, Vaisala WA15) в составе АМК/АМИИС – 81%;
- анеморумбометры М63-М-1 – 15 %;
- флюгеры – 4 % (в основном в Иркутском и Среднесибирском УГМС).

В 2020 году на 2 станциях в Дальневосточном и Чукотском УГМС наблюдения за характеристиками ветра проводились визуально.

Практически во всех УГМС имеются резервные СИ для определения скорости и направления ветра. В качестве резервных приборов на 60 % станций используется М63-М-1, а на оставшихся 40 % - флюгеры с легкой или тяжелой доской.

Качественно меняется ситуация с приборным парком для измерения атмосферного давления, за пять лет количество станций с основным СИ ртутным барометром СР-А уменьшилось в два раза (рисунок 1.1). В Крымском УГМС, учитывая отсутствие АМК, уже практически 70% станций перешли на безртутные барометры. Основные СИ для измерения атмосферного давления в 2020 г.:

- датчики давления (РТВ 220/330, РМТ 16А, ВАРО) – 78 %;
- безртутные барометры типа БРС – 7 %;
- ртутные барометры СР-А – 15 % (в основном в Якутском, Центрально-Черноземном, Иркутском и Среднесибирском УГМС).

Следует отметить, что в Дальневосточном, Колымском, Обь-Иртышском, Приволжском, Северном, СЦГМС ЧАМ, Р. Татарстан и Центральном УГМС все станции обеспечены резервными СИ для измерения атмосферного давления.

Конечно, в качестве резервных СИ ртутные барометры будут использоваться еще многие годы, поскольку они надежнее и выигрывают в экономичности затрат на эксплуатацию (не требуется электричество, а межповерочный интервал (МПИ) для них составляет 6 лет) по сравнению с современными СИ.

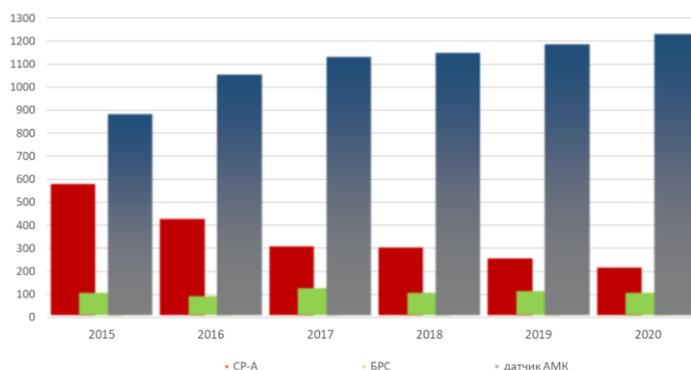


Рисунок 1.1. Динамика изменения количества станций с различными СИ для измерения атмосферного давления в качестве основного СИ.

Таблица 1.4

Техническая оснащённость метеорологической сети УГМС в 2020 г. *

№	УГМС	Ветер				МДВ			ВНГО			Дальние				ПСС				Температура почвы на глубинах												
		Датчик АМК	основной	резервный	флюгер	Визуально	инструмент	М-53	Визуально	инструмент	М-71	Ночь	Визуально	инструмент	Датчик АМК	основной	резервный	СР-А	основной	резервный	БРС	основной	резервный	инт.ос. П-2	Геомограф	Датчик АМК	Терм. Савинова	7-трубный	5-трубный	некомплект	АМТ-5	Гидра
1	Башкирское	31	0	14	0	29	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	24	1	20	6	6	7	0	17	3	1	3	1	0	31
2	Верхне-Волжское	54	4	38	1	58	0	30	25	1	29	5	1	53	7	53	7	53	5	44	1	10	26	19	0	50	9	4	4	0	0	58
3	Дальневосточное	78	4	13	4	78	1	83	4	4	82	4	5	87	1	74	7	69	6	43	35	21	0	22	8	5	18	0	0	0	87	
4	Забайкальское	80	4	79	0	78	0	59	25	0	81	3	0	80	4	80	3	76	1	5	22	27	0	35	14	11	4	0	0	0	48	
5	Западно-Сибирское	116	6	112	1	120	0	122	0	0	121	1	1	82	39	105	17	101	0	4	21	43	0	53	40	0	8	3	0	0	121	
6	Иркутское	47	13	45	19	55	0	80	0	0	0	0	0	79	1	47	27	52	5	1	25	44	0	18	3	22	10	0	0	0	36	
7	Калачинское	32	0	28	0	2	0	32	0	0	32	0	0	0	2	32	0	0	0	0	5	25	0	12	2	4	3	0	0	0	21	
8	Кольское	28	2	19	0	0	0	30	0	0	30	0	0	23	7	30	0	27	0	3	19	10	2	12	1	0	1	1	0	0	20	
9	Крымское	1	23	4	0	23	0	23	0	1	23	0	1	23	1	1	8	12	15	0	12	9	0	11	1	1	1	0	0	0	22	
10	Мурманское	25	0	25	0	24	0	25	0	0	25	0	0	25	13	25	0	3	0	21	5	13	15	7	0	1	6	0	2	25		
11	Обь-Иртышское	74	0	71	0	71	0	62	7	5	68	1	5	51	23	69	0	81	5	30	6	27	0	40	14	12	18	0	0	0	73	
12	Привольское	67	0	67	0	0	0	60	4	3	48	16	3	0	67	67	0	65	0	37	34	11	0	27	20	0	0	0	0	0	65	
13	Приморское	34	0	34	1	0	0	35	0	0	35	0	0	34	1	34	1	7	0	21	0	6	0	7	1	1	4	0	0	0	28	
14	Саянское	30	3	32	1	8	0	34	0	0	3	0	0	30	4	30	1	15	2	12	9	25	0	8	1	3	3	0	0	0	26	
15	Северное	95	14	88	0	77	0	92	17	0	98	11	0	18	91	94	14	85	1	22	13	57	0	50	7	16	13	0	4	89		
16	Северо-Западное	63	1	52	0	45	0	42	22	0	50	14	0	19	45	63	1	55	0	6	14	19	22	26	8	6	1	0	5	45		
17	Северо-Кавказское	138	8	64	5	125	0	151	0	0	151	0	0	148	3	135	8	126	8	7	30	40	0	13	13	17	14	0	0	149		
18	СЦГМС ЧАМ	3	1	3	0	4	0	1	0	3	1	0	3	1	2	3	1	2	0	2	3	3	0	3	0	2	1	0	0	0	4	
19	Среднесибирское	58	40	38	11	59	0	99	9	0	105	3	0	81	14	47	36	45	24	2	1	35	0	42	4	16	9	0	0	87		
20	Респ. Татарстан	14	0	14	0	11	0	14	0	0	14	0	0	14	1	15	0	8	0	6	9	4	0	5	5	0	0	0	0	0	14	
21	Уральское	92	0	20	0	72	0	81	11	1	86	4	1	89	3	84	8	80	0	9	14	32	0	55	7	6	12	0	1	92		
22	Центральное	92	0	82	0	75	0	87	4	1	89	2	1	87	9	92	0	84	0	16	7	22	0	69	21	10	3	6	0	90		
23	Центр-Черноморское	15	33	9	0	36	0	36	9	3	41	3	3	34	14	14	32	11	2	3	4	12	0	45	12	3	1	0	0	47		
24	Чукотское	19	2	15	1	12	0	18	4	0	19	3	0	13	9	19	0	0	3	19	1	9	0	3	0	1	2	0	0	12		
25	Якутское	5	87	31	6	44	1	95	0	4	95	0	4	63	36	4	57	27	38	2	14	37	0	15	12	18	0	5	8	15		
Всего		1291	245	998	50	1106	2	1411	141	26	1328	70	28	1165	397	1241	227	1105	117	287	335	557	39	664	207	158	138	16	20	1305		

* учитываются станции, на которых наблюдения велись по СЧ в течение 2-6 мес.

Но даже несмотря на большие МПИ, по состоянию на конец 2020 года по отчетным данным УГМС на метеорологической сети из 227 ртутных барометров СР-А, которые используются в качестве основного СИ, с истекшим сроком поверки находилось в эксплуатации 77, т.е. практически треть. Количество БРС, которые эксплуатируются в качестве основного СИ с истекшим сроком поверки, составляет 39 штук, т.е. 33 % от общего количества эксплуатирующихся БРС. Больше всего таких барометров находится в Дальневосточном и Среднесибирском УГМС.

Подробная информация о работе АМК и АМС на наблюдательной сети содержится в материалах ФГБУ «ГГО» «Обзор состояния и функционирования автоматизированных метеорологической и актинометрической сетей в 4 квартале и в целом за 2020 г».

Учитывая, что на большинстве станций с персоналом установлены АМК и измерение основных метеорологических параметров (температура и влажность воздуха, атмосферное давление и характеристики ветра) происходит практически без потери данных, то станции, измеряющие высоту нижней границы облаков, метеорологическую дальность видимости, температуру почвы на глубинах, интенсивность жидких осадков, продолжительность солнечного сияния, с каждым годом продолжают сокращаться (рисунок 1.2).

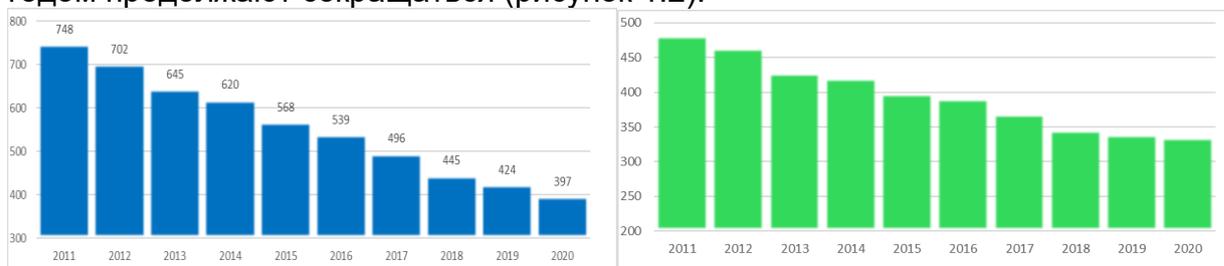


Рисунок 1.2. Динамика изменения количества станций с СИ для измерения ВНГО (слева) и интенсивности жидких осадков (справа) за 2011-2020 гг.

Технический ресурс находящихся в эксплуатации плювиографов многократно израсходован, качество новых плювиографов достаточно низкое (неудовлетворительная работа часового механизма и, как правило, неработающий слив), приобретение данного типа плювиографов нецелесообразно. Качество работы новых плювиографов П-2М производства НПО «Тайфун» вызывает нарекания со стороны наблюдательной сети. Так Северо-Кавказское УГМС в 2019 г. закупило 16 штук П-2М, все из которых в настоящее время подлежат ремонту. В качестве альтернативы плювиографам могут быть рекомендованы весовые осадкомеры Pluvio²200 (см. раздел «Методическое руководство»). В эксплуатации на метеорологической сети находятся 121 шт. весовых датчиков осадков ОТТ Pluvio² 200 и 167 шт. будет поставлено на климатические станции по Контракту № NHMP2/1/B.1.h.

Около 90% станций визуально определяют метеорологическую дальность видимости днем и 85 % станций – ночью. Приборы для инструментального определения дальности видимости выработали срок службы и морально устарели, в результате чего в ближайшее время при отсутствии поставок нового оборудования все наблюдения за дальностью видимости будут проводиться визуально. С учетом застраивания охранных зон станций, объекты видимости для наблюдений подбирать все сложнее. Так визуальные наблюдения ночью за МДВ в 2020 году сократились еще на 9 % по сравнению с 2019 годом. На сети

функционирует 59 датчиков видимости PWD 20 и еще 29 будет поставлено по Контракту № NHMP2/1/B.1.h.

Ситуация с оснащением станций комплектами СИ для измерения температуры почвы на глубинах как на участке без растительного покрова, так и на участке под естественным покровом за последние 3 года наиболее стабильная. В целом количество станций с теми или иными комплектами из года в год с 2018 г. не менялось за счет установки 36 комплектов автоматических датчиков, и еще планируется замена оборудования на 93 станциях по Контракту № NHMP2/1/B.1.h.

В рамках контракта №NHMP2/1/B.1.i «Модернизация труднодоступных станций» на 49 станциях вдоль Северного морского пути будут заменены АМК на новые, а также ТДС будут оснащены датчиками расширенного комплекта: 45 весовых датчиков осадков в двойной ветровой защите Альтера; 26 датчиков МДВ; 27 датчиков продолжительности солнечного сияния; 7 комплексных датчиков температуры почвы на глубинах; 20 датчиков ВНГО.

Помимо АМК и датчиков расширенного комплекта будет поставлено 23 ремонтных комплекта для поддержания работоспособности АМК.

Кроме того, будут поставлены 2 комплекта актинометрического оборудования по программе срочных наблюдений и 5 комплектов по программе интегрирования.

Доставка и монтаж оборудования по контрактам №NHMP2/1/B.1.h и №NHMP2/1/B.1.i будут осуществляться в 2021 году. Обращаем внимание УГМС на необходимость соблюдения согласованных ГГО схем размещения новых приборов и оборудования на метеорологических площадках для каждой станции.

1.4 Методическое руководство метеорологической сетью

В 2020 г. в УГМС проходил постепенный переход на новую книжку КМ-1, макет которой с Методическими рекомендациями по заполнению книжки КМ-1 был направлен ГГО (06.03.2020 № 603/29) во все УГМС. Обращаю внимание, что старый формат книжки КМ-1 с 01.01.2021 не допущен к применению на наблюдательной метеорологической сети. По состоянию на конец 2020 г. практически все УГМС напечатали новые книжки КМ-1, обеспечили свои станции почти в полном объеме. Камчатское и Северное УГМС заказали книжки на 2021 г. раньше марта 2020 г., поэтому книжки нового формата будут напечатаны в начале 2021 г. Чукотское УГМС не издало книжки КМ-1 нового образца и своевременно обеспечило только 5 своих береговых станций. Только два УГМС из всех вообще не обеспечили свои станции – это Якутское (без указания причины) и Колымское УГМС, по невыясненным причинам не получившее новый формат книжек КМ-1.

В соответствии с приказом Росгидромета № 87 от 12.03.2020 срок действия Р 52.04.818-2014 «Рекомендации по эксплуатации автоматизированных метеорологических комплексов (АМК) в наблюдательных подразделениях» продлен до 1 марта 2025 г.

В 2020 г. в Методическом отделе ГГО подготовлены методические рекомендации, устанавливающие алгоритмы расчета метеорологических характеристик (10-минутных, часовых, срочных, полусуточных, суточных, экстремальных) с учетом непрерывности измерений современными автоматическими СИ для температуры и влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, температуры подстилающей поверхности, количества и интенсивности атмосферных осадков, высоты нижней границы облаков, высоты снежного покрова, метеорологической

дальности видимости, продолжительности солнечного сияния, температуры почвы на глубинах. Первичная обработка заключается в преобразовании условно-мгновенных (периодичность измерения зависит от измеряемой величины) результатов измерений в стандартные метеорологические характеристики по установленным алгоритмам. В настоящее время алгоритмы апробированы и реализованы в новом специальном программном обеспечении (СПО) АРМ АМК.

В ГГО была проведена работа по разработке технологии расчета и представления потребителю данных по интенсивности жидких атмосферных осадков по автоматическому датчику ОТТ Pluvio² 200, обеспечивающая сопоставимость с данными об интенсивности, полученными по штатному СИ - плювиографу П-2. Для разработки технологии использовались данные по дождям для станции Санкт-Петербург за 2015-2019 гг. с привлечением первичных материалов наблюдений. Следует отметить, что качество записи на лентах плювиографа и субъективное снятие отсчетов с лент существенно затруднило работу. В итоге часть лент пришлось забраковать, а некоторые переобработать. Кроме того, в ряде случаев выявлено отставание часового механизма плювиографа (определено по изменению интенсивности дождя по данным ОТТ Pluvio² 200 и временным засечкам на лентах плювиографа, при этом наблюдатель не внес временную поправку при обработке ленты). В результате для станции Санкт-Петербург была отработана технология, обеспечивающая:

- практически полную сходимость данных, полученных по двум приборам, для средней интенсивности за дождь;
- расхождения по времени начала и окончания дождя по плювиографу П-2 и ОТТ Pluvio в среднем составляет ± 10 мин;
- расхождения в продолжительности дождей с количеством осадков 2,5 мм и более составляют ± 10 мин;
- расхождения в максимальной интенсивности (максимальное значение средней 10-минутной интенсивности за дождь) дождей составило 0,1 мм/мин (в среднем максимальная интенсивность по П-2 на 0,1 мм/мин больше, чем по ОТТ Pluvio² 200).

Следующим этапом работы запланирована апробация технологии на других станциях и разработка методических рекомендаций для персонала станций по реализации технологии обработки результатов измерений интенсивности жидких атмосферных осадков, полученных с помощью весового осадкомера ОТТ Pluvio² 200.

В целях повышения качества штормовой информации, поступающей с наблюдательной сети, в 2020 г. ГГО было подготовлено и направлено в УГМС Методическое письмо № 29 «О наблюдениях за метеорологическими неблагоприятными и опасными явлениями (НГЯ и ОЯ) в теплый период года. Наблюдения за шквалом и грозой», содержащие разъяснения по методикам наблюдений за метеорологическими НГЯ и ОЯ (шквал и гроза) в теплый период и правилам формирования штормовых сообщений.

Оформление охранных зон

В 2020 г. работа по оформлению охранных зон была проведена для 70 пунктов метеорологических наблюдений. Сведения в ЕГРН занесены по 67 охранным зонам. Таким образом, общее количество оформленных охранных зон по сравнению с 2019 г. увеличилось на 5 % и составило 55 % (883 пункта наблюдений). В ЕГРН сведения занесены для 42 % (679 пунктов) метеорологических наблюдений. Сведения о количестве оформленных и установленных охранных зон метеорологических пунктов наблюдений на 01.01.2021 приведены на рисунке 1.3

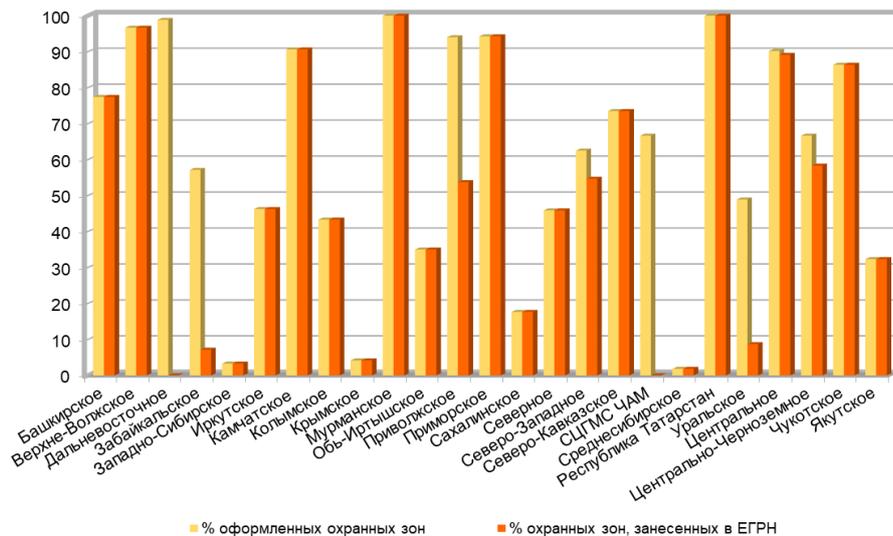


Рисунок 1.3. Процент оформленных и установленных охранных зон метеорологических пунктов наблюдений в разрезе УГМС.

Работы по установлению охранных зон завершены или практически завершены в Верхне-Волжском, Камчатском, Мурманском, Приморском, Центральном, Чукотском УГМС и УГМС Республики Татарстан. В Дальневосточном, Забайкальском, Приволжском УГМС и СЦГМС ЧАМ охранные зоны оформляются, но сведения в ЕГРН практически не заносятся.

Большая работа по оформлению и установлению охранных зон еще предстоит Западно-Сибирскому, Крымскому, Сахалинскому и Среднесибирскому УГМС.

Из года в год мероприятия по расчистке ближайшего окружения стационарных пунктов наблюдений отдельные УГМС осуществляют регулярно, а другие проводят реже чем раз в год, что категорически неприемлемо для сохранения репрезентативности результатов метеорологических наблюдений.

В течение 2020 г. Башкирским (АЭ Уфа-Дема), Дальневосточным (М-2 Бикин), Забайкальским (М-2 Бабушкин), Центральным УГМС (М-2 Кашира) велись судебные разбирательства/прокурорские проверки о застройке охранной зоны или ее закреплению.

В последние годы соблюдение законодательства РФ в части застройки охранных зон стационарных пунктов наблюдений улучшилось, но ущерб, нанесенный в прошлые годы, репрезентативности результатов наблюдений имеет и будет иметь долгие последствия. Так, результаты численных модельных расчетов показывают, что здание высотой 10 м на расстоянии 30 м от ветроизмерительного прибора уменьшает скорость ветрового потока на 70 %, на расстоянии 50 м – на 30 %, на расстоянии 100 м – на 8 %.

Обработка, контроль и обобщение материалов наблюдений

Во всех УГМС проводится автоматизированная обработка результатов метеорологических наблюдений. Проведение всех уровней контроля качества данных является важнейшей задачей отделов/групп метеорологии и залогом получения достоверной метеорологической информации.

Систематический контроль качества оперативной метеорологической информации, в т.ч. штормовой, проводится во всех УГМС (ЦГМС). В абсолютном большинстве УГМС он осуществляется совместно специалистами отделов

метеорологии и прогностических подразделений, но в отдельных УГМС только в отделах метеорологии.

Практически все станции с метеорологическими наблюдениями, оборудованы персональным компьютером (ПК) и программными средствами. За последние 10 лет количество станций, которые самостоятельно заносят результаты наблюдений на ПК для отправки в УГМС/ЦГМС, увеличилось на 33 % и составило на конец 2020 г. 1467 станций (92 % от общего количества станций) (рисунок 1.4).

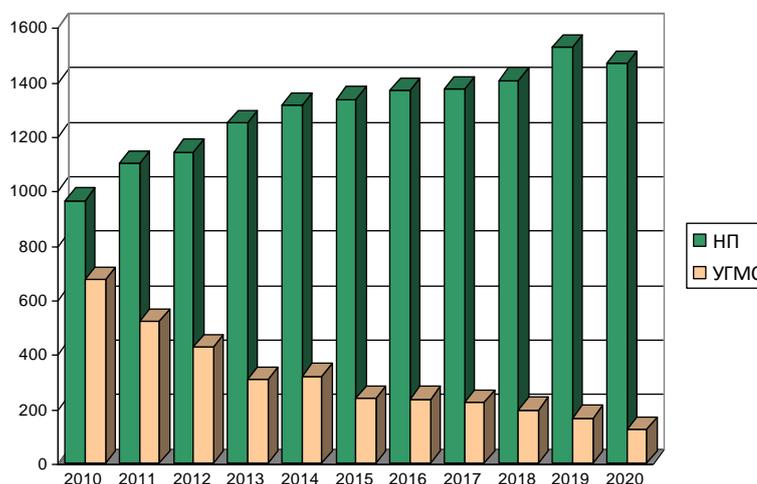


Рисунок 1.4 - Динамика изменения количества станций с занесением результатов наблюдений в НП и УГМС/ЦГМС

В таблице 1.2 представлены сведения по УГМС о количестве станций, самостоятельно заносащих результаты наблюдений на ПК для отправки в УГМС/ЦГМС в 2020 г. Из общей картины выбиваются Среднесибирское и Иркутское УГМС, там до сих пор материалы наблюдений поступают со станций в бумажном виде с 40-60 % станций, хотя по отчетным данным Среднесибирского УГМС практически все станции оснащены ПК, а вот в Иркутском УГМС ситуация с наличием работоспособных ПК на станциях самая удручающая из всех УГМС.

Поскольку посты с метеорологическими наблюдениями не должны оснащаться ПК, то результаты наблюдений, как правило, заносятся либо на станциях, к которым они прикреплены, либо в УГМС/ЦГМС. В последние годы чуть более половины ТМ-8 заносятся на ПК на станциях и оставшиеся в УГМС/ЦГМС (рисунок 1.5).

В Иркутском, Камчатском, Мурманском, Приволжском УГМС результаты метеонаблюдений всех постов заносятся на ПК на станциях, к которым они прикреплены.

В Колымском, Сахалинском, Среднесибирском, Центрально-Черноземном, Чукотском УГМС, УГМС Республики Татарстан и СЦГМС ЧАМ) результаты метеонаблюдений постов заносятся на ПК только в УГМС/ЦГМС.

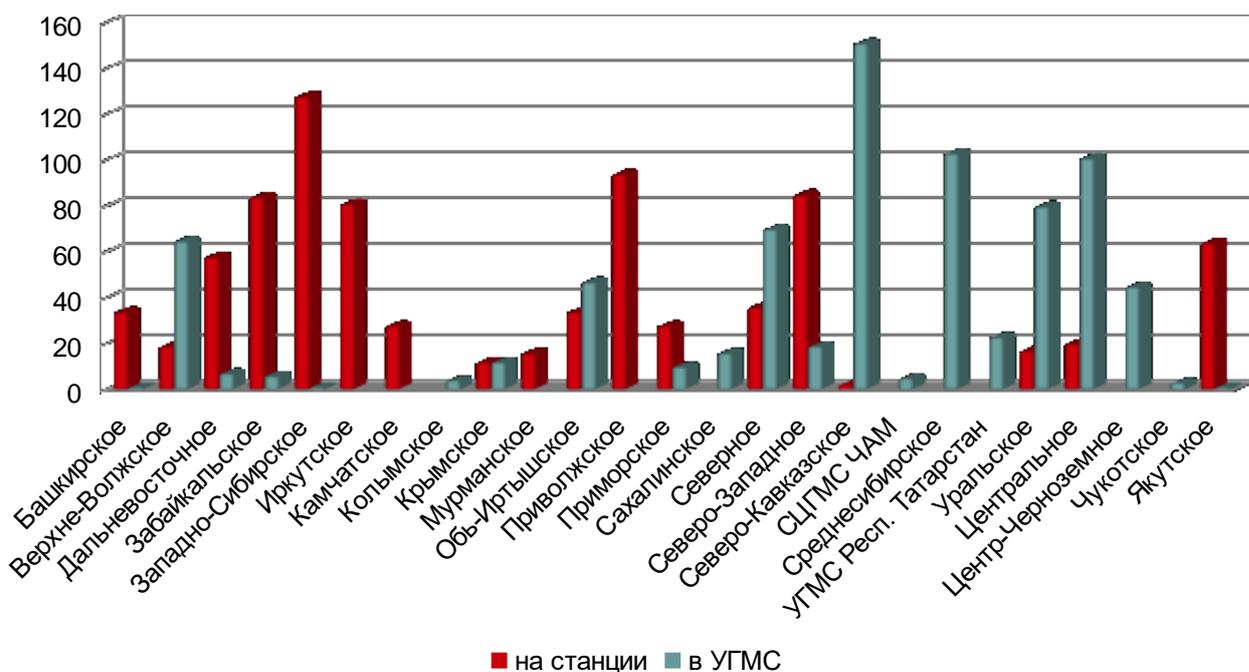


Рисунок 1.5 - Количество постов в разрезе УГМС результаты наблюдений, которых заносились на станциях и УГМС/ЦГМС в 2020 г.

Количество специалистов в УГМС (ЦГМС) задействованных в проведении контроля качества первичных материалов наблюдений (книжек для записи результатов наблюдений, диаграммных бланков (лент), графиков ТМ-9, результатов контрольного срока и др.) является недостаточным для полноценного выполнения данных работ, особенно с учетом постоянно возрастающего объема учащенной метеорологической информации от АМК и АМС. Хуже всего ситуация с квалифицированными специалистами метеорологами обстоит в Якутском УГМС, где на контроль качества данных со 104 станций и 65 постов с метеорологическими наблюдениями приходится всего 2 специалиста 65+, переведенных на удаленный режим работы в связи с пандемией.

По отчетным данным УГМС оперативная информация от АМС в основном контролируется только на предмет наличия пропусков и своевременности поступления сообщений.

Практически все УГМС, имеющие функционирующие АМС, внедрили в работу программное обеспечение в ПЕРСОНА МИС по формированию режимных данных АМС и подготовили паспорта по всем АМС. При этом только Башкирское, Верхне-Волжское, Дальневосточное, Приморское и Центральное УГМС проблем в получении режимных данных функционирующих АМС не имеют.

Абсолютное большинство УГМС отмечают отсутствие АМС, не имеющих пропусков данных в течение месяца. В ТМС зачастую не формируются средние и экстремальные значения. Подобное положение вещей не стыкуется с отчетными данными УГМС о поступлении 100 % сводок от 60-70 % функционирующих АМС в рамках мониторинга работы автоматизированной метеорологической сети.

В единственном Чукотском УГМС не внедрено программное обеспечение, интегрированное в ПЕРСОНА МИС, по формированию режимной части информации АМС на основе данных оперативных сообщений КН-01, разработанное уже несколько лет назад, при этом паспорта АМС подготовлены.

Напоминаем, что для обеспечения достоверности метеорологической информации, поступающей от АМС регулярное проведение всех уровней контроля качества результатов измерений является обязательным. ТМС следует формировать ежемесячно для стабильно работающих АМС. Данные АМС для станций, которые ранее функционировали, как станции с персоналом, должны в обязательном порядке помещаться в МЕ ч. 2

В большинстве УГМС таблицы ТМС/ТМП на 31.12.2020 г. получены за октябрь-ноябрь 2020 года и только лишь в 3 УГМС таблицы ТМС/ТМП получены за май-сентябрь 2020.

На 31.12.2020 г. МЕ ч.2 получены:

- за ноябрь - в 6 УГМС;
- за октябрь - в 11 УГМС;
- за сентябрь - в 3 УГМС;

Остальные УГМС формируют МЕ ч.2 по мере поступления информации с наблюдательной сети. В 2020 году Камчатское УГМС пополнило недостающие в 2019 году МЕ за 2016 г.

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. Практически все УГМС сдают в ОФД УГМС по одному экземпляру МЕ ч.2 и Ежегодников в бумажном виде.

Инспекции

В 2020 г. специалисты ГГО выполнили все запланированные (Верхне-Волжское УГМС, Северо-Западное, арктические прибрежные морские станции Тиксинского филиала Якутского и Чукотского УГМС) научно-методические инспекции и даже внеплановую (по поручению Росгидромета) инспекцию Крымского УГМС.

В Крымском, Верхне-Волжском и Северо-Западном УГМС состояние метеорологических площадок, служебных помещений и рабочих мест персонала на посещенных станциях в целом было признано хорошим и отличным. На посещенных труднодоступных станциях Якутского и Чукотского УГМС отмечается полный износ большей части служебных/жилых зданий, состояние метеорологических площадок в основном хорошее, за исключением станции Певек.

Количество функционирующих станций Крымского УГМС является достаточным для осуществления метеорологического обслуживания в условиях сложного рельефа территории. В целом количественный состав и распределение по территории станций с метеорологическими наблюдениями в Верхне-Волжском УГМС следует признать достаточным для решения синоптических и климатических задач, в отличие от Северо-Западного УГМС в котором число станций, а также сокращенный режим работы части НП (перевод 17 станций ФГБУ «Северо-Западное УГМС» на круглосуточные измерения по АМК и 2 срока наблюдений с персоналом), не позволяют в полной мере решать эти задачи, в первую очередь это касается наблюдений за опасными и неблагоприятными явлениями. Следует отметить, что перевод двух станций Карельского ЦГМС на 2-срочные наблюдения с персоналом М-2 Сегежа и М-2 Суоярви был осуществлен в нарушение РД 52.04.567-2003 без согласования с ГГО. Плотность станций с метеорологическими наблюдениями в Тиксинском филиале, особенно в восточной части территории, в 3-6 раз меньше рекомендованной ВМО и является недостаточной для освещения территории метеорологическими данными,

поэтому информативность и значимость каждой функционирующей станции в данном регионе крайне высока.

Метеорологические наблюдательные подразделения в целом обеспечены основными средствами измерений для выполнения утвержденных программ наблюдений в рамках государственного задания.

Методическое руководство метеорологическими наблюдениями в Верхне-Волжском и Крымском УГМС организовано на высоком профессиональном уровне, выполняется большой объем работ, направленных на обеспечение достоверности метеорологических наблюдений.

В соответствии с планами УГМС по инспекциям количество запланированных на 2020 год полных методических инспекций станций составило 344, а по факту проведено 289 (таблица 1.2). В период 2016-2019 гг. в целом УГМС вышли на уровень минимально необходимого количества проводимых методических инспекций станций (рисунок 1.6), но в 2020 г. по причине Covid-19 план был выполнен только на 84 %.

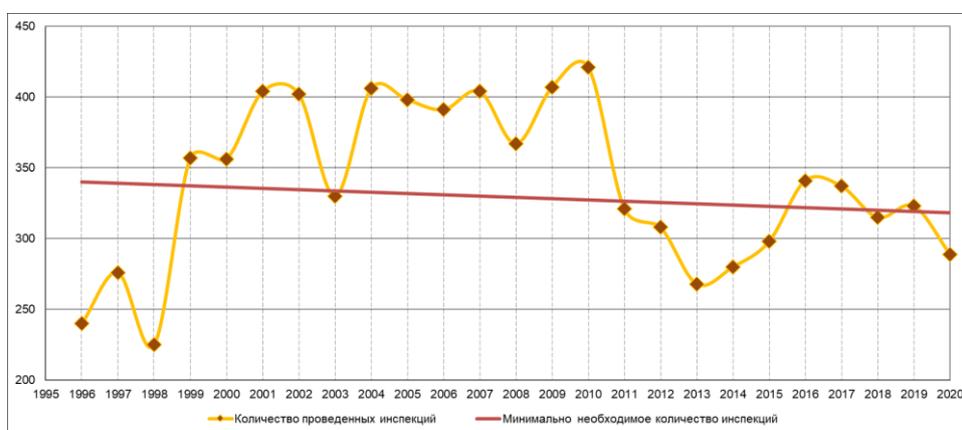


Рисунок 1.6 – Динамика изменения количества проводимых методических инспекций станций за 1996-2020 гг.

В Западно-Сибирском, Колымском, Обь-Иртышском, Центрально-Черноземном, Башкирском, Забайкальском, Иркутском, Крымском, Мурманском, Приволжском, Приморском, Среднесибирском, Р. Татарстан УГМС план инспекций был выполнен и даже перевыполнен. В остальных УГМС либо практически полностью, либо частично. Только в Чукотском УГМС в 2020 году не было проведено ни одной инспекции. **Для всех функционирующих станций Чукотского УГМС не соблюдены межинспекционные периоды, а на практически 50 % станций инспекций не было более 15 лет.**

В целом по сети на 8 % станций не соблюдены межинспекционные периоды (таблица 1.2, рисунок 1.7). Количество станций на 2020 г., не инспектировавшихся от 10 до 15 лет, составило 23, что на 3 больше по сравнению с 2018 г. 22 % таких станций находится в Верхне-Волжском УГМС (5 НП), 17 % - В Северном и Чукотском УГМС (по 4 НП).

Общее количество станций на 2020 г., не инспектировавшихся более 15 лет, составило 15 станций. Из них: 9 находятся в Чукотском УГМС, по 2 НП - в Дальневосточном и Северном УГМС и по одной – в Камчатском и Сахалинском УГМС.

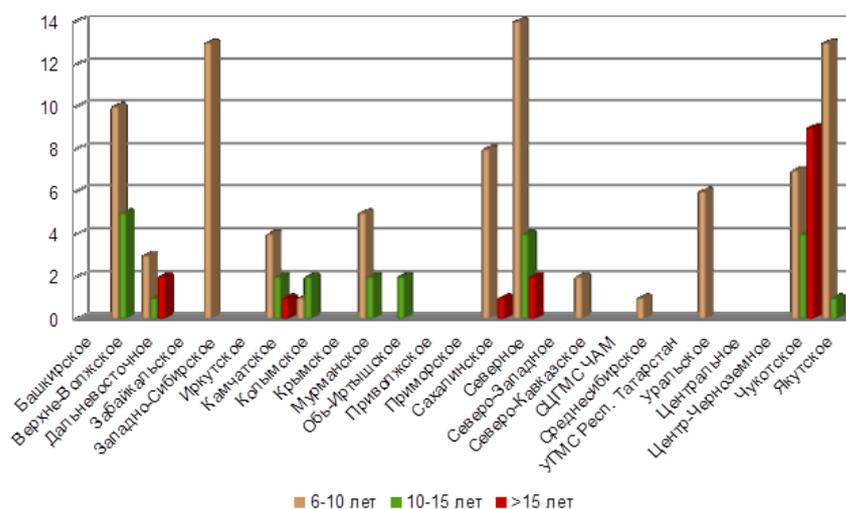


Рисунок 1.7 – Сведения о количестве станций по УГМС, на которых не соблюдаются межинспекционные периоды.

Подготовка обзоров

Подготовка итоговых обзоров о состоянии и работе подведомственной УГМС наблюдательной сети является одной из обязательных задач в части обеспечения оперативного методического руководства метеорологической сетью (РД 52.04.688-2006).

Итоговые годовые обзоры о работе метеорологической сети подготавливаются во всех УГМС. Практикуется также подготовка обзоров и за более короткие периоды. Так, в Крымском, Северо-Кавказском, Приволжском и Центральном УГМС обзоры работы сети составляются ежемесячно или ежеквартально.

2. Актинометрическая сеть

2.1 Состав актинометрической сети

По состоянию на 01.01.2021 актинометрические наблюдения выполнялись в 164 пунктах наблюдений наземной метеорологической сети Росгидромета (рисунок 2.1).

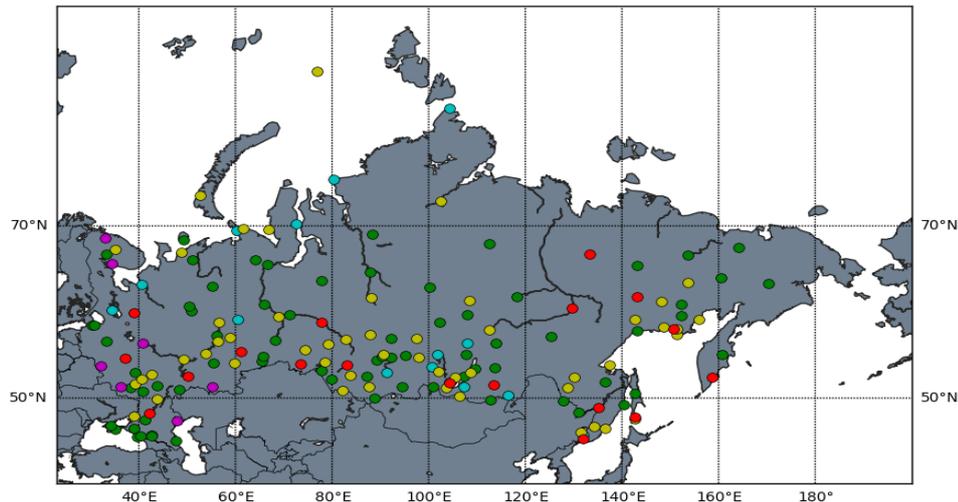


Рисунок 2.1 НП, выполняющие актинометрические наблюдения:

- интегрирование
- срочные наблюдения
- регистрация (УАР)
- регистрация (ААК)
- регистрация (АИК)

Информация о количестве функционирующих в 2020 году станций в разрезе УГМС представлена на рисунке 2.2.

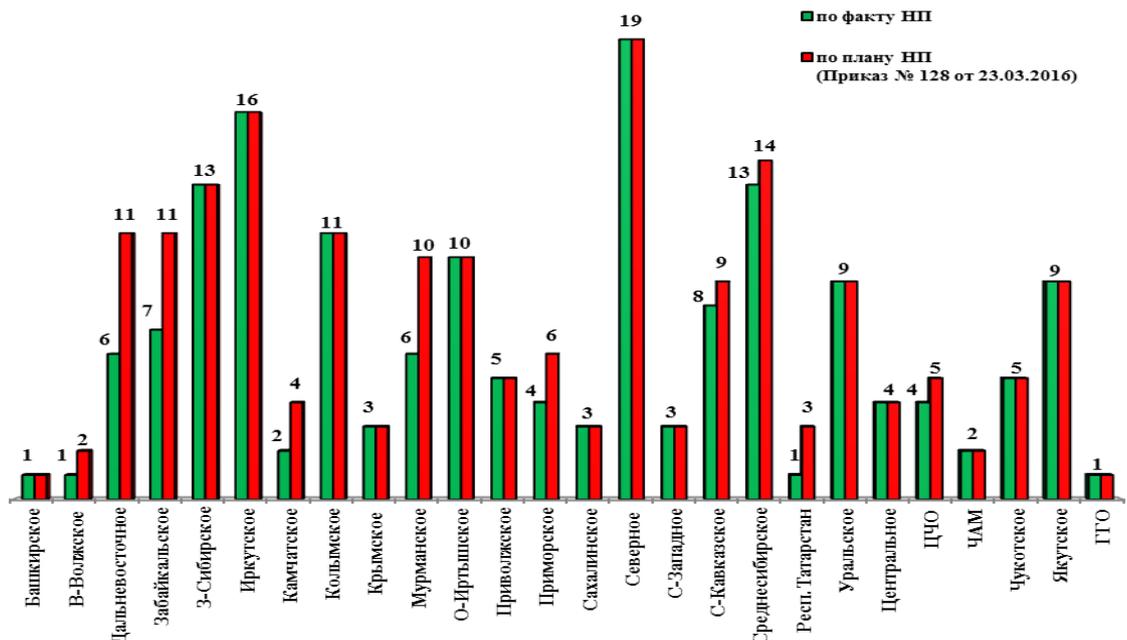


Рисунок 2.2 - Количество актинометрических пунктов Росгидромета (2020 г.)

Начиная с 2013 г. в связи с выходом из строя оборудования 23 станции, проводящие актинометрические наблюдения, переведены в разряд временно неработающих. На 17 станциях в 2021-2022 гг. будут восстановлены программы актинометрических наблюдений в рамках реализации проекта Росгидромет-2.

В течение 2020 г. силами УГМС были восстановлены актинометрические наблюдения (таблица 2.1 и 2.2) на Г-2 Талон и М-2 Уега Колымского УГМС (интегрирование), МГ-2 Визе Северного УГМС (неполная регистрация) и АЭ Курск Центрально-Черноземного УГМС (АИК).

Актинометрические наблюдения проводятся по трем основным программам:

- срочные актинометрические наблюдения – дискретные наблюдения в 6 стандартных актинометрических сроков;
- регистрация радиационного баланса и его составляющих – непрерывные наблюдения для определения часовых, суточных и месячных сумм радиации;
- интегрирование – наблюдения для определения суточных и месячных сумм суммарной радиации.

В 2020 году на актинометрической сети Росгидромета срочные наблюдения в 6 стандартных актинометрических сроков (Ср.) проводили 84 НП, наблюдения для определения суточных сумм суммарной радиации путем интегрирования (Инт.) – 59 НП, регистрация составляющих радиационного баланса – 43 НП, из них с помощью установки актинометрической регистрирующей УАР – 14, автоматизированных комплексов: ААК - 22, АИК - 5, АИС - 1 НП.

В 7 пунктах интегрирование проводилось при помощи пиранометра(-ов) и блока электронного измерительного (БЭИ) производства ОАО «Пеленг», что обеспечило получение информации о часовых, суточных и месячных суммах одного-трех видов радиации по программе неполной регистрации.

В 5 НП измерения суммарной радиации осуществляются в опытном порядке пиранометром СМР-6, входящим в состав АМК.

Данные наблюдений за прямой солнечной радиацией в 10 НП использовались для расчета характеристик прозрачности атмосферы в фоновых условиях (Фон).

В 28 пунктах проводили наблюдения по нескольким программам (таблица 2.1), что связано с необходимостью получения различных характеристик. Из них 12 пунктов совмещали 2 программы полных наблюдений (срочные и регистрация) и 16 совмещали полные и сокращенные наблюдения (срочные и интегрирование или срочные и неполная регистрация). Программы наблюдений, выполняемые станциями, зависят не только от установленного статуса пункта, но также от востребованности материалов самих наблюдений. Так, в соответствии с запросами региональных потребителей, расширен состав измеряемых величин, выполняющих интегрирование суточных и месячных сумм суммарной радиации. В частности, на 6-и из 59 НП, выполняющих интегрирование суточных и месячных сумм суммарной радиации, наблюдения проводились по расширенной программе: 2 НП проводили наблюдения за суммарной (Q) и отраженной (R), 2 НП — за суммарной (Q) и рассеянной (D) и 2 НП — за суммарной (Q), отраженной (R) и рассеянной (D) радиацией:

УГМС	НП	Интегрируемая радиация
Башкирское	М-2 Кушнаренково	Q, D
Забайкальское	М-2 Монды,	Q, R
Иркутское	М-2 Баргузинский Заповедник	Q, R
Иркутское	М-2 Ербагачён	Q, D
Иркутское	М-2 Хужир	Q, R, D
Уральское	М-2 Памятное	Q, R, D

Сведения о программах наблюдений, выполняемых на станциях в 2020 году, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сведения о работе актинометрических пунктов в 2020 году

№	Наименование УГМС	Кол-во функционирующих в 2020 г НП.	Сведения о программах наблюдений на станциях									
			регистрация с помощью:						Ср.	Инт.	Фон.	ВСЕГО программ наблюдений
УАР	ААК	АИК	АИС	БЭИ	СМР-6							
1	Башкирское	1					1		1	1		3
2	Верхне-Волжское	1								1		1
3	Дальневосточное	6		1					5	1		7
4	Забайкальское	7	2	1					6	2		11
5	Западно-Сибирское	13	1	2					5	7		15
	Иркутское	16	5	1					9	1	2	18
7	Камчатское	2		1					1	1		3
8	Колымское	11		1					4	7		12
9	Крымское	3							2	1		3
10	Мурманское	4+2*			1			2+2*	1	2		8
11	Обь-Иртышское	10		1					6	4		11
12	Приволжское	5		1	1				2	2		6
13	Приморское	4		1						3		4
14	Ю-Сахалинское	3		1					1	1		3
15	Северное	19	2	2		1	4		6	6	2+1**	23
16	Северо-Западное	3	1	2				1	2		1	6
17	Северо-Кавказское	8		1					5	5	1	12
18	Средне-Сибирское	13	1						10	3	1	15
19	Респ. Татарстан	1								1		1
20	Уральское	9	1	1			1		2	5	1+1**	12
21	Центральное	4	1	1	1				1			4
22	ЦЧО	4			1				2	2		5
23	ЧАМ	2							2	2		5
24	Чукотское	5							5			5
25	Якутское	9		3			1		5	1		10
26	ГГО	1		1	1				1			3
	ВСЕГО	164+2*	14	22	5	1	5	5	84	59	10	206

*- актинометрические наблюдения проводятся только по пиранометру СМР-6 входящему в состав АМК.

** - выполняются только наблюдения за прозрачностью атмосферы.

2.2 Состояние наблюдений

В связи с отказами в работе актинометрического оборудования, выходом из строя датчиков, отсутствием в УГМС запасных приборов в 2020 году актинометрические наблюдения проводились с перерывами в 17 пунктах (8 УГМС), из них: в 10 НП наблюдения прерывались в общей сложности на срок менее 3 месяцев, в 1 НП наблюдения не проводились в течение полугода, в 6 НП – более полугода.

Сведения о перерывах и изменениях в работе НП приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Сведения о перерывах и изменениях программы актинометрических наблюдений в 2020 г.

УГМС	НП	Период	Причины перерывов в наблюдениях или изменения программы
Башкирское	М-2 Кушнаренково	с 01.05.2020	По согласованию с ГГО (письмо № 1292/29 от 21.05.2020) интегрирование суммарной радиации снято с плана наблюдений. НП выполняет неполную регистрацию и срочные наблюдения.
Дальневосточное	АМС Хабаровск	01-20.08.2020	выход из строя ПК
		с 29.12.2020 по н.в	сбой в работе трекера (из-за низких температур)
Забайкальское	ОГМС Борзя	с 15.02.20 по н.в.	вышел из строя КСП-4
Западно-Сибирское	АЭ Александровское	01.01.20-13.03.20	сбой в работе трекера (из-за низких температур)
		с 16.12.20 по н.в.	
		10.07.20-27.07.20	сбой программного обеспечения ААК (ПО ААК)
		22.09.20-13.11.20	сбой ПО ААК, усилителя связи и источника бесперебойного питания (ИБП)
Иркутское	М-2 Большой Ушканий, о-в	17.10.20-10.11.20	не укомплектованность штата НП
	М-2 Баргузинский Заповедник	с 04.2016 по н.с.	По согласованию с ГГО (письмо № 275/29 от 05.02.2021) срочные наблюдения сняты с плана наблюдений. НП выполняет интегрирование.
Колымское	Г-2 Талон	20.11.19-07.04.20	выход из строя пиранометра
	М-2 Уега	18.09.18-12.10.20	выход из строя пиранометра
	МГ-2 Шелихова	с 16.01.20 по н.в.	выход из строя пиранометра
	МГ-2 Алевена, мыс	06.05.20 по н.в.	выход из строя пиранометра
Обь-Иртышское	М-2 Леуши	10.03.20-16.06.20	выход из строя интегратора
	ЦГМС Ханты-Мансийск	21.04.20-15.06.20	выход из строя интегратора
		23.10.20 по н.в	разрыв кабеля
Приморское	АЭ Садгород	11.2020 (6 дней)	обледенение ААК
Сахалинское	Г-1 Южно-Сахалинск	29.07.20-10.11.20	неисправность ААК
	МГ-2 Корсаков	24.10.20-30.11.20	выход из строя пиранометра
Северное	МГ-2 Визе	12.10.19-28.09.20	выход из строя ПК
	МГ-2 Белый Нос	15.08.20-06.10.20	выход из строя преобразователя питания
	МГ-2 им. Г.А. Ушакова	24.07.20-12.09.20	выход из строя пиранометра
	М-2 Сеяха	01.05.20-17.11.20	выход из строя КСП-4
	МГ-2 Амдерма	с 28.12.20 по н.в.	выход из строя системного блока ПК
		16.01.20-20.02.20	приборы (пиранометр с интегратором) отправлены на поверку.
	ОГМС им. Е.К. Федорова	с 07.09.2020	Выход из строя и демонтаж КСП-4. Сбор показаний актинометрических датчиков обеспечивает контроллер CombiLog, подготовку данных для обработки ПО АИС 1.0.
Северо-Кавказское	ГМО Цимлянск	18.10.20 по н.в.	разрядилась аккумуляторная батарея
Уральское	М-2 Бисер	21.07.20-20.08.20	нарушение линии связи
Центрально-Черноземное	АЭ Курск	с 05.2019 по 02.2020	выход из строя АИК. НП выполняло наблюдение за срочными наблюдениями.
Центральное	ВБ Подмосковная	11.08.20-30.09.20	неисправность ПК
		с 09.2020 по н.в.	выход из строя ультрафиолетметра
Якутское	АЭ Алдан	01.04.20-31.05.20	из-за не укомплектованности штата не проводились наблюдения в 0:30 и 06:30
	ОГМС Верхоянск	с 01.08.2020	По согласованию с ГГО (письмо № 1928/29 от 31.07.20) срочные наблюдения сняты с плана наблюдений. НП выполняет регистрацию.
	АЭ Оймякон	13.11.20-20.11.20	выход из строя ПК.
	ОГМС Якутск	01.07.20-30.09.20	выход из строя ААК

2.3 Техническое обеспечение актинометрической сети

На сети Росгидромета в 2020 году в качестве основных средств измерений использовались приборы: актинометр М-3, пиранометр М-80М, балансомер М-10М; гальванометры типов ГСА, изготовленные Тбилиским заводом «Гидрометприбор», самопишущий потенциометр КСП-4, электролитические интеграторы Х-607(603), актинометр СФ-12, пиранометр СФ-06, балансомер СФ-08 (далее приборы типа «Пеленг»), одноканальные или трехканальные электронные измерительные блоки, выпускаемые ОАО «Пеленг», Республика Беларусь, и автоматизированные актинометрические комплексы ААК, АИК и АИС.

Количество средств измерений (далее СИ), имеющих на актинометрической сети представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Количество актинометрических СИ на сети Росгидромета по состоянию на конец 2020 г.

СИ	Всего в НП	Производитель		Запасные	Вышли из строя в 2020 г.
		Тбилисский з-д «Гидрометприбор»	ОАО «Пеленг»		
Актинометр	146	141	5	45	4
Пиранометр	242	201	41	58	2
Балансомер	102	75	27	16	8
БЭИ	21	—	19	2	
Интегратор	81	81	—	20	2
ГСА -1	83	83	—	13	2
ГСА -1МА	59	59	—	11	4
ГСА -1МБ	34	34	—	9	1
Мультиметр	18	—	—	5	1
Анемометр	95	95	—	27	2
Гелиостат	18	18	—	4	3
КСП-4	14	14	—	—	5

Приборы, изготовленные Тбилиским заводом «Гидрометприбор», многократно выработали свой ресурс и нуждаются в замене. Актинометрические датчики типа «Пеленг» могут использоваться при выполнении наблюдений по любой программе, но из-за относительно высокой стоимости замена устаревших датчиков новыми осуществляется медленно. По состоянию на конец 2020 г. лишь 15 % действующих датчиков, являются приборами ОАО «Пеленг».

Приобретение приборов ОАО «Пеленг» за счет собственных средств осуществляется лишь отдельными УГМС.

В 2020 г. Северным УГМС были закуплены приборы типа «Пеленг»: 2 комплекта пиранометр СФ-06 и 3-х канальный БЭИ типа «Пеленг», которые были установлены на станциях МГ-2 Визе и М-2 Сеяха, и балансомер СФ-08 для ОГМС Каргополь.

В Якутском УГМС в 3 кв. 2020 года в НП АЭ Алдан, АМСГ-2 Нюрба, М-2 Среднеколымск, М-2 Усть-Мома было установлено закупленное в декабре 2019 г. новое оборудование для проведения срочных наблюдений, включающее

пиранометр СФ-06, балансомер СФ-08 и 3-х канальный БЭИ типа «Пеленг». Установка датчиков с БЭИ в НП АМСГ-4 Оленек запланирована на 2021 год.

По контракту № NHMP2/1/B.1.a «Поставка оборудования для наземной метеорологической наблюдательной сети» в 2019-2020 году на четырех НП Мурманского УГМС (МГ-2 Мурманск, Г-1 Ловозеро, ОГМС Кандалакша и МГ-2 Териберка) и в одном НП Северо-Западного УГМС (М-2 Валдай) в состав АМК был включен пиранометр СМР-6 (производство Kipp&Zonen).

При проведении интегрирования суммарной радиации замена интегратора (Х-607/603) на одноканальный или трехканальный БЭИ ОАО «Пеленг» позволяет получить более информативные данные (минутные, часовые, суточные, месячные суммы радиации), упростить их обработку и облегчить труд наблюдателя. Станции, оснащенные БЭИ, обеспечивают получение информации об одной-трех составляющих радиационного баланса по программе регистрации.

При проведении срочных наблюдений вместо гальванометров ГСА или мультиметров возможно использование одноканальных или трехканальных БЭИ ОАО «Пеленг». Опыт такой работы имеется в 10 пунктах (6 УГМС).

Во избежание перерывов в наблюдениях каждое НП должно иметь резервное оборудование, необходимое для замены вышедшим из строя. Сопоставление общего количества резервных и вышедших из строя СИ за период 2018-2020 гг. приведено в таблицах 2.4.

Таблица 2.4 – Сопоставление наличия резервных и вышедших из строя СИ за период 2018-2020 гг.

Наименование СИ	Резервные СИ			Вышедшие из строя СИ		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Актинометр	35	46	45	9	3	4
Пиранометр	53	40	58	17	3	2
Балансомер	12	10	16	23	17	8
Гальванометр	36	20	33	52	21	7
Интегратор	23	20	20	14	2	4
Самопишущий прибор (КСП-4)	5	-	-	7	1	5
Гелиостат	3	1	4	7	1	3
Анемометр	15	21	27	14	1	2
	186	158	203	143	49	35

Как видно из таблицы 2.4 общее количество резервных средств измерений увеличилось. По сравнению с 2018 г. общее количество резервного оборудования увеличилось на 11 % (т.е. в 1,1 раз), а по сравнению с 2019 г. – на 22 % (т.е. в 1,3 раза). При этом дефицит в рабочих и резервных СИ испытывают Верхне-Волжское, Дальневосточное, Забайкальское, Иркутское, Крымское, Северо-Кавказское, Республика Татарстан и Центрально-Черноземное УГМС.

2.4 Метрологическое обеспечение актинометрических наблюдений

2.4.1 В соответствии с ежегодно утверждаемым Росгидрометом планом-графиком рабочие эталоны энергетической освещённости (далее по тексту ЭО) солнечным излучением 1-го разряда должны поверяться один раз в три года по вторичному эталону энергетической освещённости солнечной радиации, держателем которого является ГГО, а рабочие эталоны ЭО 2-го разряда – ежегодно (по ГОСТ 8.195-2013).

Информация о поверке эталонов ЭО солнечным излучением УГМС представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Эталоны ЭО солнечным излучением УГМС

Наименование УГМС	Актинометр				Пиранометр	
	1 разряд		2 разряд		2 разряд	
	кол-во	год последней поверки	кол-во	год последней поверки	кол-во	год последней поверки
Башкирское	-		2	2019/2020		
Верхне-Волжское	2	2010				
Дальневосточное	1	2017	1	2020	1	2020
Забайкальское	2	2018				
Западно-Сибирское	2	2020				
Иркутское	2	2019			1	2020
Камчатское	1	2017				
Колымское	2	2020	2	2020	2	2020
Крымское	1	2020				
Мурманское	2	2020/2017				
Обь-Иртышское	2	2019				
Приволжское	2	2019			1	2019
Приморское	2	2018			1	2020
Сахалинское	-					
Северное	3	2020			1	2020
Северо-Западное	-					
Северо-Кавказское	2	2019			1	2020
Средне-Сибирское	3	2019				
Респ. Татарстан	-					
Уральское	5	2018				
Центральное	3	2020			1	2020
ЦЧО	2	2015			1	2017
ЧАМ	-					
Чукотское	3	2020				
Якутское	2	2019				
ВСЕГО	43		6		10	

Актинометрическая сеть Росгидромета имеет 59 эталонных СИ ЭО: 43 актинометра 1 разряда, 6 актинометров 2 разряда и 10 пиранометров 2 разряда. Не имеют эталонных СИ ОЭ Сахалинское, Северо-Западное УГМС, УГМС Республики Татарстан и ЦГМС ЧАМ. В срочной поверке нуждаются 17 эталонных СИ ЭО. График поверки эталонных СИ ЭО нарушен в Верхне-Волжском, Дальневосточном, Камчатском и Центрально-Черноземном УГМС.

Проблема поверки эталонных актинометрических средств измерений, используемых в УГМС (актинометров типа М-3 – эталонов 1-го разряда), возникла в связи с вступлением в силу Постановления Правительства РФ № 1355 «О внесении изменений в Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». На данный момент эталонные актинометры типа М-3 невозможно поверить в качестве эталонных СИ 1-го разряда (из-за их отсутствия в государственном реестре средств измерений). Для решения проблемы ГГО проводит работу с ФГУП «ВНИИОФИ» об утверждении типа единичных экземпляров эталонных актинометров типа М-3, эксплуатируемых в УГМС.

Комплекс МКС-М5А, рег.№ 71257-18 (т.е. ААК) поверяется по методике поверки МП 71257-18 «Инструкция комплексы автоматизированные актинометрические МКС-М5А. Методика поверки». Сведения о дате последней поверки датчиков автоматизированных комплексов, установленных на актинометрической сети Росгидромета представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Сведения о поверке автоматизированных комплексов

№	Наименование УГМС	Наименование ПН	комплекс	год последней поверки
1	Дальневосточное	АМС Хабаровск	ААК	2020
2	Забайкальское	ОГМС Чита	ААК	2019
3	Западно-Сибирское	А Огурцово	ААК	2010
4		АЭ Александровское	ААК	2011
5	Иркутское	ОГМС Иркутск	ААК	2016
6	Камчатское	ОГМС П-Камчатский	ААК	2010
7	Колымское	ОГМС Магадан	ААК	2010
8	Мурманское	МГ-2 Мурманск	АИК	2015
9	Обь-Иртышское	ОГМС Омск	ААК	2020
10	Приволжское	ОГМС Самара	ААК	2018
11		ЦГМС Оренбург	АИК	2017
12	Приморское	АЭ Садгород	ААК	2020
13	Сахалинское	Г-1 Южно-Сахалинск	ААК	2015
14	Северное	ОГМС Каргополь	ААК	2012
15		М-2 Архангельск	ААК	2012
16		МГ-2 Белый Нос	АИС	2009/2020 (балансомер)
17	Северо-Западное	ОГМС Санкт-Петербург	ААК	2018
18		ОГМС Петрозаводск	ААК	2018
19	ГГО	М-2 Воейково	ААК	2020
20	Северо-Кавказское	ГМО-2 Цимлянск	ААК	2017
21	Уральское	ОГМС Верхнее Дуброво	ААК	2020
22	Центральное	ВБ Подмосковная	ААК	2020
23		М-2 Смоленск	АИК	2020
24	ЦЧО	АЭ Курск	АИК	2018
25	Якутское	ОГМС Верхоянск	ААК	2020
26		АЭ Оймякон	ААК	2020
27		ОГМС Якутск	ААК	2020

Нарушение сроков поверки обусловлено:

- отсутствием аккредитации ССИ, аккредитации специалистов на право поверки СИ ЭО, финансовых возможностей для проведения поверки (Западно-Сибирское, Камчатское, Северо-Западное, Северное, Сахалинское, Центрально-Черноземное УГМС),

- отсутствием в УГМС эталона энергетической освещённости солнечным излучением 1-го и/или 2-го разряда (Верхне-Волжское УГМС, УГМС Республики Татарстан, СЦГМС ЧАМ),

Помимо поверки, в соответствии с РД 52.04.562-96 должен проводиться периодический контроль чувствительностей (переводных множителей) рабочих приборов (актинометров, пиранометров, балансомеров) путем сравнения с контрольным актинометром (контрольной парой). Контрольный актинометр станции должен сличаться с эталоном УГМС либо инспекторским эталонным прибором в НП или ССИ УГМС. Из 115 функционирующих станций, проводящих срочные актинометрические наблюдения и регистрацию составляющих радиационного баланса, 102 имеют контрольный актинометр. По сведениям,

полученным из УГМС, выявлено, что контрольные актинометры отсутствуют в 8 пунктах, проводящих срочные наблюдения (ОГМС Багдарин, ОГМС Борзя, М-2 Мангут, ОГМС Чита, М-2 Монды (Забайкальское УГМС); А Никитский Сад (Крымское УГМС), М-2 Октябрьское, ЦГМС Салехард, ОГМС Тарко-Сале (Обь-Иртышское УГМС)) и 3 НП, проводящих непрерывные наблюдения за составляющими радиационного баланса: МГ-2 Мурманск (Мурманское УГМС), АЭ Садгород (Приморское УГМС), Г-1 Южно-Сахалинск (Сахалинское УГМС).

В связи со сложившейся в стране эпидемиологической обстановкой в 2020 году отделами ССИ УГМС была проведена поверка контрольных СИ только в 19 пунктах.

В 2020 г. поверка блока электронного измерительного ОАО «Пеленг» была осуществлена только в Забайкальском (М-2 Мангут), Уральском (АЭ Ивдель), Центральном (ВБ Подмосковная), Якутском (АМСГ-4 Витим, АМСГ-2 Нюрба).

2.5 Методическое руководство актинометрической сетью

Методическое руководство актинометрической сетью со стороны ГГО осуществлялось посредством контроля достоверности результатов наблюдений, проведения инспекций УГМС, рассмотрения актов методических инспекций проведенных УГМС, а также путем текущей переписки с УГМС и при необходимости – непосредственно со станцией.

В соответствии с приказом Росгидромета № 727 от 25.12.2019, в 2020 г. Изменение № 1/45-2019 РД 52.04.562-96 «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам Вып. 5 Актинометрические наблюдения на станциях», регламентирующее выполнение наблюдений с помощью автоматизированных комплексов ААК и АИК, введено в действие 06.05.2020 г. Акты внедрения поступили в ГГО из 19 УГМС, имеющих автоматизированные комплексы (рисунок 2.3).

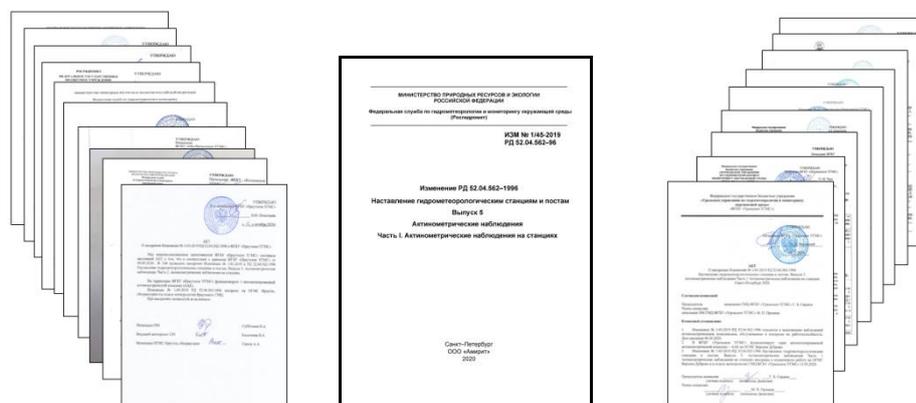


Рисунок 2.3 – Акты внедрения Изменения № 1/45-2019 РД 52.04.562-96

Автоматизированные комплексы (ААК), установленные в НП ОГМС Санкт-Петербург и ОГМС Петрозаводск, в 2019-2020 гг. работали в режиме опытной эксплуатации. С 15.07.2020 г. ААК, установленный на ОГМС Санкт-Петербург, и с 01.01.2021 ААК, установленный на станции Петрозаводск, введены в качестве основного средства измерения для регистрации составляющих радиационного баланса.

Сведения об инспекциях станций по разделу «Приземные актинометрические наблюдения», выполненных специалистами УГМС в 2020 г. и в период 2015–2019 гг. приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Сведения о количестве проинспектированных пунктов наблюдений за период 2015-2020 гг.

№	УГМС	Всего НП	количество проинспектированных НП						Инспекции не проводились более 6 лет
			2020	2019	2018	2017	2016	2015	
1	Башкирское	1		1					
2	Верхне-Волжское	1		1					
3	Дальневосточное	6	2	1		1	2		
4	Забайкальское	7		2	1	2		1	1
5	Западно-Сибирское	13	2	2	2	4	1	1	1
6	Иркутское	16		2	1	4	3		6
7	Камчатское	2		1			1		
8	Колымское	11	1	1	2	2	1	1	3
9	Крымское	3	1		2				
10	Мурманское	4	2						2
11	Обь-Иртышское	10	2	3	1				4
12	Приволжское	5			3	1		1	
13	Приморское	4			1	1	2		
14	Сахалинское	3							3
15	Северное	19		2	1	7	2		7
16	Северо-Западное	3*	3*						
17	Северо-Кавказское	8				1			7
18	Среднесибирское	13	1	4	5	2	1		
19	Республики Татарстан	1				1			
20	Уральское	9			2	4	3		
21	Центральное	4			3		1		
22	ЦЧО	4		2					2
23	ЧАМ	2							2
24	Чукотское	5							5
25	Якутское	9		1		5	2	1	
26	ГГО	1			1				
ВСЕГО		164	14	23	25	35	19	5	43

*- инспекция проведена методистами ГГО

По представленным УГМС сведениям на конец 2020 г. НП, в которых инспекции не проводились свыше 6 лет, имеются в 11 УГМС: Забайкальском (Г-2 Кяхта), Западно-Сибирском (М-2 Усть-Озерное), Иркутском (ЦГМС Баяндай, М-2 Большой Ушканий о-в, М-2 Зима, М-2 Наканно, М-2 Тайшет, М-2 Хамар-Дабан), Колымском (МГ-2 Шелихова, М-2 Коркодон, А Ола), Мурманское (МГ-2 Мурманск, ГМО Баренцбург), Обь-Иртышском (АМСГ-2 Березово, М-2 Леуши, ОГМС Тара, ЦГМС Ханты-Мансийск), Сахалинском (Г-1 Южно-Сахалинск, А Тымовское, МГ-2 Корсаков), Северном (М-2 Елецкая, М-2 Ираэль, МГ-2 Марресаля, МГ-2 Визе,

ОГМС им. Е.К. Федорова, МГ-2 им. Г.А. Ушакова, АМСГ Хатанга), Северо-Кавказском (А Гигант, МГ-2 Таганрог, ЦГМС-1 Махачкала, М-2 Краснодар, М-2 Шаджатмаз, М-1 Кисловодск, М-2 Фролово), Центрально-Черноземном (М-2 Обловка, М-2 Конь-Колодезь), ЦГМС ЧАМ (М-2 Кордон Луара, М-2 Сочи) и Чукотском УГМС (МГ-2 Врангеля, ОГМС Марково, АЭ Омолон, М-2 Островное, МГ-2 Уэлен).

Причинами нарушения сроков проведения инспекций являются: кадровые проблемы (Северное, Сахалинское, Северо-Кавказское, Центрально-Черноземное УГМС и ЦГМС ЧАМ), недостаточное финансирование (Верхне-Волжское, Иркутское, Забайкальское, Сахалинское, Северо-Западное, Чукотское, Центрально-Черноземное УГМС), транспортные проблемы при посещении труднодоступных станций (Колымское, Северное, Чукотское УГМС) и ограничения в передвижениях в период пандемии 2020 года.

В 2020 году из-за сложившейся в стране эпидемиологической обстановки количество проинспектированных НП по сравнению с предыдущими годами резко сократилось (на 40 % по сравнению с 2019 г. и на 44 % по сравнению с 2018 г.). Якутское, Дальневосточное, Забайкальское, Иркутское, Приволжское и Уральское УГМС перенесли запланированные на 2020 г. инспекции по разделу «Приземные актинометрические наблюдения» на более поздние сроки.

Специалистами семи УГМС были проинспектированы 11 станций, выполняющих актинометрические наблюдения. Акты инспекций были представлены в ГГО своевременно. Анализ актов показал, что проверка работы пунктов по разделу «Приземные актинометрические наблюдения» была выполнена методистами УГМС в соответствии с требованиями РД 52.04.666-2005 в полном объеме.

В 2020 г. методистами ГГО по разделу «Приземные актинометрические наблюдения» проведена плановая инспекция Северо-Западного УГМС с посещением ОГМС Санкт-Петербург (выполняющую срочные актинометрические наблюдения и регистрацию составляющих радиационного баланса с помощью ААК), ОГМС Петрозаводск (выполняющую регистрацию составляющих радиационного баланса с помощью автоматизированного актинометрического комплекса) и М-2 Валдай (выполняющую срочные актинометрические наблюдения).

Центрально-Черноземное УГМС представило в ГГО отчет о выполнении плана мероприятий по устранению недостатков, выявленных в ходе методической инспекции ГГО в 2019 г.

Сбор, контроль и автоматизированная обработка материалов актинометрических наблюдений

В ГГО данные актинометрических наблюдений поступают в основном из УГМС (ЦГМС) в обработанном и проконтролированном виде. В 2020 г. автоматизированную обработку материалов актинометрических наблюдений выполняли 60 % станций, данные остальных 40 % станций обрабатывались непосредственно в УГМС.

Первичный контроль актинометрических данных производится, как правило, в УГМС. Лишь 19 % станций самостоятельно выполняют контроль месячного массива данных перед отправкой его в УГМС (таблица 2.8).

В 2020 г. в ГГО организован сбор первичных данных о суммарной радиации, получаемых по пиранометру СМР-6, входящему в состав АМК, с 4 НП Мурманского УГМС (МГ-2 Мурманск, Г-1 Ловозеро, ОГМС Кандалакша и МГ-2 Териберка).

В Северном УГМС на МГ-2 Белый Нос и ОГМС им Е.К. Федорова сбор показаний актинометрических датчиков обеспечивает контроллер CombiLog, подготовку данных для обработки ПО АИС 1.0.

Таблица 2.8 – Сведения о месте обработки и контроля материалов актинометрических наблюдений

№ п/п	Наименование УГМС	Всего НП	автоматизированная обработка		первичный контроль	
			в НП	в УГМС	в НП	в УГМС
1	Башкирское	1		1		1
2	Верхне-Волжское	1		1		1
3	Дальневосточное	6	5	1		6
4	Забайкальское	7	3	4		7
5	Западно-Сибирское	13	6	7	1	12
6	Иркутское	16	16		16	16
7	Камчатское	2	1			1
8	Колымское	11	3	8		11
9	Крымское	3	3			3
10	Мурманское	4	1	3		4
11	Обь-Иртышское	10	1			1
12	Приволжское	5	5			5
13	Приморское	4	3	1		4
14	Сахалинское	3	2	1		3
15	Северное	19	6	13		19
16	Северо-Западное	3	3		3	
17	Северо-Кавказское	8	8			8
18	Среднесибирское	13		13		13
19	Республики Татарстан	1		1		1
20	Уральское	9	9	9	9	9*
21	Центральное	4	4		3	4*
22	ЦЧО	4	2	2		4
23	ЧАМ	2	2			2
24	Чукотское	5	5			5
25	Якутское	9	8	1		9
26	ГГО	1	2			2
ВСЕГО		164	98	66	32	151

* -Контроль выполняется в НП и УГМС.

Передача в ГГО материалов актинометрических наблюдений за 2020 год из большинства УГМС осуществлялась своевременно и в полном объеме. По согласованию с ГГО Иркутское, Дальневосточное, Колымское и Северное УГМС передают актинометрическую информацию ТДС 1–2 раза в год.

Задолженность в поступлении актинометрической информации имеет Чукотское УГМС, которое на конец 2020 г. представило данные только по декабрь 2019 г.

3 Теплобалансовая наблюдательная сеть

3.1 Состав сети и состояние теплобалансовых наблюдений

Теплобалансовая наблюдательная сеть по состоянию на 1 января 2021 года насчитывала 39 функционирующих пунктов наблюдений и в количественном отношении остается постоянной в течение последних 20 лет.

Все станции работали по программам, соответствующим их климатическим условиям. На шести станциях Якутского УГМС наблюдения в соответствии с программой работ проводятся с апреля по октябрь. Самый северный пункт наблюдений Норильск Среднесибирского УГМС в течение всего года проводит наблюдения по зимней программе.

С июня 2020 года возобновлены теплобалансовые наблюдения на станции Нолинск Верхне-Волжского УГМС, прерванные в апреле 2018 года в связи с неуккомплектованностью штата. На период освоения Комплекса программ автоматизированной обработки и обучения сотрудников проведению теплобалансовых наблюдений выполнялась сокращенная программа (2 срока наблюдений). К началу летнего периода 2021 г. запланирован переход к наблюдениям по полной программе. После проведенного контроля и анализа данных станции Нолинск в РСБД «Тепловой баланс» занесены данные за октябрь, ноябрь, декабрь 2020 г. Данные за июнь – сентябрь в период обучения наблюдателей не включены в РСБД из-за наличия ошибок наблюдений.

Основные проблемы теплобалансовых наблюдений по-прежнему связаны с недостаточной обеспеченностью средствами измерений, их изношенностью и моральным устареванием, а также неуккомплектованностью штата.

На ряде станций отсутствует не только резерв СИ, но и сами приборы. Полностью обеспечены СИ (в том числе запасными) четыре УГМС: Башкирское, Западно-Сибирское, Приволжское, Якутское. Остальные станции частично или полностью не имеют запасных приборов.

Несмотря на проблемы со штатом и обеспеченностью средствами измерений, в основном, все станции выполняют полный объем теплобалансовых наблюдений. Лишь 5 станций не проводят измерения радиационного баланса в связи с отсутствием СИ: Константиновка Дальневосточного УГМС, Астрахань Северо-Кавказского УГМС, Солянка Среднесибирского УГМС, Каменная Степь ЦЧО УГМС, а также возобновившая наблюдения станция Нолинск Верхне-Волжского УГМС. В 2021 году на станции Астрахань и Нолинск запланирована поставка комплекта актинометрического оборудования по программе срочных наблюдений. В этом случае будет возможным получение данных по радиационному балансу путем выборки с автоматических актинометрических комплексов, как это выполняется на станциях Подмосковная, Смоленск Центрального УГМС и Огурцово Западно-Сибирского УГМС.

Отдельные перерывы в наблюдениях отмечались на станциях в связи с необходимостью поверки СИ и невозможностью их заменить запасными. Так на станции Усть-Вымь Северного УГМС поверка балансомера вызвала перерыв в наблюдениях за радиационным балансом в течение 3-х месяцев.

На станции ФГБУ «ГГО» Воейково в течение 4-месяцев не проводились измерения скорости ветра по причине проведения гарантийного ремонта АРЭ-М.

Закупленные в АО «Сафоновский завод Гидрометприбор» анемометры АРЭ-М вышли из строя менее, чем через месяц после начала эксплуатации (дата изготовления - 28.04.2020 г., дата поступления 15.06.2020, дата поломки: 09.07.2020).

3.2 Методическое руководство теплобалансовой сетью

Научно-методическое руководство теплобалансовой сетью осуществляется по следующим направлениям:

- сбор данных с сети, критический контроль качества результатов наблюдений и обработки;
- ведение режимно-справочного банка данных (РСБД) «Тепловой баланс», передача данных в Госфонд;
- критический контроль данных исторического архива теплобалансовой информации, занесенных с бумажных носителей;
- сопровождение Комплекса программ обработки теплобалансовой информации;
- консультации специалистам УГМС и станций по вопросам занесения и обработки теплобалансовых данных.

В связи с текучестью кадров и обновлением состава наблюдателей возникала необходимость в регулярных консультациях по методике наблюдений, подготовке, занесению и автоматизированной обработке данных.

В частности, уточнялись вопросы наблюдений за высотой снежного покрова, градиентными наблюдениями за скоростью ветра и его направлением. На ряде станций возникали ошибки занесения даты перехода с зимней на летнюю программу и наоборот, а также ошибки занесения высоты травы и влажности почвы.

В течение отчетного периода проводились консультации по переустановке Комплекса программ, корректировке, реорганизации и исправлению ошибок в базах данных (для 4-х УГМС).

В связи с возобновлением теплобалансовых наблюдений на станции Нолинск в Кировский ЦГМС были направлены все необходимые материалы для организации проведения и обработки теплобалансовых наблюдений: программа теплобалансовых наблюдений, перечень оборудования и СИ, Комплекс программ обработки теплобалансовых наблюдений, инструкции по установке Комплекса, занесению и обработке данных. Была оказана помощь в установке Комплекса, в занесении теплобалансовой информации в базу данных. В течение отчетного периода осуществлялось постоянное методическое руководство как по проведению наблюдений, так и сопровождению Комплекса программ обработки. В процессе эксплуатации Комплекса оперативно производился контроль данных, оказывалась помощь в выявлении и устранении ошибок методического и технического характера.

В течение 2020 г. специалистами УГМС в соответствии с действующими руководящими документами в установленные сроки проинспектированы 2 пункта теплобалансовых наблюдений: Хабаровск Дальневосточного УГМС и Назарово Среднесибирского УГМС, а также станция Апатиты Мурманского УГМС, где в 2016 г. при проведении метеорологической и актинометрической инспекций ГГО была проведена оценка состояния приборов и соблюдения методики производства

теплобалансовых наблюдений. Более пяти лет не инспектировались станции Нолинск Верхне-Волжского УГМС, Гигант Северо-Кавказского УГМС, Каменная Степь и Нижнедевицк ЦЧО УГМС.

В целом на всех станциях теплобалансовой сети наблюдения проводятся в соответствии с требованиями «Руководства по теплобалансовым наблюдениям».

Основные проблемы теплобалансовых наблюдений связаны с недостаточной обеспеченностью средствами измерений и текучестью кадров.

Для полноценного функционирования теплобалансовой сети необходимо оснастить пункты наблюдений недостающими средствами измерений, поддерживать их в рабочем состоянии и обеспечивать стабильность кадрового состава.

В ГГО в 2020 г. начата работа по модернизации комплекса программ автоматизированной обработки теплобалансовой информации (АОТБИ) и адаптации его к актуальной среде программирования. Модернизируемый комплекс АОТБИ предназначен для поддержания рабочего состояния комплекса АОТБИ на современных 32- и 64-разрядных ОС семейства Windows (MS Windows 10, MS Windows 8, MS Windows 7). В настоящее время уже подготовлены новые формы (UPX, TITL (TITL-1, TITL-2, TITL-3), RADB, SROC) для занесения результатов теплобалансовых наблюдений (рисунок 3.1). На 2021 г. запланирована апробация первой версии на станции Воейково.

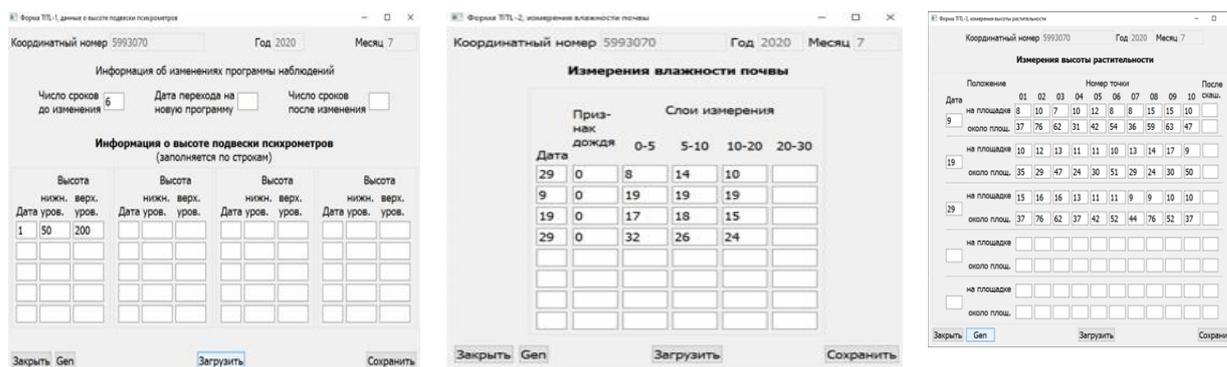


Рисунок 3.1 – Форма ввода сведений о программе наблюдений, высоте подвески приборов, измерения влажности почвы и высоте растительности

3.3 Поступление теплобалансовой информации в ГГО, контроль и архивация

Теплобалансовая информация большинством УГМС обрабатывается и передается в ГГО в установленные сроки. Занесение данных 19-и пунктов наблюдений осуществляется непосредственно на станциях, данные 20-и пунктов заносятся в УГМС. Первичный контроль данных производится, как правило, в УГМС. По состоянию на 01.01.2021 г. данные 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 2019 г. переданы в Госфонд (ВНИИГМИ-МЦД). Объем переданной информации составляет около 6 Мб.

В 2020 г. продолжались работы по созданию электронного архива исторической теплобалансовой информации. Специалистами Якутского УГМС на электронный носитель занесены данные станции Среднеколымск за 11 лет. Таким образом, в Якутском УГМС в настоящее время существует полный электронный архив всех шести теплобалансовых станций: Алдан, Верхоянск, Оймякон, Оленек, Среднеколымск, Якутск. 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 и ТМ-16а. В электронный вид переведено около 24% исторической теплобалансовой информации.

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