

Обзор состояния и функционирования автоматизированных метеорологической и актинометрической сетей за 2023 год

1 Общие сведения

По состоянию на конец 2023 года действующая автоматизированная наземная метеорологическая сеть Росгидромета (таблица 1.1) насчитывала 1507 автоматизированных метеорологических комплексов (АМК), установленных на станциях с режимными метеорологическими наблюдениями с персоналом, и 399 автоматических метеорологических станций (АМС) без персонала, включая станции с АМК, переведенные в автоматический режим работы. Количество установленных АМК сократилось по сравнению с 2022 г. по причине закрытия станций и/или списания демонтированных АМК.

В течение 2023 г. функционировало и передавало информацию 351-357 АМС (88%-89% от установленных) и 1361-1384 АМК (86% от общего количества метеорологических станций).

На диаграмме (рисунок 1.1) приведено распределение автоматизированной метеорологической сети (АМК и АМС с базовым набором датчиков) в разрезе УГМС по уровню автоматизации. К высокому уровню автоматизации относятся УГМС в которых более 90% АМК и АМС за отчетный период передали 95-100 % сводок, к среднему уровню автоматизации относятся УГМС, где 70-90% АМК и АМС передают 95-100 % сводок и к низкому уровню автоматизации относятся УГМС, в которых менее 70 % АМК и АМС передали 95-100% сводок.

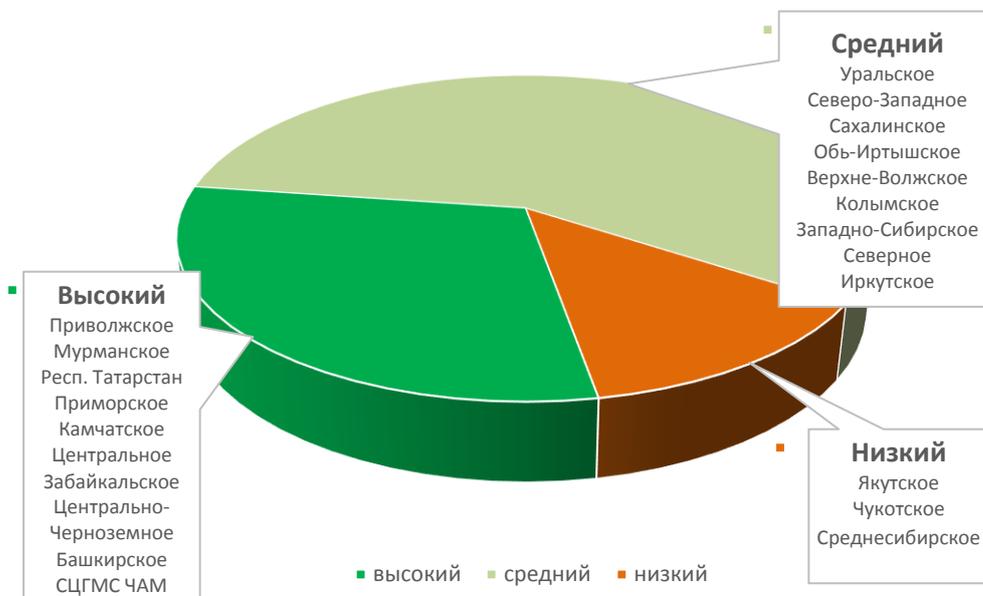


Рисунок 1.1 – Распределение автоматизированной метеорологической сети (АМК и АМС с базовым набором датчиков) в разрезе УГМС по уровню автоматизации по состоянию на конец 2023 года

За 2023 год количество установленных АМК в целом по Росгидромету сократилось на 13 шт., количество АМС увеличилось на 2 шт. за счет перевода станций в автоматический режим работы, при этом:

- в Забайкальском УГМС в 4 кв. установлена и функционирует АМК (2009 г. в.) на станции Чернышевск;

- в Якутском УГМС установили 5 АМК (2009 г. в.) на станциях Томпо, Иэма, Килеер, Охотский Перевоз, Ярольин (информация не передается);

- в Дальневосточном УГМС прекратили работать станции Солекуль, Верховье Урми, Усть-Умальта – минус 2 работоспособные АМК и 1 АМК не работающая;

- в Дальневосточном УГМС АМК на станции Веселая Горка переведена в автоматический режим без персонала, учитывается в составе АМС;

- в Западно-Сибирском УГМС закрыты станции Ужаниха, Горняк, Шипуново – минус 3 работоспособных АМК;

- в Иркутском УГМС демонтировали и списали 7 не работающих долгое время АМК;

- в Иркутском УГМС АМК на станции Кунерма работает в автоматическом режиме без персонала, учитывается в составе АМС;

- в Приморском УГМС АМК на станциях Рошино и Приморская переведены в автоматический режим работы без персонала, учитываются в составе АМС;

- в Центральном УГМС АМК на станции Немчиновка переведен в автоматический режим работы без персонала, учитывается в составе АМС;

- в Центрально-Черноземном УГМС после переноса метеорологической площадки АМСГ Липецк АМК демонтирован;

- в Забайкальском УГМС в 4 кв. установлена и функционирует АМС Заиграево;

- в Обь-Иртышском УГМС в 3 кв. установлена и функционирует АМС Нововаршавка;

- в Северо-Западном УГМС демонтирована АМС Сосновый Бор в связи с началом проведения строительных работ на территории ЛАЭС-2;

- в Северо-Кавказском УГМС возобновлена работа АМС Архипо-Осиповка (демонтирована после поводка в 2021 г.);

- в Якутском УГМС установлена АМС Кескил;

- в Колымском УГМС демонтированы не работающие долгое время АМС Оротук и Тахтоямск;

- в Якутском УГМС демонтировали неработающие долгое время АМС Кердем, Старая Табага, Тикси, ГМО, Якутск-1.

Таблица 1.1 - Сведения о функционировании на метеорологической сети АМК, АМС, ААК в 4 квартале 2023 года

Название УГМС	АМК							АМС						ААК		Версия ПО	
	Установлено	Не работает более 1 года	Временно не работает (менее 1 года)	Функционирует, но оперативная информация не передается	Функционирует и передает информацию	Функционирует и передает информацию в ГМЦ РФ	Всего функционирующих и передающих в % от станций с лесоаналом	Установлено	Не работает более 1 года	Не работает менее 1 года, в т.ч. и непереданные информацию	Функционирует и передает информацию	Функционирует и передает информацию в ГМЦ РФ	Всего функционирующих и передающих в % от установленных	Установлено	Функционирует	Старое СГО АРМ 1.5.2.1 от 09.04.2013/WAREP от 25.04.2013	Новое СГО АРМ АМК Almeta Observer 4.7.1
Башкирское	31	0	0	0	31	31	100	6	0	2	4	4	67	0	0	23	8
Верхне-Волжское	59	1	0	0	58	58	97	22	3	1	18	0	82	0	0	31	28
Дальневосточное	80	4	2	0	74	71	85	20	5	2	13	8	65	1	1	41	45
Забайкальское	83	0	0	0	83	78	99	15	0	1	14	13	93	1	1	58	25
Западно-Сибирское	118	1	3	2	112	112	92	25	1	0	24	24	96	2	2	68	48
Иркутское	60	0	2	2	56	50	70	1	0	0	1	0	100	1	1	39	22
Камчатское	32	0	2	0	30	30	94	3	0	0	3	0	100	1	1	14	18
Колымское	31	0	0	1	30	30	100	2	0	0	2	2	100	1	0	21	9
Крымское	1	0	0	0	1	1	4	-	-	-	-	-	-	0	0	1	-
Мурманское	27	0	0	0	27	27	100	15	0	0	15	11	100	1	1	5	23
Обь-Иртышское	69	0	0	0	69	69	93	42	2	2	38	24	90	1	1	39	30
Приволжское	67	0	0	0	67	67	100	12	0	0	12	12	100	2	2	45	22
Приморское	32	0	0	0	32	29	91	38	0	1	37	9	97	1	1	17	15
Сахалинское	31	0	0	0	31	31	91	1	0	0	1	1	100	1	1	15	16
Северное	109	0	0	10	99	94	90	30	0	2	28	18	93	5	5	49	59
Северо-Западное	62	0	0	0	62	59	97	24	0	3	21	14	88	5	5	1	61
Северо-Кавказское	147	12	1	11	123	123	81	44	4	1	39	15	89	1	1	94	49
СК ВС	1	0	0	1	0	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0	-	-
ЧАМ	3	0	0	0	3	3	75	6	0	0	6	6	100	0	0	-	-
Среднесибирское	107	8	4	24	71	50	65	15	0	2	13	0	87	0	0	82	25
Респ. Татарстан	13	0	0	0	13	13	100	9	0	0	9	9	100	0	0	7	6
Уральское	92	0	0	2	90	90	98	7	0	0	7	7	100	1	1	58	34
Центральное	93	0	0	1	92	92	100	47	0	0	47	47	100	3	3	63	31
Центр-Чернозем	46	1	1	0	44	44	92	1	0	1	0	0	0	1	1	24	22
Чукотское*	22	2	2	18	0	0	0	8	2	3	3	3	38	0	0	5	16
Якутское	91	0	4	23	64	51	65	2	0	1	1	0	50	3	3	49	42
Итого	1507	29	21	95	1362	1303	86	399	18	25	356	227	89	32	31	849	654

* АМК функционируют, но в автоматическом режиме сводки КН-01 не передают. Наблюдатели на станциях используют данные АМК в сообщениях КН-01

Общее количество не работающих более 1 года АМК сократилось более, чем на 30 %, и на конец года составило 29 комплексов, большинство из них установлены на станциях Северо-Кавказского УГМС – 12 АМК. Следует отметить Среднесибирское УГМС, в котором за 2023 г. была восстановлена работоспособность 7 из 15 АМК, не работавших очень длительное время, в 2024 году УГМС планирует восстановить работоспособность остальных комплексов.

По состоянию на конец декабря 2023 года на метеорологической сети в труднодоступных регионах функционировало 203 ТДС (206 – 2022 г.) с персоналом и 8 автоматических станций без персонала. На ТДС установлено 187 АМК и 8 АМС в Северном УГМС, из них в четвертом квартале 2023 г. функционировало 140 АМК (75% от установленных) и 7 АМС, при этом относительно стабильно в конце года работали лишь 58% комплексов от числа установленных на ТДС. В течение года количество функционирующих и устойчиво работающих АМК на ТДС меняется, худшие показатели отмечаются в холодный период года, когда учащаются случаи с нарушением в электропитании и из-за короткого светового дня солнечные панели не функционируют. Максимальное количество функционирующих АМК на ТДС приходится на теплый период года (2-3 квартал) и составляет 155-158 штук (83-84% от установленных) из них устойчиво работают 135-136 штук (72-73% от установленных). В зимний период (1 кв. и 4 кв.) количество функционирующих АМК на ТДС сократилось до 140-141 штуки (75% от установленных) из них устойчиво работало всего 119 АМК (64% от установленных) в 1 квартале и 109 АМК (58% от установленных) в 4 квартале.

На актинометрической сети Росгидромета находятся в установке 32 автоматизированных комплекса, при этом в течение 2023 г. 31 из них обеспечивали передачу актинометрических данных.

2 Сбор информации АМК, АМС

Обобщенные сведения о передаче оперативной информации в кодах КН-01 и WAREP, а также учащенной информации от АМК и АМС приведены в таблице 2.1.

В течение 2023 года сообщения КН-01 поступали в адрес УГМС/ЦГМС в среднем от 1372 (± 12) АМК и 354 (± 4) АМС. Стабильность передачи информации по кварталам зависит от многих факторов. Например, в 3 квартале сократилось количество АМК, передавших 95-100% сводок, по причине того, что на 45 станциях в 10 УГМС (Западно-Сибирское, Забайкальское, Колымское, Приволжское, Приморское, Сахалинское, Северо-Западное, Среднесибирское, Уральское и Якутское) отмечались перебои в канале связи АМК-ЦСД и нарушение связи ПК с логгером АМК.

Таблица 2.1 - Сведения о передаче данных от автоматизированной метеорологической сети в 4 квартале 2023 года

Название УГМС	Передача в коде WAREP		Передача информации АМК/АМС											Передача данных АМС/АМК в учащем режиме (кол-во станций)			
	УГМС (ЦГМС)	ГМЦ РФ	Количество сводок КН-01 АМК из НП в УГМС и/или ЦГМС	% сбора сводок от передающих информаций АМК в установленных АМК в УГМС и/или ЦГМС	Количество сводок КН-01 АМК в ГМЦ РФ	% сбора сводок от передающих информаций АМК в ГМЦ	Данные АМК используются в режимных целях	Количество сводок КН-01 АМС в УГМС и/или ЦГМС	% сбора сводок от передающих информаций АМС в установленных АМС в УГМС и/или ЦГМС	Количество сводок КН-01 АМС в ГМЦ РФ	% сбора сводок от передающих информаций АМС в ГМЦ	УГМС		ГМЦ РФ			
												1 час	10 мин	1 час	10 мин		
Башкирское	31	31	7618	99	99	5396	70	31	966	97	65	966	97	37		37	
Верхне-Волжское	59	59	14275	99	98	14175	99	58	4166	93	76	0	0	9	42		
Дальневосточное	81	81	17762	97	90	17516	99	74	2523	78	51	1359	68				
Забайкальское	83	83	19869	97	97	18637	96	83	3256	94	88	3095	96	3	89		29
Западно-Сибирское	118	118	26912	97	92	26712	96	115	5442	91	88	5442	91	68	11	68	11
Иркутское	78	77	13225	95	89	10029	81	56	248	0	0	0	0	27	16	28	
Камчатское	32	32	7407	100	93	7407	100	31	605	81	81	0	0	3	31		
Колымское	30	30	7398	99	96	7398	99	30	490	99	99	490	99		31		30
Крымское	24	24	248	100	100	248	100	1	-	-	-	-	-				
Мурманское	23	24	6486	97	97	6486	97	25	3511	94	94	2519	92	17	21	13	15
Обь-Иртышское	87	69	17153	100	100	17153	100	69	8385	89	81	5173	87		61		
Приволжское	69	67	16550	100	100	16550	100	67	2939	99	99	2939	99	74	5	79	
Приморское	32	32	7926	100	100	7185	100	41	8834	96	94	1983	100		70		
Сахалинское	32	32	7478	97	97	5745	75	30	32	13	13	32	13	22		22	
Северное	105	93	23734	97	88	23104	99	97	6763	97	91	4414	99	1	3		
Северо-Западное	66	66	15337	100	100	14593	100	65	4857	93	82	3445	99		84		79
Северо-Кавказское	167	37	30525	100	84	30525	100	129	7869	81	72	2725	73	34	60	27	6
СК ВС	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
ЧАМ	8	8	528	71	71	3	0	3	1488	100	100	1488	100	9		9	
Среднесибирское	108	82	16663	95	63	12273	99	52	2454	76	66	0	0	14	44		26
Респ. Татарстан	13	23	3217	100	100	3217	100	15	2069	93	93	2069	93				
Уральское	99	99	22062	99	97	22062	99	91	1673	96	96	1673	96	21	36	3	19
Центральное	91	91	22567	99	98	22566	99	93	10777	92	92	10777	92		121		115
Центр-Чернозем	47	47	10844	99	95	10844	99	43	0	0	0	0	0		43	43	
Чукотское*	20	20	0	0	0	0	0	20	436	59	22	436	59				
Якутское	91	91	14966	94	66	11904	94	51	159	0	32	0	0	1			
Итого	1598	1416	330750	98	88	311728	96	1370	79942	91	80	51025	91	340	768	329	330

* АМК функционируют, но в автоматическом режиме сводки КН-01 не передают. Наблюдатели на станциях используют данные АМК в сообщениях КН-01

Количество АМС, передающих сводки в адрес УГМС/ЦГМС, в первой половине года составляло 88 % от установленных (351-352 шт), во втором – 89% от установленных (357-358 шт).

Сводная диаграмма процентного поступления сводок от установленных АМК и АМС в течение 2023 г. представлена на рисунке 2.1.

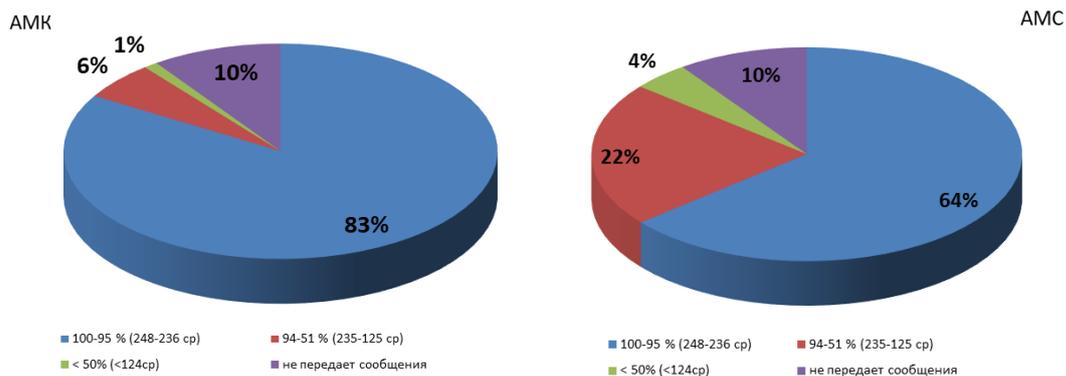


Рисунок 2.1 - Поступление сводок КН-01 от АМК (слева) и АМС (справа) в 4 кв. 2023 г.

В 2023 году в среднем около 85 % АМК с незначительными поквартальными изменениями передавали сводки КН-01 в полном объеме. Для АМС этот показатель ежеквартально колеблется в более широком диапазоне от 64 % до 74 %, т.к. значительно зависит от погодных условий и доступности своевременного технического обслуживания станции. На процент сбора информации от АМС влияние оказывает сезон года, в холодный период (первый и четвертый кварталы года) количество АМС, передавших сводки КН-01 в полном объеме систематически меньше, чем в теплый период (рисунок 2.2).

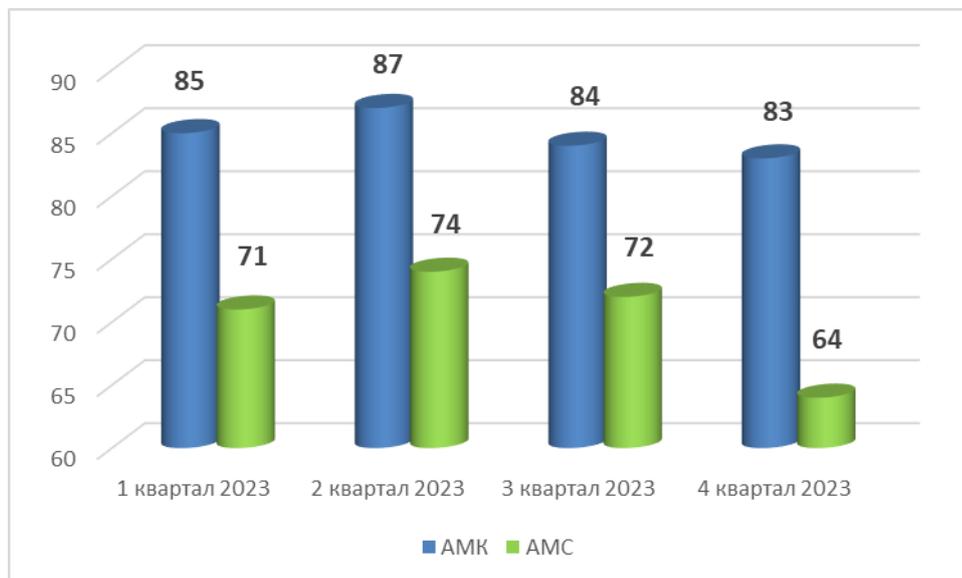


Рисунок 2.2 – Поквартальные изменения (%)АМК и АМС, передавших 95-100 % сводок в адрес УГМС

В большинстве УГМС осуществляется учащенная передача метеорологических данных (с периодичностью 1 ч или 10 мин) в формате XML для решения оперативных задач УГМС. 579 АМК и 191 АМС передают 10-минутные сводки в адрес УГМС и 262 АМК и 77 АМС - часовые. За 2023 год количество АМК и АМС, передающих часовые данные в адрес УГМС/ЦГМС и ГМЦ РФ, практически не изменилось, а вот количество 10-минутных

данных увеличилось на 2% в адрес УГМС и на 5% в адрес ГМЦ РФ. В Башкирском, Приволжском, Приморском УГМС и СЦГМС ЧАМ учащенная передача данных в адрес УГМС/ЦГМС обеспечивается от всех функционирующих АМК и АМС.

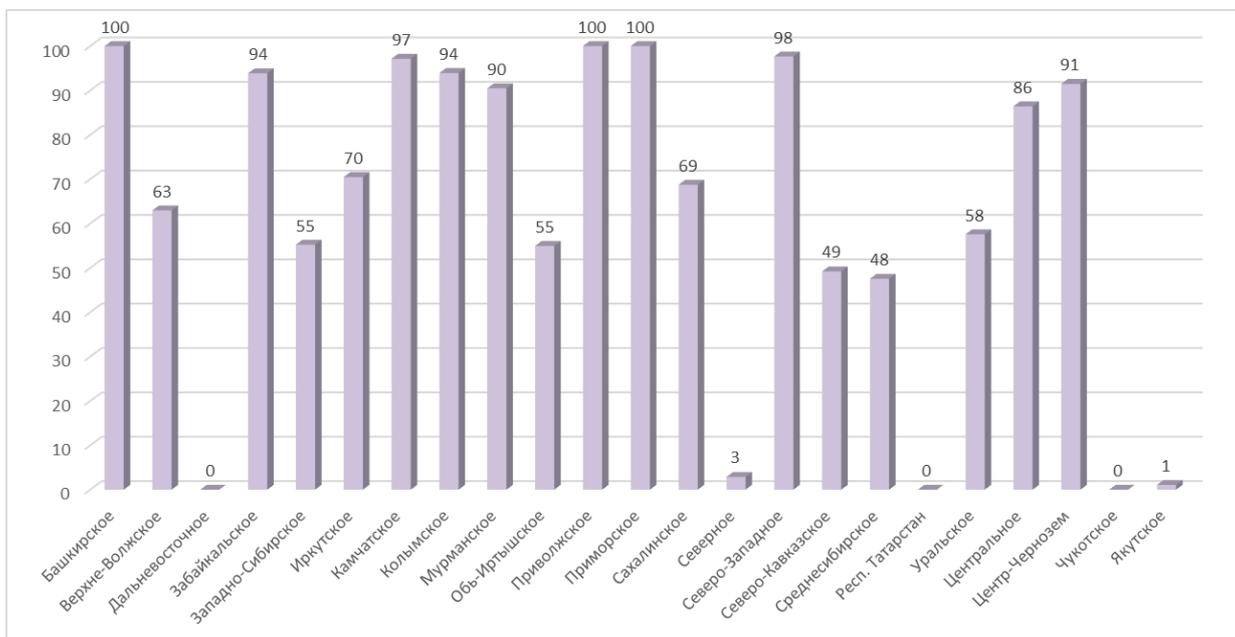


Рисунок 2.3 – Процент АМК и АМС, привлеченных к учащенной передаче данных в адрес УГМС/ЦГМС

Количество станций, которые используют данные датчиков АМК для подготовки режимных обобщений, за период более полугода составило 1370 шт.

Показатель эффективности функционирования автоматизированной наблюдательной метеорологической сети - *Кэф*, представляет собой отношение количества укомплектованных, как минимум, базовым набором датчиков АМК и АМС, передавших за отчетный период 95-100% сводок, к числу установленных в УГМС АМК и АМС. Средний годовой показатель эффективности функционирования АМК и АМС за 2023 г. рассчитывается как средний из поквартальных *Кэф*.

На рисунке 2.4 приведена диаграмма распределения средних годовых за 2023 и 2022 годы показателей *Кэф* в разрезе УГМС. Как видно из диаграммы у большинства УГМС наблюдаются либо положительные, либо стабильные результаты в эффективности работы автоматизированной метеорологической сети в течение года. В Западно-Сибирском УГМС средний годовой *Кэф* в 2023 году вернулся к показателям 2021 г после окончания проведения работ по модернизации АМК на климатической сети. В Чукотском УГМС показатель эффективности снизился по сравнению с 2022 годом по причине нестабильной работы АМС в течение года.

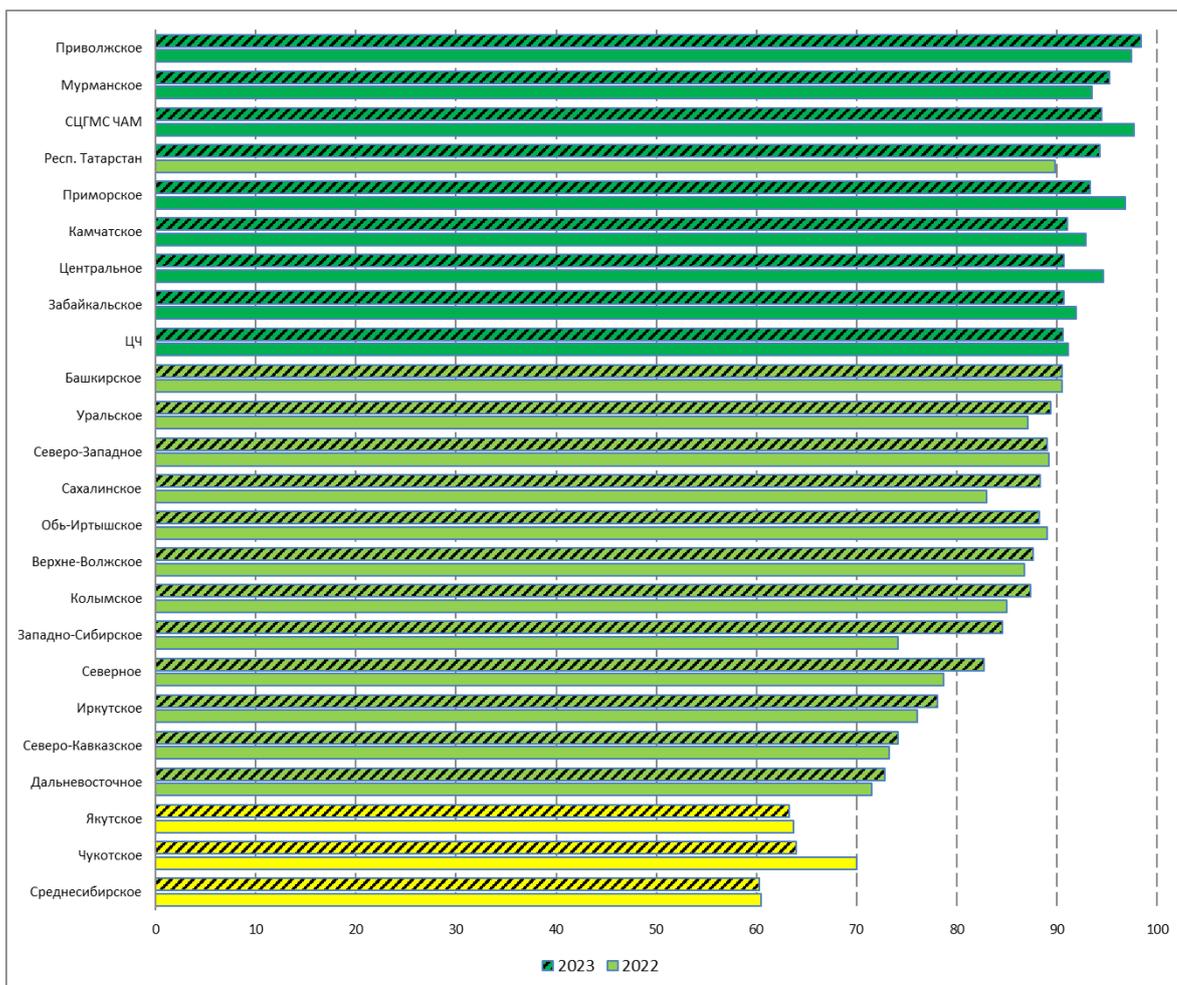


Рисунок 2.4 - Средний годовой показатель эффективности функционирования автоматизированной части метеорологической сети за 2023 год (заштрихованные области) и за 2022 г.

За последние три года средний годовой показатель уровня эффективности функционирования всей автоматизированной наблюдательной метеорологической сети Росгидромета не меняется и составляет 82 % (рисунок 2.5), что подтверждает успешность и эффективность поставок оборудования по проекту Росгидромет-2, позволивших компенсировать проблемы с участвовавшим выходом из строя оборудования производства 2008-2010 гг. с окончившимся эксплуатационным ресурсом.

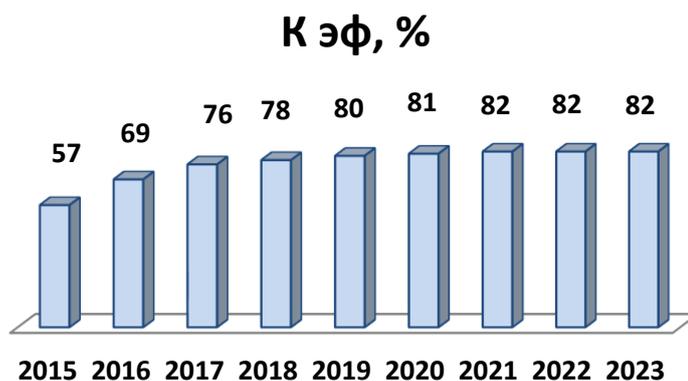


Рисунок 2.5 - Изменение среднего годового показателя уровня эффективности функционирования автоматизированной наблюдательной метеорологической сети.

3 Разработка современных средств обработки результатов метеорологических наблюдений

На конец 2023 года на метеорологических станциях с АМК допущена к применению актуальная версия нового специального программного обеспечения АРМ АМК (далее СПО АРМ АМК) 4.7.72. В версии 4.7.72 СПО АРМ АМК реализованы модули и функционал:

- форма «Атмосферные явления» (вкладка «Ручной ввод»);
- форма «Суточные ПСС» (вкладка «Ручной ввод») для занесения данных гелиографа;
- форма «Снежный покров» (вкладка «Ручной ввод») для занесения данных по рейкам;
- книжка КМ-1, в которую интегрируются автоматически получаемые данные, данные, введенные вручную при формировании КН-01 и при заполнении формы «Атмосферные явления», «Снежный покров». На страницах КМ-1 «Сведения об ОЯ/НГЯ» автоматически интегрируются отправленные сообщения «WAREP»;
- контроль работоспособности;
- книжка КМ-3, из которой внесенные вручную данные интегрируются в блочный код;
- формирование телеграмм Климат и Декада после последнего срока соответствующих окончанию месяца/декады суток;
- формирование архива суммарной солнечной радиации через вкладку «Отчеты»;
- формирование блочного кода, на основе автоматически получаемых данных, данных введенных вручную при формировании КН-01, при заполнении форм «Атмосферные явления» и «Суточные ПСС», книжки КМ-3;
- настройка критериев ОЯ/НГЯ (по умолчанию в СПО АРМ АМК установлены типовые критерии). Критерии ОЯ/НГЯ, установленные УГМС, можно распространять на станции путем функций «Импорт», «Экспорт» в настройках ОЯ/НГЯ;

- графические данные. На вкладке СПО АРМ АМК «Графические данные» реализована возможность выводить через настройки «Отображение графических данных» характеристики с ежеминутным обновлением (характеристика с названием «скол») за последние 5 суток; архивные данные с обновлением 10 минут, 1 час, 3 часа, 24 часа – за весь период наблюдений;

В 2023 г. изданы и разосланы в УГМС «Методические рекомендации по работе со специальным программным обеспечением АМК для наблюдателя метеорологической станции». Данный документ обязателен к применению как на станциях, так и в УГМС/ЦГМС, поскольку большинство вопросов и проблем с работой СПО АРМ АМК связаны с неосвоением документации по его настройке и эксплуатации. В УГМС (ЦГМС) должен быть назначен специалист, ответственный за установку, обновление версий СПО АРМ АМК и ввод первичных настроек на подведомственных станциях. Кроме того, в УГМС (ЦГМС) должен вестись учет установленных на станциях версий СПО АРМ АМК.

На конец 2023 года на метеорологических станциях с АМК применяются два программных обеспечения: старое ПО АРМ 1.5.2.1 от 09.04.2013 с ограниченным функционалом и застарелыми ошибками и новое современное многофункциональное СПО АРМ АМК. На рисунке 3.1 представлено процентное распределение установленных старого и нового СПО в разрезе УГМС.

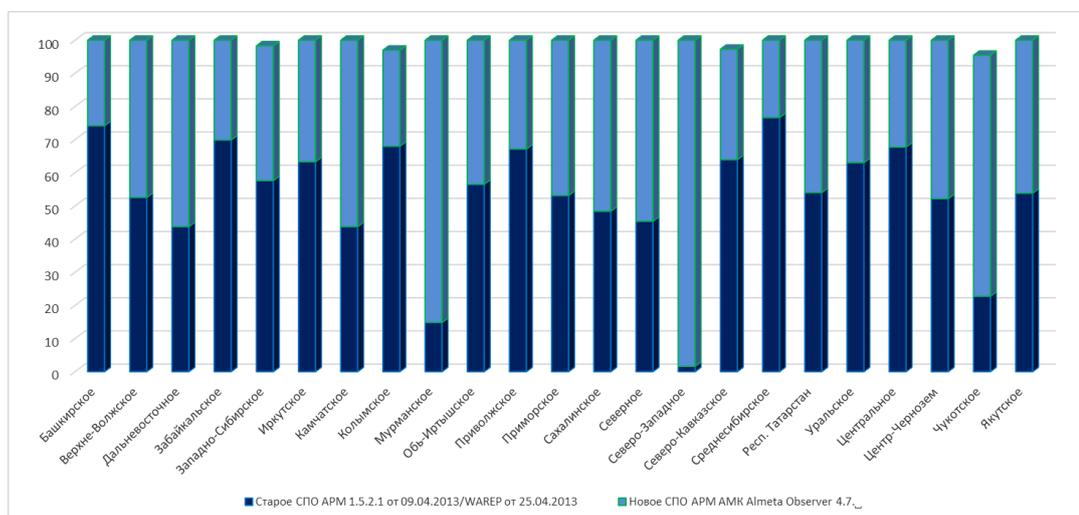


Рисунок 3.1– Процентное соотношение установленных версий старого и нового ПО в разрезе УГМС

4 Работоспособность автоматизированной актинометрической сети

На конец 2023 г. на климатической метеорологической сети Росгидромета функционируют 22 автоматизированных актинометрических комплекса (ААК); 6 актинометрических измерительных комплексов (АИК); 2 автоматические измерительные системы (АИС); 2 автоматизированных комплекса «Пеленг СФ-14»; 43 комплекта актинометрического оборудования для проведения срочных наблюдений (КАО1), 45 комплектов актинометрического оборудования для проведения непрерывных наблюдений за суммарной радиацией (КАО2) и 36 пиранометров СМР6 входящих в состав АМК. В настоящее время на метеорологической сети обновлено 75 % актинометрического оборудования (рисунок 4.1).

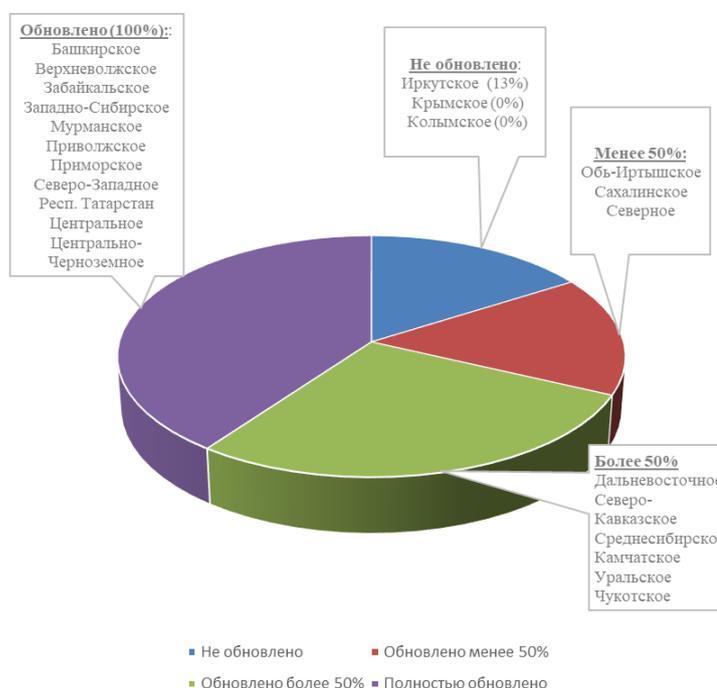


Рисунок 4.1 – Результаты модернизации станций, проводящих актинометрические наблюдения, в разрезе УГМС по состоянию на конец 2023 г.

4.1 Функционирование автоматизированных актинометрических комплексов

В 2023 г. без перебоев работали 7 автоматизированных комплексов (22 %), установленных на станциях Мурманск (АИК), Якутск (ААК), Самара (ААК), Оренбург (АИК), Каргополь (ААК), Воейково (ААК и АИК).

В октябре 2023 г. был введен в опытную эксплуатацию новый ААК, установленный на станции Валдай (ГГИ).

В Северном УГМС в 2023 году комплексы СФ-14 на станциях Архангельск и о. Диксон, установленные в 2022 г. по программе «Модернизация и развития гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в

Арктической зоне Российской Федерации на 2021-2024 годы» (далее - «Арктика»), работали по сокращенной программе в связи с выходом из строя следящей системы, производства ОАО «ПЕЛЕНГ».

Долгосрочные выходы из строя следящих систем ААК и АИК присутствовали на станциях Магадан, Кострома, Иркутск и Петропавловск-Камчатский, причем в Колымском и Центральном УГМС осуществляются работы по ремонту и наладке оборудования, а в Иркутском и Камчатском УГМС следящие системы не работают с 2019 г.

Кратковременные выходы из строя следящей системы ААК из-за низких температур воздуха происходили на станциях Хабаровск, Садгород, и также по не выявленным причинам на станциях Цимлянск и Александровское.

Еще одной причиной кратковременных пропусков данных является демонтаж оборудования для прохождения поверки датчиков с последующим проведением наладочных работ.

Пропуски в измерениях отдельных составляющих радиационного баланса на 7 автоматизированных станциях связаны с выходом из строя отдельных датчиков (пиргелиометров / актинометров, пиранометров, балансомеров, пиргеометров).

Достаточно часто на станциях возникают проблемы с компьютерами и источниками бесперебойного питания. Среди иных причин встречаются выход из строя оборудования из-за грозы или затопление метеорологической площадки паводковыми водами.

В общей сложности потеря актинометрической информации, поступающей с автоматизированных комплексов в 2023 году составила чуть более 20 %. На диаграмме (рисунок 4.2) приведены обобщенные сведения о вкладе каждой причины неработоспособности комплексов в общие потери данных.



Рисунок 4.2 – Вклад основных причин в общие потери (20 %) данных автоматизированных комплексов за 2023 г.

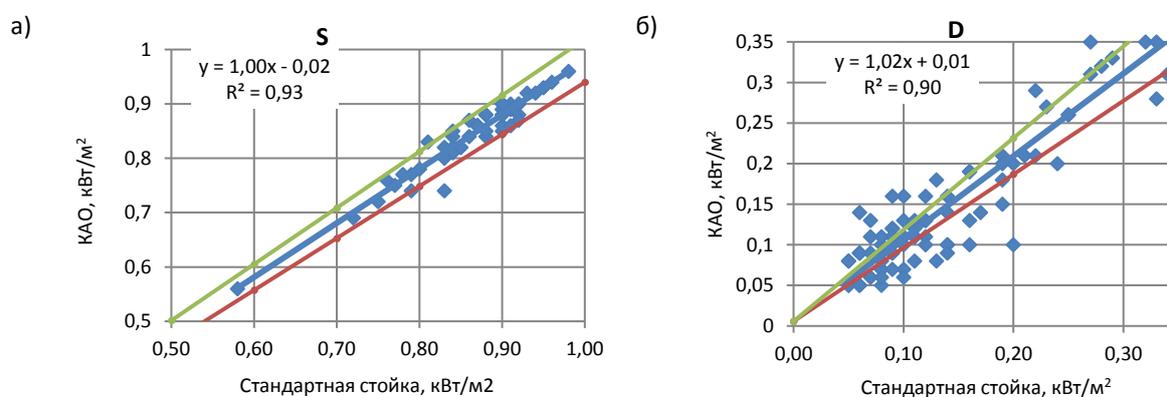
4.2 Функционирование комплектов нового актинометрического оборудования

4.2.1 На 109 метеорологических станциях Росгидромета, проводящих актинометрические наблюдения, по проекту «Росгидромет-2» был установлен 41 комплект КАО1, 44 комплекта КАО2 и 24 пиранометра СМР6, входящих в состав АМК.

По программе «Арктика» на 20 станциях, входящих в арктическую зону и проводящих актинометрические наблюдения, помимо 2-х комплексов СФ-14 было заменено оборудование для производства срочных наблюдений на 5 станциях и по программе интегрирование – на 2-х станциях, кроме того 12 станций оснащены пиранометрами СМР6 и запасными СИ (3 актинометра СФ-12, 1 пиранометр СФ-06, 2 анемометра, 5 поверочных труб, 2 мультиметра).

Оснащение станций новым актинометрическим оборудованием позволило после длительных перерывов возобновить проведение актинометрических наблюдений на 42 станциях: на 8 по КАО1, на 18 по КАО2 и на 16 по пиранометру СМР6.

4.2.2 Порядок ввода в эксплуатацию КАО1 в качестве основного СИ для станций, имеющих стандартные СИ, предполагает проведение сравнительных срочных наблюдений, которые выполнены на 32 станциях. Результаты анализа параллельных наблюдений показали, что при условии соблюдения методики выполнения наблюдений и надежного определения переводных множителей датчиков на стандартной стойке и коэффициентов преобразования датчиков стойке КАО1 однородность рядов актинометрических наблюдений сохраняется. К концу 2023 г. 17 станций перешли на выполнение срочных наблюдений за составляющими радиационного баланса с помощью КАО1. Пример положительных результатов сравнительных наблюдений приведен на рисунке 4.3.



в)

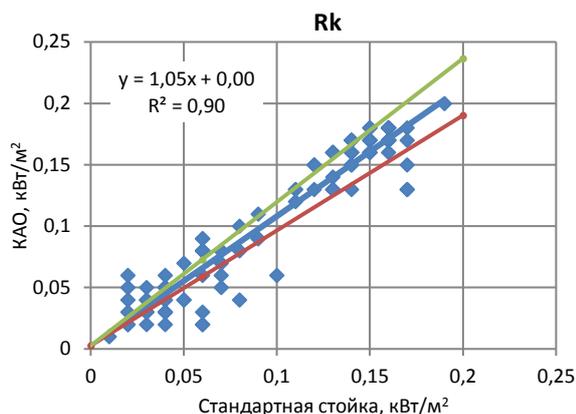


Рисунок 4.3 – Результаты сопоставления значений радиации, полученных по КАО1 и стандартной стойке для станции Нижнедевицк:
а – прямая, б – рассеянная, в – отраженная радиация

С целью получения обоснованных заключений о результатах сравнительных наблюдений и сопоставимости данных, получаемых с помощью КАО и стандартных СИ, сравнительные наблюдения должны быть продолжены в случаях, если на станциях:

– наблюдения проведены не в полном объеме (количество серий сравнений не превышает 30 случаев) или выполнены исключительно в зимние месяцы (сравнения должны быть продолжены в летние месяцы до получения 90 серий наблюдений);

– сравнения выполнены при отметке диска солнца ☉ в условиях нестабильной радиации (требуется проведение дополнительных наблюдений в ясные и малооблачные дни);

– выявлены расхождения в составляющих радиационного баланса, превышающие установленные допуски. В этом случае требуется дополнительная поверка датчиков с целью определения достоверных значений переводных множителей и коэффициентов преобразования.

В 2023 г. ФГБУ «ГГО» изданы, зарегистрированы в системе ЕГИСУ (РИД № 623110100479-2 от 1.11.2023 г.) и разосланы в УГМС для внедрения «Методические рекомендации по эксплуатации комплекта актинометрического оборудования (КАО1) для производства срочных наблюдений на климатической наблюдательной сети».

4.2.3 Из поставленных на сеть 43-х комплектов оборудования для проведения срочных наблюдений в 2023 г. перешли на наблюдения по новому оборудованию 20 КАО1, 5 КАО1 подготовлены к вводу в работу в 1 полугодии 2024 г., 4 КАО1 находятся на гарантийном ремонте у производителя. На 11 станциях наблюдения по КАО1 ведутся в режиме опытной эксплуатации (сравнительные наблюдения не завершены и будут продолжены в 2024 г.). На 3-х станциях (Нолинск, Туруханск, о. Врангеля) наблюдения по

КАО1 не были организованы без объяснения причин. Акты о вводе в постоянную эксплуатацию имеют 16 станций, работающих по КАО1.

Из установленных 45-и комплектов КАО2 в 2023 г. непрерывные наблюдения за суммарной радиацией с помощью пиранометра СФ-06 и БЭИ проводились на 39 станциях. Комплекты КАО2 с 3-х станций: Мазаново, Черняево (Дальневосточное УГМС) и Усть-Хайрюзово (Камчатское УГМС) в течение 2023 г. находились на гарантийном ремонте у производителя/ поставщика. На станции Леуши (Обь-Иртышское УГМС) наблюдения по КАО2 не проводились из-за сбоев в программном обеспечении, на двух станциях (Сарапул и Ачинск) — по неустановленным причинам. Акты о вводе в постоянную эксплуатацию имеет 30 станций, работающих по КАО2.

Наблюдения по пиранометру СМР6 в составе АМК проводились на 33 станциях из 36. На станции Валдай (ГГИ) наблюдения не проводились из-за сбоев в программном обеспечении, на двух станциях (Н. Новгород и Островное) — по неустановленным причинам.

В общей сложности в 2023 году наблюдения по новому актинометрическому оборудованию проводятся на 75 % оснащенных станций (рисунок 4.4). Остальные станции должны перейти на новое оборудование в 2024 году.

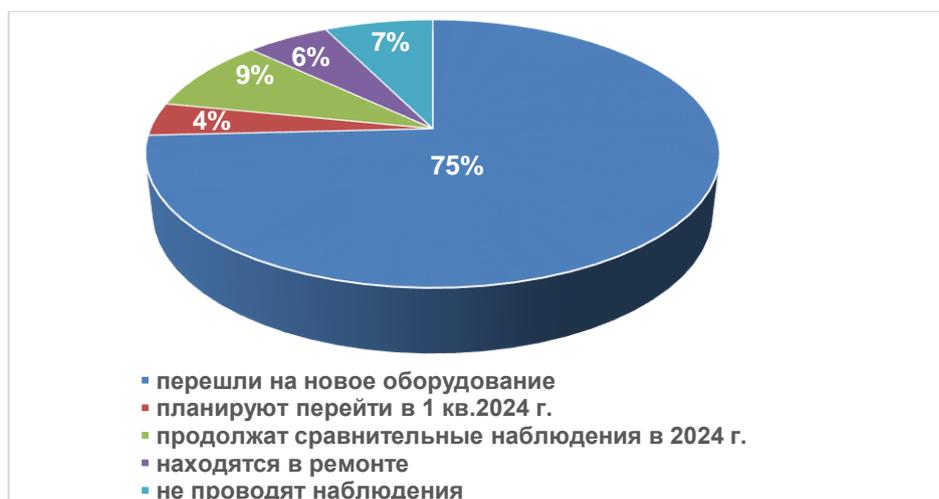


Рисунок 4.4 – Процентное соотношение введенного в работу нового актинометрического оборудования на конец 2023 г.

4.2.4 В работе новых комплектов актинометрического оборудования за период 2022-2023 гг. отмечен ряд эксплуатационных проблем.

На гарантийный ремонт отправлены поступившее от поставщика и/или вышедшие почти сразу из строя комплекты актинометрического оборудования на 4-х станциях: 1 комплект актинометрического оборудования для срочных наблюдений (КАО1) со станции Благовещенка (Западно-Сибирское УГМС) и 3 комплекта актинометрического

оборудования для проведения непрерывных наблюдений (КАО2) со станций Мазаново (Дальневосточное УГМС), Цакир (Забайкальское УГМС), Усть-Хайрюзово (Камчатское УГМС).

За период работы нового оборудования (КАО1 и КАО2) на 7 станциях вышли из строя отдельные датчики и/или их комплектующие: БЭИ – на станциях Тобольск, Сытомино (Обь-Иртышское УГМС) и Чермоз (Уральское УГМС)), пиранометр СФ-12 – на станции Советская Гавань (Дальневосточное УГМС); соединительный кабель актинометра СФ-12 – на станции Багдарин, Мангут, Монды (Забайкальское УГМС), анемометр АРЭ-М – на станциях Константиновка (Дальневосточное УГМС) и Воейково (ГГО).

По результатам поверки, проведенной специалистами ГГО, балансомер СФ-08 (КАО1) на станции Краснодар (Северо-Кавказское УГМС) был признан не пригодным к работе (отправлен производителю на замену).

В 2023 г. вышла из строя стрела актинометрической стойки для проведения срочных наблюдений (КАО1) – на станциях Астрахань (Северо-Кавказское УГМС) и Воейково (ГГО).

В УГМС отмечены проблемы со вспомогательным оборудованием КАО1, которые частично решались силами специалистов станции:

- проблемы с затенением приемных поверхностей пиранометра и балансомера отмечены на 12 станциях в Дальневосточном, Среднесибирском и Приморском УГМС. Самостоятельное изменение/увеличение теневых экранов допускается только при соблюдении требований - экран должен иметь диаметр в 2 раза больше диагонали термобатареи и затенять диск солнца в радиусе 5°, исходя из этих требований диаметр теневого экрана должен иметь размер 96 мм, а длина стержня - 550 мм;

- дефекты в конструктиве стойки актинометрической САКТ привели к необходимости замены винтов поворота стойки-стрелы КАО1 Воейково (ГГО), Багдарин, Мангут и Монды (Забайкальское УГМС);

- на станции Рудная Пристань (Приморское УГМС) штатив актинометра не обеспечивал плавного хода, точного и надежного нацеливания актинометра.

На многих станциях вызывает большое количество нареканий качество изготовления и работоспособность цифрового индикатора анемометра АРЭ-М, которые выходят из строя раньше окончания срока гарантийного периода.

В работе КАО2 периодические сбои в основном связаны с ПО и ПК, которые в течение отчетного периода наблюдались на 8 станциях (Черняево, Благовещенск (Дальневосточное УГМС), Зима, Тайшет (Иркутское УГМС), Леуши (Обь-Иртышское

УГМС), Петропавловск-Камчатский (Камчатское УГМС), Обловка (Центрально-Черноземное УГМС) Белогорка (Северо-Западное УГМС).

В связи с отсутствием резервного фонда датчиков в УГМС на период проведения поверки КАО1 и КАО2 присутствуют пропуски актинометрических данных (Апатиты КАО1 (Мурманское УГМС); Малиново КАО2, Пограничный (КАО2), Тимирязевский (КАО2) (Приморское УГМС); Казань КАО2, Вязовые КАО1 (УГМС Республики Татарстан); Малые Кармакулы КАО2 (Северное УГМС); Краснодар КАО1 (Северо-Кавказское УГМС).

Несмотря на имеющиеся некоторые сложности и проблемы в работе нового актинометрического оборудования, в целом ситуация с техническим оснащением и работоспособностью актинометрической сети изменилась кардинально в лучшую сторону - обновлено 75 % актинометрического оборудования. Возобновлено после длительных перерывов проведение актинометрических наблюдений на 42 станциях. Данные, поступающие со станций, стали более информативны и лучшего качества.

5 Функционирование автоматизированной метеорологической сети

К показателям функционирования оборудования АМК и АМС относятся статистические сведения за 2023 г. о наличии на государственной наблюдательной сети и состоянии современных средств измерения, обеспечении их поверки, основных причинах выхода из строя и насущных потребностях в импортозамещении.

По состоянию на конец 2023 года на автоматизированной метеорологической сети в составе АМК/АМС находятся в эксплуатации средства измерения в следующем количестве:

- датчик температуры и влажности воздуха НМР 45D – 1259 шт. (2022 г. -1306 шт.);
- датчик температуры и влажности воздуха НМР 155 – 622 шт. (2022 г. - 566 шт.);
- датчик скорости и направления ветра RM Young Wind Monitor 05103 – 1645 шт. (2022 г. - 1683 шт.) и RM Young Wind Monitor 05108-45 - 80 шт.;
- датчик скорости и направления ветра WA15 – 110 шт.
- датчик давления РТВ 220 – 1060 шт. (2022 г. - 1063 шт.);
- датчик давления РТВ 330 – 113 шт. (2022 г. - 103 шт.);
- датчик давления РМТ 16А – 334 шт. (2022 г. - 332 шт.);
- датчик давления ВАРО – 163 шт. (2022 г. - 155 шт.);
- датчик давления БРС-1М-1 (в составе АМК) – 196 шт. (2022 г. – 208 шт.);
- датчик температ. подстил. поверхности ТСПТ 300 – 1041 шт. (2022 г. - 1062 шт.);
- датчик температ. подстил. поверхности QMT110 – 393 шт. (2022 г. - 374 шт.);

- комплекс для температ. почвы на глубинах «Гидра» – 31 шт.;
- комплекс для температ. почвы на глубинах «ТЕРРА-Т» – 84 шт.;
- датчик жидких осадков QMR 370 – 765 шт. (2022 г. - 768 шт.);
- весовой датчик осадков ОТТ Pluvio² 200 – 389 шт. (2022 г. - 323 шт.);
- датчик высоты снежного покрова SR50A – 35 шт.;
- датчик высоты нижней границы облаков CL31 – 67 шт.;
- датчик видимости PWD 20 – 122 шт.;
- датчик продолжительности солнечного сияния CSD3 – 70 шт.;
- датчик продолжительности солнечного сияния ВК-05 – 47 шт.;
- пиранометр СМР6 – 38 шт. (2022 г. - 36 шт.).

Таким образом, 98 % АМК/АМС оснащены полностью датчиками базового комплекта (давление, ветер, температура и влажность воздуха). В эксплуатации находились 40 станций не укомплектованных одним или несколькими датчиками базового комплекта, что существенно меньше, чем в прошлые годы. По состоянию на 2023 г. 10 станций функционировали с вышедшими из строя датчиками ветра, 16 - с вышедшими из строя датчиками температуры и влажности воздуха, 15 - с неработающим датчиком давления.

В таблице 5.1 приведены сведения о типах АМК/АМС, находящихся в эксплуатации, в разрезе УГМС. За 2023 г. было модернизировано путем переоформления документов и проведения первичной поверки 161 комплекс до типа МКС-М6 и 125 АМК до типа ССМ (76368-19). В Дальневосточном, Забайкальском, Мурманском, Приволжском, Приморском, Центральном и Якутском УГМС практически на все функционирующие АМК/АМС оформлены документы на изменение типа, обеспечивающую двухлетний межповерочный интервал (МПИ). В целом по Росгидромету осталось около половины АМК/АМС с МПИ один год.

Таблица 5.1 – Сведения о типах АМК/АМС, находящихся в эксплуатации

№	УГМС	Тип комплекса АМК/АМС					
		МКС (39804-08)	MAWS 301 (39803-08)	AWS 310 (59926-15)	МКС-М5 (70983-18)	ССМ (76368-19)	МКС-М6 (79747-20)
1	Башкирское	29					8
2	Верхне-Волжское	3				50	28
3	Дальневосточное					49	47
4	Забайкальское	10		1		60	24
5	Западно-Сибирское	126			10		8
6	Иркутское	45					22
7	Камчатское	13		1		4	18
8	Колымское					23	9
9	Крымское	1					
10	Мурманское						42
11	Обь-Иртышское	86		15			13
12	Приволжское	4		5		48	22
13	Приморское	19					51
15	Сахалинское	30					2
16	Северное	62		13			64
17	Северо-Западное	24		7			53
18	Северо-Кавказское	101		32	12		37
19	СЦГМС ЧАМ	1	8				
20	Среднесибирское	99					21
21	Республики Татарстан	17					6
14	Уральское	62		3	1		33
22	Центральное			5			135
23	Центр-Черноземное	25		1			22
24	Чукотское	15					14
25	Якутское	2				56	32
	ИТОГО 2023	774	8	83	23	290	711
	ИТОГО 2022	1059	8	84	30	165	550
	ИТОГО 2021	1374	11	82	91	90	235

Несмотря на укомплектованность АМК/АМС основными датчиками и прошедшую частичную модернизацию 690 АМК, абсолютное большинство станций было произведено в 2009 г. Сведения о годах изготовления функционирующих АМК/АМС в разрезе УГМС приведены в таблице 5.2. По состоянию на конец 2023 г. абсолютное большинство АМК/АМС функционируют уже на 4 года больше назначенного производителем ресурса и вопрос централизованного переоснащения метеорологической сети становится крайне актуальным.

Таблица 5.2 – Сведения о годах изготовления/модернизации АМК/АМС

№	УГМС	Год изготовления АМК					Год изготовления АМС							
		2009	2010-2011	2012-2013	2017-2018	2021	2009	2010	2011	2012-2013	2014-2015	2017-2018	2021-2022	
1	Башкирское	26				5	6							
2	Верхне-Волжское	48	6		1	3	19	3						
3	Дальневосточное	77				3	19							
4	Забайкальское	74				9	14						1	
5	Западно-Сибирское	115				4	15						10	
6	Иркутское	60					1							
7	Камчатское	28			1	2	2						1	
8	Колымское	31					2							
9	Крымское	1												
10	Мурманское		22			5		15						
11	Обь-Иртышское		66			3		25					15	1
12	Приволжское	62				5	7						5	
13	Приморское	32					34	4						
15	Сахалинское	29				2	1							
16	Северное	55	7		12	32	22	1					1	6
17	Северо-Западное	62			1		9						14	2
18	Северо-Кавказское	138			6	3	19						23	1
19	СК ВС	1					3							
20	СЦГМС ЧАМ			3			2			4				1
21	Среднесибирское	108					13						2	
14	Республики Татарстан	8				5	9							
22	Уральское	89	1			2	4						3	
23	Центральное	29	58	3	3			4	11	7	23	1		
24	Центр-Черноземное	46				1	1							
25	Чукотское	15				7	8							
26	Якутское	83				6	5							
	ИТОГО	1217	160	6	24	97	215	52	11	11	23	76	11	

По данным УГМС в целом за 2023 г. выход из строя того или иного оборудования из состава АМК/АМС отмечен на 419 станциях из 1814 работающих (в установке 1907 АМК/АМС). Наиболее часто выходят из строя персональные компьютеры АМК, блоки питания, датчики температуры подстилающей поверхности, давления и ветра. Отмечаются случаи выхода из строя и нового оборудования, так на 4 станциях вышли из строя комплекты датчиков температуры почвы на глубинах, на 4 станциях датчики высоты нижней границы облаков CL31, на 4 станциях датчик видимости PWD 20 и 6 весовых датчиков осадков OTT Pluvio² 200.

В районах без гарантированного электропитания у АМК на труднодоступных станциях и АМС наблюдаются перебои в работе в зимний период времени из-за короткого светового дня и в пасмурную погоду. Перебои вызваны снижением емкости АКБ и недостаточностью питания от солнечных панелей. В темное время суток АМС отключаются.

При низких температурах воздуха наблюдались сбои в работе контроллера, датчика ветра, давления.

Среди причин выхода из строя комплектующих датчика высоты нижней границы облаков CL31 УГМС отмечается неисправность реле включения обогрева, выход из строя системы вентиляции.

В Мурманском и Дальневосточном УГМС 2 датчика видимости PWD 20 направлены поставщику на ремонт. У одного прибора вышел из строя передатчик, ремонту не подлежит. У второго - не корректные данные измерений, путем гарантийного ремонта проблема не была устранена.

Среди проблем в работе весовых датчиков осадков OTT Pluvio² 200 УГМС отмечаются короткие замыкания, перегорание предохранителей на плате управления по причине попадания туда насекомых. Такие поломки могут вызывать либо полное отсутствие данных, либо не корректную работу прибора.

Результаты обобщения сведений УГМС по выходу из строя основных комплектующих АМК/АМС за период 2022-2023 гг. с учетом поставленного нового оборудования за последние годы приведен в таблице 5.3 (оставшийся запас рассчитан без учета собственных закупок УГМС).

Таблица 5.3 – Сведения о наличии и выходе из строя оборудования АМК/АМС за 2022-2023 гг.

Оборудование АМК/АМС	QML 201	Блок питания	ПК АМК	Датчик темпер. и влажн.	Датчик ветра	Датчик почвы АМК	Датчик давления
Всего в установке	1907	1907	1506	1881	1834	1434	1866
из них новое оборудование АМК/АМС (В.1.н, В.1.и, В.1.а), шт.	404	123	594	527	496	537	433
Количество оборудования, вышедшего из строя за 2022-2023 гг, шт.	99	100	176	92	118	143	102
Из них отремонтировано, шт.	54	51	66	6	50	38	57
Наличие в составе ремонтных комплектов (В.1.н, В.1.и, В.1.а), шт.	146	146	73	270	118	730	118
Израсходовано за 2022-2023 гг. из состава ремонтных комплектов (В.1.н, В.1.и, В.1.а), шт.	45	49	110	86	68	105	45
Должно остаться в составе ремонтных комплектов (В.1.н, В.1.и, В.1.а), шт.	101	97	0	184	50	625	73

Выходящее из строя оборудование частично ремонтируется, а не подлежащее ремонту заменяется из состава ремонтных комплектов, поставленных в рамках реализации проекта Росгидромет-2 (В.1.н, В.1.и, В.1.а).

Однако выход из строя оборудования не является основной причиной непоступления информации. В таблице 5.4 приведены поквартальные данные о процентном распределении причин отсутствия сводок от АМК и АМС, передающих оперативную

информацию. На рисунке 5.1 приведена диаграмма распределения причин отсутствия сводок в целом за 2023 г.

Таблица 5.4 – Причины отсутствия сводок в 2023 г. от АМК/АМС в % от общего количества функционирующих АМК/АМС.

	Связь	Отказ АМК	Нарушение в энергопитании	Иные причины	Связь	Отказ АМС	Нарушение в энергопитании	Иные причины
1 квартал	46	25	12	17	69	13	15	4
2 квартал	41	29	20	10	38	35	14	14
3 квартал	41	33	16	10	41	35	24	0
4 квартал	36	31	27	6	28	15	52	5

Среди иных причин УГМС отмечали нарушение в работе сотового оператора, обрыв электрического и интернет кабеля, повреждение оборудования животными, недостаточную квалификацию персонала, проведение технического обслуживания, перенос метеоплощадки, работа станции на 4-х сроках, сбой даты/времени, недостаточный заряд АКБ от солнечных панелей в пасмурную и дождливую погоду, а также в короткий световой день, потеря емкости АКБ в результате длительной эксплуатации, неисправность питающей дизель-генераторной установки, ограниченный трафик интернета и др.

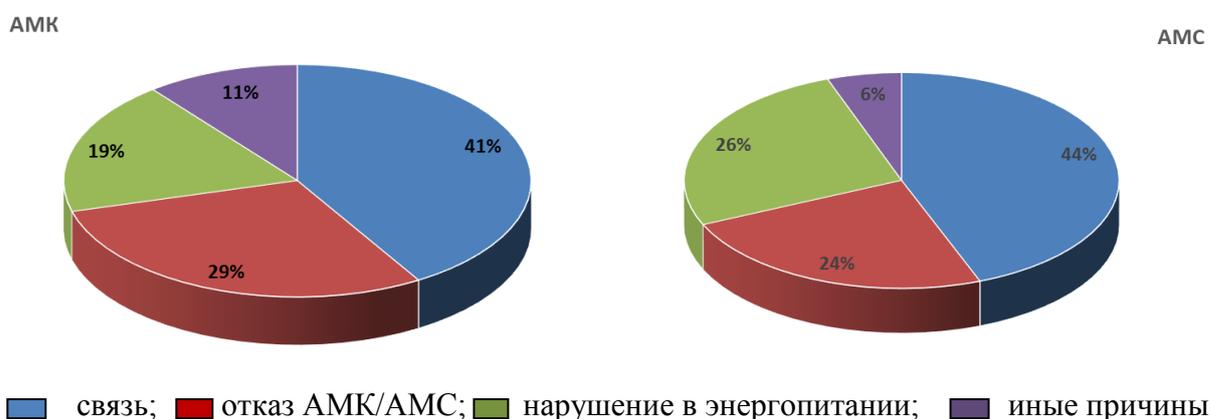


Рисунок 5.1 - Причины отсутствия сводок КН-01 от АМК и АМС в целом за 2023 год

В таблице 5.5 приведены сведения о состоянии поверки функционирующих АМК и АМС в 2023 г. с учетом, что 1001 (53 %) комплекс имеют двухлетний межповерочный интервал. За год было поверено 791 АМК/АМС, при этом на Европейской части РФ (ЕЧР) количество комплексов с действующей на конец года поверкой составляет 81%, а на Азиатской части РФ (АЧР) – 55%.

По состоянию на конец 2023 г. на метеорологической сети с истекшим сроком поверки функционировало 597 АМК/АМС. В 2023 году не было поверено ни одного АМК и АМС в Сахалинском и Чукотском УГМС.

Таблица 5.5 – Сведения о поверке АМК/АМС в 2023 г. на ЕЧР и АЧР

ЕВРОПА					АЗИЯ				
УГМС	поверено в 2023 г в штуках АМК+АМС	срок поверки соблюден на конец 2023г. АМК+АМС	% поверенных по состоянию на конец 2023 г. от функционирующих АМК+АМС	истекший срок поверки в штуках АМК+АМС	УГМС	поверено в 2023 г в штуках АМК+АМС	срок поверки соблюден на конец 2023г. АМК+АМС	% поверенных по состоянию на конец 2023 г. от функционирующих АМК+АМС	истекший срок поверки в штуках АМК+АМС
Башкирское	34	3	100		Дальневосточное	17	53	81	23
Верхне-Волжское	16	30	61	27	Забайкальское	35	38	75	24
Мурманское	17	25	100		Зап.-Сибирское		48	35	94
Приволжское	65	14	100		Иркутское	15	21	61	23
Северное	47	10	42	69	Камчатское	4	10	42	22
Сев-Западное		48	58	29	Кольмское	23	7	91	1
Сев-Кавказское	161	1	94	13	Обь-Иртышское	47	6	50	56
СК ВС	4		100		Приморское	48	3	73	18
ЧАМ	9		100		Сахалинское			0	32
Р. Татарстан	22		100		Среднесибирское	29	4	31	90
Уральское	64	31	96	4	Чукотское			0	24
Центральное	93	47	100		Якутское	28	41	78	25
Ц-Черноземное	13	11	55	23					
Итого	545	220	81	165		246	231	55	432

Исходя из данных о текущем состоянии автоматизированной метеорологической сети, в первую очередь имеется потребность импортозамещения контроллеров, датчиков ветра и давления, а также в продолжении автоматизации измерения атмосферных осадков. Кроме того, необходимо дооснастить наблюдательную сеть датчиками температуры почвы на глубинах, продолжительности солнечного сияния, а также требуются практически на все станции датчики высоты нижней границы облаков и видимости. В 2023 г. ФГБУ «ГГО» продолжило взаимодействие с производителями отечественного и Белорусского оборудования с целью выбора оптимальной замены импортного оборудования. За 2023 г. проведена установка 25 различных типов средств измерения, с производителями согласованы форматы выдаваемой информации, испытываемое оборудование смонтировано и подключению. Проведены серии предварительных испытаний датчиков видимости, ветра, давления, температуры и влажности. Основные проблемы с предлагаемым оборудованием относятся к нестабильности их работы и обеспечении сопоставимости данных измерений с сетевыми СИ во всем диапазоне при различных метеорологических условиях. На Полигоне ВМО «Воейково» в настоящее время проходят предварительные натурные испытания оборудования отечественного производства (Сокол, Минимакс-94, Ланит, Пеленг, Радар ММС, Бурстройпроект). Установить производителям сроки по доведению их оборудования до необходимого качества не представляется возможным. В настоящее время относительно успешно проходят испытания датчики ветра и давления. Вопрос о замене контроллера Вайсала QML201/201С остается открытым, соответствующая работа в этом направлении ведется с АО «Ланит». По мере получения

положительных результатов натурных испытаний оборудования информация направляется в УГМС соответствующими циркулярными письмами.

Выводы

Результаты мониторинга состояния и функционирования автоматизированных метеорологической и актинометрической сетей Росгидромета за 2023 год позволяют сделать следующие выводы:

- по состоянию на конец 2023 года автоматизированная наземная метеорологическая сеть Росгидромета насчитывала 1507 АМК, установленных на станциях с режимными метеорологическими наблюдениями с персоналом, из них функционировало и передавало информацию 1361-1384 АМК (86% от общего количества метеорологических станций);

- автоматическая метеорологическая сеть без персонала состоит из 399 АМС, из них функционировало и передавало информацию в течение года 351-357 АМС (88%-89% от установленных);

- в среднем около 85 % функционирующих АМК с незначительными поквартальными изменениями передавали сводки КН-01 в объеме 95-100%. Для АМС этот показатель ежеквартально меняется в более широком диапазоне и составляет от 64 % до 74 %;

- за последние три года средний годовой показатель уровня эффективности функционирования всей автоматизированной наблюдательной метеорологической сети Росгидромета не меняется и составляет 82 %;

- с целью повышения эффективности и качества работы наблюдательной сети в 2023 г. изданы и разосланы в УГМС два методических документа: «Методические рекомендации по работе со специальным программным обеспечением АМК для наблюдателя метеорологической станции» и «Методические рекомендации по эксплуатации комплекта актинометрического оборудования для производства срочных наблюдений на климатической наблюдательной сети»;

- на климатической метеорологической сети Росгидромета находятся в эксплуатации 32 автоматизированных актинометрических комплекса, 43 комплекта оборудования для проведения срочных наблюдений, 45 комплектов оборудования для проведения непрерывных наблюдений за суммарной радиацией и 36 пиранометров СМР6, входящих в состав АМК. В настоящее время обновлено 75 % актинометрического оборудования, после длительных перерывов возобновлены актинометрические наблюдения на 42 станциях;

- 53 % АМК/АМС имеют двухлетний межповерочный интервал, в течение года поверен 791 АМК/АМС, при этом на ЕЧР количество комплексов с действующей на конец года поверкой составляет 81%, а на АЧР – 55%;

- несмотря на укомплектованность 98 % АМК/АМС основными датчиками и прошедшую частичную модернизацию в рамках проекта Росгидромет-2 690 АМК, более 90% АМК/АМС, находящихся в эксплуатации, были произведены в 2009-2010 гг. и вопрос централизованного переоснащения метеорологической сети становится крайне актуальным.

Зав. МО ГГО
НС МО ГГО
НС МО



С. Ю. Гаврилова
Т. А. Иванова
А. Е. Ерохина