

Обзор состояния и функционирования автоматизированных метеорологической и актинометрической сетей в 4 квартале и в целом за 2015 год

1. Общие сведения о функционировании автоматизированных наблюдательных сетей

По состоянию на 31 декабря 2015 года на метеорологической сети Росгидромета находилось в эксплуатации 1826 АМК и АМС, из них 1515 АМК установлены на станциях с персоналом, 14 АМК функционировали в автоматическом режиме работы (учитываются в составе АМС) и 297 АМС без персонала (табл. 1).

По сравнению с 2014 г. в составе АМК и АМС произошли следующие изменения:

- В целом количество АМК на станциях с персоналом уменьшилось на 15:
 - 12 АМК демонтировали в связи с закрытием станций (Забайкальское УГМС - 5, Северное УГМС - 3, Северо-Кавказское УГМС - 3, Дальневосточное УГМС - 2);
 - 6 АМК переведены в автоматический режим (Мурманское УГМС - 1, Западно-Сибирское УГМС - 2, Северное УГМС - 1, Среднесибирское УГМС - 1, УГМС Р Татарстан - 1);
 - 3 АМК установили в Чукотском и Дальневосточном УГМС.
- Количество установленных АМС увеличилось на 29:
 - установлено и введено в эксплуатацию 16 АМС (Центральное УГМС - 5, Башкирское УГМС - 2, Дальневосточное УГМС - 1, Обь-Иртышское УГМС - 1, Северное УГМС - 2, Северо-Кавказское УГМС - 5);
 - установлено, но не введено в эксплуатацию 13 АМС (Приморское УГМС - 12 и Западно-Сибирское УГМС - 1);
 - закрыто 6 АМС (Приморское УГМС - 2, Колымское УГМС - 2, Якутское УГМС - 1, Среднесибирское УГМС - 1);
 - 6 АМК переведены в автоматический режим работы.

На конец 2015 г. в рабочем состоянии находились 1652 АМК и АМС, что составляет около 90% от числа установленных. На рис. 1 представлено количество установленных АМК и АМС в разрезе УГМС и процент функционирующих АМК и АМС от установленных.

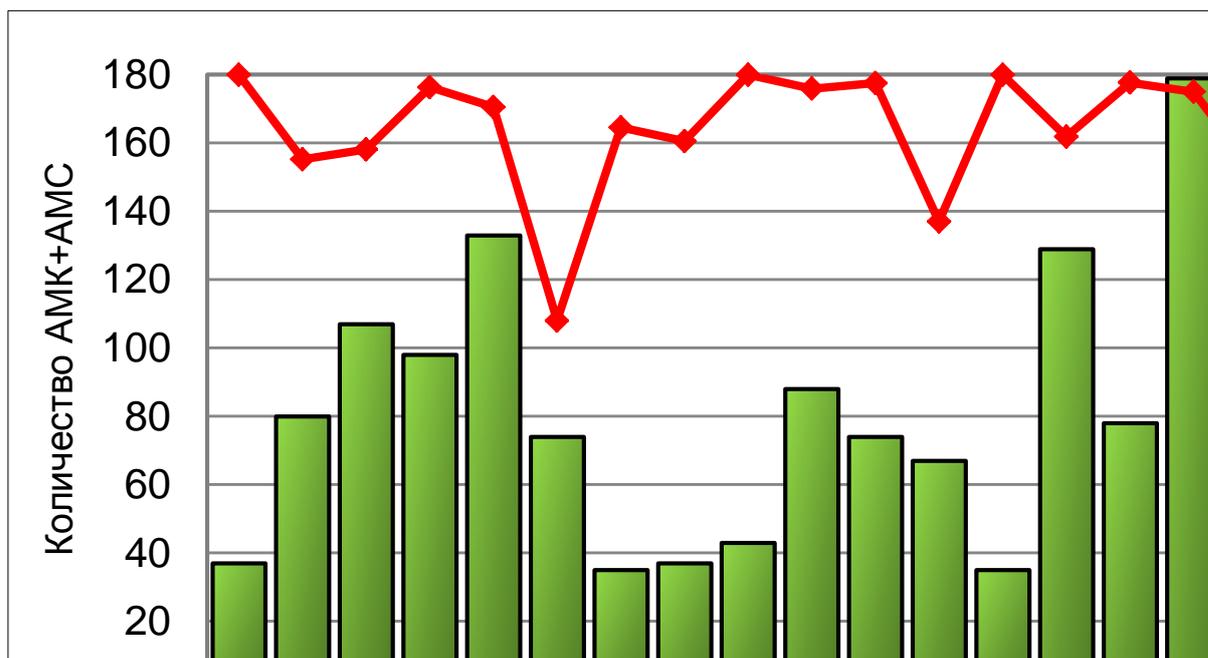


Рис 1. Количество установленных и функционирующих АМК+АМС в 2015 г.

Таблица 1

Сведения о функционировании на метеорологической сети АМК, АМС, ААК в 4 квартале 2015г.

№	Название УГМС	АМК						АМС						ААК, АИК, АИС			Наличие в составе АМК			Установка последней версии ПО				Передача сообщений в коде WAREP		Передача информации АМК/АМС						
		Установлено	Законсервировано	Функционирует, но оперативная информация не передается	Функционирует и передает информацию	Всего функционирующих в % от установленных	Установлено	Законсервировано	Функционирует, но оперативная информация не передается	Функционирует и передает информацию	Всего функционирующих в % от установленных	Установлено	Функционирует	Датчика жидких осадков	Датчика тем-ры на глуб. 3 см	Весового осадкомера	ПО портра АМК (84.1.5.2.1 от 09.04.2013)	АМК: ПО АРМ 1.5.2.1 от 09.04.2013	АМС (7.8 от 09.04.2013)	WAREP от 25.04.2013	УГМС (ЦГМС)	ГМЦ РФ	Количество сводок КН-01 АМК из НП в УГМС и/или ЦГМС	Количество сводок КН-01 АМК в ГМЦ РФ	Данные АМК используются в режимных целях	Количество сводок КН-01 АМС в УГМС и/или ЦГМС	Количество сводок КН-01 АМС в ГМЦ РФ	Количество сводок КН-01 АМС в ГМЦ РФ	Передача данных АМС в установленном режиме (периодичность)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	Башкирское	31	0	0	0	31	100	6	0	6	100	0	0	31	31	16	0	31	31	6	31	31	31	7539	1634	31	1415	0	0	1 ч		
2	Верхне-Волжское	58	0	0	54	93	22	0	0	15	68	0	0	58	56	50	0	57	57	22	58	59	59	13160	0	0	3213	0	0	1 ч		
3	Дальневосточное	86	11	2	73	87	21	2	7	12	90	1	1	86	75	18	0	80	80	17	80	59	56	17036	13467	52	2483	1271	1 ч	1 ч		
4	Забайкальское	84	1	13	69	98	14	0	6	8	100	1	1	83	82	2	6	81	81	11	81	89	50	15013	10049	41	1544	1241	10 мин	10 мин		
5	Западно-Сибирское	118	0	3	109	95	15	0	2	12	93	2	2	114	114	64	4	110	109	11	118	123	123	26295	25799	110	2795	2547	0	0	0	
6	Иркутское	74	0	3	47	68	-	-	-	-	-	1	1	51	50	29	0	50	34	0	52	52	26	9224	24	0	0	0	0	0	0	
7	Камчатское	31	1	9	21	97	4	2	0	2	50	1	1	31	31	5	0	26	26	2	31	22	22	4715	4715	30	496	0	1 ч	1 ч		
8	Кольмское	31	0	1	30	100	6	0	0	2	33	1	1	32	30	4	0	27	26	2	25	24	23	6595	5082	22	452	0	0	0	0	
9	Крымское	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Мурманское	29	0	0	29	100	14	0	0	14	100	2	2	7	29	4	0	29	29	14	29	29	29	7192	7192	29	3223	2231	1 ч	1 ч	1 ч	
11	Обь-Иртышское	70	1	5	63	97	18	0	3	15	100	1	1	47	67	26	5	58	58	15	61	69	69	14860	1724	7	2674	2433	1 ч	1 ч	1 ч	
12	Приволжское	67	0	0	66	99	7	0	0	7	100	2	2	67	65	36	0	67	67	7	67	67	67	16205	16205	66	1627	1627	1 ч	1 ч	1 ч	
13	Приморское	37	0	1	36	100	30	0	0	13	43	1	1	45	38	13	0	38	38	10	38	36	0	9169	7191	42	2955	1786	10 мин	10 мин	10 мин	
14	Сахалинское	34	0	2	32	100	1	0	0	1	100	1	0	34	34	2	0	0	34	0	34	34	0	7576	5481	0	51	0	0	0	0	0
15	Северное	103	0	34	56	87	26	0	7	19	100	4	4	26	104	16	0	94	94	12	85	40	36	12802	10644	0	4032	1327	0	0	0	0
16	Северо-Западное*	70	0	4	65	99	8	0	3	5	100	1	1	68	64	12	0	68	68	8	63	73	61	15489	9670	0	739	480	1 ч	1 ч	1 ч	
17	Северо-Кавказское	149	0	11	136	99	30	0	7	20	90	2	2	142	145	73	3	142	141	18	141	134	3	32438	31697	136	4651	732	0	0	0	0
18	Среднесибирское	110	0	15	77	84	12	2	2	8	83	0	0	119	112	12	1	67	67	11	65	58	23	18188	18188	0	1984	1736	1 ч	1 ч	1 ч	
19	Респ. Татарстан	14	0	0	14	100	8	0	0	8	100	0	0	15	15	6	0	14	14	8	14	14	14	3472	3472	14	1902	248	0	0	0	0
20	Уральское	93	1	2	90	99	4	0	1	3	100	1	1	91	81	32	0	92	92	4	92	92	92	21987	15940	92	544	544	0	0	0	0
21	Центральное	91	0	1	89	99	45	0	0	45	100	3	3	91	90	72	15	91	91	45	91	91	91	21738	21666	88	9755	9620	10 мин	10 мин	10 мин	
22	Центральное-Чернозем	47	0	1	44	96	1	0	0	1	100	1	1	45	41	35	0	45	46	0	46	45	45	10715	490	0	248	0	0	0	0	0
23	Чукотское	23	3	1	14	65	7	1	2	4	86	0	0	16	20	0	0	20	20	0	23	20	20	3201	2229	0	437	437	0	0	0	0
24	Якутское	65	12	1	37	58	12	12	0	0	0	3	3	27	64	17	0	43	43	12	44	65	65	7853	1559	8	0	0	0	0	0	0
Итого факт		1515	30	109	1282	92	311	19	40	220	82	29	28	1326	1438	544	34	1330	1346	235	1394	1351	1030	302462	214118	768	47220	28260				

* с учетом станций ГТО, ГТИ

В Башкирском, Забайкальском, Западно-Сибирском, Камчатском, Колымском, Мурманском, Обь-Иртышском, Приволжском, Приморском, Сахалинском, Северо-Западном, Северо-Кавказском, Уральском, Центральном, Центрально-Черноземном УГМС и УГМС Республики Татарстан в работоспособном состоянии находятся более 95% установленных АМК. Самый низкий процент работоспособных АМК отмечается в Якутском УГМС (58%) и Чукотском УГМС (65%), причем по сравнению с 1 кв. 2015 г. количество функционирующих АМК не изменилось. В Иркутском УГМС несмотря на невысокую работоспособность АМК (68 %) произошел существенный положительный сдвиг – количество функционирующих АМК за год увеличилось на 26 %.

Около 10% установленных АМК и АМС (174) по разного рода причинам (поломка, закрытие станции, вандализм, пожар и др.) не работали, из них 30 АМК и 19 АМС законсервированы, в основном по причине отсутствия ГСМ.

На рисунке 2 представлена динамика изменения количества функционирующих АМК и АМС по отношению к установленным за период с 2011 по 2015 годы.

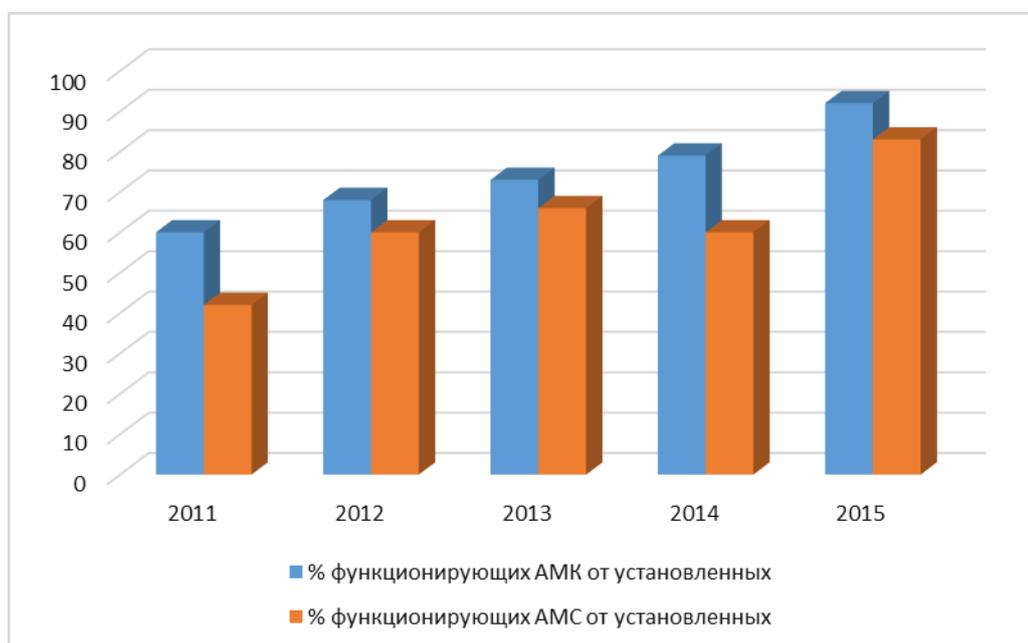


Рис 2. Изменения за 2011-2015 гг. количества функционирующих АМК и АМС

Начиная с 2010 года началось техническое переоснащение актинометрических станций, работающих по наиболее информативной программе непрерывных круглосуточных наблюдений за составляющими радиационного баланса.

В соответствии с программой Международного Полярного Года в 2010 году на двух станциях Северного УГМС были установлены актинометрические измерительные системы (АИС), составленные из приборов фирмы Kipp&Zonen и ОАО «Пеленг».

По проекту Росгидромет-1 в течение 2011-2012 гг. было поставлено 19 автоматизированных актинометрических комплексов (ААК). Внешний вид приборов ААК представлен на рисунке 3.

В рамках ФЦП «Геофизика» в 2015 г. были поставлены и введены в опытную эксплуатацию актинометрические измерительные комплексы (АИК) на 8 метеорологических станциях.

Актинометрические комплексы АИС, ААК и АИК осуществляют автоматизированные измерения актинометрических величин на современной технологической базе и по сравнению со штатными установками УАР обеспечивают получение информации в расширенном составе с более высокой точностью.



Рис. 3. Фрагмент метеорологической площадки Верхнее Дуброво с трекером ААК на переднем плане и с установками УАР на заднем плане.

Материалы наблюдений всех комплексов поступают в центр сбора (ГГО), за исключением комплекса ААК, установленного в Южно-Сахалинске. В 2015 г. руководство Сахалинского УГМС сообщило о намерении ввести комплекс в работу, однако и в настоящее время ААК в Южно-Сахалинске не функционирует.

В течение 2015 года на сети возникали сбои в работе ААК, причинами которых в основном были недостаточная морозоустойчивость следящих систем (трекеров) комплексов ААК, повреждения при грозе. При перебоях в работе трекеров данные измерений ААК получались с неполным составом радиационных характеристик.

2. Программное обеспечение АМК, АМС, ААК

Следует отметить, что практически на всех работоспособных АМК и АМС установлены последние версии ПО. Актуальные версии программного обеспечения (ПО) для логгера (84.1.5.2.1 от 09.04.2013) и для АРМ АМК (1.5.2.1 от 09.04.2013) установлены на 90% АМК. Количество АМС, на которых установлена версия ПО 7.8 от 09.04.2013 составляет около 70% от установленных АМС. Эксплуатация АМК и АМС со старыми версиями программного обеспечения, содержащего ошибки в обработке информации, не допускается.

В 2016 г. планируется начать внедрение новой версии ПО АМС, которая обеспечит автоматическую передачу штормовых сообщений по скорости ветра в коде WAREP, что в свою очередь существенно повысит эффективность использования АМС в оперативной работе УГМС.

С августа 2015 года началось внедрение разработанной ГГО новой, 4-й версии ПО ААК, обеспечивающая повышение точности значений сумм составляющих радиационного баланса, предназначенных для занесения в РСБД «Актинометрия» и для передачи в Госфонд. В этой версии сохранены достоинства предыдущих: определение часовых сумм продолжительности солнечного сияния (ПСС) по значениям прямой солнечной радиации, измеряемым ААК; согласование с АМК и включение данных о метеопараметрах, измеряемых автоматизированным способом, в состав информации ААК.

По состоянию на 31 декабря 2015 года 4-я версия ПО ААК внедрена на 10 станциях, в основном обновление производилось специалистами ГГО путём удалённого доступа. Работа по внедрению ПО ААК будет продолжена в 2016 году.

3. Сбор информации АМК, АМС, ААК

Количество АМК, передававших информацию в четвертом квартале 2015 года, по сравнению с 3 кварталом увеличилось на 2%, а процент сбора оперативной информации от АМК в адрес УГМС (ЦГМС) увеличился на 5%, в адрес ГМЦ РФ – на 9%.

Количество АМС, находящихся в работоспособном состоянии в четвертом квартале по сравнению с концом третьего квартала, увеличилось на 3 %. АМС в адрес УГМС (ЦГМС) передали на 1,5% больше сводок КН-01.

В целом за год количество передаваемых сообщений в коде КН-01 от АМК и АМС в адрес ГМЦ РФ увеличилось на 22,5 и 24 % соответственно.

Всего на конец 2015 года сообщения КН-01 поступали от 1283 АМК (85% от установленных) и 220 АМС (71% от установленных) (рис.4).

1019 АМК (68 % от установленных) передали около 100% информации. На конец отчетного периода существенно сократилось (на 21%) число АМК, передававших менее 50% информации. Также в четвертом квартале 2015 г. на 12% уменьшилось количество АМК, которые не передавали оперативные сообщения.

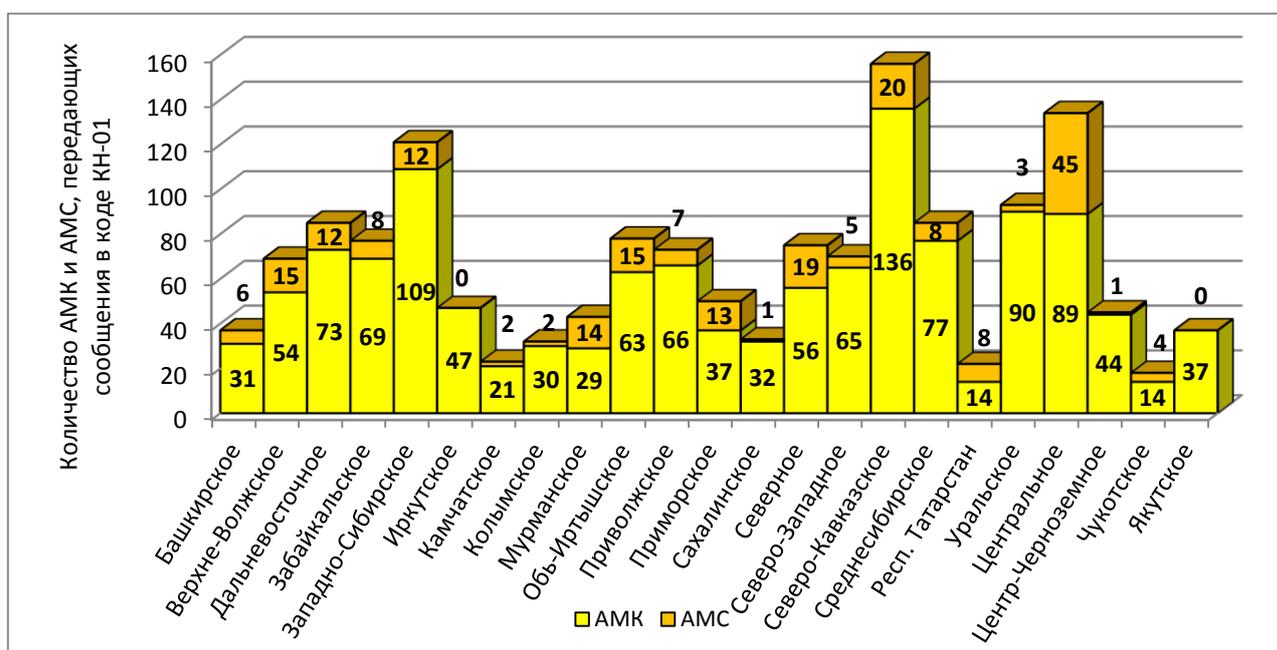


Рис. 4 Количество АМК и АМС, передающих сообщения в коде КН-01

Количество АМС передающих сообщения КН-01 в полном объеме в 4 кв.2015 г составляет 146 АМС (47% от установленных). Количество АМС, которые не передают информацию, по сравнению с 2014 г. не изменилось, в процентном отношении – 30 % от установленных. Основными причинами являются выход из строя оборудования АМС и проблемами со связью.

В среднем из расчета на одну функционирующую и передающую сообщения АМК процент сбора информации в 4 кв. составил 95%, а для АМС – 83 % от общего количества необходимых к передаче за месяц сводок КН-01.

Сводная диаграмма поступления сводок от АМК и АМС представлена на рисунке 5.

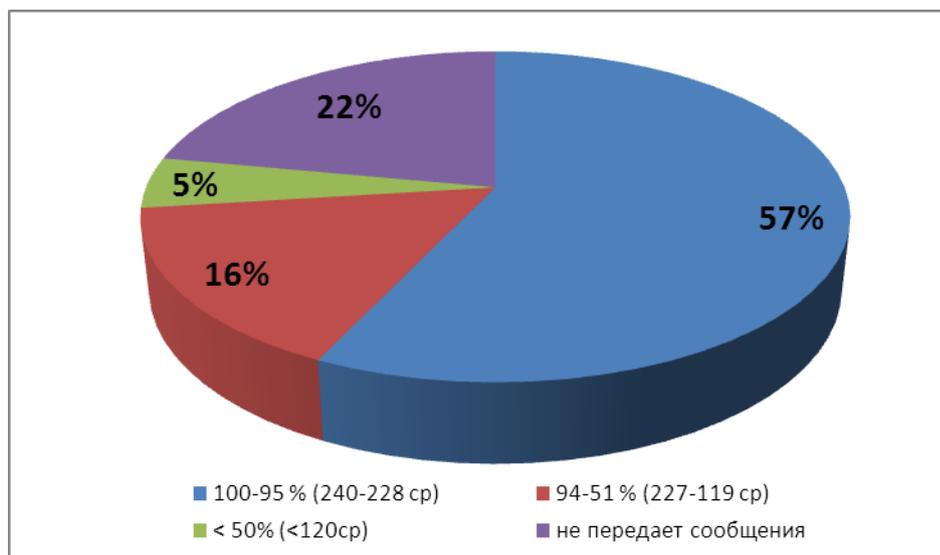


Рис. 5 Диаграмма поступления сводок КН-01 от АМК и АМС на 31.12.2015

Стопроцентный сбор информации от функционирующих АМК в 4 кв. 2015 г. обеспечен в Мурманском, Приморском УГМС и УГМС Республики Татарстан.

По данным за отчетный период количество станций, которые используют результаты измерений датчиков АМК для режимных обобщений, увеличилось незначительно по сравнению с третьим кварталом и составляет 768 (55 % от функционирующих АМК). В Башкирском, Западно-Сибирском, Камчатском, Мурманском, Приволжском, Приморском, Северо-Кавказском, Уральском, Центральном УГМС и УГМС Республики Татарстан практически на всех станциях данные АМК используются в режимных целях. Остальные УГМС (см. табл. 1), по всей видимости, наивно предполагают, что персонал станций до сих пор проводит измерения основных метеорологических величин с помощью традиционных СИ при наличии работоспособного АМК.

Продолжают поступать замечания из Гидрометцентра РФ по качеству результатов наблюдений АМС, в основном по определению давления, приведенного к уровню моря. Зафиксированы случаи, когда недостоверная информация по давлению поступала в адрес Гидрометцентра РФ более полугода. Как правило, ошибки связаны с некорректными настройками заданной высоты датчика давления и станции над уровнем моря. С целью улучшения качества наблюдений, после проведения любых работ, связанных с изменением первоначальных настроек в программном обеспечении АМК/АМС или его обновлении, техническим специалистам УГМС требуется проверять правильность ввода условно-постоянных характеристик АМК/АМС, а отделам метеорологии ежемесячно осуществлять ручной пространственный контроль качества результатов измерений АМС.

В 12 УГМС (129 НП) организован учащенный сбор информации, поступающей от АМС и АМК. В Забайкальском, Приморском и Центральном УГМС от 52 АМС и в Центрально-Черноземом УГМС от 44 АМК организовано поступление результатов измерений с 10-минутной периодичностью. В Северо-Западном УГМС с 15-минутной периодичностью организован сбор ежеминутных метеорологических данных с АМК Ленинградской, Псковской и Новгородской областей. В 8 УГМС (Верхне-Волжское, Дальневосточное, Камчатское, Мурманское, Обь-Иртышское, Приволжское, Северо-Западное и Среднесибирское) информация от АМС передается ежечасно.

Учащенный сбор информации существенно увеличивает эффективность использования автоматизированной сети в работе всех подразделений УГМС, в т.ч. и при обслуживании потребителей.

Материалы наблюдений ААК обрабатываются в УГМС и передаются в ГГО. По состоянию на 31.12.2015 данные ААК поступили в ГГО по октябрь 2015 года, что соответствует установленным срокам передачи данных. Однако с некоторых станций

данные поступили в неполном объеме, причиной в большинстве случаев является выход из строя трекеров (таблица 2).

Таблица 2. Сведения об отсутствующих данных ААК за январь - октябрь 2015 г.

Станция	Месяцы	Причина отсутствия данных	Примечание
Подмосковная	01 - 08	Повреждение ААК при грозе	Введён в работу в 09.2015
Оймякон	01-03	Трекер не работал	Данные не в полном объеме
Верхоянск	01-03	Трекер не работал	Данные не в полном объеме
В. Дуброво	01-07	Выход трекера из строя	Отремонтирован в 08.2015
Садгород	06 - 09	Выход из строя трекера	Данные не в полном объеме
Иркутск	06-07	Ремонт трекера	Данные не в полном объеме
Магадан	01-03	Трекер не работал	Данные не в полном объеме
Александровское	01-07	Трекер не работал	Данные не в полном объеме
Огурцово	01-02, 08-09	Трекер не работал ААК повреждён при грозе	Данные не в полном объеме

Поступившие в ГГО данные ААК, проверенные в УГМС, проходят дополнительный контроль качества и заносятся в режимно-справочный банк данных «Актинометрия».

4. Передача штормовых сообщений в коде WAREP

По состоянию на декабрь 2015 года на метеорологической сети количество НП, на которых установлены последние версии программного модуля (ПМ) кодирования WAREP (от 25.04.2013) возросло по сравнению с предыдущим кварталом на 3 %. Указанная версия установлена в 100 % НП в 13 УГМС, включая Крымское УГМС. В целом 2015 год характеризуется положительной тенденцией по усвоению штормовой информации в кодовой форме. Так в конце 2014 года количество НП с установленной версией составило 1297, то в 4 квартале 2015 года количество НП увеличилось до 1394.

Вследствие непрерывной работы специалистов УГМС также возросло количество НП, передающих сообщения в коде WAREP в адрес УГМС и ГМЦ РФ (рис. 7). За 2015 год по сравнению с 4 кварталом 2014 г. данные показатели возросли на 37% (1351 НП) и 58 % (1030 НП) соответственно.

Недостаточными темпами идет переход на передачу штормовой информации в коде WAREP в Северном УГМС, где только 40 % станций перешли на кодовую форму.

Следует отметить, что станции Крымского УГМС полностью освоили и перешли на передачу штормовых сообщений в коде WAREP. Формирование штормовых сообщений в коде WAREP осуществляется с помощью ПМ кодирования, установленного на ПК в автономном режиме, без участия АМК.

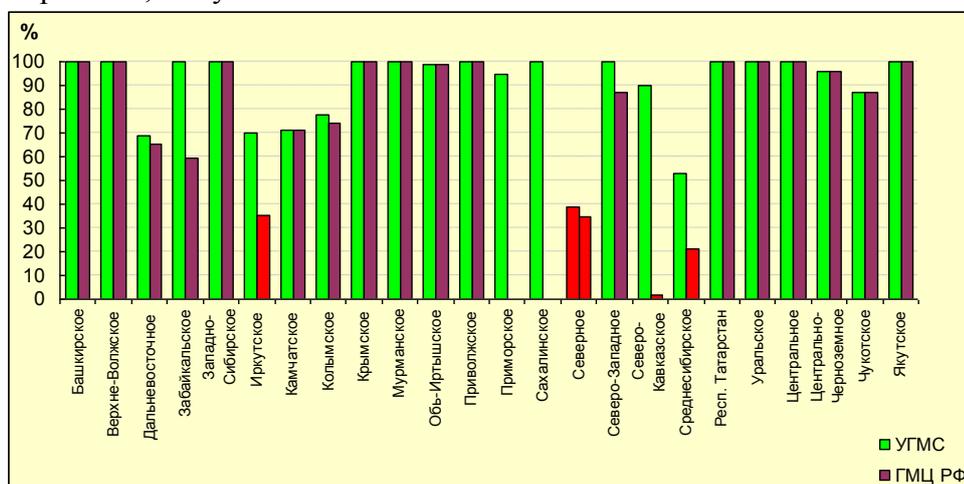


Рис 6. Станции, передающие штормовые сообщения в коде WAREP в адрес УГМС и ГМЦ РФ (в % от общего количества станций).

Разработанный ГГО программный комплекс декодирования, визуализации и архивации сообщений в коде WAREP внедрен в течение 2015 г. в большинстве прогностических подразделений УГМС/ЦГМС.

5. Работоспособность АМК, АМС, ААК

Основные причины отсутствия сводок КН-01 от АМК в четвертом квартале, как и прежде, связаны с проблемами со связью (45% от непоступивших сводок), выходом из строя оборудования АМК (29%), нарушением в энергопитании (15%). (Таблица 3, рис.7). Аналогичная картина наблюдается и для АМС (рис. 8).

Наибольшее число случаев в процентном отношении от всех непоступивших сообщений от АМК, вызванное перебоями в канале связи приходится на Забайкальское, Западно-Сибирское, Сахалинское, Якутское, Чукотское, Камчатское, Среднесибирское и Иркутское УГМС; с отказами оборудования АМК - на Дальневосточное, Колымское, Северное (представлены сомнительные данные), Приволжское и Северо-Западное УГМС.

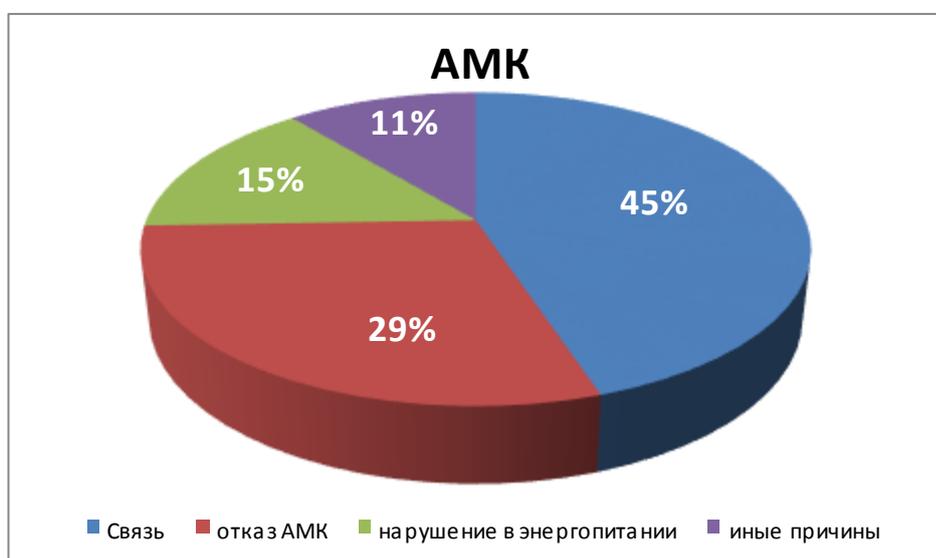


Рис.7. Причины отсутствия сводок КН-01 от АМК

Главной причиной нарушения связи на участке АМК - ЦСД является неудовлетворительное качество канала связи: неустойчивая сотовая связь, либо плохая КВ-связь, а также отказы подсистемы связи на стороне АМК.

Основными причинами нарушения электропитания являются отключение подачи электроснабжения от сети, израсходованный ресурс аккумуляторов и нарушения в работе МАП «Энергия».

Среди иных причин УГМС отмечают такие, как выход из строя ПК, обрыв кабеля, сбой контроллера, старая версия ПО, акты вандализма, пожары.

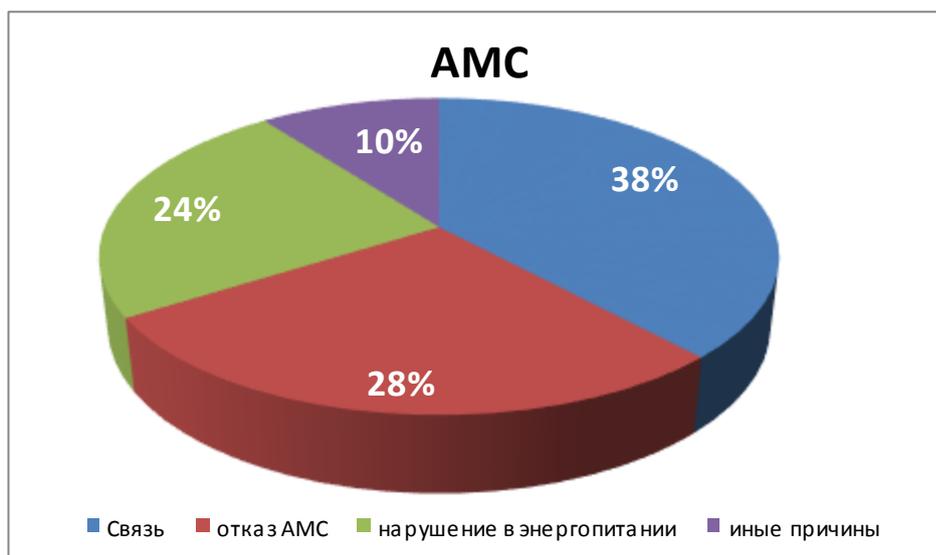


Рис.8. Причины отсутствия сводок КН-01 от АМС

В четвертом квартале 2015 годы по сравнению с третьим кварталом, количество поверенных АМК увеличилось на 49% и составило 607 АМК, а АМС - на 80% и составило 134 АМС. В четвертом квартале Мурманское УГМС и УГМС Республики Татарстан поверили все установленные АМК и АМС. В Северо-Западном УГМС поверили 100% установленных АМС, а в Северо-Кавказском УГМС - 100% установленных АМК.

На конец отчетного периода количество АМК и АМС с истекшим сроком поверки составило около 30 % от всех находящихся в эксплуатации АМК и АМС (Таблица 3, рис. 9). Наибольший процент неповеренных АМК и АМС отмечен в Дальневосточном, Западно-Сибирском, Сахалинском, Якутском и Центрально-Черноземном УГМС. В Сахалинском УГМС все АМК и АМС эксплуатируются с истекшим сроком поверки, т.к. поверочное оборудование находилось на поверке в ГГО и не было своевременно забрано Сахалинским УГМС из поверки. Обращаю внимание, что после проведения поверки в ГГО, ССИ УГМС следует самостоятельно отслеживать и организовывать доставку своих эталонных СИ в УГМС для проведения своевременной поверки своих рабочих СИ.

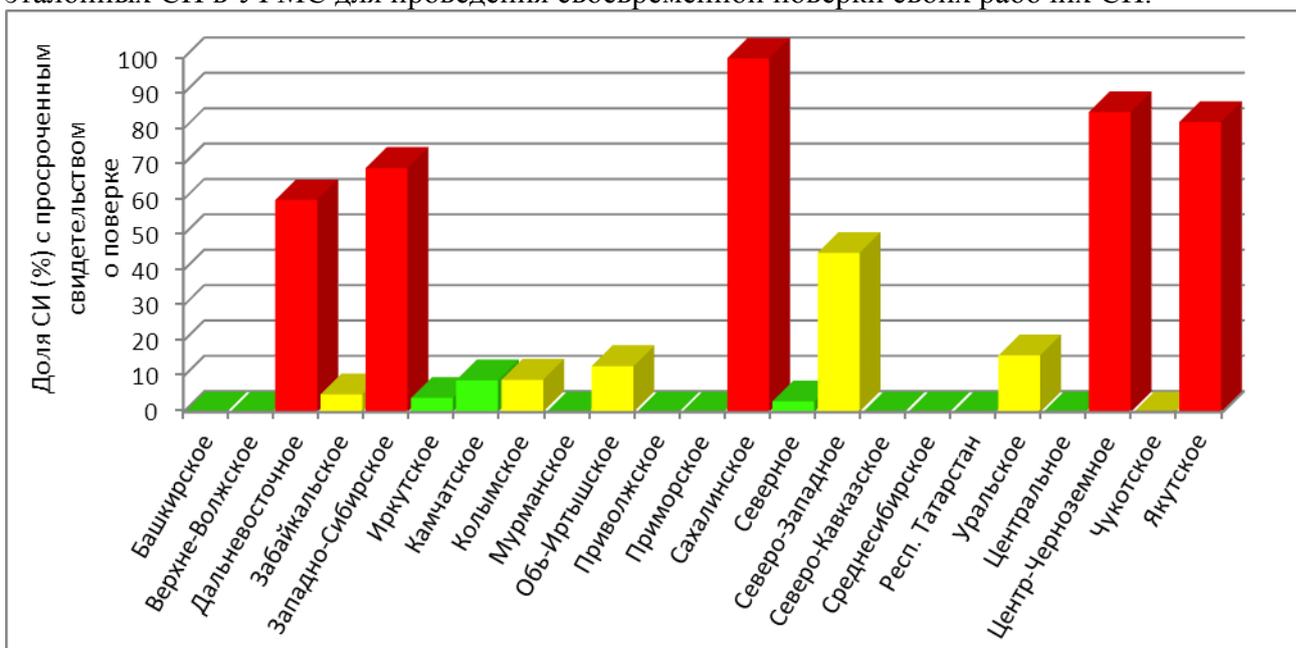


Рис. 9 Доля (в %) АМК и АМС с истекшим сроком поверки от всех функционирующих АМК и АМС

Количество отсутствующих сводок КН-01 от АМК и АМС, поверка

№	Название УГМС	Количество отсутствующих сводок КН-01 от АМК				Количество отсутствующих сводок КН-01 от АМС				Поверка			
		Связь	отказ АМК	нарушение в энергопитании	иные причины	Связь	отказ АМС	нарушение в энергопитании	иные причины	АМК поверено в 4-м квартале 2015	АМК с истекшим сроком поверки на конец 2015	АМС поверено в 4-м квартале 2015	АМС с истекшим сроком поверки на конец 2015
1	Башкирское	14	117	9	9	73	0	0	0	12	0	4	0
2	Верхне-Волжское	541	786	139	0	989	748	506	0	26	0	3	0
3	Дальневосточное	95	1586	7	248	992	493	0	248	17	53	5	16
4	Забайкальское	1372	123	838	103	65	496	359	264	9	17	0	11
5	Западно-Сибирск.	1874	1003	92	0	181	248	248	0	22	81	0	13
6	Иркутское	2316	472	0	198	0	0	0	160	22	0	0	0
7	Камчатское	2373	474	2	0	0	0	0	0	19	5	1	2
8	Колымское	141	430	28	0	3	41	0	0	7	6	2	0
9	Мурманское	0	0	0	0	258	0	46	0	29	0	14	0
10	Обь-Иртышское	503	1133	479	138	774	524	0	248	15	8	4	5
11	Приволжское	87	249	23	52	107	0	0	2	25	0	6	0
12	Приморское	4	2	1	0	6	1	14	0	19	3	16	3
13	Сахалинское	748	30	31	47	0	0	0	0	0	34	0	1
14	Северное	0	1074	12	0	0	0	0	0	72	13	12	3
15	Северо-Западное	72	355	72	110	845	0	16	0	35	29	9	7
16	Северо-Кавказское	1032	1102	719	907	200	804	1	248	149	0	27	0
17	Среднесибирское	2987	872	2661	992	253	0	0	248	31	46	3	7
18	Респ. Татарстан	0	0	0	0	0	21	61	0	15	0	7	0
19	Уральское	250	38	45	496	32	416	0	0	14	15	2	2
20	Центральное	148	412	254	69	329	52	1156	0	52	0	15	0
21	Центр-Чернозем	346	536	44	6	0	0	0	0	7	40	0	1
23	Чукотское	146	1	0	124	161	0	870	0	3	8	4	1
24	Якутское	3738	1372	555	1036	0	0	0	0	7	58	0	12
	Итого факт	18787	12167	6011	4535	5268	3844	3277	1418	607	424	134	91

В таблице 4 представлено количество вышедших из строя комплектующих и отдельных датчиков АМК, АМС и ААК на конец 2015 года.

За 2015 год вышли из строя 76 контроллеров АМК, АМС и ААК, из них 81,5 % был отремонтирован или заменен. Наибольший процент выхода из строя контроллеров около 10-20 % приходится на Дальневосточное, Забайкальское, Западно-Сибирское и Уральское УГМС.

Таблица 4

Количество вышедших из строя комплектующих АМК, АМС, ААК (в т.ч. по результатам поверки) в 2015 г																			
1	2	контроллер АМК, АМС, ААК		блок питания		ПК		датчик температуры и влажности воздуха АМК, АМС		датчик ветра АМК, АМС		датчик температуры пов. почвы АМК		датчик давления АМК, АМС		следящая система ААК			
		вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован	вышел из строя	заменен, отремонтирован		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20		
1	Башкирское	1	3	1	2	19	19	0	0	2	2	4	2	1	1	0	0		
2	Верхне-Волжское	2	3	6	7	4	3	0	1	0	1	5	1	5	5	0	0		
3	Дальневосточное	13	7	5	4	12	12	6	5	11	7	9	3	12	5	1	1		
4	Забайкальское	19	19	13	13	29	29	0	0	2	2	2	2	15	9	0	0		
5	Западно-Сибирское	14	9	6	5	16	16	2	2	7	4	31	5	23	9	2	0		
6	Иркутское	0	0	1	0	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	Камчатское	3	3	2	2	8	7	3	3	3	2	7	6	1	1	0	0		
8	Кольмское	0	0	2	1	3	1	0	0	2	2	3	3	0	0	0	0		
9	Мурманское	0	0	0	1	0	15	2	4	0	2	0	2	0	1	0	0		
10	Обь-Иртышское	4	4	6	6	13	9	0	0	1	1	15	9	3	1	0	0		
11	Приволжское	2	2	1	1	7	7	1	3	0	0	4	4	9	9	0	0		
12	Приморское	0	0	0	0	6	6	0	0	2	2	4	3	3	3	1	0		
13	Сахалинское	0	0	1	1	8	8	10	9	8	6	12	9	3	0	0	0		
14	Северное	2	0	8	8	3	0	0	0	0	0	11	9	3	0	0	0		
15	Северо-Западное	0	0	1	1	1	3	0	0	2	0	1	13	1	1	0	0		
16	Северо-Кавказское	2	0	5	0	7	2	0	0	2	0	4	0	8	0	0	0		
17	Среднесибирское	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0		
18	Респ. Татарстан	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
19	Уральское	10	10	23	23	27	27	2	1	0	0	28	19	13	5	1	1		
20	Центральное	1	1	2	3	9	14	0	1	0	0	6	6	0	0	0	0		
21	Центр-Черноземное	2	0	6	2	9	15	2	1	3	1	8	0	6	0	0	0		
22	Чукотское	1	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		
23	Якутское	0	0	1	1	4	4	0	0	6	6	2	2	3	3	0	0		
	ИТОГО	76	62	90	83	191	204	28	30	52	38	159	100	111	53	5	2		

Из 90 вышедших из строя блоков питания заменено 92%. Наиболее часто блоки питания выходят из строя в Забайкальском и Уральском УГМС.

За 2015 год вышли из строя около 13% ПК АМК, все они были заменены или отремонтированы.

Наименьшее количество отказов приходится на датчики температуры и влажности воздуха, в 2015 г. вышло из строя 1,5 % - 28 штук, при этом 10 из них приходится на Сахалинское УГМС. Датчиков ветра и давления за 2015 г. вышло из строя 3 % и 7 % соответственно.

Как и ранее (рис.7), чаще остальных СИ из строя выходят датчики температуры подстилающей поверхности «Тесей» ТСПТ 300 – 11 % от находящихся в эксплуатации. Основной причиной выхода из строя ТСПТ 300 являются механические повреждения (перерубание кабеля, нарушение изоляции).

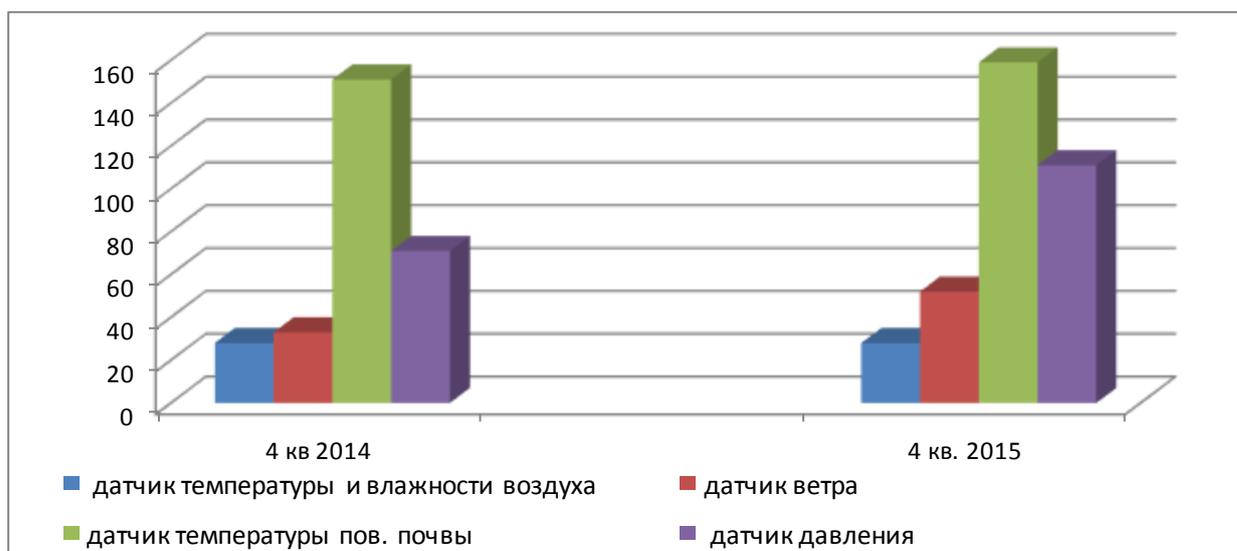


Рис. 10 Количество датчиков АМК/АМС вышедших из строя в 2014 г и 2015 г

За период эксплуатации практически на всех АМК, АМС наблюдается коррозия металла мачты и бокса, на некоторых полимерные зажимы оттяжек треснули и рассыпались. Грозовая защита ненадежная, из-за грозы в ряде случаев выходили из строя те или иные узлы оборудования; персонал станций во время грозы вынужден отключать аппаратуру АМК, что приводит к сбоям в работе и потере метеорологической информации.

Все вышедшее из строя оборудование или его комплектующие заменяется или восстанавливается практически в полном объеме за счет собственных средств УГМС. Однако, в настоящее время запас резервных датчиков для ремонта и замены выходящих из строя во многих УГМС уже практически исчерпан. Для поддержания функционирования автоматизированной метеорологической государственной наблюдательной сети требуется организация службы технической поддержки и обеспечение плановой закупки Росгидрометом нового оборудования АМК/АМС, ААК, их комплектующих, резервных СИ взамен выходящих из строя, в соответствии с расчетной ежегодной нормативной потребностью каждого УГМС в ЗИПах и с целью формирования обменного фонда.

Основной проблемой в работе комплексов ААК являются сбои в работе трекера, предназначенного для нацеливания на солнце актинометра (пиргелиометра) и затенения пиранометра, установленного для измерения рассеянной радиации. Трекеры не работают при температуре воздуха ниже минус 40 °С, а также в случаях других неполадок, причины которых не всегда могут быть установлены на местах. При не работающем трекере

материалы наблюдений получаются с неполным составом актинометрических характеристик.

С ослаблением морозов работа трекеров в большинстве случаев восстанавливалась, благодаря чему ААК возобновляли измерения по полной программе.

Специально разработанные фирмой Kipp&Zonen дополнительные приспособления к трекеру для повышения морозоустойчивости, переданные бесплатно в 2014 году для 5 станций, были испытаны в зимний период 2014-2015 гг. Испытания на станциях Якутск, Оймякон, Верхоянск показали, что при температуре воздуха ниже минус 50 °С, работоспособность трекеров не обеспечивается.

В целях расширения состава параметров при не работающем трекере ГГО предлагает подключить к контроллеру ААК часть датчиков штатной установки УАР. Эксперимент начат в Приморском УГМС в конце декабря 2015 г.

Особо следует отметить Уральское УГМС, где уже в третий раз сумели выявить причину выхода из строя трекера, найти способ исправления сложного дефекта, отремонтировали и ввели в работу. При этом ни поставщик (ЗАО «ЛАНИТ»), ни изготовитель (фирма Kipp&Zonen) не смогли оказать помощь.

В условиях УГМС проведение поверок приборов ААК возможно только для пиргелиометров и пиранометров, для чего используются эталоны УГМС. Поверка этих приборов в 2015 году проведена в Самаре, Якутске, Оймяконе, Верхоянске, Хабаровске, Верхнем Дуброво, Чите, Владивостоке (Садгород).

При поверках использовался разработанный ГГО способ без отключения поверяемых датчиков ААК от комплекса. Такой способ облегчает процесс сравнений и обеспечивает получение данных по поверяемым датчикам автоматически в комплекте с измерительным прибором (контроллером), непосредственно используемым в работе.

Результаты проведенных поверок рассматриваются в ГГО и в случае необходимости даются рекомендации об изменениях коэффициентов преобразования (К) в контроллере ААК. В большинстве случаев значения К, полученные при поверках, изменились в пределах допусков, и в таких случаях вносить изменения в контроллер не рекомендовано.

Возможность поверки на местах пиргеометров, предназначенных для измерения длинноволновой радиации, в настоящее время не обеспечена. Однако проведение поверки возможно в ГГО, но для этого прибор необходимо снять с места установки, а это неизбежно вызовет перерыв в измерениях длинноволновой радиации и радиационного баланса.

Возможность поверки ультрафиолетметров, входящих в состав комплексов ААК на шести станциях, в настоящее время не обеспечена ни на местах, ни в ГГО. Имеющаяся в ГГО лабораторная поверочная установка фирмы Kipp&Zonen не введена в эксплуатацию.

Выводы

Результаты мониторинга состояния и работоспособности установленных в рамках Проекта Росгидромет-1 АМК, АМС, ААК за 2015 г. позволяют сделать следующие выводы:

- на метеорологической сети Росгидромета установлено 1826 АМК и АМС, количество АМК за год уменьшилось на 15, а АМС увеличилось на 29. В рабочем состоянии находилось около 90 % от установленных АМК и 80 % АМС;

- в целом за год количество передаваемых сообщений в коде КН-01 от АМК и АМС в адрес ГМЦ РФ увеличилось на 22,5 и 24 % соответственно по сравнению с 2014 г. Существенно увеличилось количество НП, передающих сообщения в коде WAREP в адрес УГМС и ГМЦ РФ, данные показатели возросли на 37% (1351 НП) и 58 % (1030 НП) соответственно;

- результаты измерений датчиков АМК для режимных обобщений используются на 768 (55 % от функционирующих АМК) НП. В Башкирском, Западно-Сибирском, Камчатском, Мурманском, Приволжском, Приморском, Северо-Кавказском, Уральском,

Центральном УГМС и УГМС Республики Татарстан практически на всех станциях данные АМК используются в режимных целях;

- в 12 УГМС (129 НП) организован учащенный сбор оперативной информации от АМК и АМС, позволяющий существенно увеличить эффективность использования автоматизированной сети в работе всех подразделений УГМС, в т.ч. и при обслуживании потребителей;

- на конец года на 30 % АМК и АМС от всех находящихся в эксплуатации не были соблюдены межповерочные интервалы, что на 7% лучше, чем аналогичные показатели прошлого года;

- за 2015 г. выходило из строя около 5% контроллеров, 1,5 % датчиков температуры и влажности, 3% датчиков ветра, 7 % датчиков давления и 11 % датчиков температуры подстилающей поверхности. Запас резервных датчиков для ремонта и замены выходящих из строя во многих УГМС уже исчерпан;

- в 2015 г. установлено и введено в опытную эксплуатацию 8 актинометрических измерительных комплексов, таким образом в эксплуатации на метеорологической сети находятся 28 ААК, АИС и АИК;

- результаты измерений ААК, АИС и АИК направляются в ГГО своевременно, однако с 9 станций данные поступили в неполном объеме, причиной в большинстве случаев является выход из строя трекера.

Рекомендации

1. С целью обеспечения бесперебойного функционирования автоматизированной метеорологической сети необходимо увеличение бюджетного финансирования УГМС, привлечение квалифицированных технических специалистов, организация единой службы технической поддержки, а также организация централизованного снабжения УГМС комплектующими АМК и АМС. Расчетная нормативная ежегодная потребность каждого УГМС в основных комплектующих АМК и АМС с оценкой их стоимости направлена в Росгидромет (письмо ГГО № 810/29 от 30.05.2015).

2. УГМС при осуществлении самостоятельной закупки выходящих из строя первичных измерительных преобразователей АМК/АМС необходимо соблюдать комплектность СИ, указанную в свидетельстве об утверждении типа АМК/АМС (МКС).

3. ГГО в 2016 г. необходимо завершить работы по утверждению типа комплексов метеорологических специальных АМК/АМС (МКС) с целью узаконивания двухлетнего межповерочного интервала (в соответствии с МИ 3417-2013) в качестве обязательного метрологического требования к АМК/АМС (МКС).

4. УГМС необходимо проводить своевременную поверку пиргелиометров и пиранометров ААК на местах, а пиргеометры рекомендуется поверять в ГГО.

5. С целью обеспечения достоверности результатов измерений АМК/АМС после проведения любых работ, связанных с изменением первоначальных настроек в программном обеспечении АМК/АМС или его обновлении, техническим специалистам УГМС требуется проверять правильность ввода условно-постоянных характеристик АМК/АМС, а отделам метеорологии ежемесячно осуществлять ручной пространственный контроль качества результатов измерений АМС.

Зав. МО ГГО

Зав.лаб. актинометрии МО ГГО

НС МО ГГО

С.Ю. Гаврилова

Л.В. Луцько

Т.А. Иванова