

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение
"ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ"
(ФГБУ "ЦАО")**

Начальникам УГМС, ЦГМС, ГМЦ
Росгидромета

ул. Первомайская, д. 3, г. Долгопрудный, М. о., 141700
Тел. (495) 408-61-48 Факс (495) 576-33-27
ОКПО 0257245 6, ОГРН 1025001202005,
ИНН/КПП 5008000604/500801001

29.06.2018 № 1142/14-03

на № _____ от _____

О работе аэрологической сети РФ в
2017 году

ПРОГРАММА И КАЧЕСТВО НАБЛЮДЕНИЙ

План радиозондирования атмосферы на 2017 год предусматривал выпуски радиозондов на 114 аэрологических станциях (АЭ) в пределах собственно территории Российской Федерации (РФ), на 2 российских АЭ в Антарктиде и на 1 АЭ в Арктике. В соответствии с Планом радиозондирования предполагалось, что на территории РФ все 114 АЭ будут работать в двухразовом режиме, аэрологические станции в Арктике и Антарктике будут выпускать один радиозонд в сутки в срок 00 ВСВ. Таким образом, План зондирования 2017 года полностью повторял план выпуска радиозондов 2016 года.

В течение 2017 года производили радиозондирование все 114 аэрологических станций на территории РФ, а также три аэрологические станции в высоких широтах. В феврале 2017 года после трехлетнего перерыва приступила к регулярному зондированию АЭ Белогорск Крымского УГМС.

Основные показатели функционирования аэрологической сети на территории РФ за 2017 год приведены в Приложении 1. Причины невыполнения плана наблюдений в 2016 году на аэрологической сети (согласно донесениям, содержащимся в телеграммах НИЛ) приведены в Приложении 2. Фактический объем радиозондирования в 2017 году в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр России (ГМЦ) приведен в Приложении 3.

Согласно телеграммам, поступившим в Гидрометцентр РФ в 2017 году с аэрологической сети, объем плановых наблюдений составил 80364 выпуска или 220,2 выпуска в сутки (в 2016 г. - 80520 выпусков или 220,0 выпусков в сутки), что практически в точности соответствует показателям предыдущего високосного 2016 года. В итоге в 2017 году повторен наиболее высокий результат по объемам зондирования (как и в 2016 году) за последние два десятилетия (Приложение 3). Информация о причинах невыполнения плана согласно поступающим сообщениям о невыпусках радиозондов (кодированная форма НИЛ) оперативно анализировалась в ходе мониторинга качества функционирования аэрологической сети в Центральной аэрологической обсерватории (ЦАО), обобщалась и регулярно доводилась до сведения Центрального аппарата Росгидромета для принятия соответствующих мер.

Выполнение Плана радиозондирования в 2017 году в среднем по аэрологической сети составило 95,7% (в 2016 году план был также выполнен на 95,7%). По итогам I и II полугодий План радиозондирования выполнялся соответственно на 96,7 и 94,8%.

Дисциплина выполнения Плана зондирования оставалась в целом на уровне предыдущего 2016 года, хотя сами показатели выполнения Плана несколько снизились. Так, количество аэрологических станций, выполнивших План зондирования на 99-100%, снизилось с 70 АЭ в 2016 году до 56 АЭ, выполнявших план на 98-100% выросло с 85 АЭ до 82 АЭ, а выполнявших План на 96-100% с 96 до 95 АЭ. Таким образом, из 114 АЭ, заявленных на 2017 год, 83% станций выполнили План зондирования на 96-100% (т.е. выше среднего значения по сети). В предыдущем 2016 году число таких станций составляло 84% (96 АЭ). Таким образом, можно сделать вывод о некотором росте числа кратковременных простоев или отдельных невыпусков (сбоев) и сократилось общее время длительных простоев.

Основными причинами невыполнения Плана аэрологических наблюдений в 2017 году являлись: в I полугодии - отказ оборудования (56%), запрет (17%), метеоусловия (14%), проблемы с электроснабжением и плановые регламентные работы (5%); во II-ом полугодии – отказ оборудования (68%), запрет (10%), плановые регламентные работы (10%), проблемы с электроснабжением (5%) и метеоусловия (5%).

В 2017 году снизилось по сравнению с предшествующими годами число длительных (не менее месяца) простоев АЭ. Наибольшее число простоев пришлось на второе полугодие, когда в августе одновременно простаивало до 3 станций. В среднем за год ежемесячно простаивало 1 станция.

Среднегодовая высота температурно-ветрового зондирования атмосферы в 2017 году в целом по сети Росгидромета составила 26.3 км (в 2016 г. – 26.4 км, в 2015 г. – 26.8 км). Минимальная средняя месячная высота зондирования по сети Росгидромета в 2017 году наблюдалась в декабре и составила 22.5 км (в 2016 г. в январе - 22.9 км), а максимальная - была достигнута в августе и составила 28.1 км (в 2016 г. в июне – 28.5 км). Наибольшая средняя месячная высота зондирования за 2017 год по станциям была достигнута в мае на АЭ Безенчук Приволжского УГМС и составила в 34.6 км. При этом наибольшая среди всех станций сети среднегодовая высота зондирования в 2017 году также была показана на АЭ Безенчук Приволжского УГМС - 32.4 км.

По итогам 2017 года наиболее высоких показателей по качеству наблюдений и выполнению Плана радиозондирования добились коллективы **Мурманского** УГМС, а также коллективы **Башкирского, Колымского и Северо-Западного** УГМС. С высоким качеством и выполнением плана 100-98% проводили наблюдения в Центральном, Обь-Иртышском, Уральском и Приволжском УГМС.

Наивысших показателей среди АЭ в 2017 году по качеству наблюдений и выполнению Плана радиозондирования добился коллектив аэрологической станции **Безенчук** Приволжского УГМС, а также коллектив АЭ **Мурманск** Мурманского УГМС. С оценкой отлично по качеству данных и при выполнении на 98-100% Плана радиозондирования проводили наблюдения АЭ Сыктывкар, Печора, Калининград, Кандалакша, Барабинск, Кемь, Архангельск, Калач, Уфа, Сеймчан, Вологда, Оренбург и Курган.

Неизменно высокие показатели выполнения Плана радиозондирования в течение 2017 года (при ежеквартальных показателях $\geq 96\%$) отмечались в таких УГМС как Башкирское, Колымское, Мурманское, Северо-Западное (100%), Верхне-Волжское, Обь-Иртышское, Приморское, Уральское, Центральное (99%), Дальневосточное, Приволжское, Северо-Кавказское, Среднесибирское и Центрально-Черноземное (98%).

В течение 2017 года регулярно выполняли План радиозондирования на 99-100% (при ежеквартальных показателях $\geq 98\%$) следующие аэрологические станции: Уфа, Киров, Нижний Новгород, Аян, Благовещенск, Сутур, Чара, Чита,

Барабинск, Новосибирск, Нижнеудинск, Ангарск, Ключи, Сеймчан, Магадан, Мурманск, Кандалакша, Салехард, Ханты-Мансийск, Тобольск, Безенчук, Оренбург, Дальнереченск, Александровск, Архангельск, Печора, Сыктывкар, Вологда, Кемь, Петрозаводск, Воейково, Великие Луки, Калининград, Волгоград, Астрахань, Енисейск, Богучаны, Емельяново, Хакасская, Кызыл, Ивдель, Пермь, Курган, Рязань, Смоленск, Омолон, Оймякон, Якутск и Алдан.

Наиболее низкие показатели выполнения Плана радиозондирования в 2017 году наблюдались в Крымском(53%), а также в Камчатском (92%) и Забайкальском (92%) УГМС.

Регулярно на основе анализа статистических показателей качества данных наблюдений ежемесячно выявлялись АЭ, данные зондирования которых в соответствии с критериями ВМО признавались как «сомнительные».

В 2017 году в качестве «сомнительной» по геопотенциалу на аэрологической сети Росгидромета отмечались АЭ УГМС: Благовещенск Дальневосточного УГМС (АВК-1, январь-февраль); Верхоянск (Вектор-М, АВК-1, январь), Оймякон (Вектор-М, АВК-1, январь, декабрь), Олекминск (АВК-1М, январь), Чокурдах (АВК-1, январь-февраль, июль-август, ноябрь-декабрь), Мирный (АВК-1М, март, июнь), Оленек (Вектор-М, АВК-1М, ноябрь-декабрь), Черский (Вектор-М, АВК-1, ноябрь-декабрь), Алдан (АВК-1, ноябрь-декабрь) Якутского УГМС; Киренск (Вектор-М, АВК-1, март-июнь), Ангарск (Вектор-М, АВК-1, апрель), Нижнеудинск (Вектор-М, АВК-1, март) Иркутского УГМС, Кызыл Среднесибирского УГМС (Вектор-М, АВК-1М, июнь), Воронеж Центрально-Черноземного УГМС (АВК-1М, август), Дальнереченск Приморского УГМС (АВК-1М, ноябрь-декабрь) и по направлению и скорости ветра О.Котельный Якутского УГМС (МАРЛ-А, июнь).

Анализ основных показателей работы аэрологической сети за последние годы, в частности, выполнения плана и достижения высоты зондирования, показывает, что, несмотря на объективные материальные трудности, коллективы аэрологических станций и сотрудники УГМС в целом справляются с задачей обеспечения народного хозяйства достоверной информацией о состоянии атмосферы над территорией страны. Сохраняется количественный состав работающих станций, год от года наблюдается небольшой рост объемов зондирования при стабильно высокой высоте подъемов. Приводимые ниже обобщенные данные по базовым показателям качества функционирования аэрологической сети Росгидромета за последние 10 лет подтверждаются эти выводы.

Таблица 1. Основные показатели качества работы аэрологической сети Росгидромета за период 2008-17гг.

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Количество АЭ по Плану	111	115	115	115	115	115	115	115	114	114
Выполнение Плана, %	94	94	94	96	96	91	93	94	96	97
Высота зондирования, км	25.4	25.9	26.2	26.5	26.9	26.7	26.9	26.8	26.4	26.3
Геопотенциал, м	38	38	37	36	36	38	36	36	37	40
Ветер, м/с	4.0	4.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0

Наметившееся в 2016 году направление к снижению качества данных наблюдений по геопотенциалу в 2017 году получило свое дальнейшее развитие. Так, интегральный показатель качества геопотенциала, среднегодовое взвешенное среднеквадратическое значение разности «наблюдение минус прогноз» (взвешенное СКЗ «ОВ-FG») в слое 1000-100 гПа (Табл. 1), в 2017 году составил 40м, заметно выделяясь в худшую сторону на фоне показателей 2008-2016 гг.

КАЧЕСТВО НАБЛЮДЕНИЙ

Для оценки качества данных радиозондирования многие годы с успехом используются статистические характеристики отклонений (разности «ОВ-FG») результатов наблюдений («ОВ») от «эталонных» значений («FG»). В качестве «эталона», как правило, используется промежуточный результат работы численной четырехмерной модели усвоения данных и прогноза – т.н. «поле первого приближения».

В практике мониторинга качества аэрологических данных, проводимого в последние десятилетия в ЦАО, для фоновой ситуации применяется показатель с одним параметром (индикатор) – среднеквадратическое значение (СКЗ) разности «ОВ-FG» в слое 1000-100 гПа. Известно, что оценка СКЗ является смещенной статистической характеристикой, другими словами, включает как оценку систематического отклонения (среднее значение разности «ОВ-FG») так и оценку разброса относительно среднего (среднеквадратическое отклонение «ОВ-FG», СКО). Для сопоставимости значений СКЗ на различных уровнях в атмосфере вводятся соответствующие весовые коэффициенты. Фиксация предельных значений взвешенных СКЗ в слое по итогам за временной период (месяц, квартал, год) служит сигналом для детального анализа расширенного набора статистических характеристик (включая среднее и СКО) на изобарических поверхностях с целью выявления причин, приведших к ухудшению качества наблюдений.

По итогам 2017 года значительное снижение качества данных наблюдений геопотенциала (рост СКЗ «ОВ-FG») наблюдалось не только на стратосферных уровнях - стали заметны аналогичные тенденции и в верхней тропосфере. В частности, если в стратосфере на уровне 50 гПа среднегодовое взвешенное значение СКЗ «ОВ-FG» выросло с 54м до 69 м, на уровне 100 гПа – с 40м до 49м, то в верхней тропосфере на уровне 300 гПа также наблюдался скачок с 24м до 26м (см.Табл.2).

Снижение качества данных наблюдений геопотенциала в 2017 году проявилось как в некотором увеличении разброса (СКО «ОВ-FG») так и в стремительном росте систематических отклонений (средние значений «ОВ-FG») в отрицательную сторону. Особенно заметна тенденция роста отрицательных средних значений «ОВ-FG» на всей сети в 2017 году по сравнению с 2016 годом (см.Табл.2а,2б) с увеличением высоты подъема. Так, если на уровне 300 гПа итоговое за год среднее значение «ОВ-FG» по сети «упало» с -1м до -4м, тогда как на уровнях 100 и 50 гПа падение составило от -6м до -20м и -8м до -27м соответственно.

Кроме того, проявилась сильная сезонная зависимость средних значений «ОВ-FG», причем максимальные отрицательные разности «ОВ-FG» приходятся на зимние месяцы, а минимальные отрицательные значения - на летние.

Анализ СКО и средних значений «ОВ-FG» сгруппированных данных, выделенных по признаку типа (примененного) радиозонда, показал, что главным фактором сезонного, вместе с ним и общего ухудшения качества данных по сети Росгидромета служит использование радиозондов АК2-02м (код 90) в зимние месяцы, а фактически при ночных выпусках. В частности, среднее значение «ОВ-FG» геопотенциала в декабре 2017 года для радиозондов с кодом 90 (~59% всех выпусков) составило -14м (300гПа), -51м (100гПа) и -71м (50 гПа), а июне среднее значение «ОВ-FG» на этих уровнях составили лишь -4м, -27м и -42м соответственно.

Таблица 2. Среднеквадратическое значение разности «ОВ-FG» геопотенциала на разных уровнях в зависимости от системы зондирования. 2016-2017 г.

СКЗ «ОВ-FG», м Изобарическая поверхность, гПа	Тип радиозонда, частота МГц, кодовая цифра					Сеть РФ 2016 / 2017
	AK2-02	AK2-02	AK2м	MP3-3AK1	MP3-3AK1	
	1782, 28	1680, 29	90	1782, 58	1680, 89	
50 (~20 км)	62 / 84	50 / 52	61 / 75	42 / 41	42 / 40	54 / 69
100 (~16 км)	45 / 58	39 / 40	44 / 54	31 / 33	32 / 31	40 / 49
300 (~9 км)	24 / 22	24 / 25	24 / 26	22 / 22	21 / 22	24 / 26
500 (~5 км)	16 / 13	15 / 16	15 / 16	15 / 14	14 / 13	15 / 16
Доля выпусков, %	15 / 3	21 / 9	28 / 53	7 / 7	18 / 16	80520 / 80364

Таблица 2а. Среднее значение разности «ОВ-FG» геопотенциала на разных уровнях в зависимости от системы зондирования. 2016-2017 г.

Среднее «ОВ-FG», м/с Изобарическая поверхность, гПа	Тип радиозонда, частота МГц, кодовая цифра					Сеть РФ 2016 / 2017
	AK2-02	AK2-02	AK2м	MP3-3AK1	MP3-3AK1	
	1782, 28	1680, 29	90	1782, 58	1680, 89	
50 (~20 км)	-36 / -63	-2 / -16	-22 / -48	5 / 0	13 / 8	-8 / -27
100 (~16 км)	-25 / -45	-2 / -13	-17 / -34	4 / -2	8 / 3	-6 / -20
300 (~9 км)	-8 / -8	0 / 1	-5 / -9	1 / -1	5 / 2	-1 / -4
500 (~5 км)	-5 / -4	-1 / 0	-4 / -5	-5 / -4	-1 / -2	-3 / -3
Доля выпусков, %	15 / 3	21 / 9	28 / 54	7 / 7	18 / 16	80520 / 80364

Таблица 2б. Среднеквадратическое отклонение разности «ОВ-FG» геопотенциала на разных уровнях в зависимости от системы зондирования. 2016-2017 г.

СКО «ОВ-FG», м/с Изобарическая поверхность, гПа	Тип радиозонда, частота МГц, кодовая цифра					Сеть РФ 2016 / 2017
	AK2-02	AK2-02	AK2м	MP3-3AK1	MP3-3AK1	
	1782, 28	1680, 29	90	1782, 58	1680, 89	
50 (~20 км)	49 / 54	50 / 48	55 / 58	39/40	40 / 39	49 / 53
100 (~16 км)	36 / 37	38 / 38	39 / 42	29/32	31 / 30	36 / 39
300 (~9 км)	23 / 20	24 / 24	23 / 24	21/22	21 / 22	23 / 23
500 (~5 км)	15 / 12	15 / 16	14 / 15	14/14	14 / 13	15 / 15
Доля выпусков, %	15 / 3	21 / 9	28 / 54	7 / 7	18 / 16	80520 / 80364

Необходимо иметь ввиду особенность аэрологической сети Росгидромета - сочетание примерно равного количества ночных и дневных выпусков в дни равноденствия весной и осенью с абсолютным преобладанием (~80%) ночных выпусков зимой и соответственно дневных выпусков летом. Тогда выявленная сезонность средних значений «ОВ-FG» очевидно связана с дневным нагревом датчиков температуры и соответствующим вводом радиационным поправок или их отсутствием при ночных подъемах. Поскольку расчет геопотенциала в радиолокационном способе определения координат радиозонда производится снизу вверх при послойном использовании уравнения гидростатики, выявленный «эффект» должен быть связан с систематической ошибкой (занижением) определения температуры датчиком радиозонда при условии малой изменчивости ошибки с высотой. Простой расчет показывает, что при средней разности «ОВ-FG» равной -71м на уровне 50 гПа при прочих равных условиях (в том числе техническое состояние РЛС) систематическая ошибка определения температуры воздуха составит минус 0,8 град.С.

Таблица 3. Динамика изменений в использовании некоторых типов радиозондов в 2012-2017гг. Доля выпусков, %

Частота, МГц	Кодовая цифра	2012	2013	2014	2015	2016	2017
AK2-02,1680	29	15	38	50	26	21	9
MP3-3AK1,1680	89	21	14	11	21	18	16
AK2-02,1782	28	9	19	25	14	15	3
MP3-3AK1,1782	58	15	5	4	8	7	7
AK2-02м	90	-	-	3	22	28	54
Суммарная	доля, %	59	76	93	91	88	89

Тем не менее, причина снижения качества данных наблюдений имеет несколько тесно связанных между собой составляющих:

- отрицательная систематическая ошибка определения температуры датчиками радиозондов типа AK2-02м (код 90);
- резко выросшая в 2017 году до 54% (2016 г.- 28%) доля радиозондов AK2-02м (код 90) на сети Росгидромета (см.Табл.3);
- особенности ПО (в части учета радиационной поправки), используемого на аэрологической сети Росгидромета для обработки данных наблюдений и составлении выходных телеграмм;
- особенности законодательства РФ, в части практики применения 44-ФЗ при закупках радиозондов и не применения к недобросовестному поставщику соответствующих претензий согласно 102-ФЗ (см. письмо ЦАО <http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/stuff/let130809-1487.pdf>).

Поскольку на складах АЭ и УГМС накопилось большое количество радиозондов типа AK2-02м с датчиком, отличным от ММТ-1, рекомендуется использовать эти радиозонды по мере возможностей при дневных выпусках.

Качество данных по ветру (взвешенное среднеквадратичное значение векторной разности "наблюдение-минус-прогноз" для вектора ветра в слое 850-100 гПа) в 2017 году практически осталось на уровне прошлых лет и составило по аэрологической сети РФ 4.0 м/с (Табл.4).

Таблица 4. Среднеквадратическое значение модуля векторной разности «ОВ-FG» для ветра на разных уровнях в зависимости от системы зондирования. 2016-2017 г.

СКЗ «ОВ-FG», м/с	Тип радиозонда, частота МГц, кодовая цифра					Сеть РФ
	AK2-02	AK2-02	AK2м	MP3-3AK1	MP3-3AK1	
Изобарическая поверхность, гПа	1782, 28	1680, 29	90	1782, 58	1680, 89	2016 / 2017
50 (~20 км)	2.7 / 3.2	3.4 / 3.5	3.1 / 3.1	3.2 / 3.3	3.4 / 3.6	3.1 / 3.1
100 (~16 км)	2.7 / 3.0	2.9 / 3.1	2.8 / 3.0	3.4 / 3.4	3.1 / 3.2	2.9 / 3.0
300 (~9 км)	4.5 / 4.1	4.7 / 4.7	4.4 / 4.6	4.6 / 4.3	4.6 / 4.7	4.6 / 4.6
500 (~5 км)	3.5 / 3.5	3.9 / 4.1	3.6 / 3.7	3.7 / 3.6	3.9 / 4.0	3.7 / 3.8
Доля выпусков, %	15 / 3	21 / 9	28 / 54	7 / 7	18 / 16	80520 / 80364

Сравнение обобщенных показателей качества наблюдений геопотенциала на аэрологической сети Росгидромета с аналогичными показателями зарубежных систем зондирования атмосферы оказывается не в пользу РФ (Табл.5). Хроническое отставание связано с задержкой внедрения в отечественную практику зондирования современных датчиков температуры повышенной точности.

Таблица 5. Сравнение качества данных геопотенциала и ветра на разных уровнях, в зависимости от системы радиозондирования. 2017 год.

Среднеквадратическое значение разности "ОВ-FG". Геопотенциал, м.

Системы зондирования	«Sippican»	«Vaisala»	Все системы	Все системы
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Европа	Китай	Россия
50 (~20 км)	18	18	35	69
100 (~16 км)	14	14	28	49
300 (~9 км)	10	14	16	26
500 (~5 км)	8	10	11	16

Среднеквадратическое значение модуля векторной разности "ОВ-FG".

Ветер. м/с.

Системы зондирования	«Sippican»	«Vaisala»,	Все системы	Все системы
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Европа	Китай	Россия
50 (~20 км)	4.1	3.8	2.8	3.3
100 (~16 км)	4.6	3.8	3.6	3.0
300 (~9 км)	4.8	4.9	4.8	4.6
500 (~5 км)	4.0	3.8	4.1	3.8

В отличие от качества данных геопотенциала качество данных наблюдений по ветру на аэрологической сети РФ остается, по-прежнему на достойном уровне.

КАЧЕСТВО РАДИОЗОНДОВ

В 2017 году НТЦР ФГБУ «ЦАО» совместно с УГМС продолжали контролировать качество изготовления радиозондов, эксплуатируемых на аэрологической сети Росгидромета. В адрес НТЦР ФГБУ «ЦАО» ежеквартально из УГМС поступали сведения о радиозондах, забракованных при предполетной проверке и отказавших в полете. Результаты контроля качества радиозондов по УГМС и по аэрологической сети в целом (табл. 6,6а,6б) и (табл.7,7а,7б) ежеквартально направлялись на заводы-производители и в УНСГ Росгидромета.

В течение 2017 года на аэрологической сети Росгидромета эксплуатировались радиозонды следующих производителей: МРЗ-ЗАК1 и МРЗ-ЗМК АО «Радий», АК2-02 и АК2м ООО «Аэроприбор», И-2012 ООО НПФ «Мультиобработка», РЗМ-2 АО «УПП Вектор». Поставка радиозондов, оболочек и химикатов на сеть обеспечивалась из средств федерального бюджета.

Таблица 6. Результаты контроля качества радиозондов при предполетной проверке на аэрологической сети Росгидромета по заводам-производителям в 2016–17гг.

Завод-производитель	Тип радиозонда	Проверено штук.		Забраковано, Штук		Процент брака в среднем по сети	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
АО «Радий»	МРЗ-ЗАК1	19439	16670	223	150	1,2	0,9
АО «Радий»	МРЗ-ЗМК	3270	877	166	42	5,1	4,8
НПФ «Мультиобработка»	И-2012	3388	4639	27	48	0,8	1,0
ООО «Аэроприбор»	АК2-02	33700	14534	236	140	0,7	1,0
ООО «Аэроприбор»	АК2м	15952	36292	157	349	1,0	1,0
АО «УПП Вектор»	РЗМ-2	3841	3186	106	109	2,8	3,4
По всем производителям	-	79590	76198	915	838	1,2	1,1

Таблица 6а. Результаты контроля качества радиозондов на частоте 1782 МГц при предполетной проверке на аэрологической сети Росгидромета в 2016-17гг.

Завод-производитель	Тип радиозонда	Проверено штук.		Забраковано, Штук		Процент брака в среднем по сети	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
АО «Радий»	МРЗ-3АК1	5434	5327	54	43	1,0	0,8
НПФ «Мультиобработка»	И-2012	1149	1543	14	25	1,2	1,6
ООО «Аэроприбор»	АК2-02	13295	3035	91	53	0,7	1,7
ООО «Аэроприбор»	АК2м	5423	13424	54	212	1,0	1,6
ОАО «УПП Вектор»	РЗМ-2	550	808	9	43	1,6	5,3
По всем производителям	-	25851	24137	222	376	0,9	1,6

Таблица 6б. Результаты контроля качества радиозондов на частоте 1680 МГц при предполетной проверке на аэрологической сети Росгидромета в 2016-17 гг.

Завод-производитель	Тип радиозонда	Проверено штук.		Забраковано, Штук		Процент брака в среднем по сети	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
АО «Радий»	МРЗ-3АК1	14005	11343	169	107	1,2	0,9
АО «Радий»	МРЗ-3МК	3270	877	166	42	5,1	4,8
НПФ «Мультиобработка»	И-2012	2239	3096	13	23	0,6	0,7
ООО «Аэроприбор»	АК2-02	20405	11499	145	87	0,7	0,8
ООО «Аэроприбор»	АК2м	10529	22868	103	137	1,0	0,6
АО «УПП Вектор»	РЗМ-2	3291	2378	97	66	3,0	2,8
По всем производителям	-	53739	52061	693	462	1,3	0,9

Анализ результатов предполетной проверки 76198 радиозондов всех производителей показал, что в целом по сети по сравнению с 2016 годом процент брака в 2017 году снизился с 1,2% до 1,1% (табл.6). Процент брака при проверке 52061 радиозондов на частоте 1680 МГц (табл.6б) снизился с 1,3% до 0,9%, а процент брака при проверке 24137 радиозондов на частоте 1782 МГц (табл.6а) увеличился с 0,9% до 1,6%.

В среднем по сети наименьший процент брака в 2017 году (табл.6) наблюдался при проверке 16670 радиозондов МРЗ-3АК1 АО «Радий» (0,9%), наибольший у радиозондов МРЗ-3МК АО «Радий» (4,8%) при проверке 877 радиозондов.

У радиозондов на частоте 1782 МГц (табл.6а) наименьший процент брака (0,8%) был при проверке 5327 радиозондов МРЗ-3АК1 АО «Радий», наибольший (5,3%) при проверке 808 радиозондов РЗМ-2 ОАО «УПП Вектор».

У радиозондов на частоте 1680 МГц (табл.6б) наименьший процент брака (0,6%) был при проверке 22868 радиозондов АК2м ООО «Аэроприбор», наибольший 4,8% при проверке 877 радиозондов МРЗ-3МК АО «Радий».

При предполетной проверке в 2017 году у производителей типов радиозондов не отмечалось наличия брака в следующем количестве УГМС:

- АК2-02 ООО «Аэроприбор» на частоте 1782 МГц в 4 из 14 УГМС, на 1680 МГц в 6 из 14 УГМС, которые эксплуатировали данные радиозонды;
- АК2м ООО «Аэроприбор» на частоте 1782 МГц в 4 из 21 УГМС, на частоте 1680 МГц в 3 из 21 УГМС;
- МРЗ-3АК1 ОАО «Радий» на частоте 1680 МГц в 7 из 18 УГМС;
- И-2012 «Мультиобработка» на частоте 1782 МГц в 4 из 12 УГМС, на частоте 1680 МГц в 5 из 12 УГМС;
- МРЗ-3МК АО «Радий» на частоте 1680 МГц в 3 из 8 УГМС;
- РЗМ-2 АО «УПП Вектор» на частоте 1782 МГц в 1 из 4 УГМС.

Наибольший процент брака радиозондов соответствующих производителей при предполетной проверке в 2017 году выявлен в следующих УГМС:

- **МРЗ-3АК1 АО «Радий»** в Иркутском УГМС - 2,5%, Татарстане – 2,6% при проверке соответственно 79 и 190 радиозондов на частоте 1782 МГц; в Камчатском УГМС - 2,7%, в Северо-Кавказском УГМС - 2,5% при проверке соответственно 1500 и 40 радиозондов на частоте 1680 МГц;
- **МРЗ-3МК АО «Радий»** в Приморском УГМС - 14,3%, Обь-Иртышском - 10,8% при проверке соответственно 7 и 250 радиозондов на частоте 1680 МГц;
- **РЗМ-2 ОАО «УПП «Вектор»** в Иркутском УГМС – 8,2% при проверке 244 радиозондов на частоте 1782 МГц, в Среднесибирском УГМС - 5,8% при проверке 380 радиозондов на частоте 1782 МГц и 9,5% при проверке 380 радиозондов на частоте 1680 МГц;
- **И-2012 НПФ «Мультиобработка»** в Забайкальском УГМС – 4,7% при проверке 43 радиозондов на частоте 1782 МГц;
- **АК2-02 ООО «Аэроприбор»** в Иркутском УГМС забраковали 15,5% при проверке 148 радиозондов на частоте 1782 МГц, на частоте 1680 МГц забраковали 4 из 4 проверенных радиозондов (100%);
- **АК2м ООО «Аэроприбор»** в Иркутском УГМС – 5,3%, Центральном УГМС - 4,5% при проверке соответственно 283 и 596 радиозондов на частоте 1782 МГц; в Среднесибирском УГМС - 2,3% при проверке 435 радиозондов на частоте 1680 МГц.

Основные причины брака радиозондов при предполетной проверке по заводам-производителям в среднем по сети в 2017 году распределялись следующим образом:

- радиозонды **МРЗ-3АК1 АО «Радий»**: «нет генерации СВЧ» - 0,6%, «нет телеметрического сигнала» - 0,1%, «нет ответа» - 0,1%;
- радиозонды **МРЗ-3МК АО «Радий»**: «нарушена коммутация каналов» - 2,8%, «нет генерации СВЧ» - 0,8%, погрешность по температуре « $\Delta T \geq 1,8^\circ\text{C}$ » - 0,5%, «нет телеметрического сигнала» - 0,5%, «нет ответа» - 0,2%;
- радиозонды **АК2-02 ООО «Аэроприбор»**: «нет сигнала СВЧ» – 0,4%, «нет телеметрического сигнала» - 0,4%, «нет ответа» - 0,1%;
- радиозонды **АК2м ООО «Аэроприбор»**: «нет сигнала СВЧ» - 0,5%, «нет телеметрического сигнала» - 0,2%, погрешность по температуре « $\Delta T \geq 1,8^\circ\text{C}$ » - 0,1%, погрешность по влажности « $\Delta U \geq 15\%$ » - 0,1%;
- радиозонды **РЗМ-2 АО «УПП Вектор»**: «нет сигнала СВЧ» - 2,4%, «другие причины» – 0,5%, «нет телеметрического сигнала» - 0,3%;
- радиозонды **И-2012 НПФ «Мультиобработка»**: «нет сигнала СВЧ» - 0,6%, «нет телеметрического сигнала» - 0,1%, «погрешность по температуре « $\Delta T \geq 1,8^\circ\text{C}$ » - 0,1%.

В целом по сети в 2017 году было выпущено 75360 радиозондов четырех заводов производителей, отказали в полете 5940 радиозондов. В среднем по сети процент отказов в полете (табл.7) увеличился с 6,7% в 2016 году до 7,9% в 2017 году. У радиозондов на частоте 1782 МГц (табл.7а) процент отказов увеличился с 6,7% до 9,8% и на частоте 1680 МГц с 6,7% до 7,0% (табл.7б).

Сведения об отказах радиозондов в полете (таблицы 7,7а,7б) в 2017 году поступили в ФГБУ «ЦАО» из 24 УГМС Росгидромета.

Таблица 7. Сведения о выпущенных в полет и отказавших в полете радиозондах в 2016-17 гг.

Завод производитель	Тип Радиозонда	Выпущено в полет, штук		Всего отказов в полете, штук		Процент отказов в среднем по сети	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
АО «Радий»	MP3-3AK1	19216	16520	1192	1153	6,2	7,0
АО «Радий»	MP3-3МК	3104	835	387	86	12,5	10,3
НПФ «Мультиобработка»	И-2012	3361	4591	160	293	4,8	6,4
ООО «Аэроприбор»	AK2-02	33464	14394	1777	470	5,3	3,3
ООО «Аэроприбор»	AK2м	15795	35943	1468	3483	9,3	9,7
АО «УПП Вектор»	P3M-2	3735	3077	270	455	7,2	14,8
По всем производителям		78675	75360	5254	5940	6,7	7,9

Таблица 7а. Сведения о выпущенных в полет и отказавших в полете радиозондах на частоте 1782 МГц в 2016-17 гг.

Завод производитель	Тип Радиозонда	Выпущено в полет, штук		Всего отказов в полете, штук		Процент отказов в среднем по сети	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
ОАО «Радий»	MP3-3AK1	5380	5284	370	406	6,9	7,7
НПФ «Мультиобработка»	И-2012	1135	1518	106	122	9,3	8,0
ООО «Аэроприбор»	AK2-02	13204	2982	803	120	6,1	4,0
ООО «Аэроприбор»	AK2м	5369	13212	388	1517	7,2	11,5
ОАО «УПП Вектор»	P3M-2	541	765	52	158	9,6	20,6
По всем производителям		25629	23761	1719	2323	6,7	9,8

Таблица 7б. Сведения о выпущенных в полет и отказавших в полете радиозондах на частоте 1680 МГц в 2016-17 гг.

Завод производитель	Тип радиозонда	Выпущено в полет, штук		Всего отказов в полете, штук		Процент отказов в среднем по сети	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
ОАО «Радий»	MP3-3AK1	13836	11236	822	747	5,9	6,6
ОАО «Радий»	MP3-3МК	3104	835	387	86	12,5	10,3
НПФ «Мультиобработка»	И-2012	2226	3073	54	171	2,4	5,6
ООО «Аэроприбор»	AK2-02	20260	11412	974	350	4,8	3,1
ООО «Аэроприбор»	AK2м	10426	22731	1080	1966	10,4	8,7
ОАО «УПП Вектор»	P3M-2	3194	2312	218	297	6,8	12,8
По всем производителям		53046	51599	3535	3617	6,7	7,0

Отказы в полете радиозондов соответствующих производителей в 2017 году (табл. 7,72а,72б) по сравнению с 2016 годом распределились следующим образом:

- **МРЗ-АК1 АО «Радий»** количество отказов в полете в среднем по сети (табл.7) увеличилось с 6,2% в 2016 г. до 7,0% в 2017г.; на частоте 1782 МГц (табл.7а) с 6,9% до 7,7%; на частоте 1680 МГц (табл.7б) 5,9% до 6,6%;
- **МРЗ-3МК АО «Радий»** в среднем по сети и на частоте 1680 МГц (табл. 7,7б) количество отказов уменьшилось с 12,5 до 10,3%;
- **АК2-02 ООО «Аэроприбор»** количество отказов уменьшилось в среднем по сети с 5,3% до 3,3%, на частоте 1782 МГц с 6,1% до 4,0%, на частоте 1680 МГц с 4,8% до 3,1%;
- **АК2м ООО «Аэроприбор»** количество отказов в среднем по сети увеличилось с 9,3% до 9,7%, на частоте 1782 МГц с 7,2% до 11,5%, а на частоте 1680 МГц уменьшилось с 10,4% до 8,7%;
- **И-2012 НПФ «Мультиобработка»** количество отказов в среднем по сети увеличилось с 4,8% до 6,4%, на частоте 1680 МГц с 2,4% до 5,6%, а на частоте 1782 МГц уменьшилось с 9,3% до 8,0%;
- **РЗМ-2 АО «УПП Вектор»** процент отказов в среднем по сети увеличился с 7,2 до 14,8%, на частоте 1782 МГц с 9,6% до 20,6%, на частоте 1680 МГц с 6,8% до 12,8%.

В соответствии с полученными из УГМС сведениями в 2017 году в полет были выпущены:

- **16520** (в 2016г. – 19216) радиозондов **МРЗ-3АК1 АО «Радий»** (табл.7), из них отказали в полете 1153 (в 2016 -1192), 406 на частоте 1782 МГц и 747 на частоте 1680 МГц. В Верхне-Волжском УГМС не наблюдалось отказов в полете при выпуске 184 радиозондов на частоте 1680 МГц. Большой объем отказов в полете был зафиксирован в Якутском УГМС (40,4%), Среднесибирском УГМС (14,2%), Центрально-Черноземном УГМС (10,5%) для радиозондов с частотой 1782 МГц в 198, 282 и 439 выпусках соответственно. Существенно меньше отказов в полете отмечалось для радиозондов с частотой 1680 МГц в Приволжском (16,7%), Сахалинском (14,8%) и Обь-Иртышском УГМС (12,5%) при выпуске соответственно 18, 1108 и 16 радиозондов;
- **835** (в 2016г.-3104) радиозондов **МРЗ-3МК АО «Радий»** на частоте 1680 МГц, отказали в полете 86 радиозондов, в среднем по сети – 10,3% (в 2016г. – 12,5%). Отказов в полете не было в Дальневосточном УГМС, Приморском УГМС и в ЦАО при выпуске соответственно 19, 6 и 7 радиозондов. Наибольшие проценты отказов в полете были в Иркутском УГМС - 30,6% и Северном УГМС - 10,9% при выпуске соответственно 124 и 55 радиозондов;
- **14394** радиозонда **АК2-02 ООО «Аэроприбор»** (в 2016г.- 33464), из них отказали в полете 470 радиозондов, в среднем по сети процент отказов составил 3,3% (в 2016 - 5,3%), на частоте 1782 процент отказов составил - 4,0% (в 2016 - 6,1%), на частоте 1680 МГц – 3,1% (в 2016 г. - 4,8%). Отказов в полете не было в Чукотском УГМС и Центральном УГМС при выпуске соответственно 1448 и 101 радиозондов на частоте 1680 МГц и в Колымском и Сахалинском УГМС при выпуске 197 и 28 радиозондов на частоте 1782 МГц. Наибольшие проценты отказов в полете АК2-02 за 2017 год были в Иркутском УГМС - 28,0% и Якутском УГМС -16,7% при выпуске соответственно 125 и 60 радиозондов на частоте 1782 МГц;
- **35943** (в 2016 г. – 15795) радиозондов **АК2м ООО «Аэроприбор»**, отказали в полете 3483 радиозондов, в среднем по сети процент отказов составил 9,7% (в 2016 – 9,3%). На частоте 1782 МГц – 7,2%, на частоте 1680 МГц – 8,6% (в 2016 г. - 10,4%). Наибольшие проценты отказов в полете были в Иркутском УГМС - 25,0% у радиозондов на частоте 1782 МГц и 59,0% на частоте 1680 МГц и в Якутском УГМС – 19,2% у радиозондов на частоте 1782 МГц и 26,3% на частоте 1680 МГц;

- **4591** (в 2016г. – 3361) радиозондов **И-2012 НПФ «Мультиобработка»**, из них отказали в полете 293 радиозондов, в среднем по сети процент отказов составил 6,4% (в 2016г. - 4,8%), на частоте 1782 МГц - 8,0% (в 2016 – 9,3%), на частоте 1680 МГц 5,6% (в 2016 - 2,4%). Отказов в полете не было в Приволжском, Северном, Верхне-Волжском и Сахалинском УГМС при выпуске соответственно 20, 15, 11 и 6 радиозондов И-2012 на частоте 1680 МГц. Наибольшие проценты отказов в полете были в Якутском УГМС -19,7% и Иркутском УГМС -15,0% при выпуске соответственно 375 и 147 радиозондов;

- **3077** (в 2016г. – 3735) радиозондов **РЗМ-2 АО «УПП «Вектор»**, из них отказали в полете 455 радиозондов. В среднем по сети процент отказов составил 14,8% (в 2016г. –7,2%). Не было отказов в полете при выпуске 47 радиозондов на частоте 1782 МГц в Уральском УГМС. Большие проценты отказов в полете были в Иркутском УГМС - 44,7% и Северо-Кавказском УГМС - 22,8% при выпуске 100 и 31 радиозондов РЗМ-2 на частоте 1782 МГц, а также в Уральском – 20,7%, Иркутском -19,9% и Среднесибирском УГМС - 16,6% при выпуске соответственно 29, 895 и 344 радиозонда на частоте 1680 МГц.

Основные причины отказов в полете радиозондов РЗМ-2 в среднем по сети в 2017 году распределялись по заводам-производителям следующим образом:

- **МРЗ-ЗАК1 АО Радий**: «отказ телеметрического канала» - 3,1% (в 2016 г. - 1,8%) «нет генерации СВЧ» - 2,2% (в 2016г. - 2,2%), «нет ответа» - 1,1% (в 2016 г. - 1,5%);

- **МРЗ-ЗМК АО «Радий»**: «нет ответа» – 2,4% (в 2016 г. - 4,5%), «нет генерации СВЧ» - 4,3% (в 2016 г. - 4,4%), «отказ телеметрического канала» – 2,9 (в 2016 г. - 2,6%);

- **АК2-02 ООО «Аэроприбор»**: «нет ответа» - 0,6% (в 2016 г. - 1,7%), «нет генерации СВЧ» - 1,2% (в 2016г. - 1,5%), «отказ телеметрического канала» - 0,9% (в 2016г. - 0,8%);

- **АК2м ООО «Аэроприбор»**: «нет ответа» - 5,0% (в 2016 -4,1%), «нет генерации СВЧ» - 2,2% (в 2016 г. -2,1%), «отказ телеметрического канала» - 1,2% (в 2016 г. - 2,0%);

- **И-2012 НПФ «Мультиобработка»**: «нет генерации СВЧ» - 2,6% (в 2016 г. - 3,3%), «нет ответа» -1,3% (в 2016г.- 1,0%), «разброс метеоданных» - 1,0% (в 2016 г. -0,2%);

- **РЗМ-2 АО «УПП «Вектор»**: «нет генерации СВЧ» - 8,4% (в 2016г.- 2,2%) «отказ телеметрического канала» - 4,3% (в 2016г. -3,7%) и «нет ответа» - 1,2% (в 2016г. – 0,7%).

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЧАСТОТЫ 1782 МГц

В конце 2017 году ГКРЧ своим решением № 17-44-07-3 от 28.12.2017г. продлило решение на использование частоты 1782 МГц по применению действующих метеорологических РЛС при аэрологическом зондировании атмосферы до 01 февраля 2023 года. Одновременно с продлением были внесены изменения в Таблицу распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации, согласно которой сужена полоса радиочастот используемых аэрологическими РЛС с 1770-1795 МГц до 1774-1790 МГц. Текст с решением ГКРЧ размещен на сайте ЦАО по адресу: http://cao-ntcr.mipt.ru/news/1782_2023.pdf.

Обращаем внимание аэрологов, что в дальнейшем при закупке радиозондов для комплексов АВК, в конкурсной документации необходимо указывать новый диапазон частот 1774-1790 МГц.

Дополнительно сообщаем, что ГКРЧ своим решением № 17-42-08-2 от 04.07.2017г. продлило решение на использование частоты 1680 МГц для радиозондирования до 01.02.2028 года. С решением ГКРЧ можно ознакомиться по адресу: http://cao-ntcr.mipt.ru/news/1680_2028.pdf

Благодаря принятому решению ГКРЧ открылась возможность продления эксплуатации АВК на сети Росгидромета и после 01 февраля 2018 года, что, тем не менее, не снимает остроты вопроса о состоянии систем радиозондирования на АЭ Росгидромета в целом.

О МОДЕРНИЗАЦИИ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

В рамках реализации контракта № NHMP2/1/B/2.а по проекту модернизации наблюдательной сети «Росгидромет-2» до начала июля 2018 года предполагалось поставить на сеть и установить 21 комплекс АРВК «Вектор-М», что позволило бы заменить, в общей сложности 16 изношенных комплексов АВК и часть комплексов «МАРЛ-А» и «Вектор-М», исчерпавших свой ресурс. По состоянию на конец мая 2018 г. были поставлены 18 и смонтированы 17 АРВК «Вектор-М». Ни один из смонтированных 17 АРВК «Вектор-М» не принят в промышленную эксплуатацию из-за несоответствия технических характеристик АРВК (включая программное обеспечение), выявленных в ходе опытной эксплуатации, технической спецификации контракта № NHMP2/1/B/2.а. В настоящее время решается вопрос с Поставщиком о приведении в соответствие технических характеристик АРВК к технической спецификации контракта № NHMP2/1/B/2.а.

В рамках реализации проекта модернизации «Росгидромет-2» на аэрологическую сеть в 2017-2018 году предполагалось поставить 9 аэрологических радионавигационных комплексов (АРНК), использующих технологии ГЛОНАСС/GPS для определения координат радиозонда. В ходе реализации данной части (лота) проекта «Росгидромет-2» не был выбран Поставщик и поставляемая в рамках контракта система АРНК. В ближайшее время планируется повторно провести конкурс для определения Поставщика и осуществить поставку АРНК в период 2018-2019 гг.

В 2017 году Росгидромет на собственные средства произвел закупку 6 комплексов АРНК «ПОЛЮС» вместе с радиозондами МРЗ-Н1 (производитель АО «Радий»), которые были поставлены на АЭ Нарьян-Мар, Барабинск, Туруханск, Бор, Ванавара и Пермь. В настоящее время на аэрологической сети Росгидромета в оперативной работе задействовано 7 комплексов АРНК (седьмой комплекс расположен в Крыму, АЭ Белогорск). По данным мониторинга ЦАО показатели качества данных наблюдений на АЭ, оснащенных АРНК, в целом существенно превосходят средние показатели по сети.

ОБ ИСПЫТАНИИ АРНК «ПОЛЮС» В ЦАО

В рамках договора между ФГБУ «ЦАО» и АО «Радий» в декабре 2017 – январе 2018гг. на базе ЦАО были проведены сравнительные испытания АРНК «ПОЛЮС» с радиозондами МРЗ-Н1. Программа испытаний включала проведение 30 сравнительных выпусков в дневное и ночное время навигационных радиозондов МРЗ-Н1 с радиозондом повышенной точности ведущих зарубежных производителей MODEM M2K2 DC (Франция) или Vaisala RS-41 (Финляндия). При сравнительных выпусках навигационные (испытуемый и повышенной точности) радиозонды с одной и той же несущей частотой подвешивались на специальном горизонтальном подвесе в 15-30 метрах от оболочки. Ниже подвеса с

навигационными зондами еще на расстоянии 15 м располагался оперативный радиозонд.

В соответствии с программой испытаний было произведено 30 выпусков радиозондов МРЗ-Н1, из которых 14 пусков в дневное время (срок 12 ВСВ) и 16 пусков в ночное время (срок 00 ВСВ). Причем с радиозондами повышенной точности было выполнено 28 выпусков радиозонда МРЗ-Н1, 13 выпусков в срок 12 ВСВ и 15 выпусков в срок 00 ВСВ. Выпуски с радиозондами повышенной точности в 23 случаях (82%) достигли 100 гПа, в 11 случаях (39%) достигли высоты 30 гПа.

Оценка результатов испытаний сводилась к определению разности показаний датчиков двух радиозондов, каждое из которых вычислялось как средняя разность в слое с центром на стандартной изобарической поверхности, и получению статистических характеристик для разности показаний температуры и влажности по всем сравнительным выпускам.

Таблица 8. Статистические характеристики разности показаний радиозонда «ПОЛЮС» МРЗ-Н1 с радиозондом повышенной точности, осредненные по высоте подъема.

Параметр	Среднее	СКО	Среднее максимальное
Температура, °C	-0.27	0.47	1.15
Влажность, %	12	9	31

Результаты сравнительных пусков показали, что полученные оценки точности находятся в пределах допустимых значений и соответствуют заявленным метрологическим характеристикам радиозонда МРЗ-Н1.

В ходе проведенных испытаний комплекса АРНК «ПОЛЮС» с радиозондами МРЗ-Н1 были подтверждены технические характеристики, заявленные производителем. По результатам испытаний комплекс АРНК «ПОЛЮС» рекомендован ЦАО для использования на аэрологической сети Росгидромета. В настоящее время начата процедура оформления кодовой группы ВМО системе зондирования АРНК «ПОЛЮС» с радиозондами МРЗ-Н1.

О ВНЕДРЕНИИ КОДА BUFR

В 2017 году приказом Руководителя Росгидромета № 174 от 20.04.2017г. был определен порядок завершения перехода по передаче результатов температурно-ветрового радиозондирования на аэрологической сети Росгидромета с использованием кода FM 94 BUFR. Планировалось, что все аэрологические станции, имеющие техническую возможность формировать сообщения в коде BUFR, завершат этап тестовой передачи данных до 30.09.2017г., а с 01.11.2017г. начнут передачу в коде BUFR в оперативном режиме.

В течение 2017 года на большинстве аэрологических станций силами сотрудников УГМС и ЦАО было установлено необходимое программное обеспечение, проведены мероприятия по обучению персонала станций, тем самым, созданы необходимые условия для передачи результатов зондирования в коде FM 94 BUFR. Однако, процесс передачи данных в коде BUFR в тестовом режиме продолжается по настоящее время, ввиду неготовности прогностических подразделений к приему телеграмм в коде BUFR.

Планируется что, до конца 2018 года аэрологические станции Росгидромета начнут оперативную передачу результатов зондирования в коде BUFR в международный обмен. До особого указания Росгидромета будет продолжена оперативная передача результатов зондирования в коде FM 35 TEMP (KH-04) параллельно с передачей в коде BUFR.

Напоминаем дополнительно, что вся необходимая информация и программное обеспечение для кодирования и передачи результатов радиозондирования в коде BUFR, правила включения, при необходимости, национального раздела 10 в части В (группа 61616) телеграммы КН-04, и отправки аэрологических телеграмм в каналы связи размещены на сайте НТЦР ФГБУ «ЦАО» на странице <http://cao-ntcr.mipt.ru/bufr>, а также на головном сайте ФГБУ «ЦАО» на странице <http://cao-rhms.ru/monitor/bufr>.

О СБОРЕ ФАЙЛОВЫХ АРХИВОВ

В соответствии с Госзаданием в ФГБУ «ЦАО» на постоянной основе проводятся работы по сбору и подготовке к передаче на хранение в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» архивов, формируемых на АЭ Росгидромета штатными автоматизированными системами радиозондирования.

На момент публикации файловые архивы аэрологических станций за 2017 год собраны на 92%. Основным недостатком получаемых материалов, по-прежнему, остается полнота архивов, вызванная различными причинами. Подготовка архивов к передаче в Госфонд как правило, осложняется:

- не соблюдением сроков предоставления архивов в ФГБУ «ЦАО»;
- использованием аэрологами АЭ и УГМС для формирования архивов ненадлежащих форматов 7Z или RAR, вместо требуемого формата ZIP;
- ручным переименованием RAR-архива в ZIP-архив;
- употреблением кириллических букв в имени архивов, присвоением архивам неправильных имен.
- отсутствием уведомления от УГМС о загрузке архивов на FTP-сервер ЦАО.

Обращаем внимание аэрологов, что при формировании архивов необходимо руководствоваться требованиями инструкции, размещенной по адресу: <http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/stuff/raobarc10.pdf> и напоминаем, что файловые архивы должны иметь следующую установленную маску имени файла:

ИНДЕКС-ГГГГММZ.ZIP , где

- ИНДЕКС – индекс станции,
- ГГГГ – четыре цифры года наблюдения,
- ММ – две цифры месяца наблюдения,
- Z – идентификатор (символ латинского алфавита), указывающий на систему зондирования: A – «АВК-1», R – «МАРЛ-А», V- «Вектор-М», N – «АРНК «ПОЛЮС».

По объективным причинам (отсутствие необходимой связи) в адрес ЦАО не поступили файловые архивы с отдельных ТДС-станций: ГМО им. Кренкеля с 8-го по 12-й месяцы, Малые Кармакулы за III и IV кварталы, м. Челюскин (им. Е.Федорова) с 9-го по 12-й месяцы и о.Котельный за II-IV кварталы.

Адрес для передачи файловых архивов в ЦАО: archives@cao-ntcr.mipt.ru, резервный адрес sa0aero@mail.ru . Адрес FTP сервера остался без изменений.

О ВЫСОТАХ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ

В связи с существенным снижением высот радиозондирования при использовании радиозондовых оболочек, не проходивших предварительных испытаний в ФГБУ «ЦАО» и эксплуатационных испытаний в условиях аэрологической сети Росгидромета, подготовлена справка о результатах закупок в 2017г. несколькими УГМС оболочек производства некоторых китайских фирм. По

результатам анализа был установлен ряд нарушений со стороны Поставщиков - поставке оболочек ненадлежащего качества, что в результате приводило к снижению высоты зондирования, отмене закупки, расторжении контракта и другим проблемам в работе УГМС.

При проведении закупок оболочек должна учитываться общая эффективность, учитывающая не только цену закупаемых материалов, но и полные эксплуатационные расходы заказчика (повторные выпуски при раннем разрыве оболочки, отбраковка и замена оболочек на качественные при проверке перед выпуском, низкие высоты зондирования и соответствующая потеря аэрологических данных).

Учитывая критическую ситуацию с состоянием закупок оболочек китайских производителей, не проходивших предварительных испытаний в ФГБУ «ЦАО» и эксплуатационных испытаний в условиях аэрологической сети Росгидромета, целесообразно установить порядок допуска к применению на сети только оболочек, которые прошли соответствующие испытания и подтвердили свое высокое качество. Новые оболочки должны в обязательном порядке проходить испытания в ЦАО, эксплуатационные испытания в условиях аэрологической сети Росгидромета и получить рекомендацию ЦАО и решение УНСГ о допуске к применению на сети.

Справка с проектом Распоряжения о порядке допуска к применению на аэрологической сети радиозондовых оболочек направлена в Росгидромет письмом №986/14-03 от 04.06.2018г.

ОБ ИЗМЕРЕНИИ ВЛАЖНОСТИ В СТРАТОСФЕРЕ

С аэрологической сети при получении радиозондов от различных производителей, в ЦАО часто поступают вопросы об измерении относительной влажности в стратосфере, например: «АК2-02м у нас показывали/измеряли относительную влажность в стратосфере около 15%, а радиозонды РЗМ-2 – показывают около 5% и т.д....».

Отечественные производители радиозондов чаще всего используют датчики влажности компании Honeywell, которые работают в диапазоне температур от -40 до +185°С. Письмом №728/14-04 от 31.03.2017 ЦАО обратила внимание УГМС на то, что в соответствии с приказом Минприроды №436 от 19.10.2015 "Об утверждении перечня измерений ..." для радиозондирования установлены обязательные метрологические требования к измерениям (диапазоны измерений и предельно допустимые погрешности. В частности, по относительной влажности: диапазон от 0 до 98%, погрешность от поверхности Земли до уровня тропопаузы: $\Delta = \pm 15\%$. Выше уровня тропопаузы погрешность по относительной влажности не нормируется.

Для измерения влажности в стратосфере используются специализированные зонды - гигрометры, которые проводят измерения влажности, основанные на различных физических принципах. Наблюдения за относительной влажностью в стратосфере, проводимые специализированными зондами, носят исследовательский характер. По опыту ЦАО использования зарубежных радиозондов на территории РФ в различные сезоны года и различных широтах, показал, что уровень относительной влажности в стратосфере резко снижается и, как правило, не превышает 5-10%.

РАБОТА АЭРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

В 2017 году аэрологическое зондирование атмосферы проводилось на антарктических станциях Мирный (индекс 89592) и Новолазаревская (индекс 89512) и в Арктике на НИС «Ледовая база мыс Баранова» (индекс 20094).

В соответствии с «Планом радиозондирования атмосферы на 2017 год для аэрологической сети Росгидромета» и планом работ 62-й РАЭ на антарктических станциях Мирный и Новолазаревская проводилось одноразовое зондирование в срок 00 ВСВ. В периоды международных геофизических интервалов (МГИ) в соответствии с международным геофизическим календарем осуществлялось дополнительное зондирование атмосферы в 12 ВСВ в течение двух недель раз в квартал (с 16 по 29 января, с 17 по 30 апреля, с 17 по 30 июля, с 16 по 29 октября).

Станции Новолазаревская и Мирный входят в опорную аэрологическую сеть глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК), предназначенной для мониторинга глобальных и региональных изменений климата. Антарктические станции выполняли аэрологические наблюдения в рамках подпрограммы «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Антарктике» государственной программы «Охрана окружающей среды», утвержденной на период 2012-2020 гг. Станции участвуют в международном обмене оперативной информацией между странами – членами ВМО.

Зондирование атмосферы на станциях Новолазаревская и Мирный производилось системой АВК-1 – АП «ЭОЛ» с использованием радиозондов АК2-02м. Все изменения в программы обработки и коды передачи оперативной информации вносились в соответствии с методическими указаниями ЦАО и Росгидромета.

Согласно приказа Росгидромета №174 от 20.04.2017г. на АЭ Новолазаревская и АЭ Мирный внедрена методика формирования и передачи результатов радиозондирования в бинарном коде FM-94 BUFR с использованием специализированного программного обеспечения, разработанного в ЦАО. Станции приступили к оперативной передаче данных зондирования в бинарном коде FM-94 BUFR с 01.11.2017г.

Программа аэрологических наблюдений 62-й РАЭ за 2017 г. выполнена на 98% (АЭ Мирный - 96% , АЭ Новолазаревская - 100%).

Таблица 9. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2017 г.

Станция	Кол-во выпусков в по программе	Кол-во выпусков по факту	Причины пропусков	Повторные выпуски	Брак р/з при подготовке	Отказ р/з в полете
АЭ Мирный	421	406	14-метео, 1-тех.пр.	4	3 превышение допусков измерения температуры/влажности	6 -отказ телеметрии;
АЭ Новолазаревская	421	421	-	3	3 - нет генерации СВЧ	4- отказ телеметрии 1 - нет генерации СВЧ; 1- нет ответа

Таблица 10. Средние высоты температурно-ветрового зондирования в 2017 г., км

Станция	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
АЭ Мирный	30.9	29.8	30.5	27.5	27.4	25.9	26.7	25.2	26.3	29.0	31.6	32.6	28.6
АЭ Новолазаревская	29.6	28.2	27.8	29.2	29.0	28.3	28.7	28.3	28.5	28.5	28.8	30.1	28.8

Таблица 11. Процент достижения изобарических поверхностей за 2017 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
АЭ Мирный, %	97	96	95	92	85	51
АЭ Новолазаревская, %	99	99	98	97	93	58

На НИС «Ледовая база мыс Баранова» (индекс 20094, о. Большевик, архипелаг Северная Земля) аэрологические наблюдения проводились в срок 00 BCB с помощью финской системы «Vaisala Digicora III MW31 - радиозонд RS-92 SGP». Радиозондирование атмосферы выполнялось в соответствии с «Планом радиозондирования на 2017 г. для аэрологической сети Росгидромета». Станция участвует в национальном обмене гидрометеорологической информации. Дополнительно, в период с 1 по 20 августа 2017 г., производилось радиозондирование в срок 12 BCB по специальной программе.

Регистрация координатно-телеметрической информации радиозонда и ее обработка производилась в автоматическом режиме программно-аппаратным комплексом Digicora III MW31.

В соответствии с приказом Росгидромета № 174 от 20.04.2017 и с учетом рекомендаций ЦАО осуществлена настройка параметров программного обеспечения Digicora для формирования результатов радиозондирования в бинарном коде FM-94 BUFR. Станция приступила к оперативной передаче данных зондирования в бинарном коде FM-94 BUFR с 01.11.2017г.

Программа аэрологических наблюдений на ст. «м. Баранова» выполнена на 93%). Всего в 2017 г. было произведено 360 аэрологических наблюдений. Пропусков наблюдений - 25 (20 по метеоусловиям и 5 по технической причине). Повторных выпусков - 1.

Брак радиозондов при предполетной подготовке - 1 (брак термоузла).

Отказы радиозондов в полете – 6 (нет сигнала р/з).

Таблица 12. Средние высоты температурно-ветрового зондирования АЭ «м. Баранова» в 2017г.

Станция	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
АЭ м. Баранова, (Н, км)	26.7	29.4	29.8	34.3	34.2	35.5	35.8	35.7	34.6	28.1	28.6	28.6	31.8

Таблица 13. Процент достижения изобарических поверхностей АЭ «м. Баранова» в 2017г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
АЭ м. Баранова, %	98	98	97	95	93	76

О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В 2017 году к традиционно публикуемым ежемесячно на сайте ЦАО результатам мониторинга функционирования аэрологической сети Росгидромета в виде карт, диаграмм и сводной таблицы на странице http://cao-rhms.ru/monitor/ae_obfg/ae_obfg.htm дополнительно размещены новые информационные материалы, которые обеспечивают расширенные возможности анализа качества данных наблюдений геопотенциала.

Информация по каждой отдельно взятой аэрологической станции Росгидромета представлена в виде персональной страницы. На каждой странице содержатся данные месячных статистик по геопотенциалу за последние четыре месяца (объем наблюдений, средние, СКО и СКЗ) отклонений данных наблюдений от поля первого приближения («ОВ-FG») на основных изобарических поверхностях (1000, 850, 500, 300, 100 и 50 гПа). Там же представлены диаграммы 4-месячного временного хода ежедневных разностей «ОВ-FG» за сроки 00 и 12 ВСВ. Дополнительно приводятся карты по территории РФ с показателями статистик «ОВ-FG» (средние и СКО) на тех же изобарических поверхностях.

Новые материалы предназначены в первую очередь в помощь аэрологам УГМС и АЭ и публикуются в тестовом режиме. В публикуемых материалах предусмотрены общепринятые и понятные правила навигации между информационными страницами. Информация обновляется ежемесячно.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ И ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Интернет-сайт НТЦР ЦАО <http://cao-ntcr.mipt.ru/>, позволяет знакомиться с проводимыми техническими и программными решениями в области аэрологии и материалами по мониторингу качества радиозондирования на аэрологической сети.

Информация о новых обзорных и информационно-методических письмах НТЦР ЦАО и других документах по актуальным вопросам радиозондирования публикуется в разделе "Новости" по адресу <http://cao.ntcr.mipt.ru/vesti.htm>. На странице <http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/stuff/list.htm> размещен аннотированный перечень документов по актуальным вопросам радиозондирования, опубликованных на сайте НТЦР.

Результаты мониторинга функционирования аэрологической сети Росгидромета и аэрологической сети МСГ и стран Балтии регулярно обновляются на сайте НТЦР ЦАО в первой декаде каждого месяца по адресу <http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/monitorres.htm>. Для повышения надежности доступа к странице с результатами мониторинга на сайте НТЦР ЦАО организовано зеркало по адресу <http://cao-rhms.ru/monitor/monitorres.htm>.

На странице «Сопровождение автоматизированной системы учета расходных аэрологических материалов» размещены и регулярно (<http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/consum/asuram.htm>) обновляются новости о системе и документация по использованию АС «Учет РАМ», в том числе: «Инструкция по вводу Приходов и Расходов РАМ» и «Руководство пользователя приложения «Учет расходных аэрологических материалов».

В рамках сопровождения реализации Проекта модернизации и в соответствии с письмом Руководителя Росгидромета №140-4464 от 25.11.2009 года «О мониторинге хода внедрения новых АРВК» ежемесячно обновляется информация с результатами мониторинга. Обобщенные данные о ходе внедрения

новых АРВК и качестве данных зондирования публикуются на странице http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/awb/main_awb.htm. Сведения об объемах зондирования, отказах и неисправностях новых АРВК, ежемесячно получаемых НТЦР ЦАО с аэрологических станций и УГМС, можно найти по адресу http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/awb/awb_pasport_AE.htm.

- Приложения:
1. Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ за 2017 год
 2. Причины невыполнения плана наблюдений в 2017 году на аэрологической сети РФ (согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL)
 3. Количество выпусков радиозондов в 2017 году на аэрологической сети РФ (в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр РФ).

И.о.директора



В.В. Петров

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2017 год

Приложение 1

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2017								
	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	д	е	ж	з
Уфа	100	100	100	27.2	-	41	3.4	100	100	100	28.4	-	33	3.4	100	100	100	29.2	-	32	3.2	100	99	99	26.9	-	39	3.4	100	100	100	27.9	-	-	-	36	3.4
Башкирское	100	100	100	27.2	0	41	3.4	100	100	100	28.4	0	33	3.4	100	100	100	29.2	0	32	3.2	100	99	99	26.9	0	39	3.4	100	100	100	27.9	0	0	0	36	3.4
Киров	100	100	100	27.6	-	34	3.9	100	100	100	26.6	-	44	4.3	99	99	99	25.8	-	47	4.3	100	99	99	22.4	-	35	4.0	100	99	100	25.6	-	-	-	40	4.1
Нижний Новгород	100	99	99	20.5	-	34	5.2	99	100	99	20.4	-	32	4.7	99	100	99	18.5	-	34	4.9	99	97	98	16.8	-	41	5.0	99	99	99	19.0	-	-	-	35	5.0
Верхне-Волжское	100	99	100	24.0	0	34	4.6	99	100	100	23.5	0	39	4.5	99	99	99	22.1	0	42	4.6	99	98	99	19.6	0	38	4.5	99	99	99	22.3	0	0	0	38	4.5
Аян	100	100	100	25.8	-	26	3.9	100	100	100	25.5	-	36	4.2	100	100	100	27.0	-	31	4.1	100	100	100	27.6	-	39	4.4	100	100	100	26.5	-	-	-	33	4.1
Зея	96	93	94	27.1	-	32	3.4	100	100	100	27.4	-	26	4.4	100	99	99	28.8	-	23	4.0	100	100	100	25.8	-	22	3.7	99	98	98	27.3	-	-	-	26	3.9
Николаевск	93	93	93	26.2	-	28	3.4	100	100	100	27.8	-	27	3.9	100	100	100	29.2	-	23	3.6	100	99	99	27.9	-	26	3.9	98	98	98	27.8	-	-	-	26	3.7
Благовещенск	100	100	100	21.4	+	66	3.1	100	100	100	26.9	-	53	4.0	100	100	100	27.5	-	70	3.9	100	100	100	21.0	-	33	3.4	100	100	100	24.2	+	-	-	57	3.6
Сутур	100	100	100	28.9	-	19	2.9	98	99	98	27.9	-	47	3.7	98	100	99	26.9	-	64	3.9	99	100	99	26.8	-	27	3.4	99	100	99	27.6	-	-	-	43	3.5
Комсомольск	100	100	100	28.8	-	29	3.2	97	98	97	27.9	-	35	4.1	98	95	96	29.8	-	37	3.9	84	80	82	25.6	-	29	3.7	95	93	94	28.1	-	-	-	33	3.7
Хабаровск	100	100	100	22.1	-	26	3.9	100	100	100	27.5	-	37	4.9	90	90	90	28.6	-	37	4.6	100	100	100	17.3	-	30	5.0	98	98	98	23.7	-	-	-	33	4.6
Советская Гавань	100	100	100	26.9	-	26	3.7	100	99	99	27.6	-	40	4.6	97	98	97	29.3	-	48	4.1	100	99	99	24.0	-	30	4.6	99	99	99	26.9	-	-	-	37	4.3
Дальневосточное	99	98	98	25.9	1	34	3.4	99	99	99	27.3	0	38	4.2	98	98	98	28.4	0	44	4.0	98	97	98	24.4	0	30	4.0	98	98	98	26.5	1	0	0	37	3.9
Чара	99	100	99	26.7	-	40	3.3	100	100	100	25.3	-	29	4.2	100	99	99	27.1	-	32	4.0	98	98	98	25.5	-	35	3.6	99	99	99	26.2	-	-	-	34	3.8
Багдарин	100	100	100	26.1	-	49	3.3	99	99	99	29.4	-	37	4.1	97	97	97	29.1	-	32	3.9	98	99	98	26.2	-	36	3.5	98	99	98	27.7	-	-	-	39	3.7
Усть-Баргузин	96	93	94	9.7	-	43	4.7	63	62	62	19.3	-	31	4.6	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	39	38	39	13.5	-	-	-	37	4.6
Могоча	100	99	99	23.3	-	31	3.4	98	100	99	21.4	-	34	4.3	99	96	97	26.6	-	23	4.1	100	100	100	21.2	-	27	3.5	99	99	99	23.1	-	-	-	29	3.8
Чита	100	100	100	19.4	-	26	3.2	100	98	99	18.7	-	26	4.1	100	100	100	23.6	-	22	4.1	100	99	99	21.4	-	22	3.5	100	99	100	20.8	-	-	-	24	3.8
Красный Чикой	98	94	96	15.7	-	35	4.5	99	97	98	14.9	-	40	4.7	98	98	98	13.9	-	41	5.8	97	100	98	11.9	-	48	5.6	98	97	98	14.1	-	-	-	41	5.2
Борзя	100	100	100	30.0	-	30	3.7	98	98	98	29.6	-	44	4.4	80	83	82	29.8	-	39	4.5	99	100	99	26.6	-	36	3.9	94	95	95	28.9	-	-	-	38	4.1
Забайкальское	99	98	98	21.6	0	37	3.7	94	93	93	22.8	0	35	4.3	82	82	82	24.8	0	32	4.4	84	85	85	22.1	0	34	3.9	90	89	90	22.8	0	0	0	35	4.1
Александровское	100	100	100	22.9	-	41	3.7	100	99	99	29.4	-	52	4.1	100	100	100	29.6	-	40	3.6	90	90	90	21.9	-	46	4.2	98	97	97	26.0	-	-	-	45	3.9
Колпашево	100	100	100	23.9	-	28	3.8	99	98	98	17.3	-	31	4.4	99	100	99	20.8	-	32	3.9	96	96	96	25.5	-	26	3.5	98	98	98	21.8	-	-	-	29	3.9
Барабинск	100	100	100	25.8	-	31	3.4	100	100	100	27.7	-	31	3.7	100	100	100	29.7	-	29	3.2	100	100	100	27.7	-	29	3.3	100	100	100	27.7	-	-	-	30	3.4
Новосибирск	100	100	100	22.3	-	31	3.6	100	100	100	28.1	-	32	4.7	100	100	100	26.7	-	29	4.4	100	100	100	23.5	-	41	5.1	100	100	100	25.1	-	-	-	34	4.5
Барнаул	100	99	99	19.9	-	48	4.4	98	97	97	23.1	-	38	4.7	46	46	46	23.8	-	36	4.8	98	99	98	25.5	-	32	4.4	85	85	85	23.0	-	-	-	39	4.5
Западно-Сибирское	100	100	100	22.9	0	36	3.8	99	99	99	25.1	0	38	4.3	89	89	89	26.4	0	33	3.9	97	97	97	24.8	0	35	4.1	96	96	96	24.8	0	0	0	36	4.0

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2017 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2017								
	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	A	б1	г	д	е	ж	з
Нижнеудинск	100	100	100	26.8	+	51	3.1	98	98	98	28.5	-	46	3.6	100	100	100	27.7	-	27	3.9	100	100	100	27.5	-	28	3.8	99	99	99	27.6	+	-	-	39	3.6
Киренск	100	100	100	20.6	+	66	3.2	92	92	92	29.3	+	93	3.9	96	97	96	28.6	-	23	3.0	99	100	99	24.3	-	48	3.1	97	97	97	25.6	+	-	-	62	3.3
Братск	100	99	99	22.1	-	38	3.7	100	100	100	27.9	-	52	4.3	78	77	78	22.3	-	33	4.2	96	96	96	19.0	-	35	4.2	93	93	93	22.9	-	-	-	41	4.1
Ангарск	99	100	99	21.8	-	52	3.3	100	100	100	25.7	+	60	3.9	100	100	100	25.5	-	32	4.0	97	99	98	24.4	-	37	3.8	99	100	99	24.4	+	-	-	47	3.8
Иркутское	100	100	100	22.8	2	53	3.3	98	98	98	27.8	2	65	3.9	93	93	93	26.2	0	29	3.8	98	99	98	23.8	0	38	3.7	97	97	97	25.1	3	0	0	48	3.7
Ключи	100	100	100	24.2	-	61	4.9	99	100	99	25.4	-	47	4.3	98	98	98	26.5	-	37	4.7	100	100	100	25.0	-	53	5.8	99	99	99	25.3	-	-	-	50	4.9
Соболево	100	100	100	26.6	-	34	4.3	92	88	90	23.4	-	34	4.9	33	27	30	13.8	-	49	7.2	90	95	92	22.1	-	54	5.6	79	77	78	23.1	-	-	-	42	5.1
Петропавловск	100	98	99	29.6	-	44	5.4	100	99	99	29.7	-	31	4.4	99	100	99	29.1	-	30	4.6	92	92	92	29.1	-	40	5.4	98	97	98	29.4	-	-	-	37	5.0
О.Беринга	98	97	97	29.7	-	59	3.9	100	99	99	28.7	-	52	3.9	100	100	100	29.2	-	49	4.5	74	71	72	29.5	-	49	5.2	93	92	92	29.2	-	-	-	52	4.3
Камчатское	99	99	99	27.5	0	51	4.7	98	96	97	26.9	0	42	4.4	82	81	82	26.9	0	40	4.8	89	89	89	26.2	0	49	5.5	92	91	92	26.9	0	0	0	46	4.8
Сеймчан	100	99	99	28.4	-	49	3.4	100	100	100	29.8	-	26	3.2	100	100	100	29.0	-	26	3.4	100	100	100	26.8	-	43	3.7	100	100	100	28.5	-	-	-	38	3.4
Магадан	100	100	100	28.1	-	30	4.3	100	100	100	29.0	-	26	3.7	100	100	100	28.5	-	33	3.8	100	100	100	27.8	-	43	4.5	100	100	100	28.4	-	-	-	34	4.1
Охотск	96	96	96	30.8	-	49	3.9	100	100	100	32.4	-	35	3.7	100	100	100	32.2	-	51	3.9	100	100	100	28.7	-	49	4.0	99	99	99	31.0	-	-	-	46	3.9
Колымское	99	98	98	29.1	0	44	3.8	100	100	100	30.4	0	29	3.6	100	100	100	29.9	0	39	3.7	100	100	100	27.8	0	45	4.1	100	100	100	29.3	0	0	0	40	3.8
Белогорск	59	19	39	22.9	-	23	3.5	88	19	53	24.2	-	21	3.7	82	21	51	29.5	-	19	3.7	97	43	70	25.9	-	16	3.8	81	25	53	25.8	-	-	-	20	3.7
Крымское	59	19	39	22.9	0	23	3.5	88	19	53	24.2	0	21	3.7	82	21	51	29.5	0	19	3.7	97	43	70	25.9	0	16	3.8	81	25	53	25.8	0	0	0	20	3.7
Мурманск	100	100	100	27.5	-	27	3.9	100	100	100	31.2	-	22	3.7	100	100	100	30.9	-	32	3.8	100	100	100	28.5	-	25	3.7	100	100	100	29.5	-	-	-	27	3.8
Кандалакша	100	100	100	25.5	-	35	3.4	100	100	100	28.6	-	32	3.0	100	100	100	29.0	-	26	3.3	100	100	100	24.7	-	24	3.3	100	100	100	26.9	-	-	-	29	3.3
Мурманское	100	100	100	26.5	0	31	3.7	100	100	100	29.9	0	28	3.4	100	100	100	30.0	0	29	3.5	100	100	100	26.6	0	24	3.5	100	100	100	28.2	0	0	0	28	3.5
Салехард	99	100	99	28.7	-	42	3.8	99	100	99	28.0	-	41	3.9	100	100	100	30.5	-	32	3.7	100	100	100	29.7	-	32	3.7	99	100	100	29.2	-	-	-	37	3.8
Ханты-Мансийск	99	100	99	23.8	-	42	3.9	100	100	100	28.6	-	40	4.2	99	100	99	30.7	-	37	3.7	99	100	99	27.8	-	33	3.9	99	100	100	27.7	-	-	-	38	3.9
Тобольск	100	99	99	23.1	-	26	3.6	100	97	98	25.4	-	29	4.1	99	100	99	27.4	-	31	3.7	99	99	99	24.0	-	43	3.5	99	99	99	25.0	-	-	-	33	3.7
Омск	92	91	92	25.6	-	44	3.2	98	98	98	28.3	-	44	3.7	100	100	100	31.0	-	34	3.3	100	100	100	27.9	-	39	3.0	98	97	97	28.2	-	-	-	40	3.3
Обь-Иртышское	98	98	98	25.3	0	39	3.6	99	99	99	27.6	0	39	4.0	99	100	100	29.9	0	33	3.6	99	100	100	27.3	0	37	3.5	99	99	99	27.5	0	0	0	37	3.7
Пенза	99	100	99	23.5	-	34	3.6	92	95	93	26.1	-	50	3.7	98	99	98	27.6	-	59	4.3	100	99	99	21.5	-	60	4.2	97	98	98	24.6	-	-	-	52	4.0
Безенчук	100	100	100	32.5	-	28	3.3	98	99	98	33.9	-	29	3.6	99	100	99	32.4	-	28	3.6	100	100	100	31.0	-	34	3.6	99	100	99	32.4	-	-	-	30	3.5
Саратов	87	88	87	29.5	-	28	3.7	100	99	99	30.6	-	25	4.2	100	100	100	31.2	-	29	4.4	100	99	99	29.5	-	43	4.8	97	96	97	30.2	-	-	-	32	4.3
Оренбург	100	99	99	28.6	-	46	3.3	100	100	100	30.1	-	28	3.8	100	100	100	30.7	-	28	3.8	100	100	100	27.8	-	37	4.0	100	100	100	29.3	-	-	-	35	3.8
Приволжское	96	97	97	28.5	0	35	3.5	98	98	98	30.2	0	34	3.8	99	100	99	30.5	0	37	4.1	100	99	100	27.5	0	44	4.2	98	98	98	29.1	0	0	0	38	3.9

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2017 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2017								
	a1	a2	A	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	д	е	ж	з
Дальнереченск	100	100	100	27.9	-	43	3.6	99	100	99	29.2	-	59	4.5	100	99	99	30.8	-	68	4.3	100	99	99	28.3	+	66	4.3	100	99	100	29.0	+	-	-	60	4.2
Сад-город	100	100	100	28.9	-	35	4.6	97	98	97	30.3	-	33	5.2	100	100	100	30.9	-	30	4.7	96	98	97	30.5	-	38	5.2	98	99	98	30.1	-	-	-	34	5.0
Приморское	100	100	100	28.4	0	39	4.2	98	99	98	29.7	0	48	4.9	100	99	100	30.8	0	52	4.5	98	98	98	29.4	1	54	4.8	99	99	99	29.6	1	0	0	48	4.6
Александровск	100	100	100	26.9	-	27	3.5	100	100	100	26.0	-	21	4.5	100	100	100	26.9	-	21	4.0	100	100	100	27.6	-	27	4.4	100	100	100	26.9	-	-	-	24	4.1
Поронайск	99	100	99	22.0	-	30	4.1	100	100	100	22.6	-	39	5.1	100	100	100	25.1	-	30	4.6	90	88	89	22.0	-	33	6.1	97	97	97	22.9	-	-	-	33	5.0
Южно-Сахалинск	100	100	100	19.7	-	20	3.5	97	97	97	19.7	-	28	4.0	100	100	100	19.6	-	38	3.7	62	57	59	19.8	-	40	6.3	90	88	89	19.7	-	-	-	31	4.3
Северо-Курильск	98	94	96	29.3	-	39	4.1	100	100	100	30.2	-	34	4.2	99	99	99	30.2	-	33	4.7	99	99	99	29.2	-	41	6.2	99	98	98	29.7	-	-	-	37	4.9
Сахалинское	99	99	99	24.4	0	30	3.8	99	99	99	24.6	0	31	4.5	100	100	100	25.4	0	31	4.3	88	86	87	25.2	0	35	5.7	96	96	96	24.9	0	0	0	32	4.6
Им.Э.Г.Кренкеля	100	100	100	25.4	-	35	4.8	100	100	100	29.4	-	30	3.3	99	98	98	29.2	-	29	3.8	98	97	97	22.6	-	52	3.8	99	99	99	26.7	-	-	-	38	4.0
Им.Е.К.Федорова	98	99	98	25.2	-	44	3.3	97	100	98	31.9	-	37	3.3	99	100	99	31.2	-	33	3.2	95	98	96	24.9	-	43	3.3	97	99	98	28.3	-	-	-	39	3.3
Диксон	86	88	87	24.4	-	43	4.0	100	100	100	30.6	-	27	3.6	96	96	96	31.6	-	28	3.6	95	96	95	23.4	-	40	3.8	94	95	94	27.6	-	-	-	35	3.7
Малые Кармакулы	92	92	92	15.1	-	53	3.7	86	85	85	21.7	-	47	3.0	97	99	98	23.6	-	47	3.1	92	93	93	18.3	-	44	3.2	92	92	92	19.7	-	-	-	48	3.3
Шойна	97	97	97	19.1	-	43	3.8	96	97	96	20.4	-	40	4.3	99	99	99	22.5	-	42	3.2	100	99	99	21.1	-	36	3.4	98	98	98	20.8	-	-	-	40	3.7
Архангельск	100	100	100	24.6	-	34	3.3	100	100	100	29.0	-	26	3.3	100	100	100	28.3	-	27	3.4	100	100	100	24.2	-	31	3.4	100	100	100	26.5	-	-	-	30	3.4
Каргополь	100	100	100	25.5	-	44	3.7	91	91	91	28.9	-	33	3.9	99	100	99	28.3	-	41	4.3	100	100	100	24.7	-	40	3.5	98	98	98	26.8	-	-	-	40	3.9
Нарьян-Мар	100	99	99	19.7	-	48	3.5	100	100	100	24.2	-	34	3.4	96	96	96	27.6	-	28	3.0	77	77	77	23.4	-	45	3.1	93	93	93	23.7	-	-	-	39	3.3
Печора	100	100	100	26.5	-	38	3.6	100	100	100	31.2	-	30	3.4	100	100	100	32.6	-	28	3.3	100	100	100	23.7	-	33	3.5	100	100	100	28.5	-	-	-	32	3.4
Сыктывкар	100	100	100	28.8	-	35	3.4	99	100	99	31.0	-	27	3.9	100	100	100	30.6	-	24	4.0	100	100	100	27.9	-	32	3.4	100	100	100	29.6	-	-	-	30	3.7
Вологда	100	100	100	26.6	-	33	3.8	100	100	100	28.5	-	26	3.8	100	100	100	29.1	-	30	4.1	100	100	100	25.9	-	29	3.2	100	100	100	27.5	-	-	-	30	3.7
Северное	97	98	98	23.8	0	41	3.7	97	98	97	28.0	0	33	3.6	99	99	99	28.6	0	33	3.6	96	96	96	23.7	0	39	3.4	97	98	97	26.0	0	0	0	37	3.6
Кемь	100	99	99	23.5	-	27	3.3	98	99	98	28.2	-	30	2.7	100	98	99	30.3	-	30	2.8	100	98	99	26.3	-	36	2.8	99	98	99	27.1	-	-	-	31	2.9
Петрозаводск	100	100	100	23.3	-	38	3.7	100	100	100	26.2	-	34	3.5	100	100	100	26.7	-	36	3.9	99	100	99	24.9	-	51	3.5	100	100	100	25.3	-	-	-	40	3.7
Воейково	100	100	100	26.5	-	36	4.4	100	98	99	30.2	-	34	3.3	100	100	100	29.6	-	39	3.9	100	100	100	28.1	-	39	4.6	100	99	100	28.6	-	-	-	37	4.1
Великие Луки	100	100	100	25.8	-	35	4.3	100	99	99	29.1	-	33	4.2	100	100	100	29.8	-	30	4.0	100	100	100	28.7	-	29	3.9	100	100	100	28.4	-	-	-	32	4.1
Калининград	100	99	99	24.8	-	23	3.4	100	100	100	26.3	-	31	3.2	99	100	99	28.6	-	22	3.4	100	99	99	26.7	-	27	3.6	100	99	100	26.6	-	-	-	26	3.4
Северо-Западное	100	100	100	24.8	0	32	3.9	100	99	99	28.0	0	33	3.4	100	100	100	29.0	0	32	3.6	100	99	100	27.0	0	37	3.7	100	99	100	27.2	0	0	0	34	3.7

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2017 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2017								
	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	ж	з	a1	a2	a	б1	г	д	е	ж	з
Волгоград	100	100	100	28.9	-	30	4.0	100	100	100	27.9	-	28	4.3	100	100	100	28.6	-	24	3.8	100	100	100	27.7	-	26	4.4	100	100	100	28.3	-	-	-	27	4.1
Ростов-на-Дону	99	99	99	28.3	-	39	4.1	100	99	99	29.1	-	31	3.6	93	88	91	28.4	-	33	3.8	98	96	97	28.5	-	34	4.0	98	95	96	28.6	-	-	-	35	3.9
Дивное	98	99	98	25.2	-	35	4.5	90	88	89	27.6	-	37	4.3	98	99	98	29.7	-	40	4.6	97	98	97	27.8	-	54	6.0	96	96	96	27.6	-	-	-	42	4.9
Астрахань	100	99	99	30.0	-	35	4.3	100	97	98	29.2	-	32	4.5	100	100	100	30.8	-	34	4.0	100	99	99	30.0	-	25	4.0	100	99	99	30.0	-	-	-	32	4.2
Туапсе	93	93	93	28.6	-	45	5.1	95	92	93	31.1	-	44	4.7	99	100	99	31.7	-	37	4.8	98	93	96	29.4	-	31	4.9	96	95	95	30.2	-	-	-	39	4.9
МинВоды	100	99	99	28.1	-	32	5.0	97	97	97	27.7	-	28	4.8	100	100	100	28.7	-	34	4.6	100	100	100	28.0	-	34	5.0	99	99	99	28.1	-	-	-	32	4.9
Махачкала	96	98	97	27.8	-	29	5.6	100	100	100	27.0	-	28	5.3	97	92	95	28.5	-	32	4.2	100	99	99	27.0	-	37	5.8	98	97	98	27.6	-	-	-	32	5.3
Сев.-Кавказское	98	98	98	28.1	0	35	4.7	97	96	97	28.5	0	33	4.5	98	97	98	29.5	0	34	4.3	99	98	98	28.3	0	36	4.9	98	97	98	28.6	0	0	0	35	4.6
Норильск	94	96	95	23.9	-	44	3.9	96	97	96	28.6	-	44	3.8	100	97	98	30.3	-	39	4.0	95	97	96	23.8	-	46	3.6	96	96	96	26.7	-	-	-	43	3.8
Туруханск	100	100	100	22.7	-	37	3.6	100	100	100	27.0	-	31	3.9	98	97	97	27.9	-	37	3.7	99	99	99	10.8	-	30	3.7	99	99	99	22.0	-	-	-	34	3.7
Бор	100	100	100	25.4	-	55	3.6	100	100	100	29.1	-	29	4.3	89	89	89	30.9	-	43	3.9	100	100	100	24.8	-	44	3.9	97	97	97	27.5	-	-	-	44	3.9
Тура	99	100	99	23.8	-	61	5.1	99	98	98	27.6	-	42	5.9	89	89	89	29.0	-	63	4.4	100	100	100	24.5	-	70	4.1	97	97	97	26.1	-	-	-	60	4.9
Ванавара	99	98	98	25.9	-	26	3.5	98	98	98	27.4	-	31	3.8	85	88	86	24.1	-	23	3.5	99	99	99	20.8	-	27	3.7	95	96	95	24.5	-	-	-	27	3.7
Енисейск	100	100	100	24.2	-	39	3.5	100	100	100	26.4	-	36	4.0	100	99	99	29.1	-	36	4.1	100	100	100	22.3	-	35	3.5	100	100	100	25.5	-	-	-	37	3.8
Богучаны	100	100	100	28.1	-	39	3.3	99	100	99	28.4	-	37	3.9	100	98	99	30.5	-	38	4.1	99	100	99	25.2	-	34	3.5	99	99	99	28.0	-	-	-	37	3.7
Емельяново	100	100	100	25.2	-	42	4.4	100	100	100	24.9	-	33	4.8	100	100	100	27.5	-	40	4.6	100	99	99	23.8	-	46	4.1	100	100	100	25.3	-	-	-	41	4.5
Хакасская	100	100	100	28.0	-	40	4.3	100	100	100	29.3	-	30	4.5	100	100	100	30.0	-	30	4.3	100	99	99	26.6	-	47	4.0	100	100	100	28.4	-	-	-	38	4.3
Кызыл	100	100	100	28.0	-	37	3.8	100	98	99	27.5	+	41	4.6	100	100	100	29.0	-	46	4.7	100	100	100	26.4	-	32	3.9	100	99	100	27.7	+	-	-	39	4.3
Среднесибирское	99	99	99	25.5	0	43	3.9	99	99	99	27.6	1	36	4.4	96	96	96	28.8	0	40	4.2	99	99	99	22.9	0	43	3.8	98	98	98	26.2	1	0	0	41	4.1
Казань	100	100	100	25.5	-	48	4.4	97	98	97	28.7	-	38	4.6	98	99	98	26.6	-	41	5.0	90	91	91	21.6	-	45	4.2	96	97	97	25.7	-	-	-	43	4.6
респ.Татарстан	100	100	100	25.5	0	48	4.4	97	98	97	28.7	0	38	4.6	98	99	98	26.6	0	41	5.0	90	91	91	21.6	0	45	4.2	96	97	97	25.7	0	0	0	43	4.6
Ивдель	100	100	100	23.7	-	33	3.7	99	99	99	28.0	-	35	3.9	100	100	100	28.4	-	33	3.8	100	100	100	25.5	-	31	3.6	100	100	100	26.4	-	-	-	33	3.7
Пермь	100	99	99	22.0	-	39	3.5	100	100	100	27.7	-	37	3.9	99	99	99	30.0	-	36	3.9	99	99	99	25.4	-	48	3.4	99	99	99	26.3	-	-	-	40	3.7
Верхнее Дуброво	94	99	97	25.5	-	38	3.5	100	99	99	29.2	-	28	4.0	99	95	97	28.1	-	33	4.3	100	99	99	25.8	-	34	3.4	98	98	98	27.1	-	-	-	33	3.8
Курган	100	100	100	24.6	-	28	3.5	100	100	100	30.5	-	33	4.2	99	100	99	30.8	-	31	3.4	100	100	100	26.0	-	45	3.4	100	100	100	28.0	-	-	-	35	3.6
Уральское	99	99	99	23.9	0	34	3.5	100	99	100	28.9	0	34	4.0	99	98	99	29.3	0	33	3.8	100	99	100	25.7	0	40	3.5	99	99	99	26.9	0	0	0	35	3.7
Москва	100	94	97	23.8	-	36	3.9	98	93	96	27.1	-	41	3.8	100	97	98	26.1	-	40	4.4	89	80	85	24.6	-	48	3.9	97	91	94	25.4	-	-	-	42	4.0
ЦАО	100	94	97	23.8	0	36	3.9	98	93	96	27.1	0	41	3.8	100	97	98	26.1	0	40	4.4	89	80	85	24.6	0	48	3.9	97	91	94	25.4	0	0	0	42	4.0

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2017 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2017								
	a1	a2	a	b1	г	ж	з	a1	a2	a	b1	г	ж	з	a1	a2	a	b1	г	ж	з	a1	a2	a	b1	г	ж	з	a1	a2	a	b1	г			ж	з
Бологое	99	97	98	25.0	-	32	3.3	99	97	98	28.6	-	30	3.3	98	99	98	28.9	-	24	3.6	100	99	99	26.6	-	31	3.3	99	98	98	27.3	-	-	-	29	3.4
Рязань	99	100	99	26.5	-	25	3.7	98	99	98	28.0	-	27	3.3	99	99	99	27.1	-	33	3.9	99	99	99	25.9	-	33	4.5	99	99	99	26.9	-	-	-	30	3.9
Смоленск	100	99	99	27.2	-	47	3.4	100	100	100	28.1	-	43	3.1	100	100	100	29.4	-	35	3.4	100	100	100	26.3	-	37	4.0	100	100	100	27.7	-	-	-	41	3.5
Сухиничи	96	96	96	29.2	-	38	4.0	99	97	98	31.9	-	37	3.6	99	98	98	30.8	-	41	3.8	100	100	100	29.9	-	56	4.1	98	98	98	30.5	-	-	-	44	3.9
Центральное	98	98	98	27.0	0	36	3.6	99	98	98	29.1	0	35	3.3	99	99	99	29.1	0	34	3.7	100	99	100	27.2	0	40	4.0	99	99	99	28.1	0	0	0	37	3.7
Курск	100	100	100	28.0	-	29	4.0	98	100	99	28.1	-	30	3.5	98	95	96	28.0	-	25	3.7	99	99	99	27.9	-	40	3.8	99	98	98	28.0	-	-	-	32	3.8
Воронеж	99	97	98	21.7	-	54	5.7	96	91	93	24.8	-	73	4.6	98	98	98	25.6	+	73	4.2	100	99	99	22.2	-	58	4.2	98	96	97	23.6	+	-	-	65	4.7
Калач	99	99	99	31.3	-	31	3.6	98	98	98	31.6	-	30	3.6	97	97	97	31.1	-	29	3.2	100	99	99	30.2	-	28	3.6	98	98	98	31.0	-	-	-	30	3.5
Центрально-Черноземное	99	99	99	27.0	0	40	4.5	97	96	97	28.2	0	48	3.9	97	96	97	28.2	1	48	3.7	100	99	99	26.7	0	44	3.9	98	98	98	27.5	1	0	0	45	4.0
О.Айон	94	94	94	24.5	-	50	5.9	88	93	91	31.7	-	31	3.3	100	100	100	31.5	-	24	3.4	97	96	96	28.5	-	36	4.4	95	96	95	29.1	-	-	-	36	4.4
Омолон	100	100	100	30.9	-	53	4.5	100	100	100	31.4	-	30	3.7	100	98	99	31.1	-	33	3.7	99	100	99	28.5	-	43	4.0	100	99	100	30.5	-	-	-	41	4.0
Чукотское	97	97	97	27.8	0	52	5.2	94	97	95	31.5	0	30	3.5	100	99	99	31.3	0	29	3.5	98	98	98	28.5	0	39	4.2	97	98	97	29.8	0	0	0	39	4.2
О.Котельный	94	92	93	22.2	-	32	3.5	81	81	81	27.9	-	25	7.7	96	96	96	30.2	-	26	4.7	93	98	96	26.8	-	31	3.4	91	92	92	26.7	-	+	+	29	5.0
Тикси	92	94	93	18.7	-	34	3.9	99	100	99	23.5	-	30	3.8	100	99	99	26.0	-	32	4.2	97	96	96	18.3	-	34	3.3	97	97	97	21.6	-	-	-	32	3.8
Чокурдах	97	99	98	23.6	+	82	3.7	99	99	99	29.5	-	56	3.2	96	98	97	28.8	+	85	3.6	93	91	92	25.7	+	85	3.8	96	97	96	26.9	+	-	-	78	3.6
Оленек	100	100	100	19.6	-	71	4.4	99	99	99	28.4	-	32	4.6	86	89	88	21.9	-	36	4.5	98	96	97	18.6	+	91	4.4	96	96	96	22.1	+	-	-	63	4.5
Верхоянск	86	90	88	25.7	+	80	3.1	99	99	99	27.0	-	48	3.4	100	100	100	29.7	-	53	3.4	99	99	99	23.7	-	62	2.9	96	97	96	26.6	+	-	-	62	3.2
Жиганск	90	91	91	14.5	-	56	4.0	81	84	82	16.9	-	38	3.7	72	73	72	21.2	-	37	4.3	92	98	95	22.5	-	62	3.0	84	86	85	18.7	-	-	-	52	3.7
Вилюйск	96	98	97	25.2	-	55	3.5	100	99	99	26.9	-	33	4.0	97	98	97	25.4	-	32	3.7	100	100	100	21.3	-	56	3.2	98	99	98	24.7	-	-	-	46	3.6
Оймякон	100	100	100	26.5	+	57	3.5	100	100	100	30.7	-	28	3.8	100	100	100	30.1	-	27	4.0	100	100	100	28.3	+	55	3.3	100	100	100	28.9	+	-	-	44	3.7
Мирный	98	100	99	16.4	+	65	3.8	89	90	90	17.7	+	63	4.5	99	99	99	12.8	-	62	3.9	99	99	99	18.8	-	67	3.5	96	97	97	16.4	+	-	-	65	3.9
Олекминск	100	100	100	21.4	+	61	3.2	92	92	92	27.7	-	57	3.6	100	100	100	27.8	-	69	3.6	100	100	100	24.8	-	56	3.6	98	98	98	25.4	+	-	-	61	3.5
Якутск	100	100	100	25.2	-	50	2.9	100	100	100	28.3	-	34	3.4	100	100	100	30.2	-	29	3.5	100	100	100	25.4	-	54	2.8	100	100	100	27.3	-	-	-	44	3.1
Черский	89	93	91	18.0	-	58	4.7	99	98	98	20.4	-	44	4.1	49	54	52	21.1	-	49	5.1	86	88	87	19.6	+	63	5.2	81	83	82	19.7	+	-	-	54	4.8
Зырянска	100	100	100	23.7	-	59	3.6	98	98	98	24.7	-	47	3.4	93	97	95	20.2	-	44	4.0	100	100	100	25.3	-	63	3.8	98	99	98	23.5	-	-	-	54	3.7
Витим	99	99	99	23.8	-	58	4.0	97	100	98	28.2	-	41	4.3	79	87	83	22.9	-	42	4.2	87	95	91	19.0	-	50	4.1	90	95	93	23.6	-	-	-	49	4.2
Алдан	100	100	100	27.6	-	32	3.4	100	100	100	29.5	-	35	4.5	98	99	98	30.7	-	46	4.1	100	100	100	26.9	+	68	3.4	99	100	100	28.7	+	-	-	47	3.9
Якутское	96	97	97	22.2	5	59	3.7	96	96	96	25.9	1	42	4.2	91	93	92	25.5	1	48	4.0	96	97	97	23.0	5	61	3.6	95	96	95	24.1	8	1	1	53	3.9
По РФ	98	98	98	24.9	8	42	3.9	98	97	97	27.3	4	38	4.1	95	95	95	27.9	2	38	4.0	97	96	96	25.0	6	43	4.0	97	96	97	26.3	15	1	1	40	4.0

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2017 год

Приложение 1 Окончание

а - выполнение плана зондирования а1,а2 - 00 и 12 МСВ, %

б1 - средняя высота зондирования, км

г - число "сомнительных" станций по геопотенциала

д - число "сомнительных" станций по скорости ветра

е - число "сомнительных" станций по направлению ветра

ж - взвешенное среднеквадратичное значение "наблюдение-минус-прогноз" для геопотенциала в слое 1000-100 гПа, гпм

з - среднеквадратичное значение "наблюдение-минус-прогноз" для вектора ветра, м/с

Примечание: Выполнение плана зондирования показано в соответствие с Планом зондирования от 24 ноября 2016 г.

Причины невыполнения плана наблюдений в 2017 г. на аэрологической сети РФ
(согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL)

Приложение 2

номер в телеграмме	Расходные			Тех.условия			Прочие				Выполнение Плана зондирования в 2016 году %
	0	8	9	4	5	6	1	2	3	7	
Причины невывпусков, %	нет Хими- катов	Нет Р/зондов	Нет Оболо- чек	Нет электро- энергии	Отказ оборудо- вания	Нет связи	Плановые работы	Метео условия	Запрет	Вина Станции	
Январь	0.0	0.0	0.0	0.1	3.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	95.8
Февраль	0.0	0.1	0.0	0.2	1.4	0.0	0.1	0.5	0.4	0.0	97.3
Март	0.0	0.1	0.0	0.1	0.8	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	97.8
Апрель	0.0	0.1	0.0	0.2	1.8	0.0	0.1	0.5	0.9	0.0	96.4
Май	0.0	0.0	0.0	0.2	1.5	0.0	0.2	0.3	0.7	0.0	97.2
Июнь	0.0	0.1	0.0	0.1	2.6	0.0	0.5	0.2	0.7	0.0	95.7
за полгода	0.0	0.1	0.0	0.2	1.8	0.0	0.2	0.5	0.6	0.0	96.7
Июль	0.0	0.0	0.0	0.4	2.9	0.0	0.6	0.0	0.6	0.4	95.2
Август	0.0	0.0	0.0	0.3	4.8	0.0	1.5	0.3	0.6	0.0	92.5
Сентябрь	0.0	0.1	0.0	0.2	3.7	0.0	0.3	0.2	0.7	0.1	94.7
Октябрь	0.0	0.1	0.0	0.3	3.9	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	95.3
Ноябрь	0.0	0.0	0.0	0.2	3.0	0.0	0.6	0.4	0.7	0.0	95.0
Декабрь	0.0	0.1	0.0	0.2	4.0	0.0	0.6	0.5	0.5	0.0	94.2
за полгода	0.0	0.1	0.0	0.3	3.8	0.0	0.6	0.2	0.5	0.1	94.5
за год	0.0	0.1	0.0	0.2	2.8	0.0	0.4	0.3	0.5	0.0	95.6

Количество выпусков радиозондов в 2017г. на аэрологической сети РФ
(в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр РФ)

Приложение 3

УГМС	План.Число станций квартал				Число выпусков р/зондов и р/пилотов												2017 Год
					месяц												
	I	II	III	IV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Башкирское	1	1	1	1	62	56	62	60	62	60	62	62	60	61	60	62	729
Верхне-Волжское	2	2	2	2	124	112	123	119	124	120	122	124	119	123	117	123	1450
Дальневосточное	8	8	8	8	495	427	496	479	489	479	474	492	473	466	476	494	5740
Забайкальское	7	7	7	7	429	384	428	417	419	355	366	333	355	369	358	365	4578
Западно-Сибирское	5	5	5	5	309	280	310	300	302	299	272	248	299	307	299	285	3510
Иркутское	4	4	4	4	247	224	247	240	246	224	240	210	238	242	236	245	2839
Камчатское	4	4	4	4	247	219	247	234	240	233	236	184	182	223	230	204	2679
Колымское	3	3	3	3	184	162	185	180	186	180	186	186	180	186	180	186	2181
Крымское	1	1	1	1	0	30	40	34	38	25	35	27	32	47	43	39	390
Мурманское	2	2	2	2	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124	1460
Обь-Иртышское	4	4	4	4	232	223	247	236	247	237	248	247	239	246	240	247	2889
Приволжское	4	4	4	4	224	223	248	228	247	237	248	245	239	248	239	247	2873
Приморское	2	2	2	2	124	112	124	119	119	120	124	123	120	124	113	124	1446
Сахалинское	4	4	4	4	244	220	248	238	244	240	248	248	238	184	209	246	2807
Северное	11	11	11	11	654	607	671	640	668	640	681	664	652	675	644	628	7824
Северо-Западное	5	5	5	5	309	280	309	298	309	297	309	310	298	307	299	310	3635
Сев.-Кавказское	7	7	7	7	425	380	430	398	427	407	429	425	403	430	410	427	4991
Среднесибирское	10	10	10	10	613	556	618	596	614	593	589	577	598	613	593	619	7179
респ. Татарстан	1	1	1	1	62	56	62	58	61	58	61	62	58	47	59	61	705
Уральское	4	4	4	4	244	222	247	239	247	239	245	243	239	248	238	247	2898
ЦАО	1	1	1	1	62	54	59	57	61	56	62	61	58	59	39	58	686
Центральное	4	4	4	4	245	223	238	235	244	238	246	246	236	246	240	247	2884
Центрально-Черноземное	3	3	3	3	182	167	185	176	185	167	180	176	179	183	179	186	2145
Чукотское	2	2	2	2	122	111	117	113	118	116	124	122	120	122	115	123	1423
Якутское	15	15	15	15	868	829	910	840	907	866	875	858	799	912	880	879	10423
по РФ	114	114	114	114	6831	6269	6975	6654	6928	6606	6786	6597	6534	6792	6616	6776	80364
% к 2016 г.	100	100	100	100	100.6	98.1	101.5	100.6	100.8	100.6	100.9	96.9	99.0	99.8	99.7	99.1	99.8
% к 2015 г.	99	99	99	99	174	195	197	100	103	101	102	99	102	104	103	100	114.7
% к 2014 г.	99	99	99	99	107	105	103	104	102	101	101	100	102	102	101	101	102.4
% к 2013 г.	99	99	99	99	100	103	104	104	103	100	111	109	111	107	105	106	105.0
% к 2012 г.	101	101	100	99	100	100	104	102	102	102	101	98	100	100	100	100	100.7
% к 2010 г.	103	103	103	99	108	110	106	105	107	105	106	107	107	102	104	102	105.6
% к 2005 г.	111	109	107	109	154	139	130	126	129	127	130	137	128	127	123	122	130.4

