

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)
**Федеральное государственное бюджетное
учреждение
"ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ"
(ФГБУ "ЦАО")**

ул. Первомайская, д. 3, г. Долгопрудный, М. о., 141701
Тел. (495) 408-61-48 Факс (495) 576-33-27
e-mail: secretary@cao-rhms.ru
ОГРН 1025001202005,

Начальнику УГСН
Росгидромета
И.А. Евдокимову

15.09.2025 № 1038/14-04
на № _____ от _____

О работе аэрологической сети РФ в
2024 году

ПРОГРАММА И КАЧЕСТВО НАБЛЮДЕНИЙ

План радиозондирования атмосферы на 2024 год предусматривал регулярные выпуски радиозондов на 113 аэрологических станциях (АЭ) государственной наблюдательной сети (ГНС) в пределах собственно территории Российской Федерации (РФ) и на 4-х высокоширотных АЭ в Арктике и в Антарктиде. В соответствии с Планом радиозондирования предполагалось, что все 113 АЭ, подведомственные 24 УГМС Росгидромета и одна судовая АЭ, подведомственная ААНИИ, будут работать в двухразовом режиме в сроки 00 и 12 ВСВ. Еще 3 стационарные АЭ в Арктике и Антарктике, подчиненные ААНИИ, будут выпускать по одному радиозонду в сутки в срок 00 ВСВ.

В период с января по сентябрь 2024 года из-за отсутствия радиозондов радиозондирование на ледостойкой самодвижущейся платформе (ЛСП) «Северный полюс» не проводилось и возобновилось лишь в октябре. Итого, в течение 2024 года в пределах территории РФ производили регулярное радиозондирование 113 базовых АЭ, а также 4 высокоширотные аэрологические станции ААНИИ, 3 стационарные и 1 судовая станция «СП-42» на ЛСП.

Основные показатели функционирования аэрологической сети на территории РФ за 2024 год приведены в Приложении 1. Причины невыполнения плана наблюдений в 2024 году на аэрологической сети (согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL) приведены в Приложении 2. Фактический объем радиозондирования в 2024 году в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр России (ГМЦ) приведен в Приложении 3.

Согласно телеграммам, поступившим в Гидрометцентр РФ со 113 АЭ базовой аэрологической сети, объем плановых наблюдений в 2024 году составил 73246 выпусков или 200,1 выпуска в сутки (в 2023 г. - 76405 выпусков или 209,3 выпусков в сутки), что является наиболее низким значением после 2018 года, когда был достигнут **максимум** в объеме зондирования в 220,9 выпуска в сутки. Если в период 2019-2022гг тенденция последовательного сокращения ежегодных объемов зондирования только обозначилась, то в последние 2 года темпы сокращения объемов приобрели ускоренный характер (Таб.1 и Приложение 3).

Таблица.1 Динамика объемов радиозондирования в 2018-2024гг.

Количество выпусков/ год	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Годовой объем	80611	80108	80006	78972	78398	76405	73246
Суточный объем	220.8	219.5	218.6	216.4	214.8	209.3	200.1

Выполнение Плана радиозондирования в 2024 году в среднем по аэрологической сети составило 88,6% (при 113 АЭ), в 2023 году План был выполнен на 91,8% (114 АЭ). Причем в 1-м полугодии План радиозондирования выполнялся на 89,5%, во 2-м полугодии выполнение Плана снизилось в среднем до 88,1%.

Информация о причинах невыполнения Плана согласно поступающим сообщениям о невыпусках радиозондов (кодовая форма НИЛ) оперативно анализировалась в ходе мониторинга качества функционирования аэрологической сети в ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория» (ЦАО), обобщалась и регулярно направлялась в адрес Центрального аппарата Росгидромета для принятия соответствующих мер.

В предыдущий период с 2016 по 2023 год номинальные показатели Плана, количественный состав сети и программа наблюдений оставались без изменений. Состав сети по Плану 2024 года был сокращен на 1 станцию, не производившую зондирование последние годы из-за поломки АРВК. Тем не менее, при формальной стабильности Плана радиозондирования последовательное снижение процента выполнения Плана как ранее, так и в 2024 году по-прежнему полностью определяется сокращением объемов зондирования (см.Табл.1), которое, в свою очередь, было вызвано тремя основными причинами: неисправностью аэрологических комплексов, запретами на выпуски и отсутствием расходных материалов.

Главной причиной невыпусков в целом за 2024 год как и в прежние годы оставался «отказ оборудования» – 36,1% (в 2023г. – 38,5%), на втором месте – «отсутствие радиозондов» 33,0% (2023г. – 21,8%), на третьем месте – «запрет на выпуск» – 10,2% (2023г. – 16,3%). В первом полугодии причины невыполнения Плана наблюдений распределялись следующим образом: «отказ оборудования» – 32%, «нет радиозондов»–32%, запрет–10%, «нет химикатов»– 9%, «регламентные работы» – 8% и «метеоусловия» – 6%; во 2-ом полугодии: «отказ оборудования» – 40%, «нет радиозондов» – 34%, «запрет» – 10%, «регламентные работы» – 7%, метеоусловия – 4% и «нет химикатов» – 2%.

Фактически, в 2024 году имело место перераспределение долей в структуре причин невыпусков: рост по причине «нет радиозондов» за счет снижения доли по причине «запрет». Однако, рост количества невыпусков по причине «нет радиозондов» в условиях достаточного предложения со стороны поставщиков объяснялся не отсутствием радиозондов на складах УГМС, а отсутствием финансовых средств на закупку радиозондов у тех же УГМС.

Таким образом, причиной ускоренного снижения плановых объемов зондирования в 2024 году – послужил вынужденный переход части АЭ некоторых УГМС (Дальневосточного, Чукотского, Сахалинского и Камчатского) на одноразовый режим зондирования в условиях хронического недостатка финансовых средств на покупку РАМ.

Так, в 2024 году ежемесячно в среднем 10 АЭ в составе 4 УГМС вынуждено работали в одноразовом режиме вопреки Плану. В частности, в период с апреля по октябрь ежемесячно производили зондирование в одноразовом режиме от 11 до 14 АЭ, что соответствует снижению выполнения Плана радиозондирования дополнительно на 5-7 % в месяц.

Кроме того, изменения в структуре причин невыполнения Плана радиозондирования в 2024 году сопровождались некоторым снижением показателей «дисциплины» выполнения Плана. Дисциплина выполнения Плана радиозондирования отражает состояние динамики **краткосрочных** простоев АЭ и определяется количеством станций наблюдательной сети, добивающихся максимально-возможного количества выпусков при минимизации краткосрочных простоев, полагаясь на внутренние ресурсы.

Показатели дисциплины выполнения плана 2024 года по сравнению с 2023 годом в целом обнаружили разнонаправленную динамику. Так, если количество аэрологических станций, выполнявших План зондирования на 99-100%, немного выросло с 50 АЭ в 2023 году до 51 АЭ в 2024 году, выполнявших план на 98-100% также увеличилось с 59 АЭ до 60 АЭ, тогда как количество станций выполнявших План на 96-100% как и годом ранее вновь резко снизилось с 74 АЭ до 67 АЭ. В результате потери при выполнении Плана зондирования связанные с краткосрочными простоями составили дополнительно около 2%

Количество **длительных** (не менее месяца) простоев АЭ в 2024 году по сравнению с 2023 годом выросло с 41 до 42 случаев (т.е. простой одной АЭ в течение одного месяца), что вновь превысило уровень наиболее благополучного 2018 года в 4 раза (9 случаев). Перечень простаивающих станций относительно 2023 года пополнился с 9 до 11 АЭ. Наиболее длительные простои наблюдались на АЭ Белогорск Крымского УГМС (Полус-М, запрет), где за год было произведено всего 8 выпусков, и на АЭ Ангартс Иркутского УГМС (Вектор-М, не исправен РЛС) соответственно 12 и 10 месяцев. Наибольшее число случаев длительного (месячного) простоя в 2024 году пришлось на март и на период с сентября по декабрь, когда ежемесячно простаивало 4-5 станций. В среднем за 2024 год ежемесячно простаивало 3,8 аэрологические станции (в 2023 – 3,4 АЭ).

Среднегодовая высота температурно-ветрового зондирования атмосферы в 2024 году по аэрологической сети Росгидромета не изменилась и составила 26,0 км (в 2023 г. – также 26,0 км, в 2022 г. – 26,3 км). **Минимальная средняя месячная** высота зондирования по сети в 2024 году наблюдалась в январе и составила 23,9 км (в 2023 г. в декабре – 22,9 км, в 2022 г. в январе – 24,0 км). **Максимальная средняя месячная** высота была достигнута в июле, составив 27,7 км (в 2023г. – 28,1 км, в 2022г. – 28,4 км).

Наибольшая **среднегодовая** высота температурно-ветрового зондирования в 2024 году по станциям Росгидромета наблюдалась на АЭ Печора Северного УГМС – 30,0 км. При этом **максимальная средняя месячная** высота зондирования составила в 32,4 км и была достигнута на АЭ Салехард Обь-Иртышского УГМС декабре(!) и на АЭ Тура Среднесибирского УГМС в августе.

По итогам 2024 года наиболее высоких показателей по качеству наблюдений и выполнению Плана радиозондирования добился коллектив Обь-Иртышского УГМС. С высоким качеством наблюдений и выполнением плана на 97-100% проводили радиозондирование в Центральном, Северо-Западном и Приволжском УГМС.

Наилучших показателей среди АЭ в 2024 году по качеству наблюдений и выполнению Плана радиозондирования добился коллектив аэрологической станции **Омск** Обь-Иртышского УГМС, а также коллективы АЭ **Алдан** Якутского и АЭ **Петрозаводск** Северо-Западного УГМС. С оценкой отлично по качеству данных и при выполнении Плана радиозондирования на 98-100% проводили наблюдения АЭ Мурманск, Кемь, Вологда, Безенчук, Пермь, Барабинск, Сыктывкар, Пенза, Сухиничи, Каргополь, Тобольск, Киров, Бологое.

В течение 2024 года План радиозондирования регулярно на 99-100% (при ежеквартальных показателях $\geq 98\%$) выполняли 46 (в 2023гг. – также 46 АЭ)

аэрологических станций: Киров, Барабинск, Новосибирск, Ключи, Магадан, Охотск, Мурманск, Кандалакша, Салехард, Тобольск, Омск, Безенчук, Оренбург, Архангельск, Каргополь, Печора, Сыктывкар, Вологда, Великие Луки, Калининград, Хакасская, Кызыл, Ивдель, Смоленск, Вилуйск, Оймякон, Мирный, Олекминск, Якутск, Алдан(100%), Чита, Шойна, Кемь, Петрозаводск, Туруханск, Тура, Ванавара, Енисейск, Богучаны, Курган, Бологое, Сухиничи, Курск, Калач, Оленек, Верхоянск (99%).

План радиозондирования в 2024 году регулярно на 99-100% (при ежеквартальных показателях $\geq 98\%$) выполняли Мурманское(100%), Среднесибирское и Центральное (99%) УГМС.

Наиболее низкие показатели выполнения Плана радиозондирования в 2024 году наблюдались в Крымском(1%), Чукотском(34%), Дальневосточном(48%), а также Иркутском(61%) УГМС.

По результатам регулярно проводимого анализа статистических показателей качества данных наблюдений в 2024 году ежемесячно выявлялись аэрологические станции, данные наблюдений которых хотя бы на протяжении одного месячного периода не соответствовали критериям качества ВМО, и признавались как «сомнительные». В течение 2024 года по аэрологической сети РФ в качестве «сомнительной» согласно критериям ВМО **по геопотенциалу** отмечались следующие АЭ: Норильск Среднесибирского УГМС (МАРЛ-А, январь), Бор Среднесибирского УГМС (Полус-М, январь), Зырянка Якутского УГМС (Вектор-М, АВК-1М, январь). Колпашево Западно-Сибирского УГМС (Вектор-М, март), Охотск Колымского УГМС (Вектор-М, март), Хакасская Среднесибирского УГМС (Вектор-М, март). Советская Гавань Дальневосточного УГМС (Вихрь, апрель), Волгоград Северо-Кавказского УГМС (МАРЛ-А, апрель). Благовещенск Дальневосточного УГМС (Вектор-М, август). Кандалакша Мурманского УГМС (МАРЛА, сентябрь - декабрь), Ростов-на-Дону Сев.-Кавказское (Вихрь, ноябрь) и Оленек Якутского УГМС (Вектор-М, декабрь); **по скорости ветра**: АЭ Кандалакша Мурманского УГМС (МАРЛ-А, ноябрь) и Петропавловск Камчатское (МАРЛ-А, ноябрь); **по направлению ветра**: АЭ Чара Забайкальского УГМС (Вектор-М, иай) и АЭ Калач Центрально-Черноземного УГМС (МАРЛ-А, сентябрь).

Всего в 2024 году по геопотенциалу и ветру выявлено в качестве «сомнительных» 12 АЭ, из которых 1 АЭ пять месяцев попадала в список. В предудущем 2023 году в списках «сомнительных» присутствовали соответственно 16 АЭ, из которых 6 АЭ дважды, в 2022 году - 13 АЭ, из которых 2 АЭ отмечались дважды.

КАЧЕСТВО РАБОТЫ СЕТИ И ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В 2024 году НТЦР ФГБУ «ЦАО» при содействии ФГБУ «Гидрометцентр России» на регулярной основе проводил работы по контролю качества данных радиозондирования, поступающих с аэрологической сети Росгидромета. Главным средством контроля при этом служила автоматизированная система мониторинга качества функционирования аэрологической сети, созданная в НТЦР ФГБУ «ЦАО» в 1990-е годы. В дальнейшем сотрудники ЦАО продолжили совершенствовать имевшиеся механизмы оценки состояния сети, включали в оборот ранее не используемые вычислительные и информационные ресурсы.

В последние годы к традиционным трудностям при решении задач выполнения Плана радиозондирования наряду со старением парка средств радиозондирования, дефицитом кадров и хроническим недостатком финансовых ресурсов добавилась череда новых вызовов от многочисленных запретов на выпуск и физической нехватки предложения радиозондов на рынке до появления заградительных радиопомех в эфире.

Тем не менее, в 2024 году коллективы аэрологических станций и сотрудники УГМС в целом успешно справлялись с задачей выполнения Плана радиозондирования, бесперебойно снабжая потребителей достоверной информацией о состоянии атмосферы над территорией страны, обеспечивая устойчивость работы аэрологической сети при стабильном уровне качества получаемых данных наблюдений.

Для оценки качества функционирования применительно к отдельно взятой АЭ или УГМС, так и к аэрологической сети Росгидромета в целом используется комплекс в составе нескольких ключевых показателей:

- выполнение Плана радиозондирования как отношение полученных по каналам связи телеграмм с данными зондирования к числу запланированных;
- средняя высота зондирования как верхний уровень при подъеме зонда, с которого получены данные наблюдений;
- интегральный показатель качества данных наблюдений по геопотенциалу и скорости ветра.

Качество данных аэрологических наблюдений геопотенциала и ветра традиционно оценивается по статистическим параметрам распределения отклонений результатов наблюдений («ОВ») от «эталонных» значений («FG»), т.е. по разности «ОВ-FG». В качестве «эталонных» используются промежуточные результаты работы численной модели усвоения данных и прогноза погоды – т.н. «поля первого приближения». Индикатором оперативной оценки качества данных геопотенциала и ветра служит «интегральный показатель» - взвешенное среднеквадратическое значение (СКЗ) разности «ОВ-FG» в слое от 1000 до 100 гПа для геопотенциала и взвешенное СКЗ модуля векторной разности «ОВ-FG» для ветра в слое 850-100 гПа, осредненные за соответствующий временной период (месяц, квартал и год). Дополнительными параметрами оценки состояния качества служат вычисленные на стандартных изобарических поверхностях средние и среднеквадратические отклонения (СКО) разности «ОВ-FG» как оценки систематической и случайной «погрешности» наблюденного значения от «эталонного».

Результаты мониторинга качества функционирования аэрологической сети Росгидромета регулярно публикуются в Интернете на странице мониторинга НТЦР в виде таблиц, карт и графиков. В Таблице 2 приводятся основные показатели качества работы сети за последние 10 лет с 2015 по 2024 год.

Таблица 2. Основные показатели качества работы аэрологической сети Росгидромета за период 2015-24гг.

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Количество АЭ по Плану	115	114	114	114	114	114	114	114	114	113
Выполнение Плана, %	94.2	96.5	96.6	96.9	96.3	95.9	94.9	94.2	91.8	88.5
Высота зондирования, км	26.8	26.4	26.3	26.7	27.1	26.9	26.8	26.3	26.0	26.0
Геопотенциал, м	36	37	40	39	37	34	34	36	35	35
Ветер, м/с	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0

Анализ основных показателей работы аэрологической сети Росгидромета за 2024 год по сравнению с предыдущим годом показывает (Табл.2), что из четырех показателей, отражающих количество и качество наблюдений, изменился в худшую сторону лишь один показатель – выполнение Плана зондирования. При этом три других показателя – по высоте зондирования, по качеству геопотенциала и ветра сохранились без изменений:

- начиная с 2019 года, наметилась и сохраняется из года в год устойчивая тенденция снижения процента выполнения Плана радиозондирования. По итогам 2024 года выполнение Плана составило **88,5%** против 91,8% в 2023 году;
- наблюдавшееся последние годы снижение среднегодовой высоты зондирования в 2024 году прекратилось и составила **26,0** км;
- значение базового индикатора качества данных наблюдений геопотенциала, среднегодовое взвешенное среднеквадратическое значение (СКЗ) разности «ОВ-FG» в слое 1000-100 гПа по сравнению с предыдущим годом не изменилось, составив **35** метров;
- значение интегрального показателя качества данных наблюдений по ветру (СКЗ модуля векторной разности «ОВ-FG» в слое 850-100 гПа) также не изменилось и составило **4,0** м/с, что соответствует уровню качества наблюдений за последние 10 лет.

В Таблице 3 представлены динамика изменений статистических показателей качества данных геопотенциала на базовых изобарических уровнях в тропосфере и стратосфере за 10-летний период 2015-2024гг. по сети Росгидромета

Таблица 3. Статистические показатели разности «ОВ-FG» по аэрологической сети Росгидромета в 2015-2024 гг. Геопотенциал, м.

Таблица 3а. Среднее квадратическое значение (СКЗ).

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
50 гПа	47	55	69	61	51	45	39	42	41	42
100 гПа	36	38	49	46	40	35	32	34	34	34
300 гПа	23	23	26	25	26	23	23	24	24	25
500 гПа	16	15	16	15	16	15	14	15	14	15

Таблица 3б. Среднее квадратическое отклонение (СКО, разброс).

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
50 гПа	47	54	63	59	50	44	39	41	41	41
100 гПа	36	38	45	43	38	34	31	33	34	33
300 гПа	23	23	25	25	26	22	23	24	24	24
500 гПа	15	15	16	15	15	14	14	15	14	15

Таблица 3в. Среднее значение (систематика).

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
50 гПа	-4	-8	-27	-16	-8	-7	-3	6	4	-3
100 гПа	-4	-7	-20	-14	-9	-8	-5	2	1	-4
300 гПа	-1	-1	-4	-3	-3	-3	-1	1	1	-1
500 гПа	-5	-3	-3	-3	-4	-4	-2	-1	-1	-1

При анализе данных качества геопотенциала по данным Табл.2 и Табл.3 следует иметь в виду, что базовый индикатор качества – взвешенное СКЗ разности «ОВ-FG» рассчитывается на изобарических поверхностях от 1000 до 100 гПа включительно, т.е. в слое от земли до высот 16-18 км, и не включает вышележащие стратосферные уровни например, 50гПа. Важно, что при средней высоте зондирования по сети, равной 26-27 км (~20гПа) базовый индикатор качества охватывает не всю атмосферу, доступную радиозондам, а лишь ее нижнюю часть.

Статистические показатели качества наблюдений по аэрологической сети рассчитываются как по обобщенной выборке разностей «ОВ-FG» так и по отдельным выборкам, в частности, по типу радиозонда (см.например,табл.4). В зависимости от

поставленной задачи статистические параметры распределений по отдельным выборкам группируются и анализируются по отличительным признакам, например, по типу сопровождения радиозонда (радиолокация или «спутниковая навигация»), по типу датчика радиозонда или по производителю с целью выявления вклада отдельной выборки (группы) в общую статистику.

В свою очередь, влияние параметров распределения разности «ОВ-FG» каждой выборки на обобщенные параметры по сети зависит как от величины самих значений выборочных параметров, так и от процентной доли каждой выборки в выборке обобщенной. Отличительный признак формирования выборки для расчета статистик разности «ОВ-FG» определяется посредством кодовых цифр в группах 31313 и 61616 аэрологической телеграмм в коде КН-04 или в соответствующей позиции в телеграммах BUFR.

В Таблице 4 показано состояние и динамика изменений в вертикальной структуре статистики разности «ОВ-FG» на базовых изобарических поверхностях по геопотенциалу за 2023-2024 годы в зависимости от использования основных типов радиозондов, что позволяет оценить вклад статистик отдельных типов радиозондов в общую статистику по сети.

Таблица 4. Статистические показатели разности «ОВ-FG» геопотенциала на разных уровнях в зависимости от типа радиозонда по аэрологической сети Росгидромета в 2023-2024 гг.

Таблица 4а. Среднее значение разности «ОВ-FG», м.

Тип радиозонда Код поверхность, гПа	AK2-02м 12,10	MP3-3AK1 89	AK2-02мН 15	P3M-2 69	MP3-3МК 62	MP3-Н1 19	Сеть РФ 2023 / 2024
50 (~20 км)	6 / -11	30 / 26	12 / 7	30 / 23	2 / -2	-5 / -5	4 / -3
100 (~16 км)	5 / -7	23 / 16	9 / 5	23 / 13	-2 / -4	-8 / -7	1 / -4
300 (~9 км)	6 / 0	13 / 10	11 / 10	17 / 8	-3 / -2	0 / 0	1 / -1
500 (~5 км)	2 / 0	5 / 4	7 / 8	5 / 1	-3 / -2	2 / 1	-1 / -1
%, доля	31 / 32	4 / 3	1 / 1	2 / 2	56 / 52	6 / 9	100 / 100

Таблица 4б. Среднеквадратическое отклонение разности «ОВ-FG» (СКО), м.

Тип радиозонда Код поверхность, гПа	AK2-02м 12,10	MP3-3AK1 89	AK2-02мН 15	P3M-2 69	MP3-3МК 62	MP3-Н1 19	Сеть РФ 2023 / 2024
50 (~20 км)	43 / 45	42 / 53	34 / 24	48 / 42	38 / 38	32 / 26	41 / 41
100 (~16 км)	35 / 37	35 / 42	22 / 19	37 / 34	32 / 31	23 / 20	34 / 33
300 (~9 км)	25 / 25	26 / 27	15 / 15	21 / 21	24 / 24	16 / 16	24 / 24
500 (~5 км)	14 / 16	17 / 18	12 / 11	13 / 13	14 / 14	12 / 12	14 / 15
%, доля	31 / 32	4 / 3	1 / 1	2 / 2	56 / 52	6 / 9	100 / 100

Таблица 4в. Среднеквадратическое значение разности «ОВ-FG» (СКЗ), м.

Тип радиозонда Код поверхность, гПа	AK2-02м 12,10	MP3-3AK1 89	AK2-02мН 15	P3M-2 69	MP3-3МК 62	MP3-Н1 19	Сеть РФ 2023 / 2024
50 (~20 км)	44 / 47	55 / 60	36 / 26	60 / 53	39 / 38	36 / 29	41 / 42
100 (~16 км)	37 / 38	45 / 48	26 / 20	47 / 40	33 / 32	27 / 23	34 / 34
300 (~9 км)	25 / 26	30 / 31	20 / 18	28 / 23	24 / 25	16 / 16	24 / 25
500 (~5 км)	15 / 16	19 / 19	15 / 13	14 / 13	14 / 15	12 / 13	14 / 15
%, доля	31 / 32	4 / 3	1 / 1	2 / 2	56 / 52	6 / 9	100 / 100

Последние 10-15 лет на сети Росгидромета доминируют радиозонды двух главных производителей-конкурентов, АО «Радий» и ООО «Аэроприбор», процентное соотношение между которыми при общем объеме зондирования в 73246 выпусков по итогам 2024 года практически не изменилось и сохранилось на уровне 2023 года:

- **общая** доля выпусков радиозондов производства ООО «Аэроприбор» типа АК2-02 (кодвые цифры 10,12 и 15) осталась практически без изменений, составив 33,5%. Доля «навигационных» радиозондов АК2-02МН (код 15) как и годом ранее составила те же 1,3%;
- несколько снизилась с 66% до 64% общая доля радиозондов типа МРЗ производства АО «Радий» (кодвые цифры 19,58,89 и 62). В частности, выросла доля выпусков «навигационных» радиозондов МРЗ-Н1 (код 19) с 6% до 9% при одновременном снижении доли выпусков «цифровых» МРЗ-3МК (код 62) с 56% до 52%;
- выросла с 1,7% до 2,5% доля использования на сети радиозондов РЗМ-2 производства АО «УПП «Вектор» (кодвые цифра 69).

Наилучшие результаты по качеству данных (СКО и СКЗ разности «ОВ-FG») геопотенциала в 2024 году по сети Росгидромета наблюдались у «навигационных» радиозондов МРЗ-Н1 (кодвая цифра 19) производства АО «Радий» (доля выпусков 8,8%) и АК2-02МН (кодвая цифра 15) производства ООО «Аэроприбор» (доля выпусков 1,3%). Показатели качества данных наблюдений (СКЗ значений «ОВ-FG», Табл.4в) «навигационных» радиозондов МРЗ-Н1 и АК2-02МН выделяются в лучшую сторону на фоне показателей радиолокационных типов радиозондов, традиционно используемых на сети Росгидромета и в целом сопоставимы с показателями зарубежных образцов (см.Табл.5а).

Наихудшие результаты по качеству данных геопотенциала (СКЗ разности «ОВ-FG») по итогам 2024 года по сети Росгидромета показали радиозонды «аналоговые» радиозонды МРЗ-3АК1 (цифры кода 58,89), а также РЗМ-2 (цифра кода 69).

По итогам 2024 года значение базового индикатора качества данных наблюдений геопотенциала не изменилось и практически не меняется три года подряд. Примечательно, что отсутствуют значимые изменения в статистических показателях (СКО и СКЗ) качества данных геопотенциала на базовых изобарических уровнях, характеризующих случайные ошибки. С другой стороны, в сравнении с 2023 годом наблюдался существенный сдвиг в сторону отрицательных значений с переходом через ноль в средних значениях, отражающих системную составляющую разности «ОВ-FG». Наиболее значимым (см.Табл. 3в) отрицательный сдвиг оказался на стратосферных уровнях –5м на 100 гПа и –7м на 50 гПа, сместившись соответственно с +1м до –4м и с +4м до –3м.

Причем, анализ таблицы 4а показывает, что **отрицательный сдвиг** средних значений разности «ОВ-FG» присутствовал в статистиках практически всех типов радиозондов. Наибольшие «отрицательные» сдвиги наблюдались у радиозондов АК2-02м (код 12), в наименьшей степени – у радиозондов МРЗ-3МК (код 62) при нулевом сдвиге у радиозондов МРЗ-Н1 (код 19).

Наиболее устойчивые результаты (год к году) отмечались у «цифровых» радиозондов МРЗ-3МК (кодвая цифра 62) при доле выпусков 52%. Причем показатели разности «ОВ-FG» (средние значения, СКО и СКЗ) только **«ночных»** и **«дневных»** выпусков этого типа радиозондов в 2024 году, как и последние 3 года остаются стабильными, без заметных изменений.

Таким образом, устойчивость осредненных по сети Росгидромета статистических характеристик качества данных геопотенциала в 2024 году, в первую очередь, определялась стабильностью точностных характеристик наиболее распространенных на сети радиолокационных радиозондов МРЗ-

ЗМК(52%), а также в меньшей степени (в части СКО) радиозондов семейства АК2-02м (32%).

В Таблице 5 приводятся осредненные статистические показатели качества данных наблюдений геопотенциала, температуры и модуля скорости ветра для аэрологической сети Росгидромета и в сравнении с аналогичными показателями зарубежных систем радиозондирования по итогам 2024 года. С уходом с рынка аэрологических систем зондирования Lockheed Martin с радиозондами LMS-6 («Sippican») ведущим производителем и по качеству и по количеству средств радиозондирования остается финская компания «Vaisala» с радиозондами RS-41. Наиболее существенные различия в качестве данных наблюдений относительно других производителей приходятся на стратосферные уровни 100 и 50 Гпа.

Таблица 5. Среднегодовые обобщенные статистические показатели разности «ОВ-FG» геопотенциала, температуры и ветра на разных уровнях в зависимости от типа радиозонда и региона. 2024 год.

Таблица 5а. Среднеквадратическое значение разности "ОВ-FG" (СКЗ). Геопотенциал, м.

Системы зондирования	Graw, "54"	«Vaisala», RS41	«Vaisala», RS41	Modem, код "77", "63"	код"02"	код"20"	MP3-H1	MP3-ЗМК
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Сев. Америка	Европа	Европа	Китай	Китай	Россия	Россия
50 (~20 км)	19	11	16 (12**)	24	35	34	29	37
100 (~16 км)	14	10	14 (10**)	20	24	24	23	32
300 (~9 км)	11	10	16 (12**)	14	14	14	16	24
500 (~5 км)	8	9	14 (10**)	11	9	10	13	14
Ср.мес.кол-во выпусков	2681	2125	3119	1142	382	2439	503	3401
Ср.мес.кол-во АЭ	45	39	65	21	11	46	10	67

** - в скобках статистики «ob-fg», полученные исключением данных «сомнительных» станций при наличии последних.

Таблица 5б. Среднеквадратическое значение разности "ОВ-FG" (СКЗ). Температура, °С.

Системы зондирования	Graw, "54"	«Vaisala», RS41	«Vaisal a», RS41	Modem M10, код "77", "63"	код"02"	код"20"	MP3-H1	MP3-ЗМК
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Сев. Америка	Европа	Европа	Китай	Китай	Россия	Россия
50 (~20 км)	1.2	1.1	1.0	1.0	1.6	1.6	1.1	1.3
100 (~16 км)	1.2	1.1	1.0	1.0	1.5	1.4	0.9	1.1
300 (~9 км)	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.4
500 (~5 км)	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	1.1

Таблица 5в. Среднеквадратическое значение модуля векторной разности "ОВ-FG", м/с.

Системы зондирования	Graw, "54"	«Vaisala», RS41	«Vaisala», RS41	Modem M10, код "77", "63"	код"02"	код"20"	MP3-H1	MP3-ЗМК
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Сев. Америка	Европа	Европа	Китай	Китай	Россия	Россия
50 (~20 км)	4.2	4.0	3.8	3.7	2.8	2.7	3.4	3.4
100 (~16 км)	4.7	4.2	3.7	3.7	3.6	3.3	3.0	3.0
300 (~9 км)	4.9	4.5	4.6	4.7	5.1	4.6	4.2	4.6
500 (~5 км)	4.0	3.8	3.6	3.7	4.2	4.0	3.5	3.9

Сравнение показателей лучших зарубежных систем с показателями отечественных систем остается многие годы не в пользу Росгидромета. Как и прежде, в 2024 году основной причиной отставания Росгидромета по качеству аэрологических наблюдений остается массовое применение в отечественных радиозондах устаревших инерционных датчиков температуры и влажности с пониженной точностью, а также отсутствие адекватных алгоритмов внесения в

показания температуры радиационных поправок в программном обеспечении действующих на сети комплексов радиозондирования.

ИТОГИ ИНСПЕКЦИЙ

В 2024 году НТЦР ФГБУ «ЦАО» провело методические и технические инспекции ФГБУ «Забайкальское УГМС», ФГБУ «Северное УГМС» и подведомственных им аэрологических станций. В ходе инспекций проверялась организация и эффективность методического и технического руководства аэрологической сетью, состояние зданий, приборов и оборудования, ведение документации, выполнение плана и качество наблюдений.

В период с 04 по 18 июня 2024 г. специалистами НТЦР ФГБУ «ЦАО» были проведены методическая и техническая инспекции на АЭ Усть-Баргузин, Могоча, Чита, проверена работа аэролога-методиста ФГБУ «Забайкальское УГМС».

Аэрологическая сеть Забайкальского УГМС состоит согласно оперативно-производственного плана Росгидромета из семи аэрологических станций, которые осуществляют двухразовое температурно-ветровое радиозондирование в сроки 00 и 12 ВСВ, используя следующие аэрологические комплексы:

АЭ	Аэрологический комплекс
Усть-Баргузин, Чита, Красный Чикой, Чара	«Вектор-М», Проект модернизации «Росгидромет-1»
Борзя	«Вектор-М», Проект модернизации «Росгидромет-2»
Багдарин, Могоча	«Вихрь», Проект модернизации «Росгидромет-2»

Все аэрологические станции обеспечены служебными и вспомогательными зданиями. На АЭ Могоча здания находятся в хорошем состоянии, здания АЭ Чита и Усть-Баргузин нуждаются в капитальном ремонте или строительстве новых зданий.

Штаты аэрологических станций укомплектованы согласно штатным расписаниям.

Свидетельства о государственной регистрации права собственности на земельные участки аэрологических станций имеются на всех станциях. Ведутся работы по оформлению охранной зоны для ОГМС Могоча. Территории на проверенных АЭ Усть-Баргузин, Могоча, Чита содержатся в чистоте и огорожены.

Разрешение на использование радиочастот для РЭС аэрологических комплексов Забайкальского УГМС оформлены.

Правила техники безопасности на рабочих местах соблюдаются.

Плановые выпуски шаров-зондов осуществляются в соответствии с инструкцией по организации взаимодействия ФГБУ «Забайкальское УГМС» с ПерЦ ЕС ОрВД при запуске шаров-зондов на аэрологических станциях от 26.10.2022г.

Незакончены работы по оформлению паспортов класса опасности для отходов газодобыывания.

Аэрологические комплексы «Вектор-М» на АЭ Усть-Баргузин, Чита, Красный Чикой, Чара были введены в эксплуатацию в 2009-2010г., и к настоящему времени у комплексов закончились назначенные производителем сроки эксплуатации. Все означенные АРВК нуждаются в проведении капитального ремонта на заводе-изготовителе или замене. АРВК «Вектор-М» на АЭ Борзя введен в эксплуатацию в 2019г. АРВК «Вихрь» на АЭ Багдарин и Могоча введены эксплуатацию в 2022г. На АЭ Красный Чикой аэрологический комплекс «Вектор-М» находится в аварийном состоянии и обеспечивает сопровождение радиозондов до удаления 10-15 км и высоте до 5-8 км.

В период проведения инспекции было проверено горизонтирование и ориентирование аэрологических комплексов, корректировка не потребовалась.

Определение наземных метеоданных перед выпуском радиозондов на АЭ Усть-Баргузин и Могоча осуществляется при помощи автоматизированных метеорологических комплексов МКС-М6, которые не поверены. На АЭ Чита наземные метеоданные определяются при помощи поверенного автоматизированного метеорологического комплексов АМК. Контрольная проверка радиозондов перед выпуском на аэрологических станциях проводится в будках А-51-1, в соответствии с РД 52.11.650-2003.

Оперативная связь для передачи результатов радиозондирования в АСПД УГМС на АЭ производится по электронной почте через сеть Интернет или по телефону. Доступ в Интернет осуществляется с использованием технологий ADSL.

Техническое руководство аэрологической сетью осуществляет инженер по радиолокации (совместитель) МРО ФГБУ «Забайкальское УГМС». Инженер по радиолокации обучение по эксплуатации и техническому обслуживанию аэрологических комплексов «Вектор-М» и «Вихрь» не проходил. ССИ Забайкальского УГМС обеспечивает поверку и ремонт измерительных гидрометеорологических приборов, сдачу на поверку общетехнических приборов, контроль правовых аспектов использования радиочастот и оформление документов на использование РЭС.

Методическое руководство аэрологической сетью Забайкальского УГМС осуществляется аэрологом 1 категории, основное место работы которого - аэрологическая группа ОГМС Чита.

Ежемесячно оценивается выполнение плана наблюдений, качество наблюдений и ведется информационная работа с сотрудниками аэрологических станций. По итогам работы аэрологической сети на АЭ высылаются ежемесячные и годовые обзорные письма. Анализ качества аэрологических наблюдений по станциям проводится посредством контроля поступающих телеграмм КН-04, анализ карт барической топографии осуществляет отдел Метеорологических прогнозов Читинского ЦГМС. Методические инспекции аэрологом-методистом АЭ Забайкальского УГМС не проводились более 10 лет.

Производство и обработка аэрологических наблюдений на станциях осуществляются в соответствии с требованиями РД 52.11.650-2003 и Методических указаний ЦАО.

Отдел государственной наблюдательной сети ГМЦ осуществляет:

- контроль планирования и распределения расходных материалов;
- подготовку отчетов по качеству радиозондов.

Служебная информация от ФГБУ «Забайкальское УГМС» периодически поступает в ФГБУ «ЦАО».

В период с 26 июня по 18 сентября 2024года специалистом НТЦР ФГБУ «ЦАО» была проведена методическая и техническая инспекция ФГБУ «Северное УГМС».

Аэрологическая сеть ФГБУ «Северное УГМС» состоит согласно оперативно-производственного плана Росгидромета из одиннадцати аэрологических станций, из них проведено инспектирование пяти АЭ в соответствии с Планом инспекций на 2024 год. Все 5 АЭ УГМС осуществляют двухразовое температурно-ветровое радиозондирование в основные сроки 00 и 12 ВСВ.

На всех 5 АЭ Архангельск, Шойна, Диксон, Малые Кармакулы и Кренкеля в 2007-2008гг. были установлены аэрологические комплексы АРВК «МАРЛ-А» по Проекту модернизации «Росгидромет-1» (на АЭ Диксон неисправен с июля 2020г). В период 2020-21гг дополнительно на всех 5 АЭ были установлены навигационные комплексы АРНК «Полус-С», которые на АЭ Диксон и АЭ Кренкеля эксплуатируются как основные, на остальных АЭ как резервные.

Проведенная инспекция показала, что все аэрологические станции обеспечены служебными и вспомогательными помещениями. Состояние помещений и зданий на всех АЭ удовлетворительное и в основном не требуют капитального ремонта. Исключение составляют следующие помещения: в помещении газогенераторной на АЭ Архангельск: и Кренкеля необходимо произвести косметический ремонт, на АЭ Малые Кармакулы – замену ворот. На АЭ Шойна требуется провести косметический ремонт производственного здания аэрологической станции и улучшить состояние вопроса с водоснабжением.

Копии свидетельств о государственной регистрации права собственности на земельные участки аэрологических станций имеются, их копии также имеются на станциях, оригиналы хранятся в УГМС.

Охранные зоны оформлены для всех проверенных аэрологических станций.

На все комплексы и на всех территориях оформлены соответствующие Разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов 1680,0±10МГц. Разрешение на радиочастоту 400,15-406 МГц отсутствует.

Правила техники безопасности на рабочих местах персоналом АЭ в основном соблюдаются. Техническая учёба и инструктаж по технике безопасности проводятся на всех станциях, соответствующие журналы ведутся.

Не производились электротехнические испытания контуров заземления в помещениях производственных и газогенераторных зданиях на всех АЭ.

Также, не производились замеры контуров молниезащиты.

Производственные здания на АЭ Шойна и Диксон не обустроены молниезащитой.

Имеются омедненные инструменты на всех АЭ, кроме АЭ Шойна. На станции Шойна из инструментов имеется только омедненный штырь для чистки баллонов АВГ-45 от отходов газодобыывания.

На станциях отсутствуют договоры на вывоз и утилизацию отходов газодобыывания.

В период проведения инспекции было и проведено горизонтирование всех РЛС электронным уровнем, с погрешностью измерения ±0,05 град., кроме АЭ Кренкеля. В ходе инспекции выяснилось, что не на всех АЭ имеется электронный уровень, что не позволяет на этих станциях производить горизонтирование с минимально необходимой точностью и достаточной частотой.

Для освещения помещений в газогенераторных зданиях на станциях Шойна и Малые Кармакулы используются бытовые светильники, которые запрещены к использованию во взрывоопасных помещениях.

Для определения основных метеорологических параметров перед выпуском радиозонда на АЭ Архангельск и АЭ Шойна используются анеморумбометр М-63, барометры СА-Б и БРС-1М, аспирационный психрометр МВ-4-2М и психрометрическая пара сухого и смоченного термометров, на АЭ Кренкеля, О.Диксон и Малые Кармакулы - автоматические специализированные комплексы МКС-М6. На АЭ Кренкеля и Малые Кармакулы отсутствуют свидетельства о поверке.

Сличение и выдержка радиозондов, проводимые перед выпуском на аэрологических станциях, не соответствуют как требованиям Наставления, так и требованиям ВМО, поскольку отсутствуют вентилируемые психрометрические будки А-51-1.

Передача аэрологических телеграмм производится по E-mail при использовании канала связи АСПД ФГБУ «Северное УГМС». В случаях отсутствия интернета передача данных осуществляется по телефону. В коде BUFR информация передается с 2017 г.

Методическое руководство аэрологической сетью ФГБУ «Северное УГМС» осуществляют ведущий аэролог ГМЦ и ведущий метеоролог ФГБУ «Северное УГМС». Работа по методическому руководству аэрологической сетью организована и выполняется на высоком квалификационном уровне в соответствии с требованиями РД.52.11.650-2003, включая:

- ежедневный критический контроль поступающих телеграмм;
- руководство методической учебой на станциях;
- проведение инспекций;
- консультации по телефону по вопросам методического характера;
- подготовка писем с разъяснениями по методике производства аэрологических наблюдений;
- работы по контролю и исправлению ошибок автоматической обработки данных радиозондирования в оперативном режиме;
- подготовку и сдачу материалов наблюдений в Госфонд.

Производство и обработка аэрологических наблюдений на станциях осуществляется в соответствии с требованиями Наставления и Методических указаний ФГБУ «ЦАО».

КАЧЕСТВО РАДИОЗОНДОВ

В 2024 году в рамках выполнения Плана оперативно-производственных работ НТЦР ФГБУ «ЦАО» совместно с УГМС контролировали качество радиозондов, используемых на аэрологической сети Росгидромета. В адрес НТЦР ФГБУ «ЦАО» из УГМС ежеквартально поступали сведения с аэрологических станций о забракованных радиозондах при предполетной проверке и при отказах в полете. Обобщенные результаты контроля качества радиозондов ежеквартально и по итогам за год направлялись в УГМС Росгидромета и производителям радиозондов.

Сведения об эксплуатации радиозондов за 2024 год не поступали с АЭ им. Э.Т. Кренкеля ФГБУ «Северное УГМС», также как отсутствовали в 2021-2023 гг.

Таблица 6.

Результаты предполетной проверки радиозондов на аэрологической сети Росгидромета в 2023-2024 гг.

Завод-производитель	Тип радиозонда	Проверено, шт.		Забраковано, шт		Процент брака	
		2023	2024	2023	2024	2023	2024
АО «Радий»	MP3-3AK1	3089	2424	35	41	1,1	1,7
	MP3-3MK	41871	39130	503	1210	1,2	3,1
	MP3-H1	5138	6432	324	433	6,3	6,7
ООО «Аэроприбор»	AK2-02м	24557	24691	331	523	1,3	2,1
	AK2-02мН	1280	889	27	11	2,1	1,2
АО «УПП «Вектор»	P3M-2	1505	1774	39	8	2,6	0,5
Итого:		77440	75340	1259	2226	1,6	3,0

Примечание. В обзоре за 2023 год ошибочно указан итоговый процент брака по сети, равный 2,4% вместо 1,6%.

Согласно поступившим сведениям в 2024 году на аэрологической сети Росгидромета эксплуатировались радиозонды следующих производителей: АО «Радий» (МРЗ-3АК1, МРЗ-3МК, МРЗ-Н1), ООО «Аэроприбор» (АК2-02м, АК2-02мН), АО «УПП «Вектор» (РЗМ-2 – нескольких модификаций).

Всего из УГМС в 2024 году поступили сведения о предполетной проверке 75340 радиозондов, из которых было забраковано 2226 штук (табл.6), а также сведения о выпуске в полет 73114 радиозондов, из которых за время подъема отказало 4000 штук (табл.7).

Анализ результатов предполетной проверки показал, что в целом по сети процент забракованных радиозондов в 2024 году по сравнению с предыдущим годом значительно вырос и составил 3,0% от количества проверенных (в 2023г. - 1,6%).

В 2024 году наибольший уровень брака при предполетной проверке в 6,7%, как и в прошлом году отмечался у навигационных радиозондов МРЗ-Н1 АО «Радий».

Наименьший процент брака в 0,5% наблюдался у радиозондов РЗМ-2 АО «УПП «Вектор» при положительной динамике.

Положительная динамика, значительное снижение процента выявляемого предполетного брака с 2,6% в 2023 году до 0,5% в 2024 году, отмечена у радиозондов РЗМ-2 АО «УПП «Вектор» при относительно низком объеме поставок на сеть. Почти вдвое снизился уровень брака с 2,1% до 1,2% у навигационных радиозондов АК2-02мН ООО «Аэроприбор».

Отрицательная динамика, рост брака при предполетной проверке по итогам 2024 года наблюдалась у наиболее распространенных на сети типов радиолокационных радиозондов МРЗ-3МК АО «Радий» (с 1,2% до 3,1%) и АК2-02м ООО «Аэроприбор» (с 1,3% до 2,1%).

В целом у радиозондов всех типов АО «Радий» наблюдался рост объемов выявляемого предполетного брака и в 2024 году в среднем по всем типам составил 3,5% против 1,7% в 2023 году.

У радиозондов ООО «Аэроприбор» объем выявляемого предполетного брака также вырос и составил 2,1% против 1,4% в 2023 году.

Основные причины отбраковки радиозондов в 2024 году при предполетной проверке в зависимости от типа распределились следующим образом (в скобках указано количество отбракованных радиозондов):

- радиозонды МРЗ-3АК1: «нет СВЧ» - 0,7% (16 шт.), «нет ответа» - 0,6% (14 шт.),
- радиозонды МРЗ-3МК: «нет СВЧ» - 1,3% (509 шт.), «нет ответа» - 0,8% (325 шт.),
- радиозонды МРЗ-Н1: «нет ГНСС» - 3,8% (245 шт.), «другие причины» - 1,7% (111 шт.), «нет телеметр.сигнала» - 1,2% (76 шт.),
- радиозонды АК2-02м: «нет СВЧ» - 0,5% (128 шт.), «нет ответа» - 0,4% (108 шт.),
- радиозонды АК2-02мН: «нет телеметр.сигнала» - 0,3% (3 шт.), «другие причины» - 0,3% (3 шт.),
- радиозонды РЗМ-2: «нет СВЧ» - 0,3% (5 шт.), «нет телеметр.сигнала» - 0,2% (3 шт.).

Согласно поступившим сведениям из УГМС (табл.7) в 2024 году в полет было выпущено 73114 радиозондов, из которых за время подъема отказало 4000 штук, что составило 5,9%. По сравнению с предыдущим годом в 2024 году наблюдался значительный рост количества отказов в полете у радиозондов производства АО «Радий». В среднем по сети в 2024 году этот показатель вырос с 5,5% до 5,9%.

В среднем по сети наименьший процент отказов радиозондов в полете наблюдался у навигационных радиозондов АК2-02мН производства ООО «Аэроприбор» 1,5% (при 878 шт. выпущенных в полет). Наибольший процент выявлен у аналоговых радиозондов МРЗ-3АК1 производства АО «Радий» 10,2% (при 2383 шт. выпущенных в полет).

Наибольшую отрицательную динамику второй год подряд (рост отказов в ~3,5 раза, с 2,7% до 9,4%) показали сведения по выпущенным в полет «навигационным» радиозондам МРЗ-Н1 производства АО «Радий».

Наименьшие изменения «год от года» (стабильность качества) наблюдались у аналоговых радиозондов АК2-02м и «навигационных» АК2-02мН производства ООО «Аэроприбор».

Таблица 7.

Сведения о выпущенных в полет и отказавших радиозондах на аэрологической сети Росгидромета в 2023-2024гг.

Завод-производитель	Тип радиозонда	Выпущено в полет, шт.		Отказали в полете, шт		Процент отказов	
		2023	2024	2023	2024	2023	2024
АО «Радий»	МРЗ-3АК1	3054	2383	191	244	6,3	10,2
	МРЗ-3МК	41368	37920	1153	1785	2,8	4,7
	МРЗ-Н1	4814	5999	132	565	2,7	9,4
ООО «Аэроприбор»	АК2-02м	24226	24168	988	1320	4,1	5,5
	АК2-02мН	1253	878	22	13	1,8	1,5
АО «УПП «Вектор»	РЗМ-2	1466	1766	223	73	15,2	4,1
Итого:		76181	73114	2709	4000	5,5	5,9

В среднем по сети, в 2024 году наибольший процент отказов, 10,2% отмечен у радиозондов МРЗ-3АК1, как и в 2023 г, производства АО «Радий».

Основные причины отказов радиозондов в полете в 2024 году по типам распределились следующим образом (в скобках указано количество отказавших радиозондов):

- радиозонды МРЗ-3АК1: «нет СВЧ» - 4,5% (107 шт.), «отказ телеметр. канала» - 3,9% (94 шт.)
- радиозонды МРЗ-3МК: «нет СВЧ» - 1,5% (606 шт.), «нет ответа» - 0,8% (539 шт.), «отказ телеметрического канала» - 1,1% (400 шт.),
- радиозонды МРЗ-Н1: «отказ ГНСС» - 4,8% (290 шт.), «отказ телеметр. канала» - 1,8% (107 шт.),
- радиозонды АК-02м: «нет ответа» - 2,1% (500 шт.), «нет СВЧ» - 1,5% (358 шт.), «отказ телеметрического канала» - 1,2% (291 шт.),
- радиозонды АК2-02мН: «отказ телеметр. канала» - 1,1% (10 шт.), «другие причины» - 0,2% (2 шт.),
- радиозонды РЗМ-2: «нет СВЧ» - 2,4% (43 шт.), «отказ телеметрического канала» - 0,9% (16 шт.).

Анализ результатов предполетной проверки радиозондов и отказов при выпуске их в полет показал, что общее снижение качества радиозондов в 2024 году, как и годом ранее связано с вынужденными изменениями в элементной базе и логистике поставок комплектующих. К сожалению, тенденция снижения качества носит устойчивый характер и наблюдаются у наиболее востребованных на сети типов радиолокационных радиозондов МРЗ-3МК АО «Радий» и АК2-02м ООО «Аэроприбор», что может негативно сказываться на качестве наблюдений.

СОСТОЯНИЕ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ РОСГИДРОМЕТА

По данным мониторинга функционирования аэрологической сети в 2024 году на 113 АЭ Росгидромета, входящих в План радиозондирования, насчитывалось 167 штатных комплексов радиозондирования (см.Табл.8) в основном в работоспособном состоянии. В декабре 2024 года на 65 АЭ имелось по 1 (единственному) комплексу радиозондирования. Одним резервным средством радиозондирования располагали 43 АЭ (в 2023г. 49 АЭ), еще на 4 АЭ (в 2023г. на 9 АЭ) имелось две резервные системы. Общее число средств радиозондирования на сети на декабрь 2024 года в сравнении с декабрем 2023 года снизилось на 13 комплексов. Сокращение прошло в основном за счет вывода из эксплуатации морально устаревших комплексов АВК-1. В результате количество аэрологических станций с единственным комплексом радиозондирования вновь увеличилось до уровня 2021 года – 65-66 АЭ (в 2022г. и в 2023г. – 55 АЭ, в 2020г. – 79 АЭ АЭ), а количество станций, имеющих резервные комплексы, вновь сократилось.

Таблица. 8. Состав парка систем радиозондирования на сети Росгидромета. Декабрь 2024 год.

Тип / кол-во на 1 АЭ	Марл-А	Вектор-М, "старые"	Вектор-М "новые"	Вихрь	Полюс	Полет	кол-во комплексо в	кол-во АЭ
Единственный	20	15	18	7	5	0	65	65
2 комплексы	20	8	8	10	17	23	86	43
3 комплексы	3	1	0	3	2	3	12	4
4 комплексы	0	1	0	1	1	1	4	1
Итого	43	25	26	21	25	27	167	113

В последнее десятилетие на аэрологической сети Росгидромета применяются два вида аэрологических комплексов – аэрологические радиолокационные вычислительные комплексы (АРВК) и радионавигационные комплексы (АРНК). В случае АРВК координаты радиозонда определяются радиолокационным методом, а в случае АРНК координаты перемещения радиозонда определяются на основе данных глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). В частности, в эксплуатации на аэрологической сети находятся три типа АРВК:

- «МАРЛ-А»: 43 комплекса, которые были введены в строй в период с 2004 по 2011 год. Срок эксплуатации комплекса «МАРЛ-А» составляет 8-10 лет. Все комплексы «МАРЛ-А» отработали два срока без капитального ремонта и нуждаются в замене. По состоянию на декабрь 2024 года лишь 4 комплекса находились в аварийном состоянии, вследствие чего радиозондирование осуществлялось нерегулярно. За время эксплуатации АРВК «МАРЛ-А» зарекомендовал себя как высоконадёжный радиолокационный комплекс, не требующий технического обслуживания на протяжении длительного времени;
- «Вектор»: в эксплуатации на сети находится 51 комплекс, из которых 25 комплексов были введены в строй в 2006-2012гг. и 26 комплексов в 2017-2021гг. Срок эксплуатации комплекса «Вектор-М» составляет десять лет. В процессе эксплуатации АРВК «Вектор-М» проявил себя как менее надёжный комплекс, нуждающийся в периодическом и квалифицированном обслуживании;
- «Вихрь»: поставка комплексов на аэрологическую сеть началась в конце 2021 год и в настоящее время в эксплуатации находится 21 комплекс «Вихрь». В комплект поставки наряду с собственно АРВК (радиолокационный комплекс) дополнительно был включен навигационный комплекс АРНК БС СР «Полюс». За

четырёхлетний срок эксплуатации АРВК «Вихрь» показал себя как довольно надёжный радиолокационный комплекс. Возникающие неисправности в период эксплуатации производитель оперативно устраняет,

а также два типа АРНК:

- «ПОЛЮС» – навигационная базовая станция системы радиозондирования (БС СР) эксплуатируется с 2016 года на 5 АЭ как основная и еще на 16 АЭ в качестве резервной;
- «Полет» – Комплекс Аэрологического Зондирования Атмосферы Навигационный (КАЗАН) используется с 2021 года как резервная система в случае неисправности АРВК. На сеть было поставлено 25 комплексов. ФГБУ «ЦАО» проводило ведомственные испытания КАЗАН «Полет» (см. Обзорное письмо за 2023 год), в ходе которых было выявлено систематическое занижение влажности.

По состоянию на декабрь 2024 года (см.Табл.8) на сети имелось 35 АЭ, на которых эксплуатировалось «старые» АРВК (20 «МАРЛ-А» и 15 «Вектор-М»), установленные по проекту «Росгидромет-1» АРВК без наличия резервных систем.

В 2028 году еще 18 комплексов «Вектор», установленных по проекту «Росгидромет-2» и не имеющие резервных систем, исчерпают свой эксплуатационный ресурс.

В случае выхода из строя единственного радиолокационного комплекса радиозондирования на АЭ может быть остановлено на продолжительное время. Так, по данным регулярного мониторинга ФГБУ «ЦАО» среднеемесячное количество невыпусков по причине неисправности на один установленный комплекс АРВК в 2024 году составило по проекту:

- «Росгидромет-1» - 4,2 невыпуска для «Вектор-М» и 1,5 для «МАРЛ-А»;
- «Росгидромет-2» - 2,4 невыпуска для «Вектор-М» и 0,5 для «Вихрь».

Для обеспечения стабильной и эффективной работы аэрологической радиолокационной сети Росгидромета с учетом размеров и структуры парка РЛС и назначенного жизненного цикла радиолокационных аэрологических комплексов (8-10 лет) необходимо ежегодно вводить в эксплуатацию (осуществлять замену) не менее 10 новых радиолокационных комплексов.

В ходе реализации ведомственного проекта «Развитие системы государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» (проект АЗРФ) и собственных средств Росгидромета в 2025-2027 планируется произвести замену 14 комплексов «МАРЛ-А» и 8 комплексов «Вектор».

В частности, в 2025 году планируется установить на аэрологической сети Росгидромета 7 комплексов АРВК «Вихрь» и 5 АРВК «Вектор».

В 2024 году в рамках реализации проекта АЗРФ и модернизации аэрологической сети были установлены 4 АРВК «Вихрь» производства АО «Радий»: на АЭ **Мурманск** ФГБУ «Мурманское УГМС», АЭ **Нарьян-Мар** ФГБУ «Северное УГМС», АЭ **Бор** ФГБУ «Среднесибирское УГМС» и АЭ **Тикси** ФГБУ «Якутское УГМС».

Начиная с 2022 года в период СВО на части АЭ, оснащенных АРНК и расположенных на Европейской Территории России (ЕТР), отмечается нестабильная работа Глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), препятствующая точному определению местоположения радиозонда. Наличие радиопомех в радиоканалах ГНСС частично или полностью при подъеме радиозонда приводит к искажениям в пространственной привязке получаемой

информации об измеряемых метеопараметрах. Опыт отдельных УГМС показал, что детальный анализ первичных архивных данных при необходимости позволяет выработать подходы, способствующие наработке оптимальных решений по выпуску зонда и минимизации потерь информации в процессе подъема.

В 2024 году с АЭ Советская Гавань (ФГБУ «Дальневосточное УГМС»), АЭ Оренбург (ФГБУ «Приволжское УГМС»), АЭ Ростов-на-Дону и АЭ Волгоград (ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»), АЭ Воронеж (ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС») и других АЭ поступала информации о появлении радиопомех мешающих в работе АРВК, приводящие либо к срыву наблюдений либо к браку данных аэрологических наблюдений.

О СБОРЕ ФАЙЛОВЫХ АРХИВОВ

В соответствии с планом ОНР НИУ Росгидромета в 2024 году в ФГБУ «ЦАО» на постоянной основе продолжались работы по сбору и подготовке к передаче на хранение в Госфонд, в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» файловых архивов, формируемых на АЭ Росгидромета штатным ПО автоматизированных систем радиозондирования. В ходе работ ФГБУ «ЦАО» обеспечивает сбор, систематизацию, каталогизацию и хранение полученных данных наблюдений. Полнота собранных архивов оценивается в 92,4%.

Отсутствие штатной полноты материалов из АЭ и УГМС, по-прежнему, остается основным недостатком формируемых архивов. Потери информации на станциях связаны со сбоями в работе аэрологических комплексов, неисправность персональных компьютеров.

Подготовка архивов к передаче на хранение, как правило, осложняется:

- длительными задержками (более 3 месяцев) в предоставлении архивов в ФГБУ «ЦАО»;
- не соблюдение требуемой маски имени при формировании архивов.

Обращаем внимание аэрологов, что при формировании архивов необходимо руководствоваться требованиями инструкции, размещенной по адресу: <http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/stuff/raobarc10.pdf>. Следует иметь в виду, что результаты радиозондирования в коде BUFR (файлы с расширением *.bin), **являются неотъемлемой частью файловых архивов и обязательно должны присутствовать в архивах.**

Напоминаем аэрологам, 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,

где Z – идентификатор (символ латинского алфавита), указывающий на систему зондирования: A – «АВК-1», R – «МАРЛ-А», V- «Вектор-М», N – «ПОЛЮС», W – «Полёт», L – «Вихрь» (локационные данные).

Результаты мониторинга поступления файловых архивов размещены на странице по адресу: <http://cao-ntcr.mipt.ru/monitor/archives/archives.htm>, где информация обновляется периодически по мере поступления архивов.

Адрес электронной почты для передачи файловых архивов в ЦАО – ntcr@cao-rhms.ru, резервный адрес – sa0aero@mail.ru. Адрес FTP сервера остался без изменений. На странице мониторинга поступления файловых архивов размещены две ссылки на «облако» для передачи файловых архивов.

ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОЛОЧЕК РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

В последние годы на аэрологической станции Долгопрудный (Москва) при проведении аэрологических наблюдений использовались три типа радиозондовых пластифицированных оболочек, которые отличаются по массе незаполненной оболочки: 350, 400 и 500 грамм. Оболочки массой 500г поставлялись на АЭ Долгопрудный в рамках централизованной поставки от ФКУ «Гидрометсервис» и собственных закупок ФГБУ «ЦАО». Оболочки массой 350г и 400г закупались исключительно по инициативе и на собственные средства ФГБУ «ЦАО», при этом тип оболочек определялся, как правило, наличием последних на складах поставщиков. Все закупаемые оболочки были произведены в КНР. Оболочки массой 500г преимущественно использовались для проведения наблюдений в «ночной» срок 00 ВСВ и в холодное время года с ноября по март.

Всего в период с 2022 по 2024 год на АЭ Долгопрудный было произведено 1966 оперативных радиозондовых наблюдений, которые по результатам анализа координатно-телеметрически данных закончились разрывом оболочки.

В таблице 9 приведены сравнительные сведения о среднемесячных высотах и количестве использованных оболочек различных типов за период с 2022 по 2024 год, на рисунке 1. с разбиением по сезонам и годам.

Таблица 9 Среднемесячные высоты выпусков на АЭ Долгопрудный, завершившихся разрывом оболочки различных типов в 2022-2024гг..

Месяц	Масса оболочки, г					
	350		400		500	
	Ср. высота, м	Кол-во	Ср. высота, м	Кол-во	Ср. высота, м	Кол-во
Январь	24940	55	25466	33	24283	72
Февраль	26693	48	24886	10	25103	92
Март	28395	23	29050	17	28250	131
Апрель	28648	22	29063	20	28863	127
Май	28112	30	28643	37	29335	114
Июнь	28866	46	30907	22	30380	105
Июль	28599	27	30906	13	31767	136
Август	29606	27	30844	30	31316	118
Сентябрь	29165	27	30285	15	29973	134
Октябрь	28909	16	-	-	29492	94
Ноябрь	27411	26	-	-	27425	138
Декабрь	27370	6	24441	1	24938	154
Итого	28060	353	28449	198	28427	1415

Известно, что на конечную высоту подъема (разрыва) оболочки при прочих равных условиях существенно влияет температура окружающего воздуха, в частности определяющее влияние на пластичность латекса оболочки оказывает длительность по времени нахождения оболочки в том или ином диапазоне температур.

Согласно обобщенным результатам по АЭ Долгопрудный оказалось, что использование оболочек 350 и 400 касательно высоты и скорости подъема зонда вполне оправданно, особенно в летнее время, а также зимой в дневных условиях.

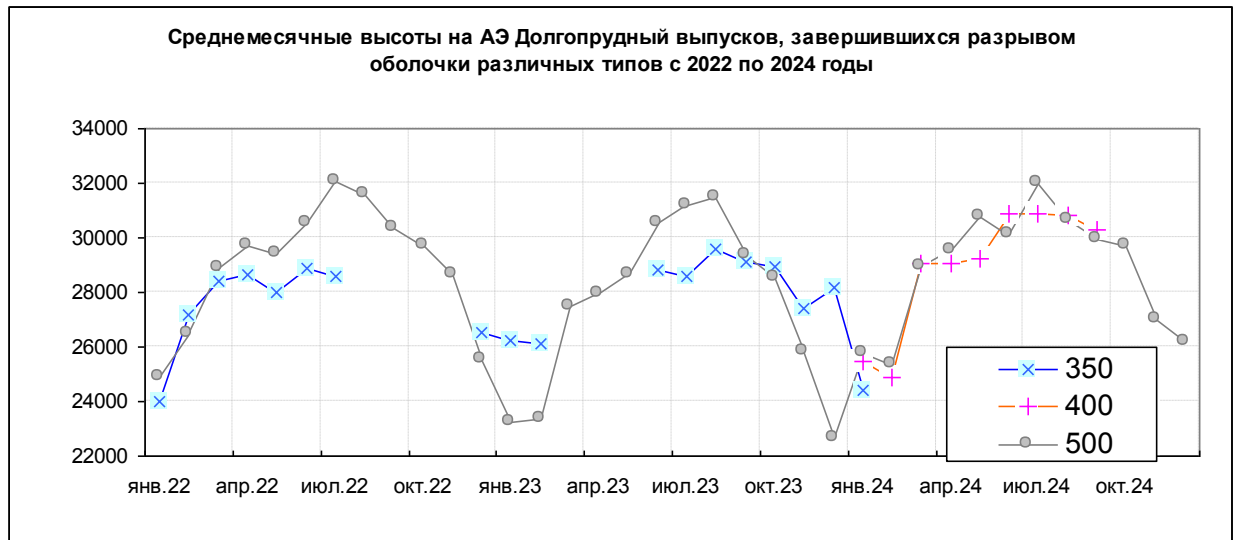


Рисунок 1. Сезонный ход среднемесячной высоты выпусков, завершившихся разрывом оболочки в период 2022-2024гг.

Кроме того, издержки на приобретение оболочек 350 и 400 (закупочная стоимость и затраты на транспортировку) по ФГБУ «ЦАО» оказались на 10-30% меньше по сравнению издержками на приобретение оболочек 500. Учитывая, что затраты на закупку оболочек в общих затратах РАМ на один выпуск в среднем по сети составляют 25-30%, при разумном (паритетном) использовании оболочек меньшей массы можно снизить стоимость одного выпуска в среднем на 2-3%, что в годовом исчислении позволит сэкономить до 200 тысяч рублей на одну АЭ.

Принимая во внимание трехлетний опыт эксплуатации оболочек различных типов на АЭ Долгопрудный (статистику высот) и рекомендации ВМО (Наставление по глобальной системе наблюдений. Том II. – Региональные аспекты.) сотрудники НТЦР ЦАО пришли к выводу, что на аэрологических станциях, которые не входят в сеть ГУАН и расположены как минимум южнее широты Москвы, для проведения аэрологических наблюдений в теплый период года с марта по октябрь (особенно в «дневной» срок) могут применяться оболочки 350 и 400 без существенных потерь в высоте зондирования.

Для расширения географии использования оболочек 350 и 400 на сети Росгидромета необходимо проведение дополнительных исследований.

РАБОТА АЭРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

В 2024 году высокоширотное аэрологическое зондирование атмосферы проводилось на станциях Мирный и Новолазаревская в Антарктиде, а также в Арктике на НИС «Ледовая база мыс Баранова» и на ЛСП «Северный полюс».

Антарктические станции Новолазаревская (индекс 89512) и Мирный (индекс 89592) 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».

В соответствии с «Планом радиозондирования атмосферы аэрологической сети Росгидромета» на 2024 год и планом работ 69-й Российской Антарктической

экспедиции (РАЭ) на антарктических станциях Мирный и Новолазаревская проводилось одноразовое зондирование в срок 00 ВСВ.

Таблица 10. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2024 г.

Станция	Кол-во выпусков по программе	Кол-во выпусков в по факту	Причины пропусков	Повторные выпуски	Брак р/з при подготовке	Отказ р/з в полете
АЭ Мирный	366	340	23-метео, 3-тех. причина	9	12	2
АЭ Новолазаревская	366	331	32-метео, 3-тех. причина	3	18	7

Таблица 11. Средние высоты температурно-ветрового зондирования по месяцам и за 2024 г.

Станция	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
АЭ Мирный (Н, км)	31,4	32,1	31,0	29,4	27,9	26,2	24,5	24,4	27,5	30,3	30,2	31,3	28,8
АЭ Новолазаревская (Н, км)	31,7	32,0	29,5	28,4	25,1	23,5	22,1	20,5	24,7	21,8	28,5	30,9	26,8

Таблица 12. Процент достижения изобарических поверхностей за 2024 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
АЭ Мирный, %	96	94	93	89	84	52
АЭ Новолазаревская, %	92	90	84	79	75	45

Станции участвуют в международном обмене оперативной информацией между странами – членами ВМО.

Аэрологическое зондирование атмосферы на станциях Новолазаревская и Мирный осуществляется системой АРНК «Полюс-С» с использованием радиозондов МРЗ-Н1 производства АО «Радий».

Все изменения в программы обработки и коды передачи оперативной информации вносились в соответствии с методическими указаниями ЦАО и Росгидромета.

Станции Новолазаревская и Мирный осуществляют оперативную передачу данных зондирования по каналам связи АСПД Росгидромета в текстовом коде КН-04 и в бинарном коде FM-94 BUFR.

Программа аэрологических наблюдений 69-й РАЭ за 2024 год выполнена на 94% (в 2023г. - 96%), соответственно по АЭ Мирный - на 96% (2023г. - 98%) и по АЭ Новолазаревская на 92%, (2023г. - 94%).

НИС «Ледовая база мыс Баранова» (индекс 20094) расположена на острове Большевик в архипелаге Северная Земля. Аэрологические наблюдения в 2024 году проводились российской навигационной системой АРНК «Полюс-С» радиозондом МРЗ-Н1.

Радиозондирование атмосферы на АЭ «мыс Баранова» выполнялось в соответствии с «Планом радиозондирования на 2024 год для аэрологической сети Росгидромета». Станция участвует в национальном обмене гидрометеорологической информации.

Станция «мыс Баранова» осуществляет оперативную передачу данных зондирования по каналу связи АСПД Росгидромета в текстовом коде КН-04 и в бинарном коде FM-94 BUFR.

Таблица 13. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2024 г.

Станция	Кол-во выпусков по программе	Кол-во выпусков по факту	Причины пропусков	Повторные выпуски	Брак р/з при подготовке	Отказ р/з в полете
АЭ м.Баранова,	366	365	1-метео	4	10	0

Таблица 13 - Средние высоты температурно-ветрового зондирования за 2024 г.

Станция	Месяцы												2024 год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
АЭ м.Баранова, (Н, км)	26,8	28,3	29,8	30,6	32,1	33,6	34,0	32,3	32,5	27,5	25,4	28,2	30,1

Таблица 14 - Процент достижения изобарических поверхностей 2024 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
АЭ м.Баранова, %	97	97	96	94	90	58

Программа аэрологических наблюдений на АЭ «м.Баранова» в 2024 году выполнена на 99,7% (в 2023г. – 100%). Всего было произведено 365 аэрологических наблюдений при 1 пропуске по метеоусловиям. Повторных выпусков - 4. Брак радиозондов при предполетной подготовке - 10. Отказов радиозондов в полете – нет.

В 2024 году соответствии с программой научных исследований комплексной научной экспедиции на борту НЭС «Северный полюс», утвержденной Росгидрометом, выполнялись аэрологические наблюдения на базе ледовой самодвижущейся платформы (ЛСП) «Северный полюс» (позывной UBQW2).

К сожалению, 17 декабря 2023 года температурно-ветровое зондирование атмосферы на АЭ ЛСП «Северный полюс» было прекращено в связи с отсутствием РАМ и было возобновлено лишь 3 октября 2024 года. В октябре, ноябре и декабре ежедневное двухразовое температурно-ветровое зондирование атмосферы производилось в сроки 00 и 12 ВСВ с помощью российской системы АРНК «Полюс-М» - радиозонд МРЗ-Н1.

Станция ЛСП «Северный полюс» участвует в национальном обмене гидрометеорологической информацией, осуществляя оперативную передачу данных зондирования по каналу связи АСПД Росгидромета в текстовом коде КН-04 и в бинарном коде FM-94 BUFR.

Программа аэрологических наблюдений за три месяца 2024 года на НЭС «Северный полюс» выполнена на 97%. За октябрь, ноябрь и декабрь 2024 года было произведено 178 аэрологических наблюдений.

Таблица 15. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2024 г.

Станция	Кол-во выпусков по программе	Кол-во выпусков по факту	Причины пропусков	Повторные выпуски	Брак р/з при подготовке	Отказ р/з в полете
ЛСП «Сев.Полюс»	180	178	1-метео, 1-тех.причина	5	2	-

Таблица 16 - Средние высоты температурно-ветрового зондирования за 2024 г.

Станция	Месяцы												2024 год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ЛСП «Сев.Полюс», (Н, км)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,1	25,4	27,9	27,8

Таблица 17 - Процент достижения изобарических поверхностей 2024 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
ЛСП «Сев.Полюс», %	98	98	98	95	93	60

Таблица 18. Среднеквадратическое значение разности "ob-fg". 2024г.

Геопотенциал, м

Системы зондирования	МРЗ-Н1	МРЗ-Н1	МРЗ-Н1	МРЗ-Н1	МРЗ-Н1	МРЗ-ЗМК
И/б поверхность, гПа	ЛСП Сев. полюс	им.Баранова	Новолазаревская	Мирный	Россия	Россия
50 (~20 км)	38	21	22	29	31	39
100 (~16 км)	24	16	14	19	23	33
300 (~9 км)	20	12	11	16	16	24
500 (~5 км)	16	9	10	13	12	14

РАНЖИРОВАНИЕ СТАНЦИЙ ПО КАЧЕСТВУ НАБЛЮДЕНИЙ

После того как в 2010-х годах официальный «Конкурс на лучшую аэрологическую станцию» по сети Росгидромета «тихо» прекратил свое существование, руководство Росгидромета ничего взамен не предложило и важный фактор состязательности для улучшения качества работы сети был утерян. Между тем незримое состязание между коллективами, как правило, соседних аэрологических станций и УГМС не остановилось...

В настоящее время для оценки работы аэрологических станций УГМС аэрологами-методистами УГМС применяется существовавшая ранее практика оценки качества аэрологических наблюдений на основе РД 52.19.47-01-92 «Инструкция по оценке гидрометеорологических наблюдений и работ...», но которая по разным причинам «трудно» реализуется в плане ранжирования в масштабе всей аэрологической сети Росгидромета.

В 2021 году НТЦР ЦАО в инициативном порядке разработало на основе получаемых ежемесячно результатов мониторинга качества данных наблюдений методику интегральной оценки качества работы аэрологических станций и их ранжирования.

Процедура ранжирования строится по итоговому балу, рассчитанному для каждой станции за календарный месяц года на основе статистики четырех параметров (см. <http://cao-rhms.ru/monitor/doc/ratinghelp.htm>): выполнения Плана радиозондирования, среднемесячной высоты зондирования, интегральных показателей качества данных наблюдений геопотенциала и ветра.

Начиная с 2022 года на сайте ЦАО регулярно в тестовом режиме (см. например, на странице http://www.cao-rhms.ru/monitor/2024/y/rating_2024.htm) публикуются результаты ранжирования по итогам каждого календарного месяца, а также по среднему итоговому баллу, накопленному за текущий год.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ И ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Интернет-сайт НТЦР ЦАО <http://cao-ntcr.mipt.ru/index.htm>, 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>.

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>.

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 2024 год
 2. Причины невыполнения плана наблюдений в 2024 году на аэрологической сети РФ (согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL)
 3. Количество выпусков радиозондов в 2024 году на аэрологической сети РФ (в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр РФ).

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2024 год

Приложение 1

АЭ/УГМС	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2024								
	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	25.4	-	34	3.2	54	52	53	26.6	-	29	4.0	95	97	96	29.1	-	27	3.1	95	97	96	28.1	-	33	3.4	100	97	98	27.4	-	-	-	31	3.4
Башкирское/ 1	100	100	100	25.4	0	34	3.2	54	52	53	26.6	0	29	4.0	95	97	96	29.1	0	27	3.1	95	97	96	28.1	0	33	3.4	100	97	98	27.4	0	0	0	31	3.4
Киров	100	100	100	26.5	-	24	3.7	99	100	99	30.0	-	27	3.8	100	100	100	30.3	-	25	3.5	100	100	100	27.1	-	29	4.7	100	99	99	28.5	-	-	-	26	4.0
	63	67	65	19.8	-	33	5.2	96	92	94	19.7	-	40	5.2	98	73	85	15.7	-	35	3.8	98	73	85	10.2	-	49	5.8	93	95	94	16.1	-	-	-	40	5.0
Верхне-Волжское/ 2	81	84	82	23.8	0	28	4.3	97	96	97	25.0	0	33	4.4	99	86	93	23.5	0	29	3.6	99	86	93	18.8	0	38	5.1	97	97	97	22.7	0	0	0	32	4.4
Зeya	0	100	50	25.1	-	27	3.7	0	100	50	27.8	-	23	4.5	0	100	50	29.9	-	22	4.6	0	100	50	27.9	-	20	3.9	0	100	50	27.7	-	-	-	23	4.2
Николаевск	0	100	50	25.1	-	23	3.4	0	99	49	26.3	-	23	4.6	24	67	46	25.8	-	41	3.8	24	67	46	27.8	-	24	3.9	98	0	49	26.3	-	-	-	28	4.0
Благовещенск	100	0	50	24.2	-	37	3.3	100	0	50	24.7	-	57	4.3	89	0	45	26.4	+	71	5.1	89	0	45	27.4	-	53	3.4	92	34	63	25.8	+	-	-	55	4.0
Сутур	0	100	50	24.2	-	14	3.1	0	100	50	24.7	-	33	4.0	0	100	50	26.0	-	28	3.8	0	100	50	23.8	-	15	3.2	0	100	50	24.7	-	-	-	24	3.5
Комсомольск	100	0	50	25.9	-	30	3.2	100	0	50	26.5	-	30	4.5	46	0	23	25.0	-	38	3.9	46	0	23	-	-	-	-	0	0	0	26	-	-	-	31	3.9
Хабаровск	0	100	50	24.1	-	20	4.3	0	100	50	23.5	-	21	5.0	0	99	49	24.4	-	24	4.9	0	99	49	25.8	-	22	4.3	34	100	67	24.5	-	-	-	22	4.6
Советская Гавань	100	0	50	23.4	-	43	4.5	100	0	50	25.2	+	59	4.7	100	0	50	28.0	-	41	4.8	100	0	50	25.1	-	33	4.8	98	0	49	25.4	+	-	-	45	4.7
Дальневосточное/ 7	43	57	50	24.6	0	30	3.7	43	57	50	25.5	1	38	4.5	37	52	45	26.6	1	40	4.5	37	52	45	26.3	0	32	3.9	46	48	47	25.7	2	0	0	35	4.2
Чара	18	19	18	26.9	-	26	4.5	100	99	99	27.7	-	31	4.8	100	99	99	24.8	-	36	4.1	100	99	99	13.2	-	39	4.4	80	82	81	22.7	-	-	+	34	4.5
Багдарин	100	98	99	26.3	-	38	4.1	95	100	97	29.2	-	42	4.0	98	99	98	30.8	-	38	4.2	98	99	98	30.0	-	45	4.1	100	100	100	29.1	-	-	-	41	4.1
Усть-Баргузин	75	74	74	26.6	-	24	3.5	98	100	99	29.0	-	22	4.0	99	97	98	28.5	-	26	4.2	99	97	98	27.8	-	25	4.0	100	100	100	28.1	-	-	-	24	4.0
Могоча	89	90	90	22.4	-	27	3.5	86	91	88	24.6	-	25	3.9	95	91	93	23.0	-	24	3.8	95	91	93	22.5	-	28	3.5	93	93	93	23.1	-	-	-	26	3.7
Чита	99	100	99	22.2	-	27	3.5	99	98	98	23.6	-	27	4.1	100	100	100	19.2	-	28	3.9	100	100	100	19.0	-	20	3.8	100	99	99	21	-	-	-	26	3.9
Красный Чикой	99	99	99	21.8	-	24	4.6	97	97	97	13.7	-	42	6.1	99	96	97	16.9	-	39	5.2	99	96	97	24.5	-	25	4.0	99	98	98	19.3	-	-	-	33	5.0
Борзя	47	46	47	18.0	-	38	3.5	91	92	92	21.2	-	22	4.3	88	77	83	22.9	-	33	4.1	88	77	83	20.6	-	30	3.8	87	79	83	21	-	-	-	30	4.0
Забайкальское/ 7	75	75	75	23.3	0	29	3.9	95	97	96	24.2	0	31	4.5	97	94	95	23.7	0	33	4.2	97	94	95	22.8	0	31	4.0	94	93	94	23.5	0	0	1	31	4.2
Александровское	97	98	97	23.2	-	30	4.0	100	99	99	28.0	-	25	3.6	88	88	88	27.8	-	26	3.5	88	88	88	25.1	-	28	3.9	100	100	100	26	-	-	-	27	3.7
Колпашево	98	97	97	17.0	+	60	5.1	74	73	73	21.7	-	33	5.3	82	83	82	24.6	-	26	4.9	82	83	82	22.1	-	32	5.0	100	100	100	21.2	+	-	-	40	5.1
Барабинск	100	100	100	26.4	-	30	3.2	99	99	99	29.3	-	30	3.3	100	100	100	28.9	-	21	3.4	100	100	100	25.3	-	25	3.4	100	100	100	27.5	-	-	-	27	3.3
Новосибирск	100	100	100	23.5	-	37	4.7	100	100	100	26.4	-	30	5.2	100	100	100	26.1	-	24	4.7	100	100	100	25.3	-	34	4.5	100	100	100	25.3	-	-	-	32	4.8
Барнаул	95	99	97	22.5	-	44	4.0	97	99	98	20.4	-	41	4.3	86	90	88	20.8	-	42	4.7	86	90	88	23.9	-	37	4.0	98	99	98	21.9	-	-	-	41	4.2
Западно-Сибирское/ 5	98	99	98	22.5	1	41	4.2	94	94	94	25.3	0	32	4.3	91	92	92	25.7	0	28	4.2	91	92	92	24.4	0	31	4.2	100	100	100	24.4	1	0	0	34	4.2

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2024 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2024								
	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	91	88	90	21.6	-	40	3.7	99	99	99	22.4	-	42	4.0	90	93	92	25.4	-	21	4.0	90	93	92	20.4	-	18	3.4	100	100	100	22.4	-	-	-	32	3.8
Киренск	92	90	91	24.9	-	40	2.9	99	87	93	25.7	-	41	3.8	95	96	95	27.4	-	38	3.3	95	96	95	22.8	-	38	3.3	99	100	99	25.1	-	-	-	39	3.3
Братск	51	47	49	18.3	-	35	3.6	41	43	42	23.6	-	29	4.7	45	45	45	26.6	-	25	4.2	45	45	45	22.0	-	19	3.5	21	21	21	22.6	-	-	-	29	4.1
Ангарск	53	55	54	13.8	-	37	4.1	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	13.8	-	-	-	37	4.1
Иркутское/ 4	72	70	71	20.6	0	39	3.5	60	57	58	23.9	0	39	4.0	57	58	58	26.5	0	30	3.8	57	58	58	21.6	0	29	3.4	55	55	55	23	0	0	0	35	3.7
Ключи	100	99	99	27.6	-	51	5.5	100	100	100	29.2	-	39	5.8	100	100	100	29.8	-	46	6.2	100	100	100	28.5	-	45	5.8	100	100	100	28.8	-	-	-	45	5.8
Соболево	99	100	99	26.2	-	32	4.1	100	66	83	29.6	-	35	4.1	99	33	66	29.3	-	32	4.1	99	33	66	27.7	-	33	5.3	87	85	86	28.1	-	-	-	33	4.4
Петропавловск	100	100	100	27.0	-	33	5.0	99	98	98	29.0	-	30	4.6	99	93	96	28.5	-	37	5.1	99	93	96	27.5	-	52	7.7	98	99	98	28	-	+	-	39	5.7
О.Беринга	100	100	100	27.6	-	38	3.5	68	100	84	27.8	-	50	4.4	45	99	72	27.9	-	51	4.7	45	99	72	27.7	-	53	4.4	99	100	99	27.8	-	-	-	48	4.2
Камчатское/ 4	100	100	100	27.1	0	39	4.6	92	91	91	28.9	0	39	4.8	86	81	83	28.9	0	42	5.2	86	81	83	27.9	0	47	5.9	96	96	96	28.2	0	1	0	42	5.2
Сеймчан	100	100	100	26.1	-	47	3.2	100	100	100	28.2	-	25	3.3	100	99	99	29.0	-	39	3.6	100	99	99	27.4	-	46	3.1	91	91	91	27.7	-	-	-	40	3.3
Магадан	100	100	100	27.2	-	32	3.7	100	100	100	28.4	-	38	3.6	100	100	100	28.2	-	32	3.8	100	100	100	27.0	-	27	3.8	100	100	100	27.7	-	-	-	32	3.7
Охотск	100	99	99	28.8	+	52	3.0	100	100	100	29.3	-	48	3.7	100	100	100	29.7	-	37	4.1	100	100	100	29.8	-	25	3.8	100	100	100	29.4	+	-	-	42	3.7
Колымское/ 3	100	100	100	27.4	1	45	3.3	100	100	100	28.7	0	39	3.6	100	100	100	28.9	0	36	3.8	100	100	100	28.1	0	33	3.6	97	97	97	28.3	1	0	0	38	3.6
Белогорск	1	4	3	1.7	-	-	-	0	2	1	3.0	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	1.7	-	-	-	0	1	1	2.1	-	-	-	-	-
Крымское/ 1	1	4	3	1.7	0	-	-	0	2	1	3.0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	0	0	1.7	0	-	-	0	1	1	2.1	0	0	0	-	-
Мурманск	100	100	100	29.2	-	23	3.8	100	100	100	29.7	-	27	3.6	100	100	100	30.5	-	28	3.6	100	100	100	29.3	-	31	4.4	99	100	99	29.7	-	-	-	27	3.9
Кандалакша	100	100	100	26.1	-	32	3.2	100	100	100	27.8	-	26	3.7	97	100	98	25.8	+	51	5.1	97	100	98	19.3	+	84	9.4	100	100	100	24.7	+	+	-	50	5.8
Мурманское/ 2	100	100	100	27.7	0	28	3.5	100	100	100	28.8	0	26	3.6	98	100	99	28.2	1	41	4.4	98	100	99	24.2	1	61	7.2	99	100	100	27.2	1	1	0	40	4.9
Салехард	100	100	100	29.2	-	43	4.2	100	100	100	28.6	-	33	4.1	99	100	99	30.4	-	38	4.1	99	100	99	30.3	-	39	4.0	100	100	100	29.6	-	-	-	38	4.1
Ханты-Мансийск	100	100	100	26.1	-	31	3.7	99	100	99	26.0	-	30	4.2	85	78	82	27.2	-	38	3.9	85	78	82	24.2	-	49	4.2	52	52	52	26.1	-	-	-	36	4.0
Тобольск	100	100	100	27.6	-	27	3.2	100	100	100	28.8	-	30	3.8	99	99	99	28.6	-	25	3.5	99	99	99	26.9	-	31	3.3	100	100	100	28	-	-	-	29	3.5
Омск	100	100	100	27.6	-	28	2.9	99	100	99	29.0	-	29	3.3	100	100	100	30.4	-	27	3.1	100	100	100	31.1	-	25	3.1	100	100	100	29.5	-	-	-	27	3.1
Обь-Иртышское/ 4	100	100	100	27.6	0	33	3.6	99	100	100	28.1	0	31	3.8	96	94	95	29.2	0	33	3.6	96	94	95	28.6	0	35	3.6	88	88	88	28.4	0	0	0	33	3.7
Пенза	96	100	98	28.8	-	32	3.5	90	99	95	30.2	-	21	3.5	98	99	98	29.4	-	27	3.0	98	99	98	27.4	-	29	3.5	98	100	99	28.9	-	-	-	28	3.4
Безенчук	100	100	100	27.7	-	33	3.3	100	100	100	30.2	-	23	3.4	99	100	99	29.7	-	30	3.2	99	100	99	28.0	-	35	3.4	100	98	99	28.9	-	-	-	31	3.3
Саратов	95	100	97	26.6	-	45	4.4	85	99	92	28.9	-	34	4.6	84	88	86	27.3	-	35	3.8	84	88	86	26.9	-	45	4.7	88	99	93	27.4	-	-	-	41	4.4
Оренбург	100	100	100	26.2	-	38	4.2	100	100	100	29.2	-	24	4.0	100	100	100	27.8	-	36	3.9	100	100	100	26.1	-	33	3.8	100	99	99	27.3	-	-	-	33	4.0
Приволжское/ 4	98	100	99	27.3	0	37	3.9	94	99	97	29.6	0	26	3.9	95	97	96	28.6	0	32	3.5	95	97	96	27.1	0	36	3.9	96	99	98	28.1	0	0	0	33	3.8

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2024 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС/ число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2024								
	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	99	100	99	26.1	-	29	3.9	100	100	100	29.4	-	30	4.4	100	98	99	29.2	-	33	4.2	100	98	99	29.9	-	30	4.0	97	97	97	28.6	-	-	-	31	4.1
Сад-город	100	99	99	27.6	-	40	5.5	95	95	95	29.8	-	38	4.8	76	75	76	29.1	-	47	4.7	76	75	76	28.3	-	51	5.2	100	100	100	28.7	-	-	-	44	5.1
Приморское/ 2	99	99	99	26.8	0	35	4.7	97	97	97	29.6	0	35	4.6	88	86	87	29.2	0	40	4.4	88	86	87	29.1	0	42	4.7	98	98	98	28.7	0	0	0	38	4.6
Александровск	100	100	100	25.3	-	27	3.6	10	100	55	25.7	-	28	4.7	0	100	50	27.1	-	38	4.5	0	100	50	27.2	-	32	4.5	66	100	83	26.2	-	-	-	31	4.3
Поронайск	100	100	100	27.6	-	26	4.0	100	10	55	27.9	-	29	4.8	100	29	65	28.4	-	29	4.5	100	29	65	28.2	-	29	4.4	100	66	83	28	-	-	-	28	4.4
Южно-Сахалинск	95	95	95	26.5	-	38	4.7	100	100	100	26.9	-	54	4.8	71	71	71	27.3	-	53	4.7	71	71	71	26.7	-	31	4.7	100	100	100	26.8	-	-	-	44	4.7
Северо-Курильск	99	100	99	27.1	-	34	3.7	99	10	54	28.6	-	39	4.1	100	0	50	29.6	-	37	4.1	100	0	50	28.5	-	32	4.2	100	65	83	28.2	-	-	-	35	4.0
Сахалинское/ 4	98	99	98	26.6	0	32	4.0	77	55	66	27.2	0	42	4.7	68	50	59	28.0	0	41	4.5	68	50	59	27.6	0	31	4.5	92	83	87	27.3	0	0	0	36	4.4
Им.Э.Г.Кренкеля	55	60	58	23.4	-	32	3.7	90	91	91	27.9	-	32	3.1	54	57	55	29.0	-	30	3.7	54	57	55	23.9	-	28	3.4	90	89	90	25.9	-	-	-	31	3.4
Им.Е.К.Федорова	96	95	95	23.0	-	23	2.8	85	91	88	27.8	-	41	3.3	95	93	94	28.3	-	37	2.9	95	93	94	22.3	-	31	3.1	98	96	97	25.3	-	-	-	34	3.0
Диксон	81	85	83	24.9	-	27	3.9	82	86	84	26.3	-	36	3.7	84	90	87	28.2	-	35	4.3	84	90	87	18.6	-	26	3.5	75	82	78	24.6	-	-	-	32	3.9
Малые Кармакулы	52	53	52	22.8	-	33	3.8	82	74	78	28.5	-	32	3.9	82	80	81	30.5	-	29	3.0	82	80	81	23.4	-	31	3.5	61	59	60	26.8	-	-	-	31	3.5
Шойна	99	98	98	25.4	-	40	3.2	99	97	98	26.8	-	27	3.3	98	100	99	29.2	-	32	3.0	98	100	99	25.3	-	45	3.4	99	100	99	26.7	-	-	-	36	3.2
Архангельск	100	100	100	22.0	-	27	3.2	100	100	100	27.2	-	27	3.2	100	100	100	28.1	-	22	3.1	100	100	100	24.7	-	32	3.5	100	100	100	25.5	-	-	-	27	3.2
Каргополь	100	100	100	25.0	-	29	3.5	100	100	100	28.8	-	24	3.3	100	99	99	28.8	-	25	3.0	100	99	99	26.3	-	29	3.7	99	100	99	27.2	-	-	-	27	3.4
Нарьян-Мар	98	100	99	21.8	-	23	3.4	100	100	100	26.9	-	23	3.3	100	89	95	25.4	-	21	3.1	100	89	95	21.3	-	33	3.4	100	100	100	23.8	-	-	-	25	3.3
Печора	99	100	99	28.8	-	44	3.4	100	100	100	31.3	-	33	3.3	100	100	100	30.8	-	42	3.6	100	100	100	29.3	-	30	3.2	100	100	100	30	-	-	-	38	3.4
Сыктывкар	100	100	100	26.5	-	26	3.7	100	100	100	29.5	-	24	3.7	99	100	99	29.4	-	25	3.2	99	100	99	25.5	-	23	3.8	100	100	100	27.7	-	-	-	25	3.6
Вологда	99	100	99	25.6	-	30	3.6	100	100	100	28.9	-	26	3.7	100	100	100	28.8	-	22	3.0	100	100	100	27.5	-	26	3.3	100	100	100	27.7	-	-	-	26	3.4
Северное/ 11	89	90	89	24.6	0	31	3.4	94	94	94	28.2	0	30	3.4	92	92	92	28.8	0	30	3.3	92	92	92	24.5	0	31	3.4	93	93	93	26.5	0	0	0	30	3.4
Кемь	99	99	99	23.2	-	24	2.8	100	99	99	28.8	-	26	2.8	99	100	99	29.7	-	22	2.6	99	100	99	25.5	-	26	3.9	100	100	100	26.8	-	-	-	24	3.1
Петрозаводск	100	99	99	25.0	-	23	3.3	99	99	99	29.6	-	21	3.4	100	100	100	30.7	-	21	3.1	100	100	100	25.5	-	21	3.5	99	100	99	27.7	-	-	-	22	3.3
Воейково	95	97	96	25.0	-	38	4.7	99	100	99	27.0	-	32	3.9	99	97	98	28.2	-	38	4.4	99	97	98	23.7	-	47	6.5	80	87	84	26.1	-	-	-	39	4.9
Великие Луки	99	100	99	25.9	-	30	3.5	100	99	99	27.4	-	31	3.8	99	100	99	28.9	-	36	4.7	99	100	99	27.1	-	27	4.3	100	100	100	27.3	-	-	-	31	4.1
Калининград	100	99	99	23.2	-	31	3.1	99	100	99	24.9	-	32	3.0	100	100	100	27.1	-	32	3.3	100	100	100	26.2	-	33	3.0	100	100	100	25.4	-	-	-	32	3.1
Северо-Западное/ 5	98	99	99	24.4	0	30	3.5	99	99	99	27.6	0	28	3.4	99	99	99	28.9	0	31	3.7	99	99	99	25.7	0	31	4.3	96	97	97	26.6	0	0	0	30	3.8

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2024 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2024								
	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	95	87	91	25.7	-	30	3.9	92	91	92	28.4	+	86	4.0	91	97	94	28.3	-	35	3.8	91	95	93	27.5	-	47	3.9	92	92	92	27.5	+	-	-	53	3.9
Ростов-на-Дону	79	70	75	24.2	-	33	3.6	92	95	93	23.5	-	21	3.1	92	93	93	26.3	-	22	3.2	86	99	92	27.2	+	45	4.3	87	89	88	25.4	+	-	-	32	3.6
Дивное	86	86	86	24.3	-	40	4.4	79	77	78	28.9	-	31	4.2	98	95	96	26.8	-	38	4.2	88	97	92	26.5	-	30	4.3	88	89	88	26.6	-	-	-	35	4.3
Астрахань	100	99	99	28.0	-	29	4.3	99	99	99	29.6	-	25	3.9	101	99	100	29.1	-	32	4.0	95	100	97	27.8	-	32	4.0	99	99	99	28.6	-	-	-	29	4.0
Туапсе	97	96	96	26.8	-	31	5.1	98	100	99	28.8	-	29	5.2	97	96	96	26.1	-	40	5.1	87	98	92	29.2	-	30	4.6	95	97	96	27.7	-	-	-	32	5.0
МинВоды	65	67	66	18.5	-	54	6.2	36	82	59	18.6	-	60	5.4	45	61	53	14.6	-	63	6.2	36	33	34	15.7	-	54	7.0	45	61	53	17.1	-	-	-	58	6.1
Махачкала	96	91	93	24.4	-	30	5.4	92	89	91	26.1	-	28	4.5	97	91	94	25.0	-	32	4.9	85	89	87	25.8	-	28	5.7	92	90	91	25.3	-	-	-	30	5.1
Сев.-Кавказское/ 7	88	85	87	24.9	0	34	4.7	84	90	87	26.7	1	42	4.3	89	90	89	25.9	0	35	4.4	81	87	84	26.7	1	37	4.6	85	88	87	26.0	2	0	0	37	4.5
Норильск	90	95	92	19.8	-	59	5.7	97	92	95	27.8	-	52	5.7	100	99	99	29.8	-	37	3.8	96	97	96	23.1	-	47	4.5	96	96	96	25.1	-	-	-	49	5.0
Туруханск	99	100	99	21.1	-	26	3.7	99	100	99	24.7	-	27	3.9	101	99	100	22.9	-	26	3.9	99	100	99	21.4	-	26	3.8	99	100	100	22.5	-	-	-	26	3.8
Бор	98	96	97	22.7	+	49	4.0	100	100	100	27.5	-	24	4.0	101	100	101	25.8	-	32	4.3	99	98	98	24.2	-	32	3.6	99	98	99	25.0	+	-	-	36	3.9
Тура	100	99	99	23.0	-	59	4.0	99	100	99	27.7	-	32	3.7	99	98	98	31.1	-	32	4.0	100	100	100	25.5	-	47	3.7	99	99	99	26.8	-	-	-	45	3.9
Ванавара	100	100	100	23.6	-	33	3.0	99	100	99	26.7	-	20	3.6	100	99	99	27.0	-	20	3.6	100	99	99	24.4	-	28	3.5	100	99	100	25.4	-	-	-	26	3.4
Енисейск	99	100	99	24.7	-	45	3.4	99	100	99	27.4	-	39	4.0	101	100	101	29.8	-	39	3.9	100	98	99	25.9	-	44	4.0	100	99	100	26.9	-	-	-	42	3.8
Богучаны	100	100	100	24.2	-	44	3.6	100	100	100	29.1	-	22	3.9	99	100	99	27.5	-	25	3.9	98	100	99	26.1	-	36	3.9	99	100	100	26.7	-	-	-	33	3.8
Емельяново	100	100	100	20.1	-	54	4.0	99	100	99	24.9	-	43	4.3	101	100	101	27.3	-	36	4.5	92	92	92	23.0	-	44	4.8	98	98	98	23.8	-	-	-	45	4.4
Хакасская	100	99	99	22.9	+	70	6.7	100	100	100	28.1	-	39	4.7	101	100	101	29.7	-	35	4.7	100	100	100	25.4	-	44	5.1	100	100	100	26.5	+	-	-	49	5.3
Кызыл	99	100	99	24.9	-	28	4.2	100	100	100	23.9	-	36	4.6	101	100	101	27.6	-	47	4.5	100	98	99	23.2	-	51	4.6	100	99	100	24.9	-	-	-	41	4.5
Среднесибирское/ 10	98	99	99	22.7	2	48	4.3	99	99	99	26.8	0	35	4.3	100	99	100	27.8	0	34	4.1	98	98	98	24.2	0	40	4.2	99	99	99	25.4	2	0	0	40	4.2
Казань	91	93	92	22.4	-	37	3.8	99	96	97	23.8	-	36	3.8	101	97	99	26.0	-	32	3.3	91	89	90	24.3	-	32	3.7	96	94	95	24.1	-	-	-	35	3.7
респ. Татарстан/ 1	91	93	92	22.4	0	37	3.8	99	96	97	23.8	0	36	3.8	101	97	99	26.0	0	32	3.3	91	89	90	24.3	0	32	3.7	96	94	95	24.1	0	0	0	35	3.7
Ивдель	100	99	99	22.3	-	28	3.6	100	99	99	26.0	-	25	3.8	101	100	101	28.0	-	25	3.6	100	100	100	23.0	-	28	3.8	100	99	100	24.8	-	-	-	27	3.7
Пермь	98	98	98	26.8	-	22	3.4	100	100	100	28.3	-	22	3.5	101	96	98	28.6	-	23	3.3	96	93	95	25.5	-	24	3.4	99	97	98	27.3	-	-	-	23	3.4
Верхнее Дуброво	95	99	97	24.7	-	26	3.5	96	88	92	26.9	-	24	4.1	98	93	96	28.3	-	21	3.3	100	99	99	26.0	-	21	3.6	97	95	96	26.5	-	-	-	23	3.6
Курган	99	100	99	18.9	-	27	4.0	98	99	98	23.1	-	35	3.9	101	100	101	22.9	-	34	3.3	100	100	100	21.5	-	46	3.5	99	100	100	21.6	-	-	-	36	3.7
Уральское/ 4	98	99	98	23.1	0	26	3.6	98	96	97	26.1	0	27	3.8	100	97	99	26.9	0	26	3.4	99	98	99	24.0	0	32	3.6	99	98	98	25.0	0	0	0	28	3.6
Москва	97	96	96	25.7	-	28	4.9	99	96	97	28.8	-	33	4.4	97	100	98	29.2	-	22	3.4	87	90	89	26.7	-	26	3.6	95	95	95	27.6	-	-	-	27	4.2
ЦАО/ 1	97	96	96	25.7	0	28	4.9	99	96	97	28.8	0	33	4.4	97	100	98	29.2	0	22	3.4	87	90	89	26.7	0	26	3.6	95	95	95	27.6	0	0	0	27	4.2

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2024 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2024								
	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	100	99	99	25.3	-	28	3.2	100	99	99	27.6	-	23	3.2	98	99	98	28.0	-	25	3.3	98	99	98	25.8	-	28	3.6	100	99	99	26.7	-	-	-	26	3.3
Рязань	98	100	99	23.5	-	25	3.6	99	99	99	26.0	-	35	4.3	100	97	98	27.7	-	41	3.6	100	97	98	24.6	-	41	3.7	95	96	95	25.4	-	-	-	36	3.8
Смоленск	100	100	100	25.9	-	39	3.3	100	99	99	27.2	-	40	3.5	100	100	100	26.5	-	42	3.3	100	100	100	24.4	-	44	3.8	100	99	99	26	-	-	-	41	3.5
Сухиничи	100	97	98	24.9	-	24	3.6	100	100	100	27.6	-	21	3.5	100	100	100	28.3	-	26	3.0	100	100	100	27.4	-	26	4.0	99	98	98	27.1	-	-	-	24	3.5
Центральное/ 4	99	99	99	24.9	0	29	3.4	100	99	99	27.1	0	31	3.6	99	99	99	27.6	0	34	3.3	99	99	99	25.5	0	35	3.8	98	98	98	26.3	0	0	0	33	3.5
Курск	98	100	99	21.7	-	30	3.5	100	98	99	22.9	-	39	3.6	99	100	99	19.5	-	36	3.4	99	100	99	22.4	-	30	4.1	100	99	99	21.6	-	-	-	34	3.7
Воронеж	98	97	97	25.7	-	33	3.6	99	97	98	28.3	-	32	3.6	99	98	98	29.5	-	26	3.1	99	98	98	12.4	-	30	3.7	91	92	92	24	-	-	-	30	3.5
Калач	99	100	99	27.9	-	35	3.6	100	100	100	30.2	-	31	4.2	100	97	98	30.4	-	32	4.8	100	97	98	28.8	-	31	5.1	99	99	99	29.3	-	-	+	32	4.5
Центрально-Черноземное/ 3	98	99	99	25.1	0	33	3.6	100	98	99	27.1	0	34	3.8	99	98	99	26.4	0	31	3.8	99	98	99	21.3	0	30	4.5	97	97	97	25	0	0	1	32	3.9
О.Айон	79	0	40	25.5	-	32	4.8	92	0	46	26.3	-	42	3.9	86	0	43	27.0	-	32	3.1	86	0	43	22.1	-	27	3.5	41	25	33	25.4	-	-	-	34	3.9
Омолон	0	0	0	-	-	-	-	96	0	48	30.3	-	35	2.9	90	0	45	30.2	-	29	3.1	90	0	45	28.7	-	54	4.2	37	3	20	30	-	-	-	37	3.2
Чукотское/ 2	40	0	20	25.5	0	32	4.8	94	0	47	28.3	0	39	3.5	88	0	44	28.6	0	31	3.1	88	0	44	24.6	0	38	3.8	39	14	27	27.3	0	0	0	35	3.6
О.Котельный	97	93	95	21.4	-	54	4.9	98	100	99	26.7	-	39	5.6	100	100	100	27.7	-	35	3.7	100	100	100	22.9	-	33	3.8	99	99	99	24.7	-	-	-	41	4.6
Тикси	95	95	95	21.2	-	30	3.0	99	98	98	27.6	-	27	3.6	100	100	100	28.8	-	22	4.0	100	100	100	22.8	-	31	3.5	97	86	91	25.1	-	-	-	28	3.6
Чокурдах	100	99	99	24.4	-	44	3.7	93	97	95	27.2	-	47	4.4	68	72	70	27.4	-	42	3.5	68	72	70	21.3	-	43	4.0	92	97	95	24.9	-	-	-	44	3.9
Оленек	99	99	99	21.9	-	51	4.5	99	100	99	26.9	-	24	3.9	99	99	99	28.8	-	29	3.9	99	99	99	23.7	+	71	3.7	100	100	100	25.3	+	-	-	48	4.0
Верхоянск	100	100	100	25.2	-	60	2.4	100	100	100	28.7	-	21	2.8	100	100	100	29.2	-	20	2.7	100	100	100	24.6	-	49	2.5	98	98	98	26.9	-	-	-	42	2.6
Жиганск	91	93	92	24.4	-	41	3.1	89	96	92	22.7	-	28	3.2	95	97	96	25.4	-	26	3.6	95	97	96	22.2	-	50	3.0	92	100	96	23.6	-	-	-	38	3.2
Вилюйск	100	100	100	22.4	-	36	3.4	100	100	100	24.1	-	25	3.6	100	100	100	26.8	-	23	4.1	100	100	100	24.5	-	35	3.0	100	100	100	24.5	-	-	-	31	3.5
Оймякон	100	100	100	25.8	-	47	3.4	100	99	99	28.2	-	33	3.6	100	100	100	29.5	-	26	3.9	100	100	100	26.7	-	40	3.4	100	100	100	27.6	-	-	-	37	3.6
Мирный	100	100	100	25.9	-	30	2.9	100	100	100	29.7	-	37	3.5	100	98	99	25.0	-	50	3.3	100	98	99	25.9	-	29	3.1	99	100	99	26.6	-	-	-	37	3.2
Олекминск	100	100	100	26.2	-	50	3.1	100	100	100	28.3	-	36	3.4	99	100	99	30.1	-	47	4.2	99	100	99	28.3	-	50	3.0	100	100	100	28.2	-	-	-	46	3.5
Якутск	100	100	100	24.6	-	36	2.7	99	99	99	27.5	-	22	3.3	100	100	100	25.8	-	35	3.8	100	100	100	24.9	-	44	3.1	100	100	100	25.7	-	-	-	36	3.2
Черский	100	100	100	22.5	-	45	3.6	99	99	99	24.9	-	28	3.7	99	87	93	28.4	-	36	4.1	99	87	93	24.1	-	44	4.2	99	100	99	24.9	-	-	-	39	3.9
Зырянска	97	99	98	23.7	+	68	5.2	95	99	97	25.5	-	44	4.6	97	97	97	25.6	-	59	5.4	97	97	97	23.8	-	71	4.6	95	76	85	24.7	+	-	-	61	5.0
Витим	86	88	87	23.3	-	48	3.4	100	98	99	24.4	-	38	3.7	97	100	98	24.6	-	35	3.7	97	100	98	23.3	-	50	3.5	100	99	99	23.9	-	-	-	43	3.6
Алдан	100	100	100	27.9	-	21	3.4	100	100	100	29.5	-	22	3.6	100	100	100	29.8	-	24	3.8	100	100	100	29.4	-	22	3.7	100	100	100	29.2	-	-	-	22	3.6
Якутское/ 15	98	98	98	24.1	1	46	3.6	98	99	98	26.8	0	32	3.8	97	97	97	27.5	0	36	3.9	97	97	97	24.6	1	46	3.5	98	97	98	25.7	2	0	0	41	3.7
По РФ/113	89	89	89	24.6	5	37	3.9	90	89	89	27.0	2	33	4.0	88	87	88	27.4	2	34	3.9	88	87	88	25.1	3	37	4.1	89	88	89	26	11	2	2	35	4.0

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2024 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 2023 г.

Причины невыполнения плана наблюдений в 2024 г. на аэрологической сети РФ
(согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL)

Приложение 2

номер в телеграмме	Расходные			Тех.условия			Прочие				Выполнение Плана зондирования в 2024 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	1.1	2.6	0.0	0.1	3.1	0.0	0.7	1.0	1.0	0.0	90.3
Февраль	1.2	3.1	0.0	0.2	4.0	0.0	1.1	1.1	1.2	0.0	88.2
Март	1.3	2.9	0.0	0.1	4.8	0.0	0.9	0.5	1.3	0.0	88.3
Апрель	0.9	3.7	0.0	0.1	3.0	0.0	0.9	0.5	1.0	0.0	89.7
Май	0.8	4.2	0.0	0.2	2.8	0.0	0.9	0.5	1.1	0.1	89.5
Июнь	0.8	4.9	0.0	0.2	3.7	0.0	0.8	0.3	1.2	0.0	88.1
за полгода	1.0	3.6	0.0	0.1	3.6	0.0	0.9	0.6	1.1	0.0	89.0
Июль	0.8	5.2	0.0	1.0	3.2	0.0	0.9	0.2	1.0	0.0	87.7
Август	0.7	4.6	0.0	0.2	4.7	0.0	1.1	0.2	1.3	0.0	87.2
Сентябрь	0.0	4.3	0.0	0.2	4.9	0.0	0.8	0.6	1.1	0.0	88.1
Октябрь	0.0	5.1	0.0	0.2	5.4	0.0	0.9	0.5	1.4	0.2	86.2
Ноябрь	0.0	3.0	0.0	0.1	5.5	0.0	0.9	0.9	1.2	0.1	88.3
Декабрь	0.1	1.9	0.0	0.0	4.5	0.0	0.6	0.6	1.2	0.0	91.2
за полгода	0.3	4.0	0.0	0.3	4.7	0.0	0.9	0.5	1.2	0.1	88.1
за год	0.7	3.8	0.0	0.2	4.1	0.0	0.9	0.6	1.2	0.0	88.6

Количество выпусков радиозондов в 2024г. 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												2024 Год
					Месяц												
	I	II	III	IV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Башкирское	1	1	1	1	62	58	62	56	40	0	54	62	60	59	60	62	635
Верхне-Волжское	2	2	2	2	123	74	103	117	120	115	123	103	115	114	118	124	1349
Дальневосточное	7	7	7	7	217	203	217	210	217	209	211	192	172	179	177	247	2451
Забайкальское	7	7	7	7	363	287	307	399	417	405	418	415	397	371	407	428	4614
Западно-Сибирское	5	5	5	5	307	289	298	296	309	249	256	288	299	308	300	309	3508
Иркутское	4	4	4	4	221	184	111	120	138	167	158	149	119	124	119	162	1772
Камчатское	4	4	4	4	248	232	246	238	246	181	185	191	238	245	225	236	2711
Колымское	3	3	3	3	186	173	186	180	186	180	186	186	179	170	180	186	2178
Крымское	1	1	1	1	1	3	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8
Мурманское	2	2	2	2	124	116	124	120	124	120	124	121	120	124	119	124	1460
Обь-Иртышское	4	4	4	4	248	232	248	240	247	239	247	232	220	187	213	248	2801
Приволжское	4	4	4	4	247	232	240	233	241	229	242	240	224	238	233	248	2847
Приморское	2	2	2	2	123	115	124	110	124	120	123	99	99	123	115	124	1399
Сахалинское	4	4	4	4	238	231	248	177	154	150	155	130	148	155	239	248	2273
Северное	11	11	11	11	580	561	650	620	631	639	644	602	612	637	605	641	7422
Северо-Западное	5	5	5	5	306	282	309	298	308	298	310	306	298	306	294	289	3604
Сев.-Кавказское	7	7	7	7	390	358	355	353	387	372	375	402	369	382	353	348	4444
Среднесибирское	10	10	10	10	610	572	613	596	615	594	616	616	597	615	584	609	7237
респ. Татарстан	1	1	1	1	61	47	60	59	60	58	62	62	57	47	57	62	692
Уральское	4	4	4	4	248	222	246	235	244	230	242	245	236	247	232	246	2873
ЦАО	1	1	1	1	58	56	61	59	60	58	60	62	58	43	59	61	695
Центральное	4	4	4	4	245	230	247	238	246	240	245	246	239	244	231	247	2898
Центрально-Черноземное	3	3	3	3	184	170	184	179	185	176	184	181	180	182	178	174	2157
Чукотское	2	2	2	2	25	23	24	54	59	58	55	55	52	44	11	43	503
Якутское	15	15	15	15	914	828	924	892	913	883	867	921	882	894	877	920	10715
По РФ	113	113	113	113	6329	5778	6188	6080	6272	5970	6142	6106	5970	6039	5986	6386	73246
% к 2023 г.	99	99	99	99	94	94	91	94	96	93	97	98	99	95	98	102	95.9
% к 2022 г.	99	99	99	99	94	97	93	93	94	96	93	91	94	92	92	95	93.4
% к 2021 г.	99	99	99	99	93	94	93	94	93	92	92	92	93	89	93	96	92.7
% к 2020 г.	99	99	99	99	95	91	90	92	91	90	91	91	92	90	92	94	91.6
% к 2018 г.	99	99	99	99	93	93	90	91	92	89	92	90	91	87	90	92	90.9
% к 2010 г.	102	102	102	98	101	100	95	96	97	95	97	96	97	91	94	95	96.1
% к 2005 г.	110	108	106	108	143	126	117	115	117	115	118	123	116	113	111	114	118.6

