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,

14.09.2023 № 1371 / 14-03

на № _____ от _____.

Начальникам УГМС, ЦГМС, ГМЦ
Росгидромета

О работе аэрологической сети РФ в 2022 году

ПРОГРАММА И КАЧЕСТВО НАБЛЮДЕНИЙ

План радиозондирования атмосферы на 2022 год предусматривал регулярные выпуски радиозондов на 114 аэрологических станциях (АЭ) государственной наблюдательной сети (ГНС) в пределах собственно территории Российской Федерации (РФ), на двух АЭ в Антарктиде и на одной АЭ в Арктике. В соответствии с Планом радиозондирования предполагалось, что все 114 АЭ, подведомственные 24 УГМС Росгидромета, будут работать в двухразовом режиме, в сроки 00 и 12 ВСВ. Аэрологические станции в Арктике и Антарктике, подведомственные ААНИИ, будут выпускать по одному радиозонду в сутки в срок 00 ВСВ.

Однако, в течение 2022 года на территории РФ из-за выхода из строя радиолокатора МАРЛ-А на АЭ Аян вместо 114 производили радиозондирование только 113 аэрологических станций, а также три аэрологические станции ААНИИ в высоких широтах.

С 30 октября 2022 года в сроки 00 и 12 ВСВ из восточного сектора Арктики в рамках экспедиции «Северный Полюс-41» по каналам связи Росгидромета начали регулярно поступать результаты двухразового радиозондирования с ледостойкой самодвижущейся платформы (ЛСП).

Основные показатели функционирования аэрологической сети на территории РФ за 2022 год приведены в Приложении 1. Причины невыполнения плана наблюдений в 2022 году на аэрологической сети (согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL) приведены в Приложении 2. Фактический объем радиозондирования в 2022 году в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр России (ГМЦ) приведен в Приложении 3.

Согласно телеграммам, поступившим в Гидрометцентр РФ с аэрологической сети, объём плановых наблюдений в 2022 году составил 78398 выпусков или 214,8 выпуска в сутки (в 2021 г. - 78972 выпусков или 216,4 выпусков в сутки). Это наиболее низкий результат по среднесуточному объему зондирования после 2018 года (220,9 выпуска в сутки). В последние 3-4 года наметилась устойчивая тенденция сокращения объемов зондирования с признаками ускорения (Приложение 3).

Выполнение Плана радиозондирования в 2022 году в среднем по аэрологической сети составило 94,2% (в 2021 году план был выполнен на 94,9%, в

2020г. - 95,9%, в 2019г. - 96,3%, в 2018г – 96,9%). Причем и в I-м и во II-м полугодиях План радиозондирования выполнялся на 94,2%. Начиная с 2017 года, состав сети и программа наблюдений оставались без изменений. *При стабильности параметров Плана радиозондирования, количества станций и программы наблюдений, снижение процента* выполнения Плана определяется исключительно сокращением объемов зондирования из-за неисправности аэрологических комплексов, запретов на выпуски и отсутствия расходных материалов.

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 доводилась до сведения Центрального аппарата Росгидромета для принятия соответствующих мер.

Структура причин невыполнения Плана радиозондирования 2022 года по сравнению с 2021 годом и особенно с периодом 2018-2020 годов для АЭ и УГМС с появлением внешних факторов существенно изменилась. Главной причиной невыпусков, по-прежнему, оставался (как «внутренняя» причина) отказ оборудования – 46,8% (в 2021г.–70,6%, в 2020г.–70,8%, 2019г.–70,6%). На второе и третье места по итогам 2022 года впервые выдвинулись «внешние» проблемы, запрет на выпуск радиозондов (в период СВО) – 18,0% и отсутствие (фактически недопоставка) радиозондов (11,2%). В I-м полугодии причины невыполнения Плана наблюдений распределились следующим образом: отказ оборудования – 45%, запрет – 20%, нет радиозондов – 14%, плановые регламентные работы – 11%, метеоусловия – 6%, проблемы с электроснабжением – 2%; во II-ом полугодии: отказ оборудования – 49%, запрет – 16%, нет радиозондов – 9%, плановые регламентные работы – 8%, метеоусловия – 4% и проблемы с электроснабжением – 3%.

Особое влияние на работу сети в течение всего года оказывала постоянная угроза нехватки радиозондов на сети, вызванной резким снижением (см. табл.3а) текущих поставок радиозондов одним из основных поставщиков на сеть (ООО «Аэроприбор») под предлогом «разрыва цепочек поставок». Наиболее остро недостаток ощущался на выполнении Плана в апреле (91%) и в начале осени 2022 года. Руководство и сотрудники УГМС совместно с ФКУ «Гидрометсервисом» проявили незаурядную сноровку при перераспределении имеющихся на складах запасов и вновь поступающих РАМ среди нуждающихся УГМС с учетом реально работающих средств зондирования подведомственных АЭ с минимальными издержками.

Изменения в структуре причин невыполнения Плана радиозондирования в 2022 году сопровождались соответствующим снижением показателей «дисциплины» выполнения Плана радиозондирования. Дисциплина выполнения Плана радиозондирования (состояние динамики краткосрочных простоев АЭ) определяется количеством станций наблюдательной сети, добивающихся максимально-возможного количества выпусков при минимизации краткосрочных простоев, полагаясь на внутренние ресурсы. Появившиеся в 2022 году «внешние» факторы такие как запрет и отсутствие радиозондов препятствовали усилиям аэрологам выполнить План по выпускам. Вследствие чего сами показатели дисциплины выполнения плана 2022 года по сравнению с 2021 годом резко снизились. Так, например, количество аэрологических станций, выполнивших План зондирования на 99-100%, снизилось с 71 АЭ в 2021 году до 51 АЭ в 2022 году, выполнявших план на 98-100% снизилось с 85 АЭ до 66 АЭ, а выполнявших План на 96-100% снизилось с 95 АЭ до 80 АЭ.

В 2022 году количество длительных (не менее месяца) простоев АЭ оставалось относительно высоким, хотя по сравнению с 2021 годом сократилось на 25% с 37 до 28 случаев, но при этом в три раза превышало уровень наиболее благополучного 2018 года (9 случаев). Количество простаивающих станций относительно 2021 года не изменилось и составило 7 АЭ. Наиболее длительный в течение года простой (12 месяцев) наблюдался на АЭ Аян Дальневосточного УГМС (МАРЛ-А, отказ РЛС). По 5 полных месяцев простаивали на АЭ Белогорск Крымского УГМС (Полюс, запрет) и Киренск Иркутского УГМС (Вектор-М, АВК-1, отказ РЛС). Наибольшее число случаев длительного (месячного) простоя в 2022 году пришлось на март, июнь и на период август-октябрь, когда ежемесячно простаивало 3-4 станции. В среднем за 2022 год ежемесячно простаивало 2,4 аэрологические станции (в 2021 – 3 АЭ).

Таким образом, сохранившаяся в 2022 году отрицательная динамика выполнения Плана радиозондирования была вызвана, с одной стороны, длительными простоями в работе АЭ, связанными с техническим состоянием средств радиозондирования, и **резким ростом количества краткосрочных простоев** вследствие появления внешних факторов (запрет на выпуск, задержки или недопоставки радиозондов), с другой.

Иными словами, сотрудники АЭ и УГМС несмотря на максимум предпринимаемых усилий по сокращению случайных простоев в зондировании, вынужденные, как и в предыдущие годы месяцами ожидать окончания ремонтных работ со стороны заводов-производителей при системных отказах технических средств, в 2022 году столкнулись с новыми, не зависящими от них внешними проблемами, запретами ЕС ОрВД и недопоставками радиозондов.

Среднегодовая высота температурно-ветрового зондирования атмосферы в 2022 году **по** аэрологической сети Росгидромета продолжила третий год подряд снижение и составила 26,3 км (в 2021 г. – 26,8 км, в 2020 г. – 26,9 км). **Минимальная средняя месячная высота** зондирования по сети в 2022 году наблюдалась в январе и составила 24,0 км (в 2021 г. в январе – 24,1 км, в 2020 г. в январе – 24,5 км), а **максимальная средняя месячная высота,** как и в предыдущие годы была достигнута в августе, составив 28.4 км (в 2021г. – 28,6 км).

Наибольшая **средняя месячная** высота зондирования за 2022 год по станциям **Росгидромета** была достигнута в июле на **АЭ о.Диксон** Северного УГМС и составила в 34,0 км. При этом наибольшая **среднегодовая** высота зондирования в 2022 году по станциям сети наблюдалась на **АЭ Салехард** Объ-Иртышского УГМС – 31,6 км.

По итогам 2022 года наиболее высоких показателей по качеству наблюдений и выполнению Плана радиозондирования добился коллектив **Мурманского** УГМС, а также коллектив **Башкирского** УГМС. С высоким качеством наблюдений и выполнением плана на 97-100% проводили радиозондирование в Приволжском, Уральском, Северном, Верхне-Волжском и Колымском УГМС.

Наилучших показателей среди АЭ в 2022 году по качеству наблюдений и выполнению Плана радиозондирования добился коллектив аэрологической станции **Печора** Северного УГМС, а также коллективы **АЭ Якутск** Якутского**, АЭ Пенза** Приволжского и АЭ Сыктывкар Северного УГМС. С оценкой отлично по качеству данных и при выполнении Плана радиозондирования на 99-100% проводили наблюдения АЭ Безенчук, Пермь, Мурманск, Вологда, Кемь, Архангельск, Уфа, Алдан, Барабинск, Усть-Баргузин и Ванавара.

В течение 2022 года План радиозондирования регулярно на 99-100% (при ежеквартальных показателях >=98%) выполняли 43 (в 2020-2021гг. – 60 АЭ) аэрологические станции: Уфа, Киров, Чара, Усть-Баргузин, Александровское, Барабинск, Новосибирск, Ключи, Сеймчан, Магадан, Мурманск, Кандалакша,

Салехард, Ханты-Мансийск, Безенчук, Оренбург, Александровск, Поронайск, Архангельск, Нарьян-Мар, Печора, Сыктывкар, Вологда, Великие Луки, Бор, Ванавара, Кызыл, Ивдель, Курган, Олекминск, Якутск, Витим, Алдан (100%), Борзя, Петропавловск, О.Беринга, Тобольск, Дальнереченск, Тура, Емельяново, Пермь, Рязань и Чокурдах (99%).

Наиболее низкие показатели выполнения Плана радиозондирования в 2022 году наблюдались в Крымском (22%) и Чукотском (65%), а также в Дальневосточном (82%), Иркутском (83%), Центрально-Черноземном (85%) и Северо-Кавказском (92%) УГМС.

По результатам регулярно проводимого анализа статистических показателей качества данных наблюдений в 2022 году ежемесячно выявлялись аэрологические станции данные наблюдений, которых не соответствовали критериям качества ВМО и признавались как **«сомнительные».** Всего в 2022 году по геопотенциалу и ветру отмечалось 13 случаев выявления «сомнительных» АЭ против 8 случаев в 2021 году. В течение 2022 года по аэрологической сети РФ в качестве «сомнительной» согласно критериям ВМО отмечались **по геопотенциалу**: АЭ Багдарин Забайкальского УГМС (Вихрь, март), О.Котельный Якутского УГМС (МАРЛ-А, январь, февраль), Нижнеудинск Иркутского УГМС (Вектор-М, апрель), Ангарск Иркутского УГМС (Вектор-М, май), Соболево Камчатского УГМС (Вектор-М, июнь), Дивное Северо-Кавказского УГМС (Вектор-М, сентябрь), Южно-Сахалинск Сахалинского УГМС (Вектор-М, сентябрь, октябрь), Советская Гавань Дальневосточного УГМС (Вихрь, АВК-1М, ноябрь), Ивдель Уральского УГМС (Вектор-М, декабрь), Зырянка Якутского УГМС (Вектор-М, АВК-1, декабрь) и Омолон Чукотского УГМС (МАРЛ-А, декабрь); а также **по скорости ветра**: АЭ Хакасская Среднесибирского УГМС (Вектор-М, январь) и АЭ Минеральные Воды Северо-Кавказского УГМС (МАРЛ-А, июнь).

КАЧЕСТВО РАБОТЫ СЕТИ И ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В 2022 году НТЦР ФГБУ «ЦАО» продолжал при содействии ФГБУ «Гидрометцентр России» контролировать качество данных радиозондирования, поступавших с аэрологической сети Росгидромета. Базовым инструментом контроля служит автоматизированная система мониторинга качества функционирования аэрологической сети, созданная в НТЦР ФГБУ «ЦАО» в 1990-е годы. Сотрудники ЦАО последовательно совершенствуют механизмы оценки состояния сети, включаются в оборот ранее не используемые, вычислительные и информационные ресурсы.

Несмотря на имевшие место из года в год объективные финансово-экономические ограничения и вызванные этим технические сложности, коллективы УГМС неожиданно столкнулись в 2022 году с ранее не встречавшимися ограничениями, вызванными физической нехваткой (порой полным отсутствием) предложений радиозондов со стороны поставщиков. Тем не менее, коллективы аэрологических станций и сотрудники УГМС успешно справились с задачей обеспечения потребителей достоверной информацией о состоянии атмосферы над территорией страны. Подтверждением чего служит устойчивость работы аэрологической сети при стабильном уровне качества получаемых данных наблюдений.

Для оценки качества функционирования применительно к отдельно взятой АЭ, так и аэрологической сети Росгидромета в целом традиционно 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 оценивается по статистическим параметрам распределения отклонений результатов наблюдений («OB») от «эталонных» значений («FG»), т.е. по разности «OB-FG». В качестве «эталона» используется промежуточный результат 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 «OB-FG» в слое от 1000 до 100 гПа для гепотенциала и взвешенное СКЗ модуля векторной разности «OB-FG» для ветра в слое 850-100 гПа, осредненные за соответствующий временной период. Дополнительными параметрами оценки состояния качества служат вычисленные на стандартных изобарических поверхностях средние и среднеквадратические отклонения (СКО) разности «OB-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 1 приводятся основные показатели работы сети за последние 10 лет.

Таблица 1. Основные показатели качества работы аэрологической сети Росгидромета за период 2013-22гг.

Год	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Количество АЭ по Плану	115	115	115	114	114	114	114	114	114	114
Выполнение Плана, %	91.2	93.5	94.2	96.5	96.6	**96.9**	**96.3**	**95.9**	**94.9**	**94.2**
Высота зондирования, км	26.7	26.9	26.8	26.4	26.3	26.7	**27.1**	**26.9**	**26.8**	**26.3**
Геопотенциал, м	38	36	36	37	40	39	37	34	**34**	**36**
Ветер, м/с	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9	**3.9**	**4.0**

Анализ основных показателей работы аэрологической сети Росгидромета за 2022 год показывает, что ухудшили свои показания по сравнению с 2021 годом все четыре параметра, отражающих количество и качество наблюдений:

- последние несколько лет сохраняется устойчивая тенденция снижения в выполнении Плана радиозондирования в среднем -0,7% в год. По итогам 2022 года План снизился до 94,2%;
- средняя высота зондирования также плавно снижается третий год подряд и составила 26,3 км при скорости снижения в среднем 0,25 км в год;
- впервые за последние 5 лет базовый индикатор качества данных наблюдений геопотенциала, среднегодовое взвешенное среднеквадратическое значение (СКЗ) разности «OB-FG» в слое 1000-100 гПа, показал худшее значение в сравнение с предыдущим периодом и составил 36 метров против 34м в 2021 году (см. Табл.1);
- интегральный показатель качества данных наблюдений по ветру, СКЗ модуля векторной разности «OB-FG» ветра в слое 850-100 гПа по итогам 2022 года также несколько ухудшил значение 4,0 м/с против 3,9 м/с в 2021 году, что соответствует уровню качества наблюдений за последние 10 лет.

При анализе данных Табл.1 необходимо учитывать, что при средней высоте зондирования по сети равной 26-27 км (~20 гПа) базовый индикатор качества – взвешенное СКЗ разности «OB-FG», будучи результатом осреднения в слое от земли до высот 16-18 км, рассчитывается на изобарических поверхностях от 1000 до 100 гПа включительно и не включает вышележащие стратосферные уровни. В таблице 2 представлены статистические показатели качества данных геопотенциала на основных изобарических уровнях в тропосфере и стратосфере в 2013-2022гг по сети Росгидромета.

Таблица 2. Статистические показатели разности «OB-FG» по аэрологической сети Росгидромета в 2013-2022 гг. Геопотенциал, м.

Таблица 2а. Среднее квадратическое значение (СКЗ).

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
50 гПа	47	55	46	47	55	69	61	51	45	**39**	**42**
100 гПа	36	41	35	36	38	49	46	40	35	**32**	**34**
300 гПа	23	24	24	23	23	26	25	26	23	23	24
500 гПа	16	16	16	16	15	16	15	16	15	14	15

Таблица 2б. Среднее квадратическое отклонение (СКО, разброс).

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
50 гПа	46	52	45	47	54	63	59	50	44	**39**	**41**
100 гПа	35	39	34	36	38	45	43	38	34	**31**	**33**
300 гПа	23	24	23	23	23	25	25	26	22	23	24
500 гПа	15	15	15	15	15	16	15	15	14	14	15

Таблица 2в. Среднее значение (систематика).

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
50 гПа	7	-12	-11	-4	-8	-27	-16	-8	-7	**-3**	**6**
100 гПа	5	-8	-7	-4	-7	-20	-14	-9	-8	**-5**	**2**
300 гПа	0	-3	-3	-1	-1	-4	-3	-3	-3	-1	1
500 гПа	-5	-5	-4	-5	-3	-3	-3	-4	-4	-2	-1

Позитивная тенденция улучшения осредненных по сети Росгидромета статистических характеристик качества данных геопотенциала, отмечавшаяся ранее в «Обзорных письмах…» 2018-2021 годов, в 2022 году пресеклась, а на стратосферных уровнях 100 гПа и выше сменилась на **негативную**. В частности, снижение качества наблюдений проявилось на стратосферных уровнях в росте значений СКЗ разности «OB-FG» с 32м до 34м на 100 гПа, с 39м до 42м на 50 гПа (см. Табл.2а). Однако, в целом по итогам 2022 года можно констатировать отсутствие значимой динамики статистических характеристик разности «OB-FG» по геопотенциалу.

Статистические показатели качества наблюдений по аэрологической сети рассчитываются как по обобщенной выборке разностей «OB-FG» так и по отдельным выборкам, в частности, по типу радиозонда. В зависимости от поставленной задачи параметры распределения по отдельным выборкам группируются и анализируются, например, по типу сопровождения радиозонда (радиолокация или «спутниковая навигация»), по типу датчика или по производителю, с целью выделения вклада отдельной выборки (группы) в общую статистику.

В свою очередь, влияние параметров распределения разностей «OB-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.

Последние годы на сети Росгидромета преобладали радиозонды двух главных поставщиков-конкурентов, АО «Радий» и ООО «Аэроприбор» с примерно равными долями, соотношение между которыми ежегодно корректируются в условиях сложившейся системы аукционов. Принадлежность данных наблюдений тому или иному поставщику (фактически типу радиозонда), а следовательно, правило формирования выборки определяются по кодовой цифре групп 31313 и 61616 аэрологической телеграммы КН-04. В частности, по итогам 2022 года:

- резко снизилась с 48% до 26% общая доля радиозондов производства ООО «Аэроприбор» типа АК2-02 (кодовые цифры 09,10,11,12,15). Наибольшее падение объема выпусков с 37% до 19% приходится на радиозонды с частотой 1680 МГц и датчиком температуры отличным от ММТ-1 (кодовая цифра 12). Доля «навигационных» радиозондов (код 15) немного увеличилась с 1,6% до 2,2%;
- выросла с 51% до 67% общая доля радиозондов типа МРЗ производства АО «Радий» (кодовые цифры 19,58,89 и 62). При этом доля выпусков «цифровых» МРЗ-ЗМК (код 62) увеличилась с 37% до 43%, доля «аналоговых» радиозондов МРЗ-ЗАК1 с частотой 1680 МГц (код 89) с 2% до 11% и МРЗ-ЗАК1 с частотой 1720 МГц (код 58) с 4% до 6%;
- резко с 1,2% до 7% выросла доля использования на сети радиозондов РЗМ-2 производства АО «УПП «Вектор» (кодовые цифры 68,69).

Несмотря на предстоящий вывод из эксплуатации старых комплексов АВК доля радиолокационных радиозондов всех производителей с частотой 1782 МГц (кодовые цифры 58,09,11) в общем расходе по сети в течение года снизилась весьма незначительно с 12% до 10%, в том числе из-за общей нехватки на аукционах предложения радиозондов других типов.

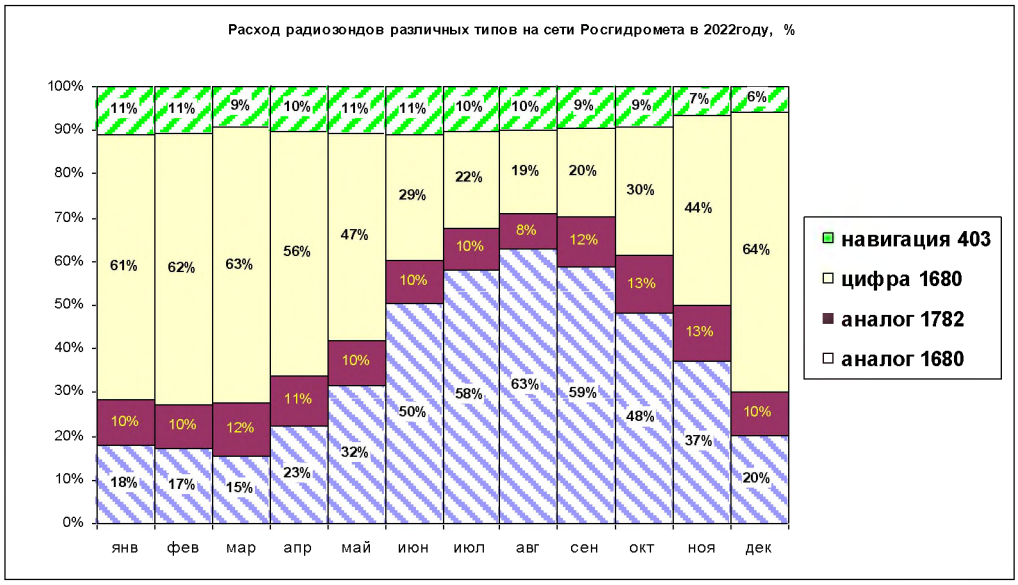

Рис.1. Структура выпусков радиозондов по системам зондирования в 2022 году на аэрологической сети Росгидромета, где

- «навигация 403» - системы АРНК «Полюс» и КАЗАН «Полет» (цифры кода 19 и 15),
- «цифра 1680» - система «АРВК – МРЗ-ЗМК» (цифра кода 62),
- «аналог 1782» - системы «АВК – АК2-02м» и «АВК – МРЗ-ЗАК1» (цифры кода 9,11 и 58),
- «аналог 1680» - системы «АРВК – АК2-02м» и «АРВК – МРЗ-ЗАК1» (цифры кода 10,12 и 89).

Радиозонды типа МРЗ-3МК (код 62), как правило, закупаются в рамках централизованной закупки и поступают на станции ближе к осени. Радиозонды типа АК2-02м (коды 9,..,12) закупаются силами и на средства УГМС преимущественно в первую половину года, а расходуются соответственно весной и летом. На рисунке 1 показан сезонный ход использования радиозондов в зависимости от используемой системы радиозондирования, в котором также отражено влияние сложившейся «сезонной» системы поставок расходных материалов (радиозондов) на формирование обобщенной статистики разности «OB-FG» через отличие «ночных» и «дневных» выпусков (см. Обзорное письмо за 2021 год). Так, в 2022 году радиозонды МРЗ-3МК (код 62) при среднегодовой доле выпусков 43% используются преимущественно в зимние месяцы, когда их доля в общем количестве выпусков по сети достигает 61-64% от всех выпусков. В летний сезон, наоборот, доля выпусков радиозондов МРЗ-3МК снижается до 19-22%.

В Таблице 3 показана динамика изменений в вертикальной структуре статистики разности «OB-FG», на основных изобарических поверхностях для геопотенциала за 2021-2022 годы в зависимости от использования основных типов радиозондов и приводится вклад статистики отдельных типов радиозондов в общую статистику по сети.

Устойчивость осредненных по сети Росгидромета статистических характеристик качества данных геопотенциала в 2022 году, в первую очередь, определяется межгодовой стабильностью соответствующих статистик «OB-FG» наиболее распространенных радиолокационных радиозондов семейства АК2-02м и радиозондов МРЗ-3МК.

Так, у радиолокационных радиозондов семейства АК2-02 (кодовые цифры 9,10,11,12) при доле выпусков 24% в 2022 году в отличие от предыдущих 2 лет наблюдалась стабилизация в статистических параметрах распределения разности «OB-FG» (средние значения, СКО и СКЗ). Тем не менее, наблюдались некоторые положительные изменения в СКО разности «OB-FG» (снижение разброса) на стратосферных уровнях: с 32м до 30м на 100 гПа и с 39м до 36м на 50 гПа (см. Табл.3б).

У радиолокационных «цифровых» радиозондов МРЗ-3МК (кодовая цифра 62) при доле выпусков 43% заметных сдвигов в годовой статистике разности «OB-FG» (средние значения, СКО и СКЗ) также не наблюдалось. Наиболее значимыми оказались положительные изменения в средних значениях разности «OB-FG» на стратосферных уровнях: с -7м до -4м на 100 гПа и с -4м до +2м на 50 гПа (см. Табл.3а).

Таким образом, значения статистических показателей качества наблюдений для геопотенциала основных «конкурирующих» типов радиозондов МРЗ-3МК и семейства радиозондов АК2-02 оказались не только близки (табл.3а,3б,3в), но и устойчивы в сравнении с прошлым годом, что в целом положительно отразилось на обобщенных показателях по сети Росгидромета в плане стабильности.

Наиболее низкие результаты по качеству данных (СКЗ разности «OB-FG») геопотенциала по итогам 2022 года по сети Росгидромета показали радиозонды РЗМ-2 (цифра кода 69), а также радиозондов МРЗ-3АК1 (цифры кода 58,89).

Наилучшие статистические результаты по качеству данных (СКО и СКЗ разности «OB-FG») геопотенциала по итогам 2022 года по сети Росгидромета наблюдались у «навигационных» радиозондов МРЗ-Н1 (кодовая цифра 19) производства АО «Радий» (доля выпусков 7%) и АК2-02мН (кодовая цифра 15) производства ООО «Аэроприбор» (доля выпусков 2%). Основной недостаток

«навигационных» радиозондов АК2-02Н состоит в неоправданно больших средних значениях разности «OB-FG» в тропосфере: 11м на 500 гПа и 7м на 300 гПа. Для сравнения тот же показатель у радиозондов МРЗ-Н1 составляет всего +1м на 500 и на 300 гПа. Тем не менее, показатели качества данных наблюдений (СКЗ значений «OB-FG», Табл.3в) «навигационных» радиозондов МРЗ-Н1 и АК2-02мН выделяются в лучшую сторону на фоне показателей радиолокационных типов радиозондов, традиционно используемых на сети Росгидромета и сопоставимы с показателями зарубежных образцов (см.Табл.4а).

Таблица 3. Статистические показатели разности «OB-FG» геопотенциала на разных уровнях в зависимости от типа радиозонда по аэрологической сети Росгидромета в 2021-2022 гг.

Таблица 3а. Среднее значение разности «OB-FG», м.

Тип радиозонда Код Поверхность, гПа	АК2-02м **12,11,10,09**	МРЗ-3АК1 **89,58**	АК2-02мН **15**	РЗМ-2 **69,68**	МРЗ-3МК **62**	МРЗ-Н1 **01**	Сеть РФ 2021 / 2022
50 (~20 км)	-5 / -5	21 / 31	-4 / 8	-11 / 17	-4 / 2	-6 / 1	-3 / 6
100 (~16 км)	-3 / -3	12 / 22	-3 / 5	-12 / 10	-7 / -4	-9 / -5	-5 / 2
300 (~9 км)	2 / 3	6 / 10	**7 / 12**	-5 / 11	-6 / -4	-1 / 1	-1 / 1
500 (~20 км)	-1 / 0	0 / 3	**5 / 9**	-9 / 4	-5 / -4	1 / 1	-2 / -1
%, доля	**46 / 24**	**6 / 17**	**2 / 2**	**1 / 7**	**37 / 43**	**8 / 7**	**100 / 100**

Таблица 3б. Среднеквадратическое отклонение разности «OB-FG» (СКО), м.

Тип радиозонда Код Поверхность, гПа	АК2-02м **12,11,10,09**	МРЗ-3АК1 **89,58**	АК2-02мН **15**	РЗМ-2 **69,68**	МРЗ-3МК **62**	МРЗ-Н1 **19**	Сеть РФ 2021 / 2022
50 (~20 км)	39 / 36	38 / 40	29 / 22	50 / 52	38 / 38	26 / 29	39 / 41
100 (~16 км)	32 / 30	28 / 32	21 / 16	37 / 42	31 / 32	19 / 21	31 / 33
300 (~9 км)	23 / 22	18 / 22	15 / 13	22 / 29	23 / 24	13 / 14	23 / 24
500 (~20 км)	14 / 14	12 / 14	11 / 10	15 / 17	14 / 15	10 / 10	14 / 15
%, доля	**46 / 24**	**6 / 17**	**2 / 2**	**1 / 7**	**37 / 43**	**8 / 7**	**100 / 100**

Таблица 3в. Среднеквадратическое значение разности «OB-FG» (СКЗ), м.

Тип радиозонда Код Поверхность, гПа	АК2-02м **12,11,10,09**	МРЗ-3АК1 **89,58**	АК2-02мН **15**	РЗМ-2 **69,68**	МРЗ-3МК **62**	МРЗ-Н1 **19**	Сеть РФ 2021 / 2022
50 (~20 км)	40 / 38	45 / 52	30 / 24	58 / 62	39 / 38	28 / 31	39 / 42
100 (~16 км)	33 / 32	32 / 40	22 / 17	43 / 49	33 / 33	22 / 23	32 / 34
300 (~9 км)	24 / 23	20 / 25	17 / 17	26 / 32	24 / 25	14 / 14	23 / 24
500 (~20 км)	15 / 15	13 / 15	12 / 14	19 / 19	15 / 15	10 / 11	14 / 15
%, доля	**46 / 24**	**6 / 17**	**2 / 2**	**1 / 7**	**37 / 43**	**8 / 7**	**100 / 100**

Сравнение данных СКЗ значений «OB-FG» табл.3в показывает, что снижение качества в 2022 году на стратосферных уровнях 100 гПа и выше имело место вследствие замещения части радиозондов АК2-02м со статистическими показателями разности «OB-FG» близкими к средним показателям по сети радиозондами РЗМ-2 с худшими показателями, что отрицательно сказалось на обобщенных показателях сети Росгидромета в целом.

В частности, снижение в 2022 году доли радиозондов АК2-02м вдвое с 46% до 24% прошло за счет увеличения с 6% до 17% долей радиозондов МРЗ-3АК1 (коды 58,89), с 37% до 43% радиозондов МРЗ-3МК (код 62) и с 1% до 7% радиозондов РЗМ-2 (код 69). При этом статистические параметры распределения разности

«OB-FG» радиозондов АК2-02м (коды 09,10,11,12) близки к показателям радиозондов МРЗ-3МК (код 62), в то время как показатели «OB-FG» радиозондов МРЗ-3АК1 (коды 58,89) и особенно радиозондов РЗМ-2 (код 69) существенно хуже соответствующих показателей радиозондов АК2-02м. Более того, показатели замещающих радиозондов МРЗ-3АК1 и РЗМ-2 по итогам 2022 года оказались хуже их собственных показателей предыдущего года.

Статистические показатели качества отечественных радиозондов МРЗ-Н1 и АК2-02мН (Табл.3в) оказались сравнимы с соответствующими показателями систем зондирования КНР и Финляндии, но немного хуже американских (Табл. 5а) особенно для наблюдений в стратосфере. Однако, цена отечественных «навигационных» радиозондов в 2-3 раза выше цены обычных радиолокационных типов, при этом «навигационные» радиозонды американских и финских производителей намного дороже отечественных.

В Таблице 4 приводятся осредненные статистические показатели качества данных наблюдений геопотенциала и модуля скорости ветра для аэрологической сети Росгидромета в сравнении с аналогичными показателями ведущих зарубежных систем радиозондирования по итогам 2022 года.

Таблица 4а. Среднеквадратическое значение разности "OB-FG" (СКЗ). Геопотенциал, м, 2022 год.

Системы зондирования	«Sippican»	«Vaisala»,	Все системы	Все системы
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Европа	Китай	Россия
50 (~20 км)	17	24	34	42
100 (~16 км)	13	17	25	34
300 (~9 км)	11	19	14	24
500 (~5 км)	9	17	10	15

Таблица 4б.Среднеквадратическое значение модуль векторной разности "OB-FG". Ветер. м/с., 2022 год.

Системы зондирования	«Sippican»	«Vaisala»,	Все системы	Все системы
И/б поверхность, гПа	Сев. Америка	Европа	Китай	Россия
50 (~20 км)	4.0	3.8	2.7	3.2
100 (~16 км)	4.5	3.7	3.4	2.9
300 (~9 км)	4.6	4.6	4.7	4.6
500 (~5 км)	3.8	3.6	4.0	3.7

Несмотря на весьма заметное ухудшение в 2022 году статистических показателей «OB-FG» по геопотенциалу для систем радиозондирования в Европе («Vaisala») и Китае, сравнение последних с отечественными системами остается пока не в пользу Росгидромета. Как и прежде, основной причиной отставания Росгидромета по качеству аэрологических наблюдений (в части температуры и влажности) 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 2022 году специалисты НТЦР провели методические и технические инспекции ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС», ФГБУ «Якутское 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.

Инспекция ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» была проведена в два этапа с 30 мая по 1 июня и с 16 по 21 ноября.

Аэрологическая сеть Верхне-Волжского УГМС из двух аэрологических станций, которые осуществляют двухразовое температурно-ветровое радиозондирование в сроки 00 и 12 ВСВ. На станциях эксплуатируются две основные системы радиозондирования – АРВК «Вектор-М», установленный по Проекту модернизации «Росгидромет-2», на АЭ Киров и АРНК «Полюс» на АЭ Нижний Новгород.

Штаты аэрологических станций в целом укомплектованы.

Обе аэрологические станции обеспечены служебными и вспомогательными зданиями. Здания АЭ находятся в хорошем состоянии, но служебные помещения АЭ Нижний Новгород нуждаются в косметическом ремонте. На АЭ Нижний Новгород с 2010г. для наполнения оболочек гелием используется складское помещение, причем высота потолка и перекрытия ворот склада не превышают 3 метров, что меньше рекомендуемой высоты для наполнительной. Как следствие создаются неудобства для работы аэрологов, препятствия безопасному выносу оболочки из наполнительной.

Свидетельства о государственной регистрации права собственности на земельные участки аэрологических станций имеются на всех станциях. Охранная зона оформлена, но из-за застройки территории на местности не закреплена.

Разрешение на использование радиочастот для РЭС имеются для АРВК «Вектор-М» на АЭ Киров и для АРНК «Полюс» на АЭ Нижний Новгород.

Правила техники безопасности на рабочих местах соблюдаются.

На обоих АЭ плановые выпуски радиозондов осуществляются после согласования по телефону с Московским РЦ ЕС ОрВД. АЭ Нижний Новгород дополнительно согласует выпуски с близлежащим аэропортом. Журналы регистрации получения разрешений на выпуски ведутся на каждой АЭ.

АРВК «Вектор-М» на АЭ Киров установлен в апреле 2017г., в декабре 2018г. введен эксплуатацию. В период инспекции было проверено ориентирование АРВК по Солнцу. Из-за неисправности штатного уровня АРВК горизонтирование проверено строительным уровнем. На АРВК отсутствует радиопрозрачное укрытие. Наличие помех, затрудняющих сопровождение радиозонда и приводящих к прекращению выпуска, не выявлено. За период с 2017 года на АРВК завод-изготовитель провел два гарантийных ремонта.

АРНК «Полюс» на АЭ Нижний Новгород установлен в июне 2020г. и в настоящее время является основным аэрологическим комплексом. Ранее, в феврале 2009г. на АЭ Нижний Новгород по Проекту модернизации «Росгидромет-1» был установлен АРВК «МАРЛ-А». В настоящее время (последние выпуски - июнь 2020г.) проводить радиозондирование на АРВК «МАРЛ-А» невозможно из-за радиопомех со стороны сотовых вышек, установленных вблизи территории аэрологической станции. Дополнительно в ноябре 2022г. на временной основе был установлен АРНК «Полет» (письмо ФГБУ «ЦАО» № 1761/14-04 от 21.10.2022 г.). В период инспекции аэрологам АЭ Нижний Новгород были даны рекомендации по работе на АРНК «Полет».

Определение наземных значений метеовеличин перед выпуском радиозондов на обоих АЭ осуществляется при помощи штатных измерительных приборов МВ-4М, БРС-1, М-63 и автоматизированных метеорологических комплексов. Контрольная проверка радиозондов перед выпуском на аэрологических станциях проводится в будках А-51-1, которые находятся в удовлетворительном состоянии.

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

В служебных помещениях АЭ Киров установлена пожарная сигнализация, на АЭ Нижний Новгород – нет. Средства пожаротушения имеются на обеих АЭ, оборудование заземлено. На контуры заземления есть акты результатов электротехнических испытаний только на АЭ Киров.

Техническое руководство аэрологической сетью осуществляет Технический Центр Верхне-Волжского УГМС, который 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 Верхне-Волжского УГМС осуществляется отделом Метеорологии и Климата ГМЦ. Работа по методическому руководству аэрологической сетью организована и выполняется в соответствии с требованиями РД 52.11.90-86.

Ежемесячно оценивается выполнение плана наблюдений, качество наблюдений, информационная работа аэрологических станций. По итогам работы аэрологической сети на АЭ высылаются ежемесячные и годовые обзорные письма.

Анализ качества аэрологических наблюдений по станциям проводится посредством ежедневного просмотра поступающих телеграмм и анализа карт барической топографии. Информация берется в электронном виде.

Специалистами ОМиК проводится анализ качества аэрологических наблюдений по картам барической топографии, а также выполняются следующие работы: руководство методической учебой на станциях, консультации по вопросам методического характера (по телефону), подготовка писем на станции УГМС с разъяснениями по методике производства аэрологических наблюдений, подготовка к сдаче материалов наблюдений в Госфонд, подготовка отчетов по качеству радиозондов.

Инспекция АЭ Нижний Новгород силами специалистов УГМС была проведена в августе 2022 года. Инспекция АЭ Киров – более 5 лет назад, что противоречит рекомендациям «Инструкции по проведению методических инспекций управлений гидрометслужбы по аэрологическим наблюдениям и работам».

Производство и обработка аэрологических наблюдений на станциях в целом осуществляются в соответствии с требованиями Наставления и Методических указаний.

Методическое руководство аэрологической сетью осуществляется в соответствии с требованиями Наставления и методических рекомендаций ЦАО на хорошем уровне.

По итогам инспекции было предложено рассмотреть вопросы строительства наполнительной на АЭ Нижний Новгород с высотой потолка и ворот не ниже 4 м, планирования и проведения инспекции АЭ в соответствии с «Инструкцией по проведению методических инспекций управлений гидрометслужбы по аэрологическим наблюдениям и работам».

В период с 15 августа по 09 сентября 2022 года специалистом НТЦР ФГБУ «ЦАО» была проведена методическая и техническая инспекция ФГБУ «Якутское УГМС». Аэрологическая сеть УГМС состоит из 15 аэрологических станций. В соответствии с Планом инспекций на 2022 год инспектирование проводилось на 5 АЭ, которые осуществляют двухразовое зондирование в сроки 00 и 12 ВСВ.

Штат на всех АЭ в основном укомплектован. Отсутствие специалистов по РЛС на станциях компенсировано наличием в структуре УГМС специализированной Службы средств измерений (ССИ).

Все аэрологические станции обеспечены служебными и вспомогательными помещениями. Состояние помещений и зданий в целом удовлетворительное. На АЭ Вилюйск, Олекминск и Мирный необходимо решить вопросы организации на станциях водоснабжения и канализации, обеспечения всех служебных помещений пожарной сигнализацией. На АЭ Вилюйск требуется провести капитальный ремонт крыши служебного здания и работы по теплоснабжению двух помещений в газогенераторной. На АЭ Олекминск необходимо решить вопросы постановки на учет здания котельной и провести ее капитальный ремонт, создать автономную систему электропитания, закупив дизельный (бензиновый) генератор мощностью не менее 10 КВт. На АЭ Якутск необходимо рассмотреть возможность перестройки входа в помещение газогенераторной для хранения ферросилиция из основного помещения или из комнаты отдыха.

Копии свидетельств о государственной регистрации права собственности на земельные участки аэрологических станций имеются и их копии есть на станциях, оригиналы хранятся в УГМС. Охранные зоны оформлены для всех проверенных аэрологических станций.

На АЭ Алдан, Вилюйск и Олекминск в качестве основного эксплуатируются, введенные в строй в 1990-1992 гг., старые комплексы АВК-1. В июле 2022 года на АЭ Алдан и АЭ Вилюйск на замену АВК-1 установлены новые АРВК «Вихрь» производства АО «Радий», акты ввода в эксплуатацию которых на момент проведения инспекции находились в стадии оформления. На обеих АЭ РЛС «Вихрь» смонтирован на отдельно-стоящей вышке. Неустойчивая конструкция и неудачный способ монтажа вышки и крепления локатора к ней (особенно на АЭ Алдан) не обеспечивают стабильные результаты сопровождении радиозонда. Как результат, необходимость с большей частотой проводить работы по горизонтированию и ориентированию РЛС.

На АЭ Олекминск в 2017году по проекту «Росгидромет-2» установлен АРВК «Вектор-М», который в настоящее время используется как резервный.

Еще на двух АЭ Мирный и АЭ Якутск эксплуатируются комплексы АРВК «Вектор-М», установленные соответственно в 2017 и 2009 годах. Кроме того, на АЭ Якутск используется в качестве резервного комплекса АРВК МАРЛ-А, установленный по внутреннему плану Росгидромета в 2007 году.

Правила техники безопасности на рабочих местах персоналом АЭ в основном соблюдаются. На всех станциях проведены электротехнические испытания контуров заземления. Отсутствует омедненный инструмент для работы с АВГ-45.

На АЭ Мирный отсутствует укрытие ямы для отходов газодобывания. Предупреждающие надписи на здании газогенераторной: «Огнеопасно», «Опасная зона» - имеются. Договор на вывоз отходов и утилизацию отходов газодобывания оформлен только на АЭ Якутск, на остальных АЭ находится в стадии оформления.

На всех станциях, кроме АЭ Якутск отсутствует молниезащита.

В период проведения инспекции было проверено и проведено горизонтирование и ориентирование всех РЛС электронным уровнем с погрешностью измерения ±0,05 град. Горизонтирование уровнемерами,

входящими в комплект РЛС является недостаточным. На всех АЭ отсутствует электронный уровень, что не позволяет производить горизонтирование с необходимой точностью и достаточной частотой.

Для определения погоды перед выпуском радиозондов на всех АЭ используются данные показаний аспирационных психрометров, которые устанавлены в вентилируемых психрометрических будках А-51, а также анеморумбометров М63-М. На АЭ Якутск данные о приземном ветре снимаются с показаний датчика скорости и направления ветра R.V.Young(США), входящего в состав АМК. Контрольная проверка радиозондов, проводимая перед выпуском на аэрологических станциях, соответствует требованиям Наставления и ВМО.

На АЭ Мирный в ходе инспекции налажена процедура сличения радиозондов перед выпуском.

Передача аэрологических телеграмм производится по E-mail, интернет по каналу связи АСПД ФГБУ «Якутское УГМС», в случаях отсутствия интернета передача данных осуществляется по телефону.

Техническое руководство аэрологической сетью УГМС осуществляет ССИ, в части снабжения расходными аэрологическими материалами осуществляет группа аэрологии отдела метеорологии ГМЦ УГМС. Работа налажена в соответствии с требованиями Наставления (РД.52.11.650-2003) и инструкциями головной организации в области аэрологических наблюдений ФГБУ «ЦАО». Тщательно ведутся ежедневные, ежемесячные, полугодовые (по запросу) и годовые отчеты, а также ведется регулярный мониторинг данных наблюдений. Ведется работа по консультациям аэрологов, обучению и подготовке молодых специалистов. Ведется мониторинг технического состояния оборудования всех проверенных АЭ, фиксируются неиправности и принимаются меры по устранению.

Для полного соответствиям техническим требованиям на всех РЛС во время регламентных работ необходимо регулярно проводить ориентирование и горизонтирование РЛС с использованием мир, электронных уровней (точность измерения ±0,05 град.) и автоматического сопровождения Солнца с учетом сезонных изменений.

Работа по методическому руководству аэрологической сетью организована и выполняется в соответствии с требованиями РД, включая контроль за качеством наблюдений в оперативном режиме, консультации по телефону, проведение инспекций, руководство методической учебой на АЭ, письма на АЭ по методике производства наблюдений, а также работы по подготовке и сдачи материалов наблюдений в Госфонд.

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

По результатам инспекции предложен план мероприятий по устранению недостатков:

- усилить контроль за качеством и полнотой архивов данных.
- приобрести сертифицированные шланги высокого давления для наполнения водородом радиозондовых оболочек;
- приобрести электронные уровни (точность измерения ±0,05°) для контроля горизонтирования локаторов;
- обеспечить омедненными инструментами (гаечный ключ, молоток,..) участки добывания водорода, в целях исключения искрообразования;
- установить ограждение территорий, в целях обеспечения сохранности имущества и безопасности, как сотрудников, так и граждан;

- провести обучение газогенераторщиков в Учебном центре по программе «Допуск персонала к обслуживанию сосудов, работающих под давлением и со взрывоопасными газами», г. Якутск;
- заключить договоры на вывоз и утилизацию отходов газодобывания;
- проработать вопрос с АО «Инсистемс», поставщиком АРВК «Вихрь», по переделке конструкции мачты и установке локатора на металлические поперечины;
- обеспечить молниезащитой АЭ, кроме АЭ Якутск;
- оборудовать служебные помещения АЭ и газогенераторные пожарной сигнализацией, в соответствии с актами проверок.

КАЧЕСТВО РАДИОЗОНДОВ

В 2022 году НТЦР ФГБУ «ЦАО совместно с УГМС продолжали контролировать качество радиозондов, используемых на аэрологической сети Росгидромета. В адрес НТЦР ФГБУ «ЦАО» из УГМС ежеквартально поступали сведения о забракованных радиозондов на АЭ по результатам предполетной проверки (табл.5а) и отказавших в полете (табл. 5а).

Сведения об эксплуатации радиозондов в 2022 г не поступали с АЭ им.Э.Г.Кренкеля ФГБУ «Северное УГМС»

Результаты контроля качества радиозондов ежеквартально и по итогам за год направлялись в УГНС Росгидромета и на заводы-изготовители.

Согласно поступившим сведениям в 2022 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). Радиозонды И-2012 производства ООО НПФ «Мультиобработка» на аэрологическую сеть не поставлялись.

В 2022 году из УГМС поступили сведения о предполетной проверке 78690 радиозондов, из которых 645 было забраковано; в полет было выпущено 78076 радиозондов, из которых отказало 2871.

Таблица 5. Результаты предполетной проверки радиозондов на аэрологической сети Росгидромета по заводам-производителям в 2021-2022гг.

Завод-Производитель	Тип радиозонда	Проверено, шт.		Забраковано, Шт.		Процент отбраковки	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
АО «Радий»	МРЗ-3АК1	4330	13378	29	140	0.7	1.0
	МРЗ-3МК	27938	33787	152	144	0.5	0.4
	МРЗ-Н1	6557	5747	107	41	1.6	0.7
ООО «Аэроприбор»	АК2-02м	37971	19927	331	182	0.9	0.9
	АК2-02мН	1131	1752	7	10	0.6	0.6
АО «УПП «Вектор»	РЗМ-2	769	4099	10	97	1.3	2.4
Итого:		78696	78690	636	645	0.8	0.8

Сравнение результатов предполетной проверки радиозондов (см.Табл.5) показало, что в целом по сети уровень брака в 2022 году по сравнению с 2021 годом не изменился и составил те же 0,8%.

Анализ выявленных разнонаправленных тенденций показал, что снижение уровня брака цифровых и навигационных радиозондов АО «Радий» компенсировалось ростом уровня брака аналоговых радиозондов АО «Радий» и радиозондов АО «УПП «Вектор» на фоне расширения использования этих типов за счет доли радиозондов ООО «Аэроприбор», уровень брака которых оставался неизменным и по-прежнему, низким.

Так, по итогам предполетной проверки 2022 года существенно снизился уровень брака у навигационных радиозондов МРЗ-Н1 (с 1,6% до 0,7%) и у цифровых радиозондов МРЗ-3МК (с 0,5% до 0,4%). С другой стороны, значительно вырос процент брака у радиозондов РЗМ-2 (АО «УПП «Вектор») с 1,3% до 2,4% при резком увеличении с 1% до 7% доли использования этого типа. При этом несколько вырос уровень брака с 0,7% до 1,0% у аналоговых радиозондов МРЗ-3АК1 производства АО «Радий» на фоне резкого (в ~3 раза) увеличения использования.

Как и годом ранее, в 2022 году в целом уровень брака среди навигационных радиозондов оставался меньше (0,7%), чем среди радиолокационных (1,1%).

Наиболее распространенным основанием выбраковки радиолокационных типов радиозондов в 2022 году являлись следующие причины: «нет телем.сигнала» в 24% случаев, «нет генерации СВЧ» - 23%, «брак по температуре» - 13%, «брак по влажности» и «нет ответной паузы» по 9% а также др.причины 10%. У навигационных радиозондов основными причинами отбраковки стали: «другие причины» - 42% случаев, «нет телеметрического сигнала» - 31%, «нет ГНСС-сигнала»- 10% и «брак температуры» - 8%.

В 2022 году наименьший объем брака по итогам предполетной проверки 33787 радиозондов был выявлен у изделий МРЗ-МК производства АО «Радий» (0,4%), а наибольший объем брака (2,4%) оказался при проверке 4099 радиозондов МРЗ-Н1 также производства АО «Радий».

При предполетной проверке в 2022 году основные причины брака среди радиозондов разных типов распределились следующим образом (процент брака вычислялся от количества проверенных, в скобках указано количество отбракованных радиозондов):

- радиозонды МРЗ-3АК1: «нет СВЧ» - 0,37% (49 шт), «нет телеметрического сигнала» - 0,28% (37 шт.);
- радиозонды МРЗ-3МК: «нет телеметр.сигнала» – 0.15% (49 шт.);
- радиозонды МРЗ-Н1: «другие причины» - 0,30% (17 шт.), «нет тел. сигнала» - 0,28% (16 шт.);
- радиозонды АК-02м: «нет СВЧ» - 0,26% (51 шт), «нет тел. сигнала» - 0,16% (31 шт.), наруш. коммутации – 0.11% (21 шт.);
- радиозонды АК-02мН: «др.причины» – 0,23%(4 шт), «нет ГНСС» – 0,17%(3шт.);
- радиозонды РЗМ-2: «|ΔT|> 1.8°» – 0,59% (24 шт.), «нет СВЧ» – 0,44% (18 шт), «нет тел. сигнала» – 0,44% (18шт.), «нарушение метеопараметра» – 0,24% (10 шт.).

Согласно поступившим сведениям в 2022 году в полет было выпущено 78076 радиозондов (см.табл.6), из которых 2871 отказало, что составляет 3,7%. В 2022 году в сравнении с предыдущим 2021 годом процент отказов в полете в целом по аэрологической сети незначительно, но подрос с 3,5% до 3.7%.

Таблица 6. Сведения о выпущенных в полет и отказавших в полете радиозондах по аэрологической сети Росгидромета в 2021-2022гг.

Завод-Производитель	Тип Радиозонда	Выпущено в полет, шт.		Отказали в полете, шт.		Процент отказов	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022
АО «Радий»	МРЗ-3АК1	4301	13238	154	768	3.6	5.8
	МРЗ-3МК	27786	33643	810	917	2.9	2.7
	МРЗ-Н1	6450	5706	47	50	0.7	0.9
ООО «Аэроприбор»	АК2-02м	37640	19745	1698	769	4.5	3.9
	АК2-02мН	1124	1742	18	28	1.6	1.6
АО «УПП «Вектор»	РЗМ-2	759	4002	20	339	2.6	8.5
Итого:		78060	78076	2747	2871	3.5	3.7

Как и годом ранее, в 2022 году отчетливо проявляется повышенный уровень отказов в полете аналоговых радиолокационных (в меньшей степени цифровых) радиозондов в отличие от навигационных радиозондов вне зависимости от производителя. Так, радиолокационные радиозонды МРЗ-3АК1, МРЗ-3МК, АК2-02м и РЗМ-2, сведения о выпуске в полет которых составляют ~90% (70628 шт.), более чем в 4 раза чаще отказывали в полете по сравнению с навигационными радиозондами – 4,6% против 1,1%.

В 2022 году наименьший процент отказов радиозондов в полете наблюдался у навигационных радиозондов МРЗ-Н1 производства АО «Радий» (0,9% при 5706 выпущенных в полет), а наибольший - у радиозондов РЗМ-2 (8,5% при 4002 выпущенных в полет) производства АО «УПП «Вектор».

Навигационные радиозонды чаще всего отказывали в полете в связи с «отказом телеметрического канала» (60%), «разброс метеопараметров» (19%) и по «отказ ГНСС» (12%). Радиолокационные радиозонды чаще всего отказывали в полете по причине «нет СВЧ сигнала» - 37%, «отказ телеметрического канала» - 27% и «нет ответа» - 20%.

Основные причины отказов в полете в 2022 году по типам радиозондов распределились следующим образом, процент отказов вычислялся относительно количества выпущенных в полет, в скобках указано количество отказавших при этом радиозондов:

- радиозонды МРЗ-3АК1: «нет СВЧ сигнала» - 2,58% (341 шт.), «отказ телеметрического канала» - 1,43% (189 шт.);
- радиозонды МРЗ-3МК: «нет СВЧ сигнала» - 1,02% (343 шт.), «нет ответа» - 0,69% (232 шт.), «отказ телеметр.канала» - 0,69% (231 шт.);
- радиозонды МРЗ-Н1: «отказ телеметр.канала» - 0,53% (30 шт.), «разброс метеопараметров» - 0,21% (12 шт.);
- радиозонды АК-02м: «нет СВЧ сигнала» - 1,39% (275 шт.), «нет ответа» - 1,17% (232 шт.), «отказ телеметр.канала» - 0,64% (126 шт.);
- радиозонды АК2-02мН: «отказ телеметр.канала» - 0,98% (17 шт.), «отказ ГНСС» - 0,23% (4 шт.);
- радиозонды РЗМ-2: «отказ телеметр.канала» - 5,22% (209 шт.), «нет СВЧ сигнала» - 2,10% (84шт.), «разброс метеопараметров» - 0,65 (26 шт.).

СОСТОЯНИЕ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ РОСГИДРОМЕТА

В последние годы на аэрологической сети наблюдается ускоренный рост количества резервных систем радиозондирования. До появления на сети Росгидромета новых АРВК в 2000-е годы смена поколений в системах радиозондирования носила строго упорядоченный характер. Старый комплекс радиозондирования, выработавший свой ресурс, заменялся на новый при безусловном демонтаже старого. В период реализации проекта «Росгидромет-1» из-за малой надежности «новых» АРВК «Вектор-М» и необходимости выполнения Плана зондирования УГМС вынужденно оставляли «старый» еще работоспособный комплекс АВК в качестве резервного, что увеличивало общее количество комплексов на сети и соответственно эксплуатационные затраты. Дополнительный импульс в наращивании сети Росгидромета средствами радиозондирования внесло внедрение отечественных навигационных комплексов радиозондирования (АРНК) с использованием технологии ГЛОНАСС/GPS.

В нынешних условиях увеличение количества АЭ с наличием резервных систем в условиях ограниченности материально-технических ресурсов объективно повышает устойчивость функционирования сети в случае выхода из строя основного средства зондирования. С другой стороны, избыточный

неконтролируемый рост номенклатуры используемых на сети, но зачастую не совместимых (по частоте, типу передачи данных, системы слежения за радиозондом и т.д.) систем на уровне расходных материалов, в частности радиозондов вносит соответствующие трудности в централизованном снабжении, ведет к дополнительным (необязательным) затратам финансовых ресурсов.

Таблица. 7. Состав парка систем радиозондирования на сети Росгидромета. Декабрь 2022 год.

тип / кол-во на 1 АЭ	МАРЛ-А	ВЕКТОР-М	Полюс	АВК-1	Полет	Вихрь	Кол-во комплексов	Кол-во АЭ
Единственный	27	23	4	0	0	1	55	55
2 комплекса	14	25	10	25	12	10	96	48
3 комплекса	3	6	2	7	9	3	30	10
4 комплекса	0	1	1	0	1	1	4	1
Итого	44	55	17	32	22	15	185	114

.

По данным мониторинга функционирования аэрологической сети к концу 2022 года на 114 АЭ Росгидромета, входящих в План радиозондирования, насчитывалось 185 штатных комплексов (см.Табл.7) радиозондирования в работоспособном состоянии. На 55 АЭ имелось по одному (единственному) комплексу радиозондирования. Одним резервным средством радиозондирования располагали 48 АЭ аэрологической сети, еще на 10 АЭ имелось по две дополнительные резервные системы. На АЭ Калининград в 2022 году имелось 4 системы (АРВК «Вектор» и «Вихрь», АРНК «Полюс» и «Полет»). Общее число средств радиозондирования на сети в 2022 году в сравнении с декабрем 2021 года увеличилось на 21 комплекс за счет установки АРВК «Вихрь» и АРНК КАЗАН «Полет» (по 12 комплексов). В результате количество аэрологических станций с единственным комплексом радиозондирования сократилось с 66 до 54 АЭ (в 2020г. - с 79 до 66 АЭ).

В период с 2007 по 2012 год в ходе реализации проекта «Росгидромета-1» и собственных закупок Росгидромета на сети были установлены 81 АРВК (51 «МАРЛ-А» и 30 «Вектор-М»). По состоянию на декабрь 2022 года из ранее установленных (по 2012 год) на сети эксплуатировались 63 «старых» АРВК **(44** «МАРЛ-А» и 29 «Вектор-М»). Для этих АРВК сроки эксплуатации в 10 лет, назначенные заводами производителями АО «СЭМЗ» и АО «УПП «Вектор», истекли. По окончании 2022 года на аэрологической сети из 55 АЭ (см.табл.7) с единственной системой радиозондирования на 38 АЭ будут использоваться «старые» комплексы АРВК с истекшими сроками эксплуатации (27 «МАРЛ-А» и 11 «Вектор-М»).

В Росгидромете не выработано решение, каким образом продлевать срок эксплуатации этих 63 «старых» АРВК, включая вопрос об их капитальном ремонте, нет решения закупке запасных частей. К настоящему времени, востребованные компоненты ЗИП израсходованы. Часть комплектующих ЗИП, которые использовались в производстве 2006-2012 годов, зарубежного происхождения, сняты с производства. АО «СЭМЗ», производитель АРВК «МАРЛ-А» из-за отсутствия заказов со стороны Росгидромета прекратил выпуск запчастей для комплексов «МАРЛ-А». Производство запчастей для АРВК «Вектор-М» 2006-2012 годов выпуска у производителя АО «УПП «Вектор» занимает до полугода.

В декабре 2022 года стало известно, что после обращения Росгидромета ГКРЧ продлило разрешение на использование частоты 1782 МГц еще на 1 год до 01 февраля 2024 года. Это решение позволит в 2023 году рационально

распорядиться остающимся ресурсом еще работоспособных комплексов типа АВК, которых на сети к декабрю 2022 года насчитывалось 32 комплекса.

ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ «РОСГИДРОМЕТ-2»

В течение 2022 года на сети были установлены и приняты в эксплуатацию 12 комплексов АРВК «Вихрь» на АЭ Советская Гавань, Могоча, Александровское, Омск, Дальнереченск, Каргополь, Петрозаводск, Ростов-на-Дону, Сухиничи, Воронеж, Вилюйск и Алдан.

Всего в рамках реализации контракта NHMP2/1/B.2.c на аэрологическую сеть Росгидромета с июня 2021 по декабрь 2022 г. установлены 14 АРВК «Вихрь». Поставка АРВК «Вихрь» осуществлялась с опозданием (до 9 месяцев) от графика поставки. Еще 1 комплекс АРВК «Вихрь» был закуплен и установлен по внутреннему плану Росгидромета в 2020 году на АЭ Калининград.

Ранее, в период с 2017 по 2021 год в ходе реализации проекта «Росгидиромет-2» (контракт NHMP2/1/B.2.a) на аэрологической сети было установлено 26 комплексов АРВК «Вектор-М».

Таким образом, к концу 2022 года в целом были выполнены задачи, предусмотренные проектом модернизации «Росгидромет-2», что позволило вывести из эксплуатации и продублировать все остававшиеся на сети комплексы АВК-1 (АВК-1М), сохранить аэрологическую сеть Росгидромета в минимально возможном объеме.

О СИСТЕМАХ ГАЗООБЕСПЕЧЕНИЯ

В рамках программы «Модернизация и развитие гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» должна поставить в октябре 2023 г. на АЭ Салехард ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» генератор водорода «HyLab», который является аналогом «H2box-Aero», но производится под другой торговой маркой. Руководство по эксплуатации генератора «H2box-Aero», для ознакомления, размещено на странице http://cao-ntcr.mipt.ru/docs.htm. Генераторы водорода «H2box-Aero» и «HyLab» (в текущей комплектации) поставляются не в контейнерном исполнении:

- при максимальной производительности обеспечивают наполнение шара водородом за 3–3,5 часа;
- могут быть размещены в служебном помещении АЭ при условии установки в помещении датчика контроля содержания водорода на удалении до 100-150 м от наполнительной (газогенераторной). В этом случае наполнение шара производится через водородопровод;
- в комплект поставки входит устройство дистанционного (автоматического) отключения генератора при достижении шаром необходимой грузоподъемности.

Генераторы водорода «H2box-Aero» и «HyLab» крайне чувствительны к качеству воды, для производства водорода требуется дистиллированная вода по ГОСТ (удельная электропроводность не более $5x10^{-4}$ См/м). Одна заправка «некачественной водой» (которая осуществляется вручную) - приведет к неисправности генератора. В комплект поставки генератора водорода «H2box-Aero» входит система водоподготовки (дистиллятор воды, основанный на

выпаривании воды и сборе конденсата), но считаем ее недостаточно эффективной. В комплект поставки не входит кондуктометр для оценки электропроводности (качества) воды.

Генератор водорода «H2box-Aero» 300 (300 л водорода в час) на АЭ **Казань (Вязовые)** был закуплен УГМС на субсидию, выделенную Росгидрометом. По информации, полученной от АЭ, об эксплуатации генератора с января 2022 года:

- отмечено несколько случаев нарушения герметичности водородного контура на местах соединений (фитингах);
- циркуляционный насос был замен четыре раза;
- ресурс ионно-обменного фильтра, для водоподготовки, не более двух месяцев (около 800 часов), при паспортных данных 3000 часов.

Генератор водорода «H2box-Aero» (500 л водорода в час) был арендован УГМС для **АЭ Безенчук** у ООО «Аэроприбор. По информации по эксплуатации генератора, полученной от УГМС с августа 2022 года, имели место :

- неисправность печи регенерации силикогелевого фильтра;
- при транспортировке до установки на АЭ был разморожен датчик давления;
- остаточный ресурс ионно-обменного фильтра для водоподготовки не превышает более полутора месяцев.

ООО «Инжиниринговый центр «Автономная энергетика» МФТИ готово поставить в контейнерном и не контейнером исполнении «Водородную электролизную станцию» (название производителя) на базе зарубежного электролизера. В комплектацию «Водородной электролизной станцию» входит накопитель водорода (газгольдер), который позволяет наполнить шар за 10-15 минут, а также система водоподготовки, которая автоматически заправляет электролизер подготовленной водой. В контейнерном исполнении «Водородная электролизная станция» поставляется в 20-ти футовом контейнере увеличенной высоты в арктическом исполнении. Контейнер оборудован системой вентиляции, датчиком контроля содержания водорода, пожарной сигнализацией и автоматической системой пожаротушения и другими опциями.

ФГБУ «ЦАО» предложение ООО «Инжиниринговый центр «Автономная энергетика» МФТИ считает интересным и в настоящее время ведет переговоры о проведении опытной эксплуатации на АЭ Москва (Долгопрудный).

О РАБОТЕ ЛСП «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС»

2 октября 2022 года в точке с координатами 82°37’ С.Ш. 155°31’ В.Д. в Северном Ледовитом океане началась работа российской дрейфующей полярной станции «Северный полюс-41» на базе ледовой самодвижущейся платформе (ЛСП) «Северный полюс», организованной специалистами Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ).

С 4 октября 2022 года на ЛСП начато ежедневное двухразовое температурно-ветровое зондирование атмосферы в сроки 00 и 12 ВСВ с помощью российской системой АРНК «Полюс-С» - радиозонд МРЗ-Н1.

Аэрологические наблюдения на АЭ ЛСП («Северный полюс-41», позывной UBQW2) выполняются согласно программы научных исследований комплексной научной экспедиции на дрейфующей станции «Северный полюс-41», утвержденной Росгидрометом.

Станция участвует в национальном обмене гидрометеорологической информации.

Станция осуществляют оперативную передачу данных зондирования по каналу связи АСПД Росгидромета в текстовом коде КН-04 и в бинарном коде FM-94 BUFR.

Программа аэрологических наблюдений в IV кв. 2022 г. на АЭ ЛСП выполнена на 100%.

Всего в IV квартале 2022 году было произведено 178 аэрологических наблюдений.

Пропусков наблюдений - 0.

Повторных выпусков - 0.

Брак радиозондов - 0

Таблица 9а. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2022 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»,	178	178	-	0	0	0

Таблица 9б - Средние высоты температурно-ветрового зондирования за 2022 г.

Станция	Месяцы												2022 год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ЛСП «Сев.Полюс», (Н, км)										28,4	24,0	25,1	25,8

Таблица 9в - Процент достижения изобарических поверхностей 2022 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
ЛСП «Сев.Полюс», %	99	99	98	95	89	48

РАБОТА АЭРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ

В 2022 году регулярное высокоширотное аэрологическое зондирование атмосферы проводилось на станциях Мирный (индекс 89592) и Новолазаревская (индекс 89512) в Антарктиде и на НИС «Ледовая база мыс Баранова» (индекс 20094) в Арктике.

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

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

В соответствии с «Планом радиозондирования атмосферы на 2022 год для аэрологической сети Росгидромета» и планом работ 67-й РАЭ на АЭ Мирный и Новолазаревская проводилось одноразовое зондирование в срок 00 ВСВ.

Станции Новолазаревская и Мирный осуществляют оперативную передачу данных зондирования в коде FM-35 КН-04 и в коде FM-94 BUFR по каналу связи

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

Программа аэрологических наблюдений 67-й РАЭ за 2021 год выполнена на 90% (в 2021г. - 95%), соответственно по АЭ Мирный - на 86% (2021г. - 94%) и по АЭ Новолазаревская на 94%, (2021г. - 97%).

Таблица 10а. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2022 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 Мирный	365	304	46-метео, 5-тех.причина	1	0	0
АЭ Новолазаревская	365	344	21-метео	0	1	0

Таблица 10б. Средние высоты температурно-ветрового зондирования за 2022 г.

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

Таблица 10в. Процент достижения изобарических поверхностей за 2022 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
АЭ Мирный, %	97	93	86	76	67	25
АЭ Новолазаревская, %	100	99	99	96	91	20

НИС «Ледовая база мыс Баранова» (индекс 20094) расположена на острове Большевик в ахипелаге Северная Земля. Аэрологические наблюдения в 2022 году проводились российской навигационной системой АРНК «Полюс-С» радиозондом МРЗ-Н1.

Радиозондирование атмосферы выполнялось в соответствии с «Планом радиозондирования на 2022 год для аэрологической сети Росгидромета». Станция участвует в национальном обмене гидрометеорологической информации, осуществляют оперативную передачу данных радиозондирования по каналу связи АСПД Росгидромета в текстовом коде КН-04 и в бинарном коде FM-94 BUFR.

Программа аэрологических наблюдений на АЭ «м.Баранова» выполнена на 98% (в 2021г. – 99%).

Всего в 2022 году было произведено 358 аэрологических наблюдений. Пропусков наблюдений - 7 по метеоусловиям. Повторных выпусков - 2. Брак радиозондов при предполетной подготовке - 3. Отказы радиозондов в полете – 0.

Таблица 11а. Количественные показатели выполнения программы наблюдений в 2022 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,	358	344	7-метео	2	3	0

Таблица 11б - Средние высоты температурно-ветрового зондирования за 2022 г.

Станция	Месяцы												2021 год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
АЭ м.Баранова, (Н, км)	25,6	27,8	28,4	28,2	29,3	31,6	32,1	32,5	32,0	29,3	27,3	29,0	29,4

Таблица 11в - Процент достижения изобарических поверхностей 2022 г.

Уровень, гПа	100	70	50	30	20	10
АЭ м.Баранова, %	99	99	98	95	89	48

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ И ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

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

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

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

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 2022 год
2. Причины невыполнения плана наблюдений в 2022 году на аэрологической сети РФ (согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL)
3. Количество выпусков радиозондов в 2022 году на аэрологической сети РФ (в соответствии с поступлением аэрологических телеграмм в Гидрометцентр РФ).

А.Я. Наумов, нач.отдела мониторинга НТЦР ЦАО
8(495)408-64-09

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2022 год

Приложение 1

АЭ/УГМС	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2022								
	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	д	е	ж	з
Уфа	100	100	100	26.8	-	30	3.5	100	100	100	28.6	-	26	3.6	99	100	99	28.7	-	30	3.0	100	100	100	26.7	-	38	3.1	100	100	100	27.7	-	-	-	31	3.3
Башкирское/ 1	100	100	100	26.8	0	30	3.5	100	100	100	28.6	0	26	3.6	99	100	99	28.7	0	30	3.0	100	100	100	26.7	0	38	3.1	100	100	100	27.7	0	0	0	31	3.3
Киров	100	100	100	26.7	-	23	3.8	100	100	100	29.8	-	25	4.2	100	100	100	30.5	-	30	3.6	100	100	100	27.1	-	35	3.8	100	100	100	28.5	-	-	-	29	3.9
Нижний Новгород	99	99	99	24.6	-	28	4.2	100	99	99	27.7	-	25	4.2	100	100	100	27.6	-	23	4.0	98	93	96	23.0	-	26	3.8	99	98	98	25.7	-	-	-	26	4.1
Верхне-Волжское/ 2	99	99	99	25.6	0	26	4.0	100	99	100	28.8	0	25	4.2	100	100	100	29.0	0	27	3.8	99	97	98	25.1	0	31	3.8	100	99	99	27.1	0	0	0	27	4.0
Аян	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Зея	100	99	99	28.6	-	23	3.2	45	100	73	27.9	-	25	4.4	95	100	97	28.3	-	28	4.4	98	99	98	27.4	-	32	3.7	84	99	92	28.1	-	-	-	27	3.9
Николаевск	100	100	100	23.7	-	26	3.1	67	100	84	27.4	-	23	4.0	97	98	97	29.7	-	23	4.3	100	99	99	27.4	-	21	3.8	91	99	95	27.0	-	-	-	23	3.8
Благовещенск	100	100	100	25.4	-	29	2.9	45	45	45	24.8	-	39	3.8	95	95	95	27.3	-	46	3.9	99	100	99	25.6	-	32	3.5	85	85	85	25.9	-	-	-	36	3.5
Сутур	100	100	100	26.3	-	19	3.2	67	98	82	27.1	-	23	4.1	99	99	99	27.5	-	19	4.0	100	100	100	26.5	-	20	3.4	92	99	95	26.8	-	-	-	20	3.7
Комсомольск	100	100	100	26.7	-	34	3.0	98	66	82	26.8	-	35	4.3	100	96	98	28.1	-	43	4.3	100	99	99	25.5	-	36	3.8	99	90	95	26.8	-	-	-	37	3.9
Хабаровск	100	100	100	24.6	-	26	3.7	67	100	84	26.4	-	25	4.9	100	100	100	27.9	-	27	4.6	99	100	99	22.7	-	25	4.3	92	100	96	25.4	-	-	-	26	4.4
Советская Гавань	100	100	100	21.8	-	29	3.8	100	67	84	22.7	-	31	4.5	100	100	100	26.4	-	38	4.7	99	100	99	23.2	+	48	4.6	100	92	96	23.6	+	-	-	37	4.4
Дальневосточное/ 8	88	87	87	25.3	0	27	3.3	61	72	67	26.2	0	29	4.3	86	86	86	27.9	0	33	4.3	87	87	87	25.5	1	32	3.9	80	83	82	26.2	1	0	0	30	4.0
Чара	100	100	100	28.7	-	48	3.3	100	100	100	25.3	-	32	3.9	100	100	100	26.1	-	27	4.2	99	100	99	27.6	-	28	3.8	100	100	100	26.9	-	-	-	35	3.8
Багдарин	100	100	100	17.4	+	70	4.7	93	99	96	20.9	-	48	4.5	96	97	96	29.7	-	25	4.4	96	97	96	28.1	-	30	3.5	96	98	97	24.0	+	-	-	45	4.2
Усть-Баргузин	99	100	99	27.3	-	34	3.5	100	100	100	29.1	-	20	4.3	100	100	100	29.8	-	21	4.3	100	100	100	27.1	-	22	3.8	100	100	100	28.3	-	-	-	25	4.0
Могоча	83	84	84	26.1	-	28	3.5	100	100	100	26.7	-	26	4.3	98	98	98	28.2	-	23	4.5	90	97	93	26.0	-	26	3.4	93	95	94	26.8	-	-	-	26	4.0
Чита	90	92	91	8.5	-	35	3.4	97	99	98	24.2	-	30	4.2	99	99	99	26.2	-	27	4.1	100	99	99	22.3	-	27	3.7	96	97	97	20.6	-	-	-	29	3.9
Красный Чикой	98	98	98	26.4	-	30	3.4	99	99	99	27.5	-	25	3.9	100	96	98	29.3	-	23	4.3	90	96	93	27.4	-	25	3.2	97	97	97	27.6	-	-	-	26	3.7
Борзя	100	100	100	21.3	-	23	3.5	99	99	99	22.3	-	25	3.9	98	100	99	25.2	-	26	4.3	99	99	99	17.8	-	28	3.9	99	99	99	21.7	-	-	-	25	3.9
Забайкальское/ 7	96	96	96	22.3	1	40	3.6	98	99	99	25.2	0	30	4.1	99	98	99	27.8	0	25	4.3	96	98	97	25.1	0	27	3.6	97	98	98	25.1	1	0	0	31	3.9
Александровское	100	99	99	16.2	-	42	3.7	100	100	100	13.5	-	38	3.9	100	100	100	3.6	-	25	4.0	100	100	100	19.7	-	41	3.3	100	100	100	13.4	-	-	-	39	3.6
Колпашево	100	100	100	23.5	-	40	4.2	100	100	100	27.0	-	27	5.0	98	99	98	26.1	-	30	4.4	91	91	91	24.8	-	35	4.3	97	98	97	25.3	-	-	-	34	4.5
Барабинск	100	100	100	23.5	-	31	3.6	100	100	100	27.1	-	25	3.8	100	100	100	31.2	-	19	3.2	100	100	100	26.6	-	33	3.2	100	100	100	27.1	-	-	-	28	3.5
Новосибирск	100	100	100	25.5	-	33	4.0	100	100	100	28.7	-	36	4.3	100	100	100	29.1	-	28	3.4	100	100	100	24.6	-	39	4.1	100	100	100	27.0	-	-	-	34	4.0
Барнаул	100	100	100	25.9	-	37	4.1	88	87	87	28.6	-	39	4.1	99	100	99	28.7	-	40	3.6	100	100	100	26.1	-	40	3.5	97	97	97	27.3	-	-	-	39	3.8
Западно-Сибирское/ 5	100	100	100	22.9	0	37	3.9	98	97	97	24.8	0	33	4.3	99	100	100	23.7	0	30	3.7	98	98	98	24.3	0	38	3.7	99	99	99	23.9	0	0	0	35	3.9

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2022 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2022								
	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	А	б1	г	д	е	ж	з
Нижнеудинск	100	100	100	23.2	-	40	3.2	88	89	88	24.9	+	50	3.8	100	97	98	24.7	-	44	4.0	100	99	99	26.0	-	28	3.4	97	96	97	24.7	+	-	-	41	3.6
Киренск	100	100	100	22.7	-	36	2.7	85	88	86	13.7	-	35	3.8	25	25	25	27.3	-	48	3.5	0	0	0	-	-	-	-	52	53	52	19.5	-	-	-	37	3.3
Братск	100	99	99	19.7	-	36	3.3	76	77	76	21.4	-	52	4.4	95	61	78	24.5	-	42	4.2	92	90	91	22.8	-	20	4.2	91	82	86	22.0	-	-	-	38	4.0
Ангарск	100	100	100	21.3	-	35	3.0	88	88	88	22.2	+	67	3.6	100	86	93	22.2	-	64	4.0	99	99	99	17.5	-	43	3.4	97	93	95	20.7	+	-	-	53	3.5
Иркутское/ 4	100	100	100	21.7	0	37	3.1	84	85	85	20.5	2	53	3.9	80	67	74	24.1	0	51	4.0	73	72	72	22.1	0	32	3.7	84	81	83	22.0	2	0	0	44	3.6
Ключи	100	100	100	28.0	-	68	6.7	99	100	99	30.4	-	46	5.1	98	100	99	29.8	-	54	7.1	100	100	100	29.6	-	57	6.7	99	100	100	29.4	-	-	-	57	6.4
Соболево	98	98	98	29.1	-	43	4.3	98	100	99	26.7	+	61	5.2	97	99	98	29.3	-	57	5.0	96	93	95	27.6	-	39	5.2	97	98	97	28.2	+	-	-	52	5.0
Петропавловск	100	100	100	26.9	-	29	5.0	98	99	98	28.4	-	35	4.3	99	100	99	28.4	-	35	4.6	97	100	98	27.3	-	32	6.2	98	100	99	27.7	-	-	-	33	5.1
О.Беринга	98	99	98	29.2	-	44	3.5	98	98	98	28.9	-	49	3.9	100	99	99	28.4	-	48	5.1	100	100	100	26.7	-	48	6.2	99	99	99	28.3	-	-	-	47	4.8
Камчатское/ 4	99	99	99	28.3	0	48	5.0	98	99	99	28.6	1	49	4.7	98	99	99	29.0	0	49	5.5	98	98	98	27.8	0	45	6.1	98	99	99	28.4	1	0	0	48	5.4
Сеймчан	100	100	100	26.6	-	54	3.0	100	100	100	28.0	-	21	3.4	100	100	100	28.6	-	27	3.3	100	100	100	27.0	-	51	3.5	100	100	100	27.6	-	-	-	41	3.3
Магадан	100	100	100	26.5	-	29	4.4	100	100	100	27.4	-	28	3.8	100	100	100	27.6	-	29	4.1	100	100	100	27.2	-	24	4.2	100	100	100	27.2	-	-	-	27	4.1
Охотск	100	100	100	28.6	-	22	3.4	90	90	90	28.7	-	38	3.9	100	100	100	29.9	-	37	4.4	100	100	100	28.4	-	25	3.7	98	98	98	28.9	-	-	-	31	3.8
Колымское/ 3	100	100	100	27.2	0	37	3.6	97	97	97	28.0	0	30	3.7	100	100	100	28.7	0	32	4.0	100	100	100	27.5	0	35	3.8	99	99	99	27.9	0	0	0	34	3.8
Белогорск	61	20	41	28.1	-	22	4.0	7	3	5	29.0	-	-	-	9	8	8	13.6	-	-	-	26	47	36	7.3	-	41	4.3	25	19	22	18.4	-	-	-	27	4.1
Крымское/ 1	61	20	41	28.1	0	22	4.0	7	3	5	29.0	0	-	-	9	8	8	13.6	0	-	-	26	47	36	7.3	0	41	4.3	25	19	22	18.4	0	0	0	27	4.1
Мурманск	99	100	99	30.7	-	25	3.9	99	100	99	31.3	-	36	3.5	100	100	100	30.8	-	38	3.6	100	100	100	30.8	-	23	4.0	99	100	100	30.9	-	-	-	31	3.7
Кандалакша	100	100	100	29.8	-	38	3.5	100	100	100	31.0	-	32	2.9	100	100	100	30.5	-	49	3.0	100	99	99	29.0	-	31	3.0	100	100	100	30.1	-	-	-	38	3.1
Мурманское/ 2	99	100	100	30.3	0	32	3.7	99	100	100	31.2	0	34	3.2	100	100	100	30.6	0	44	3.3	100	99	100	29.9	0	28	3.5	100	100	100	30.5	0	0	0	35	3.4
Салехард	100	100	100	31.6	-	45	3.9	100	100	100	30.1	-	37	4.6	100	100	100	31.6	-	36	3.9	100	100	100	29.0	-	33	3.7	100	100	100	30.6	-	-	-	38	4.0
Ханты-Мансийск	100	99	99	23.8	-	34	4.2	100	100	100	25.9	-	28	4.2	100	100	100	27.7	-	35	3.9	99	100	99	24.9	-	42	3.6	100	100	100	25.6	-	-	-	35	4.0
Тобольск	97	99	98	23.1	-	28	4.4	100	100	100	29.9	-	37	4.1	100	100	100	31.0	-	54	3.1	100	100	100	26.5	-	36	3.5	99	100	99	27.6	-	-	-	41	3.8
Омск	96	99	97	8.6	-	31	3.3	98	95	96	24.9	-	28	3.5	100	99	99	30.1	-	30	3.1	98	97	97	29.9	-	34	2.7	98	97	98	23.4	-	-	-	31	3.1
Обь-Иртышское/ 4	98	99	99	21.8	0	36	4.0	99	99	99	27.7	0	33	4.1	100	100	100	30.1	0	40	3.5	99	99	99	27.5	0	36	3.4	99	99	99	26.8	0	0	0	36	3.8
Пенза	99	98	98	30.0	-	26	3.5	100	98	99	30.3	-	25	3.7	100	95	97	30.3	-	29	3.5	100	100	100	29.0	-	28	3.4	100	98	99	29.9	-	-	-	27	3.5
Безенчук	100	100	100	26.6	-	29	3.6	100	100	100	28.8	-	25	3.6	100	100	100	30.1	-	26	3.3	100	100	100	29.1	-	31	3.3	100	100	100	28.7	-	-	-	28	3.4
Саратов	99	100	99	27.7	-	43	4.3	98	100	99	29.7	-	32	4.4	100	99	99	29.1	-	28	4.2	99	96	97	27.1	-	38	3.7	99	99	99	28.4	-	-	-	36	4.1
Оренбург	100	100	100	26.8	-	33	3.9	100	100	100	26.9	-	29	4.0	100	100	100	28.8	-	30	3.8	100	100	100	26.4	-	36	3.5	100	100	100	27.2	-	-	-	32	3.8
Приволжское/ 4	99	99	99	27.7	0	33	3.8	99	99	99	28.9	0	28	3.9	100	98	99	29.6	0	28	3.7	100	99	99	27.9	0	33	3.5	100	99	99	28.5	0	0	0	31	3.7

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2022 год Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2022								
	а1	а2	А	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	д	е	ж	з
Дальнереченск	99	99	99	26.9	-	30	4.8	98	99	98	29.2	-	26	4.7	99	98	98	30.1	-	33	4.9	100	100	100	28.3	-	30	4.2	99	99	99	28.6	-	-	-	30	4.7
Сад-город	99	100	99	28.7	-	31	4.7	96	96	96	30.9	-	37	4.4	100	99	99	30.4	-	29	4.9	96	96	96	30.7	-	32	4.7	98	98	98	30.2	-	-	-	32	4.7
Приморское/ 2	99	99	99	27.8	0	30	4.7	97	97	97	30.0	0	32	4.5	99	98	99	30.3	0	31	4.9	98	98	98	29.4	0	31	4.5	98	98	98	29.4	0	0	0	31	4.7
Александровск	100	100	100	27.6	-	34	3.6	99	100	99	24.9	-	26	4.4	99	99	99	27.8	-	27	4.6	100	100	100	27.0	-	33	4.6	99	100	100	26.8	-	-	-	30	4.3
Поронайск	100	100	100	27.0	-	26	4.1	100	100	100	26.1	-	42	4.5	99	100	99	29.0	-	35	4.4	100	100	100	28.0	-	28	4.6	100	100	100	27.5	-	-	-	33	4.4
Южно-Сахалинск	78	79	78	26.5	-	34	4.4	93	84	88	24.3	-	35	4.6	88	86	87	17.7	+	57	5.4	100	98	99	26.8	+	63	5.1	90	87	88	23.8	+	-	-	49	4.9
Северо-Курильск	98	99	98	27.7	-	35	4.0	97	100	98	28.2	-	29	3.9	96	100	98	29.0	-	44	4.3	98	100	99	28.6	-	42	4.4	97	100	98	28.4	-	-	-	38	4.2
Сахалинское/ 4	94	94	94	27.2	0	32	4.0	97	96	97	25.9	0	33	4.4	95	96	96	26.1	1	41	4.6	99	99	99	27.6	1	43	4.7	97	97	97	26.7	1	0	0	38	4.4
Им.Э.Г.Кренкеля	91	92	92	20.7	-	27	3.2	98	96	97	31.1	-	24	3.3	100	100	100	31.0	-	50	3.4	99	100	99	23.5	-	48	4.5	97	97	97	26.7	-	-	-	40	3.6
Им.Е.К.Федорова	90	86	88	18.9	-	26	3.1	98	100	99	28.8	-	34	3.0	96	97	96	28.8	-	26	2.7	99	99	99	22.7	-	23	3.0	96	95	95	24.9	-	-	-	28	3.0
Диксон	86	88	87	21.5	-	23	3.7	90	92	91	30.7	-	25	4.1	90	86	88	32.5	-	27	3.5	93	96	95	25.1	-	33	3.9	90	90	90	27.4	-	-	-	27	3.8
Малые Кармакулы	82	80	81	21.2	-	27	3.6	91	89	90	27.8	-	26	3.0	93	88	91	29.0	-	23	3.4	91	92	92	24.4	-	26	3.1	90	87	88	25.7	-	-	-	25	3.3
Шойна	98	96	97	23.2	-	38	3.3	100	99	99	26.1	-	26	3.0	99	99	99	25.9	-	30	3.2	100	100	100	24.5	-	35	3.0	99	98	99	24.9	-	-	-	32	3.1
Архангельск	100	100	100	24.2	-	29	3.5	100	100	100	27.9	-	26	3.1	100	100	100	28.4	-	23	3.1	100	100	100	25.4	-	25	3.3	100	100	100	26.5	-	-	-	26	3.3
Каргополь	99	98	98	24.8	-	25	3.6	89	89	89	28.5	-	31	3.6	100	99	99	29.5	-	24	3.7	100	100	100	25.6	-	28	3.6	97	96	97	27.1	-	-	-	27	3.6
Нарьян-Мар	100	100	100	23.3	-	25	3.3	100	100	100	29.1	-	29	3.1	100	99	99	27.7	-	23	3.0	100	100	100	15.7	-	32	3.0	100	100	100	23.9	-	-	-	27	3.1
Печора	100	100	100	29.8	-	51	3.2	100	100	100	31.8	-	26	3.1	100	100	100	32.8	-	27	2.9	100	100	100	31.2	-	26	2.9	100	100	100	31.4	-	-	-	34	3.0
Сыктывкар	100	100	100	28.7	-	36	3.4	100	100	100	29.0	-	26	3.6	100	100	100	30.0	-	25	3.4	100	100	100	29.1	-	27	3.4	100	100	100	29.2	-	-	-	29	3.4
Вологда	100	100	100	27.2	-	27	3.5	100	100	100	28.4	-	21	3.6	100	100	100	28.7	-	29	3.7	100	100	100	27.6	-	29	3.4	100	100	100	28.0	-	-	-	27	3.5
Северное/ 11	95	94	95	24.1	0	32	3.4	97	97	97	29.0	0	27	3.3	98	97	98	29.5	0	29	3.3	98	99	99	25.0	0	31	3.4	97	97	97	26.9	0	0	0	30	3.4
Кемь	98	100	99	24.4	-	31	3.0	100	100	100	29.0	-	21	2.7	95	95	95	29.7	-	19	2.7	98	99	98	24.5	-	35	3.1	98	98	98	26.9	-	-	-	27	2.9
Петрозаводск	92	91	92	24.3	-	45	3.9	99	100	99	28.0	-	27	3.6	100	99	99	28.5	-	23	3.4	86	87	86	25.2	-	31	3.2	94	94	94	26.6	-	-	-	32	3.5
Воейково	99	97	98	24.7	-	48	4.8	96	100	98	28.8	-	37	4.4	95	98	96	27.8	-	31	3.5	97	100	98	25.0	-	43	4.4	96	99	98	26.6	-	-	-	40	4.3
Великие Луки	100	100	100	27.3	-	28	3.8	99	100	99	27.6	-	29	4.9	99	100	99	29.4	-	30	4.6	100	100	100	27.6	-	27	4.0	99	100	100	28.0	-	-	-	29	4.3
Калининград	98	100	99	24.6	-	28	4.1	98	99	98	26.0	-	21	3.5	96	96	96	27.5	-	24	3.3	79	87	83	23.1	-	27	3.2	93	95	94	25.4	-	-	-	25	3.5
Северо-Западное/ 5	97	98	97	25.1	0	37	4.0	98	100	99	27.9	0	28	3.9	97	97	97	28.6	0	26	3.6	92	95	93	25.2	0	33	3.6	96	97	97	26.7	0	0	0	31	3.8

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2022 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2022								
	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	д	е	ж	з
Волгоград	100	97	98	26.8	-	24	4.0	99	99	99	28.5	-	29	4.1	100	99	99	28.2	-	25	3.7	97	96	96	26.6	-	34	3.7	99	98	98	27.6	-	-	-	28	3.9
Ростов-на-Дону	47	51	49	23.6	-	26	5.8	91	81	86	27.5	-	26	3.6	98	79	89	28.7	-	20	3.7	96	89	92	27.8	-	19	3.2	83	75	79	27.3	-	-	-	22	3.9
Дивное	97	98	97	27.2	-	40	4.7	97	87	92	28.3	-	39	4.3	97	89	93	25.0	+	54	4.8	88	85	86	25.2	-	45	4.1	95	90	92	26.4	+	-	-	45	4.5
Астрахань	97	98	97	28.1	-	29	4.7	100	97	98	27.8	-	33	4.5	98	98	98	27.6	-	24	4.4	99	100	99	27.1	-	28	4.5	98	98	98	27.7	-	-	-	29	4.5
Туапсе	93	92	93	27.0	-	34	5.6	93	91	92	26.3	-	26	4.9	93	88	91	23.8	-	33	4.9	97	99	98	26.5	-	36	4.8	94	93	93	25.9	-	-	-	32	5.0
МинВоды	89	96	92	26.1	-	27	5.4	62	71	66	21.1	-	54	6.3	91	97	94	23.0	-	43	5.1	100	100	100	26.2	-	31	4.3	85	91	88	24.3	-	+	-	38	5.2
Махачкала	99	93	96	26.6	-	29	5.6	100	98	99	26.1	-	26	4.5	100	98	99	25.0	-	29	5.0	95	92	93	25.2	-	24	4.9	98	95	97	25.7	-	-	-	27	5.0
Сев.-Кавказское/ 7	89	89	89	26.7	0	31	5.1	92	89	90	26.8	0	32	4.6	97	93	95	25.9	1	34	4.5	96	94	95	26.4	0	31	4.3	93	91	92	26.4	1	1	0	32	4.6
Норильск	91	84	88	19.3	-	47	4.9	93	96	95	25.4	-	34	4.0	71	68	70	22.1	-	35	4.4	79	77	78	20.4	-	58	4.7	84	81	82	21.9	-	-	-	45	4.5
Туруханск	100	100	100	20.0	-	25	3.8	100	100	100	28.0	-	24	4.0	87	87	87	27.4	-	32	3.8	99	99	99	23.1	-	36	3.5	96	96	96	24.5	-	-	-	30	3.8
Бор	100	100	100	23.1	-	41	3.6	100	100	100	28.7	-	22	4.1	99	100	99	29.6	-	26	4.0	99	100	99	25.2	-	37	3.3	99	100	100	26.7	-	-	-	33	3.8
Тура	100	99	99	21.6	-	64	4.1	100	99	99	28.6	-	34	3.9	98	100	99	28.6	-	40	4.7	100	100	100	24.8	-	51	3.4	99	99	99	25.9	-	-	-	49	4.0
Ванавара	99	100	99	23.5	-	31	3.1	98	100	99	27.7	-	20	3.8	100	100	100	28.7	-	19	3.7	100	100	100	24.8	-	29	3.3	99	100	100	26.2	-	-	-	26	3.5
Енисейск	77	78	77	24.6	-	39	6.3	100	100	100	29.0	-	43	4.1	89	89	89	28.7	-	46	4.0	100	99	99	26.4	-	45	3.2	92	92	92	27.3	-	-	-	44	4.4
Богучаны	96	100	98	23.6	-	54	3.6	99	99	99	28.2	-	36	3.9	89	88	89	31.2	-	34	3.8	100	98	99	27.0	-	36	3.4	96	96	96	27.4	-	-	-	41	3.7
Емельяново	100	100	100	20.2	-	51	4.1	100	98	99	23.4	-	38	4.5	100	100	100	25.1	-	37	5.0	98	100	99	23.7	-	48	3.7	99	99	99	23.1	-	-	-	44	4.4
Хакасская	83	82	83	17.6	-	70	5.8	100	100	100	22.6	-	44	4.9	100	100	100	24.0	-	60	5.4	93	97	95	23.4	-	57	5.4	94	95	95	22.1	-	+	-	58	5.3
Кызыл	100	100	100	21.6	-	39	3.8	100	100	100	19.0	-	43	4.6	100	100	100	23.7	-	39	4.9	100	99	99	21.0	-	30	4.3	100	100	100	21.3	-	-	-	38	4.4
Среднесибирское/ 10	95	94	94	21.5	0	47	4.3	99	99	99	26.0	0	34	4.2	93	93	93	27.0	0	38	4.4	97	97	97	24.1	0	43	3.8	96	96	96	24.7	0	1	0	41	4.2
Казань	97	94	96	24.6	-	35	4.1	97	96	96	27.1	-	30	4.1	98	98	98	29.5	-	30	3.6	89	87	88	23.7	-	32	3.9	95	94	94	26.3	-	-	-	32	3.9
респ.Татарстан/ 1	97	94	96	24.6	0	35	4.1	97	96	96	27.1	0	30	4.1	98	98	98	29.5	0	30	3.6	89	87	88	23.7	0	32	3.9	95	94	94	26.3	0	0	0	32	3.9
Ивдель	100	100	100	22.9	-	28	3.8	99	100	99	27.6	-	30	4.0	100	100	100	29.8	-	28	3.3	99	100	99	25.4	+	51	3.6	99	100	100	26.4	+	-	-	36	3.7
Пермь	100	100	100	26.5	-	23	3.7	99	98	98	29.6	-	21	3.9	100	99	99	30.6	-	19	3.3	100	100	100	28.5	-	28	3.4	100	99	99	28.8	-	-	-	23	3.6
Верхнее Дуброво	99	99	99	20.9	-	21	4.1	97	97	97	25.6	-	25	4.6	99	99	99	28.8	-	19	3.3	97	100	98	26.0	-	28	3.8	98	99	98	25.3	-	-	-	23	4.0
Курган	100	100	100	24.3	-	30	3.6	99	100	99	28.5	-	23	3.9	100	99	99	27.4	-	23	3.1	99	100	99	23.6	-	27	3.2	99	100	100	25.9	-	-	-	26	3.5
Уральское/ 4	100	100	100	23.7	0	26	3.8	98	99	98	27.8	0	25	4.1	100	99	99	29.1	0	23	3.2	99	100	99	25.8	1	35	3.5	99	99	99	26.6	1	0	0	28	3.7
Москва	100	99	99	26.9	-	45	4.6	100	95	97	28.6	-	23	4.0	99	97	98	30.0	-	23	3.7	87	85	86	27.4	-	33	4.5	96	94	95	28.2	-	-	-	33	4.2
ЦАО/ 1	100	99	99	26.9	0	45	4.6	100	95	97	28.6	0	23	4.0	99	97	98	30.0	0	23	3.7	87	85	86	27.4	0	33	4.5	96	94	95	28.2	0	0	0	33	4.2

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2022 год

Приложение 1 Продолжение

УГМС /число станций	I квартал							II квартал							III квартал							IV квартал							2022							
	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г	ж	з	а1	а2	а	б1	г		ж	з
Бологое	100	98	99	26.2	-	26	3.9	100	98	99	28.3	-	42	3.9	100	99	99	29.4	-	40	3.5	98	96	97	27.2	-	39	3.7	99	98	98	27.8	-	-	- 37	3.7
Рязань	99	100	99	27.5	-	40	3.3	100	100	100	28.5	-	27	3.6	99	97	98	28.5	-	38	3.8	100	98	99	26.7	-	41	4.1	99	99	99	27.8	-	-	- 37	3.7
Смоленск	98	97	97	27.0	-	44	3.4	100	100	100	27.3	-	41	3.4	100	100	100	27.4	-	43	3.3	100	99	99	26.7	-	46	3.6	99	99	99	27.1	-	-	- 43	3.4
Сухиничи	87	87	87	26.1	-	25	4.1	100	99	99	26.7	-	30	4.2	100	100	100	26.9	-	30	4.0	100	100	100	25.6	-	32	4.1	97	96	97	26.3	-	-	- 30	4.1
Центральное/ 4	96	95	96	26.7	0	35	3.7	100	99	100	27.7	0	36	3.8	100	99	99	28.0	0	38	3.7	99	98	99	26.5	0	40	3.9	99	98	98	27.3	0	0	0 37	3.7
Курск	86	86	86	25.0	-	33	3.7	98	98	98	26.4	-	26	3.6	93	97	95	24.4	-	26	3.9	98	99	98	24.7	-	41	3.7	94	95	94	25.1	-	-	- 32	3.7
Воронеж	0	0	0	-	-	-	-	78	82	80	26.6	-	26	3.9	93	97	95	27.9	-	25	3.8	95	91	93	28.1	-	28	3.4	67	68	67	27.6	-	-	- 26	3.7
Калач	84	87	86	26.4	-	33	6.8	98	98	98	29.8	-	26	4.1	97	97	97	29.5	-	33	5.6	99	99	99	27.8	-	34	6.7	95	95	95	28.4	-	-	- 32	5.8
Центр-Черноземное/ 3	57	57	57	25.7	0	33	5.4	91	93	92	27.6	0	26	3.9	95	97	96	27.2	0	28	4.5	97	96	97	26.8	0	34	4.8	85	86	85	27.0	0	0	0 30	4.6
О.Айон	99	97	98	26.3	-	32	4.0	99	54	76	28.7	-	39	3.9	70	0	35	28.2	-	21	3.0	55	55	55	23.8	-	39	5.2	81	51	66	26.7	-	-	- 35	4.1
Омолон	100	100	100	26.7	-	65	4.7	93	59	76	29.3	-	32	3.5	83	0	41	30.9	-	36	3.8	40	40	40	26.0	+	83	4.9	79	50	64	28.0	+	-	- 57	4.3
Чукотское/ 2	99	98	99	26.5	0	50	4.4	96	57	76	29.0	0	36	3.7	76	0	38	29.7	0	29	3.4	48	48	48	24.7	1	59	5.1	80	50	65	27.3	1	0	0 46	4.2
О.Котельный	98	97	97	20.5	+	76	4.3	98	98	98	29.8	-	40	3.3	98	99	98	31.2	-	24	4.0	98	99	98	24.9	-	31	3.3	98	98	98	26.6	+	-	- 47	3.7
Тикси	94	96	95	21.8	-	28	3.1	98	100	99	31.4	-	25	3.5	85	83	84	28.8	-	27	4.8	99	95	97	22.2	-	28	3.7	94	93	94	26.0	-	-	- 27	3.8
Чокурдах	100	100	100	20.3	-	50	3.3	100	100	100	27.4	-	41	4.0	98	99	98	29.7	-	41	4.5	99	100	99	22.4	-	51	3.7	99	100	99	24.9	-	-	- 46	3.9
Оленек	98	100	99	19.3	-	58	4.1	100	100	100	26.0	-	41	4.8	97	98	97	29.4	-	39	4.1	100	100	100	24.5	-	52	4.2	99	99	99	24.8	-	-	- 48	4.3
Верхоянск	98	97	97	19.9	-	78	3.0	97	96	96	27.0	-	26	2.9	73	72	72	26.7	-	34	3.4	99	98	98	21.3	-	55	4.0	92	90	91	23.5	-	-	- 54	3.3
Жиганск	100	100	100	21.5	-	45	2.7	99	98	98	25.7	-	31	3.8	99	96	97	28.4	-	35	4.0	99	100	99	23.9	-	42	3.1	99	98	99	24.9	-	-	- 39	3.4
Вилюйск	99	99	99	22.2	-	38	3.3	100	100	100	26.9	-	31	3.9	98	95	96	27.9	-	35	4.2	100	100	100	23.8	-	47	3.6	99	98	99	25.2	-	-	- 38	3.8
Оймякон	100	100	100	25.6	-	54	3.3	100	100	100	29.0	-	26	4.0	100	100	100	30.6	-	28	4.6	96	95	95	24.9	-	43	3.7	99	99	99	27.5	-	-	- 39	4.0
Мирный	99	98	98	22.4	-	41	3.0	82	81	82	29.2	-	30	3.8	99	100	99	30.2	-	32	3.2	100	97	98	26.9	-	36	2.8	95	94	95	27.1	-	-	- 35	3.2
Олекминск	100	100	100	25.3	-	50	3.1	100	100	100	29.1	-	42	3.6	100	100	100	29.9	-	43	3.9	100	100	100	27.2	-	48	3.1	100	100	100	27.9	-	-	- 46	3.5
Якутск	100	100	100	25.3	-	37	2.7	100	99	99	29.4	-	21	3.2	100	100	100	29.4	-	21	3.4	100	100	100	26.6	-	34	2.8	100	100	100	27.7	-	-	- 30	3.0
Черский	98	98	98	24.7	-	59	4.3	100	98	99	29.2	-	26	3.6	98	100	99	28.3	-	27	4.2	98	99	98	24.8	-	46	3.7	98	99	98	26.8	-	-	- 42	4.0
Зырянка	100	98	99	20.9	-	72	4.9	96	100	98	24.6	-	35	3.8	99	92	96	25.8	-	36	4.3	99	99	99	24.4	+	74	5.0	98	97	98	23.9	+	-	- 58	4.6
Витим	99	100	99	23.9	-	49	3.1	100	100	100	25.6	-	48	4.0	100	100	100	25.0	-	44	4.1	100	100	100	24.0	-	47	3.8	100	100	100	24.6	-	-	- 47	3.8
Алдан	100	100	100	28.2	-	30	3.2	100	99	99	29.3	-	24	4.0	100	100	100	29.7	-	34	4.0	100	100	100	29.0	-	24	3.9	100	100	100	29.0	-	-	- 28	3.8
Якутское/ 15	99	99	99	22.8	1	53	3.5	98	98	98	28.0	0	33	3.8	96	96	96	28.8	0	34	4.1	99	99	99	24.7	1	45	3.7	98	98	98	26.0	2	0	0 43	3.8
По РФ/114	95	95	95	24.5	2	39	3.9	94	94	94	27.2	3	33	4.0	95	93	94	28.0	2	34	4.1	95	95	95	25.6	5	37	3.9	95	94	94	26.3	11	2	0 36	4.0

Основные обобщенные показатели функционирования аэрологической сети РФ 2022 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 декабря 2021 г.

Причины невыполнения плана наблюдений в 2022 г. на аэрологической сети РФ
(согласно донесениям, содержащимся в телеграммах NIL)

Приложение 2

	Расходные			Тех.условия			Прочие				Выполнение
номер в телеграмме	0	8	9	4	5	6	1	2	3	7	Плана
Причины невыпусков, %	нет Хими-катов	Нет Р/зондов	Нет Оболо-чек	Нет электро-энергии	Отказ оборудо-вания	Нет связи	Плановые работы	Метео условия	Запрет	Вина Станции	зондирования в 2022 году %
Январь	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.6	0.3	0.0	**95.7**
Февраль	0.0	0.0	0.0	0.1	3.3	0.0	0.9	0.7	1.3	0.0	**93.7**
Март	0.0	0.0	0.0	0.1	2.9	0.0	0.1	0.3	2.0	0.0	**94.6**
Апрель	0.0	0.0	0.0	0.1	2.3	0.0	0.6	0.3	1.0	0.0	**95.5**
Май	0.0	1.0	0.0	0.2	1.7	0.0	1.3	0.3	1.2	0.0	**94.4**
Июнь	0.3	3.8	0.0	0.1	2.2	0.0	1.0	0.2	1.2	0.0	**91.1**
за полгода	0.1	0.8	0.0	**0.1**	**2.6**	0.0	**0.6**	**0.4**	**1.2**	0.0	94.2
Июль	1.0	0.4	0.0	0.1	2.8	0.0	0.5	0.2	1.4	0.0	93.6
Август	0.8	0.0	0.0	0.2	2.8	0.0	0.0	0.2	1.0	0.0	95.0
Сентябрь	1.1	0.8	0.0	0.1	2.7	0.0	1.5	0.1	0.8	0.1	92.8
Октябрь	0.9	1.0	0.0	0.3	3.2	0.0	0.7	0.0	0.7	0.3	92.9
Ноябрь	0.1	0.7	0.0	0.1	2.8	0.0	0.1	0.3	0.5	0.0	95.5
Декабрь	0.0	0.0	0.0	0.2	2.6	0.0	0.0	0.5	1.1	0.0	95.5
за полгода	**0.7**	**0.5**	**0.0**	**0.2**	**2.8**	**0.0**	**0.4**	**0.2**	**0.9**	**0.1**	94.2
за год	**0.4**	**0.6**	**0.0**	**0.2**	**2.7**	**0.0**	**0.5**	**0.3**	**1.0**	**0.0**	94.2

Количество выпусков радиозондов в 2022г. 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 Месяц												2022
	I	II	III	IV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Башкирское	1	1	1	1	62	56	62	60	62	60	61	62	60	62	60	62	729
Верхне-Волжское	2	2	2	2	124	110	124	119	124	120	124	124	120	122	120	118	1449
Дальневосточное	8	8	8	8	434	391	434	419	372	178	411	433	418	432	416	432	4770
Забайкальское	7	7	7	7	433	354	423	414	429	416	430	426	413	415	411	426	4990
Западно-Сибирское	5	5	5	5	310	280	309	300	290	297	310	309	297	294	300	310	3606
Иркутское	4	4	4	4	248	223	248	200	198	219	227	181	133	178	172	183	2410
Камчатское	4	4	4	4	244	224	245	235	246	237	248	245	235	240	240	243	2882
Колымское	3	3	3	3	186	168	186	180	186	162	186	186	180	186	180	186	2172
Крымское	1	1	1	1	46	25	2	7	1	1	2	0	13	24	32	11	164
Мурманское	2	2	2	2	124	111	124	120	123	120	124	124	120	123	120	124	1457
Обь-Иртышское	4	4	4	4	244	221	245	234	247	240	248	247	240	246	237	247	2896
Приволжское	4	4	4	4	247	224	245	238	247	239	243	248	239	248	239	244	2901
Приморское	2	2	2	2	123	112	122	118	124	111	122	122	120	124	112	124	1434
Сахалинское	4	4	4	4	239	191	248	236	233	234	228	239	238	246	240	246	2818
Северное	11	11	11	11	644	574	658	622	667	650	657	668	649	679	652	665	7785
Северо-Западное	5	5	5	5	308	262	307	294	308	299	308	307	278	259	292	307	3529
Сев.-Кавказское	7	7	7	7	412	340	369	390	401	361	394	410	415	426	398	401	4717
Среднесибирское	10	10	10	10	562	526	612	597	614	592	590	611	515	582	589	611	7001
респ.Татарстан	1	1	1	1	60	54	58	56	61	58	58	62	60	54	58	50	689
Уральское	4	4	4	4	248	224	246	237	244	236	245	248	239	247	238	246	2898
ЦАО	1	1	1	1	62	56	61	59	61	57	60	61	59	41	58	59	694
Центральное	4	4	4	4	246	214	228	238	248	239	247	246	238	245	240	242	2871
Центрально-Черноземное	3	3	3	3	123	98	87	147	178	177	174	178	176	183	167	184	1872
Чукотское	2	2	2	2	122	112	122	119	99	60	62	61	17	0	66	110	950
Якутское	15	15	15	15	915	832	920	895	908	870	856	914	875	913	894	922	10714
По РФ	114	114	114	114	6766	5982	6685	6534	6671	6233	6615	6712	6347	6569	6531	6753	78398
% к 2021 г.	100	100	100	100	99.7	97.0	100.1	100.8	99.2	95.6	98.8	101.5	98.6	97.2	101.1	101.5	99.3
% к 2020 г.	100	100	100	100	101.6	97.5	97.0	97.5	97.8	98.3	98.9	98.3	99.0	100.4	99.8	98.3	98.7
% к 2019 г.	100	100	100	100	99.6	100.7	97.7	98.2	97.8	98.4	97.8	96.6	98.6	99.4	98.5	100.0	98.6
% к 2018 г.	100	100	100	100	100.1	99.8	97.0	96.9	98.7	97.4	100.3	97.3	97.6	97.3	97.1	96.2	98.0
% к 2015 г.	99	99	99	99	172	186	189	99	99	95	99	100	99	100	102	100	111.9
% к 2010 г.	103	103	103	99.1	108	103	103	104	103	99	105	105	103	99	102	100	102.8
% к 2005 г.	111	109	107	109	153	130	127	124	125	120	127	135	123	122	121	120	126.9