

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации  
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды  
(Росгидромет)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ»

ОБЗОР  
СОСТОЯНИЯ И РАБОТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2021 ГОД

Санкт-Петербург  
2022

## Содержание

Введение .....	3
1 Состав наблюдательных подразделений гидрометеорологической сети .....	6
2 Сведения о состоянии производства гидрологических наблюдений .....	10
2.1. Общие сведения .....	10
2.2 Сведения о состоянии производства наблюдений за стоком воды .....	12
3 Методическое руководство сетью .....	22
3.1 Научно-методическое обеспечение гидрологических наблюдений ААНИИ в АЗРФ .....	22
3.2 Оперативно-методическое руководство сетью в УГМС .....	26
4 Обеспечение гидрологической сети .....	30
4.1 Техническое оснащение сети в части средств измерений, транспорта и метрологическое обеспечение сети .....	30
4.2 Техническое оснащение сети в части компьютерной техники и обработка гидрологической информации .....	37
4.3 Укомплектованность кадрами методических и наблюдательных подразделений УГМС гидрологической сети Арктической зоны РФ .....	39
5 Состояние модернизации сети .....	42
6 Выводы и рекомендации .....	48

## Введение

В Обзоре рассматривается состояние и работа гидрометеорологической сети в устьевых областях больших рек, впадающих в море и гидрологической сети, расположенной на территории Арктической зоны Российской Федерации (*далее – АЗРФ, Арктическая зона РФ, Арктика*) в 2021 г. Работа морской береговой наблюдательной сети в документе не рассматривается, т.к. ей посвящён отдельный «Обзор состояния морской наблюдательной сети в АЗРФ за 2021 год». Однако сведения о составе и численности морской сети используются в первом разделе настоящего Обзора для анализа состава наблюдательных подразделений по АЗРФ в целом.

На 01.06.2022 территории, отнесённые к Арктической зоне РФ, определяются следующими законодательными актами:

- Указы Президента РФ «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации от 02.05.2014 г. №296, от 27.06.2017 г. №287, от 13.05.2019 г. №220;

- «Общероссийский классификатор экономических регионов. ОК 024-95» (утв. Постановлением Госстандарта России от 27.12.1995 №640, ред. от 10.02.2021 г.);

- Федеральный закон от 13.07.2020 №193-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации";

- Федеральный закон от 31.07.1998 №155-ФЗ (ред. от 14.03.2022) «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации».

Соответствующие законам сухопутные территории АЗРФ представлены на карте-схеме рисунка 1.

Как следует из упомянутых нормативных актов, в 2014 году сухопутные территории Российской Арктики увеличились в следствии присоединения районов Мурманской и Архангельской областей, Республики Коми и Красноярского края и, дополнительно, трёх муниципальных районов Республики Карелия в 2017 г. В 2019 году Арктическая зона РФ вновь была увеличена за счет включения ещё 8 улусов (районов) Республики Саха (Якутия). Таким образом, общее количество арктических районов Якутии в АЗРФ составила 13 улусов. В 2020 г. в соответствии с документом ФЗ №193 в состав сухопутных территорий Арктической зоны РФ были включены еще несколько муниципалитетов Карелии, Архангельской области, Республики Коми и Красноярского края.

Площади территорий субъектов Федерации, последовательно включаемых в АЗРФ по мере обновления законодательной базы и соответствующие этому сведения о количественном составе арктической гидрометеорологической<sup>1</sup> сети приведены в таблице 1 и на диаграммах рисунков 1 - 4.

По состоянию на 31.12.2021 в базу данных «Состояние гидрометеорологической сети в Арктической зоне РФ за период инструментальных наблюдений» (Свидетельство о гос. регистрации базы данных № 2019620824 от 22.05.2019) было включено более 1700 пунктов наблюдений гидрологической и морской сети, когда-либо работавших в АЗРФ. Динамика численности НП гидрометеорологической сети Росгидромета на территории АЗРФ за исторический период инструментальных наблюдений в её современных границах в настоящем Обзоре не представлена. Состав регионов, отнесённых к Арктике за 2014-2020 гг. пополнился новыми субъектами и муниципальными образованиями, поэтому работа по учету исторической гидрометеорологической сети в новых расширенных границах и соответствующим пополнением базы данных проводится ААНИИ в рамках темы 9.1 ОНР Росгидромета до 2024 г.

---

<sup>1</sup> Необходимое пояснение: в Обзоре обобщающий термин «гидрометеорологическая сеть» включает в себя следующие виды сетей наблюдений - гидрологическая на водотоках и гидрометеорологическая на водоемах, гидрологическая и гидрометеорологическая на устьевых участках рек и устьевом взморье больших рек, впадающих в море, гидрометеорологическая морская береговая.

Таблица 1 — Изменение площади Арктической зоны РФ по законодательным актам 1989-2020 годов о её сухопутных территориях и численность наблюдательных подразделений (НП) гидрометеорологической сети на соответствующих территориях.

Нормативный документ	Дата принятия документа	Площадь <sup>1</sup> сухопутной территории АЗРФ, тыс. км <sup>2</sup>	Число действующих <sup>2</sup> НП на 01.01.2021 в границах Арктики и АЗРФ (по соответствующему нормативному документу)		
			Всего	ЕТР Европа ВМО	АТР Азия ВМО
Решение Госкомиссии по делам Арктики при СМ СССР	22.04.1989	3 363	201	<u>68</u> 53	<u>133</u> 148
Указ Президента РФ № 296	02.05.2014	3 775	279	<u>127</u> 112	<u>152</u> 167
Указ Президента РФ № 287, Изменение к Указу № 296	17.06.2017	3 818	312	<u>159</u> 145	<u>153</u> 167
Указ Президента РФ № 220, Изменение к указу № 296	13.05.2019	4 721	342	<u>160</u> 145	<u>182</u> 197
ФЗ № 193	13.07.2020	5 680	409	<u>207</u> 179	<u>202</u> 230

Примечание: ЕТР - европейская территория России; АТР – азиатская территория России, граница между территориями проходит по Уральскому хребту

Регионы ВМО - - граница между регионами ВМО Европа и Азия проходит по меридиану 50° з. д.



Рисунок 1 – Регионы России, включенные в АЗРФ за 1989-2020 гг. по законодательным документам (таблица 1).

Условные обозначения:

Территории, включенные в АЗРФ: 1 – 1989 г., 2 – 2014 г., 3 – 2017 г., 4 – 2019 г., 5 - 2020 г.

Сеть гидрологических наблюдений в АЗРФ в настоящее время находится в ведении семи Управлений гидрометеорологической службы Росгидромета (далее – УГМС,

<sup>1</sup> Площади регионов и муниципалитетов по сведениям Википедии и в сумме представляют изменение сухопутной площади АЗРФ.

<sup>2</sup> В учет включены наблюдательные подразделения, входящие в государственную сеть Росгидромета и ведомственные пункты наблюдений, принадлежащие сторонним организациям, которые в настоящее время учтены в системе ГВК Росгидромета.

Управления): Мурманского, Северо-Западного, Северного, Обь-Иртышского, Среднесибирского, Якутского и Чукотского УГМС. В Мурманском и Чукотском УГМС вся наблюдательная сеть находится на территории АЗРФ, в остальных Управлениях Арктическая зона захватывает лишь часть их подведомственной территории.

Обзор состояния гидрологической сети АЗРФ за 2021 год составлен на основе анализа и обобщения сведений, полученных из вышеперечисленных УГМС по запросу (исх. № 01-23-76ф от 26.02.2020) ФГБУ «Арктический и Антарктический НИИ» (далее – ААНИИ, Институт). Также использовались материалы из УГМС к Обзору работы гидрологической сети за 2021 г., поступившие в Государственный гидрологический институт (далее ГГИ) и предоставленные в ААНИИ отделом гидрометрии и гидрологической сети ГГИ.

Наш коллектив с большим уважением относится к коллегам в Управлениях и считает, что все они проделали крайне необходимую и важную работу по подготовке материалов для настоящего Обзора. Институтом подчёркивается хорошее качество и достаточная полнота табличных материалов, представленных всеми Управлениями по гидрологической сети. Особо отметим работу коллег из Карельского филиала Северо-Западного УГМС, в котором часть наблюдательной сети в 2017 г., а затем в 2020 г. оказалась в Арктической зоне РФ. Карельский ЦГМС впервые отвечал на запрос ААНИИ, но поступивший материал можно признать полным и качественным. Также выделим информативные материалы Якутского, Северо-Западного и Северного УГМС к Обзору работы гидрологической сети за 2021 г., предоставленные в ГГИ и материалы по работе морской сети Северного УГМС в ААНИИ, которые заметно отличаются неформальным и заинтересованным, можно сказать «государственным», подходом к поставленным вопросам по организации и проведения наблюдений.

Отметим, что УГМС также ежегодно предоставляют сведения о работе гидрологической сети и в ГГИ, но чуть ранее по срокам. При совместном анализе предоставленных сведений, зачастую, выявляются разночтения в данных, предоставленными из УГМС в адрес ААНИИ и в ГГИ. Это создает определенные сложности при обобщении материалов, приводит к расхождениям в подведомственных базах данных НИУ, а в перспективе может вести к искажению оценок, ошибочным выводам и неверным заключениям.

Полученные Институтом материалы проанализированы, приведены к общему формату, структурированы и занесены в базу данных «Состояние гидрометеорологической сети в Арктической зоне РФ за период инструментальных наблюдений». В базу данных добавлены более 2400 записей, описывающих состояние и работу гидрометеорологической сети в 2021 г., актуализированы паспортные сведения 20 наблюдательных подразделений.

Все сведения в Обзоре приводятся по состоянию на 1 января 2022 года.

В Обзоре рассматриваются вопросы о составе гидрометеорологических наблюдательных подразделений и его изменении в динамике за более ранние годы, о состоянии производства наблюдений и работ, о кадровом потенциале. Приводятся сведения о техническом обеспечении наблюдательной сети, итоги и планы по её модернизации. Отражены состояние и проблемы методического руководства сетью со стороны ААНИИ и со стороны УГМС. В результате проведенного анализа и обобщений сделаны выводы о фактическом состоянии гидрологической сети и даны рекомендации по её развитию, прошедшей и предстоящей модернизации и оптимизации, в том числе гидрологической и гидрометеорологической сети, расположенной в устьевых областях больших рек, впадающих в моря.

Особенное внимание в Обзоре уделено итогам за 2021 г. и планам на будущее по Программе реализации Мероприятия 4.8 «Модернизация и развитие гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» Подпрограммы 4 «Организация и обеспечение

работ и научных исследований в Арктике и Антарктике" государственной программы «Охрана окружающей среды» (1 этап 2021-2024 гг.) (далее Мероприятие 4.8)

Обзор содержит 21 таблицу и 11 рисунков.

Обзор подготовлен в Отделе гидрологии устьев рек и водных ресурсов (ОГУР и ВР, зав. Отделом к.г.н. М.В. Третьяков) ФГБУ «ААНИИ» в рамках темы ОПР 9.1. Плана Росгидромета на 2022 г. «Подготовка и доведение до потребителей оперативно-прогностической, аналитической и режимно-справочной информации по водным ресурсам, режиму и качеству поверхностных вод».

Исполнители настоящего Обзора: н. с. Муждаба О.В. (введение, разделы 1-6), глав. спец. Штанников А.В. (разделы 2.2, 6). Общее редактирование Обзора выполнено Третьяковым М.В. Авторы благодарят за ценные замечания м.н.с. Рачкову А.Н. и н.с. Терехову Р.А.

Дата выпуска документа 30.06.2022 г. для Росгидромета. С несущественными уточнениями и исправлениями Обзор размещен 01.09.2022 на новом сайте ААНИИ на странице отдела устьев рек и водных ресурсов по ссылке:

<https://www.aari.ru/departments/otdel-gidrologii-ustev-rek-i-vodnykh-resursov>

## **1 Состав наблюдательных подразделений гидрометеорологической сети**

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории Арктической зоны РФ действует 355 наблюдательных подразделений гидрометеорологической сети. Из них фактически работает 323, что составляет 90 % от списочного состава сети.

По типам водных объектов наблюдения распределялись следующим образом. На реках работало 192 НП, на озерах и водохранилищах – 24 НП, из них 15 постов (Мурманское УГМС) обслуживаются силами мобильных гидрологических лабораторий (МГЛ).

Гидрологические наблюдения в устьевых областях больших рек вели 44 гидрологических поста и 18 гидрометеорологических станций и постов, береговые морские наблюдения производят 45 станций. Расходы воды измерялись на 133 гидростворах (79 % от списочного состава постов с программой наблюдений ГП-1), расходы взвешенных наносов - на 12. В оперативном режиме работало 269 (82%) наблюдательных подразделений, передавая гидрометеорологическую информацию по кодам КН-15, КН-01, КН-02 и КН-24. Труднодоступными являются 84 НП (25%) арктической сети.

Подробные сведения о составе гидрологической и гидрометеорологической наблюдательной сети АЗРФ на 1 января 2021 года по видам наблюдений и категориям приведены в таблице 1.1 в разрезе УГМС (а) и по водосборным бассейнам морей (б). Размещение действующей наблюдательной сети в границах АЗРФ показано на рисунке 2.

В составе и работе гидрологической сети в 2021 году произошли следующие изменения.

В Мурманском УГМС ввиду отсутствия наблюдателя на ГП-1 р. Гольцовка – ст. Имандра пост временно переведен на экспедиционное обслуживание с 04.11.2021.

На арктических территориях Карельского ЦГМС, Северного УГМС в 2021 г. количественный состав наблюдательной сети по сравнению с 2020 г. не изменился.

В Обь-Иртышском УГМС ГП-1 р. Хале-Савой - с. Халясавэй не работал с 12.01.2021 из-за отсутствия наблюдателя.

В Среднесибирском УГМС возобновил работу ОГП-2 оз. Някшингда - м. ст. Агата, законсервированный в 2020 г. Пост ГП-1 р. Курейка - Озерный прекратил работу с 16.09.2021 из-за отсутствия наблюдателя.

В Тиксинском филиале Якутского УГМС на ГП-1 р. Буур (Пур) - г. п. Пур (реперный) из-за отсутствия персонала приказом Управления от 14.07.2021г. сняты все виды наблюдений, на ГП-1 р. Таймылыр – устье, после укомплектования штата возобновили наблюдения с 22.04.2021г.

Таблица 1.1 — Состав действующей гидрометеорологической сети Росгидромета, расположенной в Арктической зоне РФ по состоянию на 01.01.2022

а) по УГМС

УГМС	Действующие НП	Фактически работающие НП	Доля работающих НП, %	Возобновлена работа	Прекращена работа	Из фактически работающих НП												
						По местоположению и видам наблюдений							По категориям			Информационные	ТДС	
						ГП речные	ГП устьевые	МГ, МГП в УОР	МГ вне УОР	ОГП	ГП-1	наличие ИРВ	наличие ИРН	Основные	в т.ч. реперные			Дополнительные
Мурманское	59	58	98	-	-	32	1	3	10	12	33	33	1	58	36	-	49	8
Северо-Западное	40	35	88	-	-	25	2*	-	-	8	25	23	-	35	14	-	25	-
Северное	92	87	95	-	-	39	13	12	23	-	37	35	-	86	47	2	72	37
Обь-Иртышское	29	26	90		1	18	7	1	-	-	14	12	3	26	11	-	20	2
Среднесибирское	48	43	90	1	1	34	6	-	-	3	25	10	4	43	16	-	37	11
Якутское	56	50	89	1	1	29	15	1	4	1	25	17	2	41	28	8	44	18
Чукотское	31	24	77	-	1	15		1	8	-	9	3	2	22	16	2	22	8
<b>Всего</b>	<b>355</b>	<b>323</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>192</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>168</b>	<b>133</b>	<b>12</b>	<b>311</b>	<b>168</b>	<b>12</b>	<b>269</b>	<b>84</b>

Сокращения: УОР – устьевая область реки; ИРВ – измеренные расходы воды; ИРН – измеренные расходы взвешенных наносов, ТДС – труднодоступная станция или гидрологический пост при труднодоступной станции

\*Гидрологические посты Карельского ЦГМС (Северо-Западное УГМС) 49083 г. Беломорск – р. Нижний Выг и 49042 г.Кемь -р.Кемь имеют гидрологический речной, а не устьевой код, но расположены в устьевых областях больших рек, впадающих в Белое море.

б) По водосборам морей Северного Ледовитого океана (СЛО) и северной части Тихого океана

Водосбор моря в границах АЗРФ	Действующие НП	Фактически работающие НП	Доля работающих НП, %	Возобновлена работа	Прекращена работа	Из фактически работающих НП												
						По местоположению и видам наблюдений							По категориям			Информационные	ТДС	
						ГП речные	ГП устьевые	МГ, МГП в УОР	МГ вне УОР	ОГП	ГП-1	наличие ИРВ	наличие ИРН	Основные	в т.ч. реперные			Дополнительные
Баренцево	62	61	98	-	-	34	6	4	11	6	32	31	1	61	33		52	12
Гренландское	1	1	100	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	1	1
Белое	110	102	93	-	-	62	7	6	13	14	61	59	-	100	53	2	77	16
Карское	93	83	89	1	2	51	15	6	8	3	39	23	8	83	36	-	72	28
Лаптевых	45	41	91	1	1	24	11	1	4	1	23	14	3	34	22	7	34	19
Восточно-Сибирское	29	25	86	-	-	14	5	1	5	-	11	6	-	24	18	1	23	6
Чукотское	4	2	50	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2	-	2	-
Берингово	11	8	73	-	1	7	-	-	1	-	2	-	-	6	3	2	8	2
<b>Всего</b>	<b>355</b>	<b>323</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>192</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>168</b>	<b>133</b>	<b>12</b>	<b>311</b>	<b>168</b>	<b>12</b>	<b>269</b>	<b>84</b>

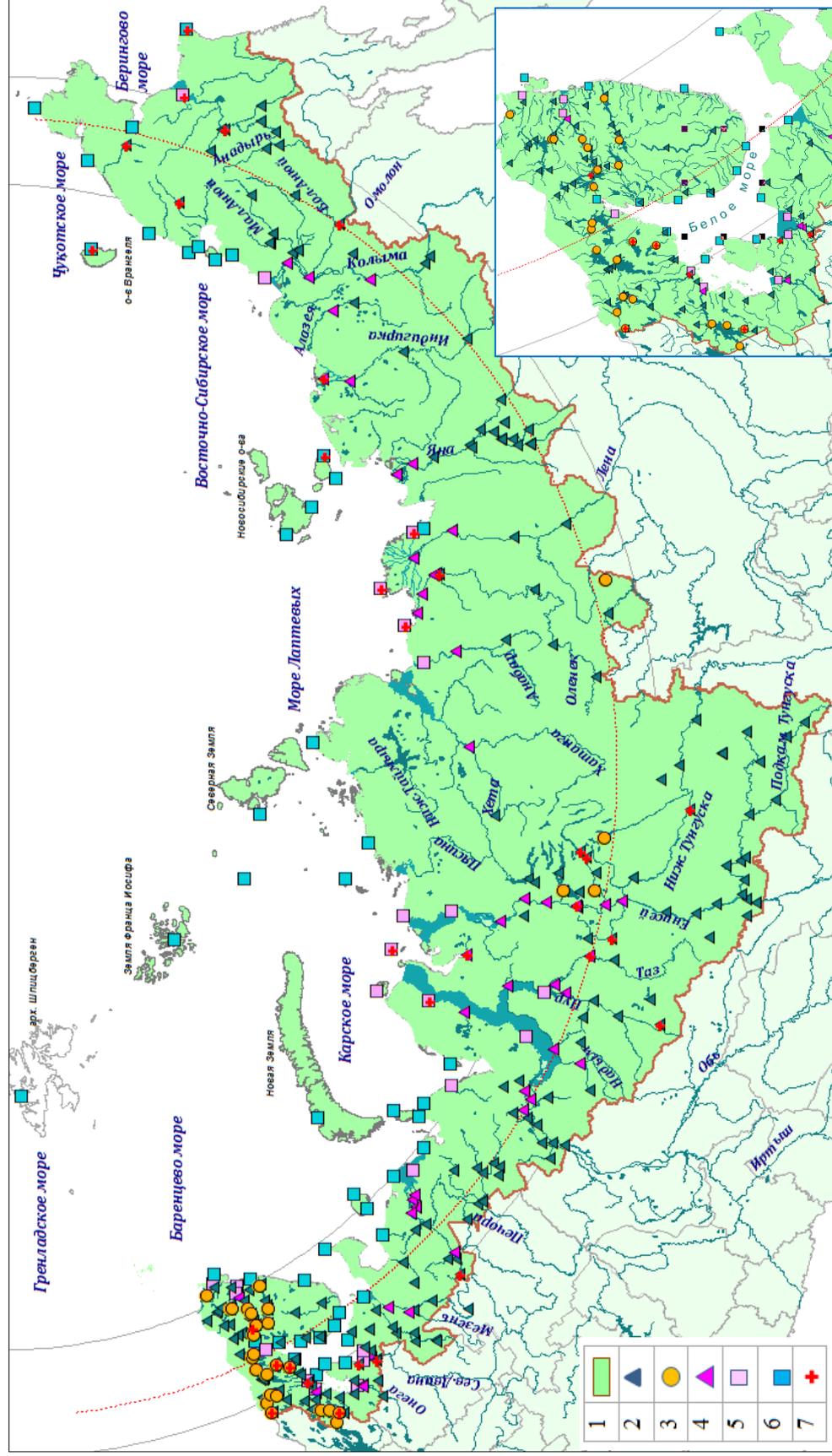


Рисунок 2 - Действующая гидрометеорологическая наблюдательная сеть Росгидромета в Арктической зоне РФ по состоянию на 01.01.2021 г.

Условные обозначения: 1- Сухопутная территория Арктической зоны РФ.

Наблюдательная сеть: 2 - гидрометеорологическая речная, 3 - гидрометеорологическая озёрная, 4 – гидрологическая устьевая,

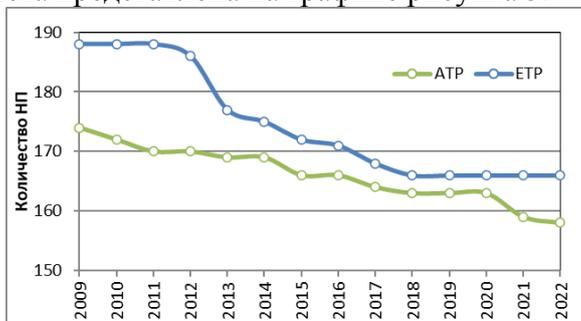
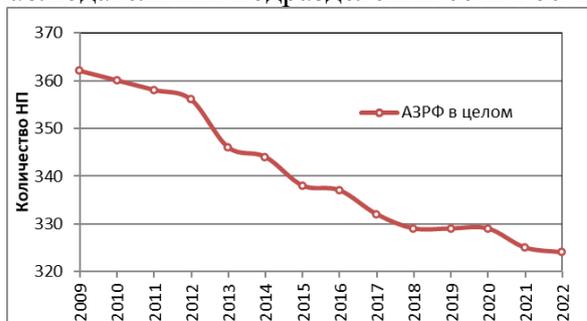
5 – гидрометеорологическая морская в УОР, 6 – гидрометеорологическая морская вне устьевых областей больших рек, впадающих в море,

7 – нефункционирующие в 2021 г. наблюдательные подразделения

В Чукотском УГМС возобновлены ИРВ на ГП-1 р.Инкуливеем - 2.0 км от устья, прерванные с 01.06.2017 после прохождения разрушительного паводка. С 1.08.2021 года прекращены наблюдения на МГП-1 Анадырь из-за невозможности найти замену ушедшему в декрет наблюдателю.

Продолжается тенденция сокращения фактически работающих подразделений гидрометеорологической наблюдательной сети. С 2010 г. по территории современной Арктической зоны РФ закрыты или прекратили работу 39 НП, одиннадцать из них реперные.

Динамика численности за период 2009-2022 гг. функционирующих наблюдательных подразделений сети Росгидромета представлена на графике рисунка 3.



а) гидрометеорологическая сеть в АЗРФ

б) гидрометеорологическая сеть на европейской и азиатской территориях АЗРФ

Рисунок 3 - Динамика численности за 2009-2022 гг. фактически работающей гидрометеорологической сети, расположенной в Арктической зоне РФ

Еще более драматично выглядит положение с наблюдениями на арктических территориях, если их представить по водосборным бассейнам морей, что демонстрирует таблица 1.1-б и соответствующий ей рисунок 4. Полностью прекращены наблюдения на водосборах рек бассейна Чукотского моря, критически мала численность сети на водосборах бассейнов морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Берингова - в границах АЗРФ.



Рисунок 4 – Количественный состав гидрометеорологической сети в 2021 г по бассейнам морей, водосборы или части которых расположены в АЗРФ.

## 2 Сведения о состоянии производства гидрологических наблюдений

### 2.1. Общие сведения

Объём и качество производимых наблюдений на гидрологической сети Арктической зоны ЗРФ в 2021 году по-прежнему нельзя назвать удовлетворительным и соответствующим современным требованиям экономики столь важного и сложного макрорегиона России. Качество и полнота наблюдений продолжает характеризоваться неравномерностью распределения и по территории АЗРФ, и по зонам ответственности УГМС. Несмотря на значительные усилия сотрудников территориальных управлений почти во всех УГМС имеются НП, на которых наблюдения не проводились или проводились с отступлением от действующих планов и программ работ: из 282 постов гидрологической и устьевой сети, работавших в 2021 г., такая ситуация складывалась на 44 НП, что составляет 16% работающей сети.

В большинстве случаев пропуски допускались по объективным причинам, включая невозможность выполнения измерений в соответствии с техникой безопасности. Подробные сведения об отсутствии или пропусках наблюдений в 2021 г. на гидрологической сети по УГМС в Арктической зоне РФ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Сведения о пропусках наблюдений на гидрологической сети АЗРФ и их причинах в 2021 году.

Кол-во НП: с пропусками/ работающие	Пропуски наблюдений по гидрологическим характеристикам			
	Кол-во НП с пропусками элемента режима	Элемент режима	Причины	Период
Мурманское				
$\frac{9}{48}$	1	Уровни воды	Отсутствие наблюдателя	Отдельные пропуски
	8	Расходы воды	Сложная ледовая обстановка Недоступность поста в половодье Поломка установки ГР-70	Отдельные периоды
Северо-Западное (Карельский ЦГМС)				
$\frac{7}{35}$	5	Расходы воды	Сложная ледовая обстановка	Отдельные периоды
	2		Разрушена тросово-лодочная переправа	Весь год
Северное				
$\frac{7}{64}$	2	Уровни воды	Неисправность СУВ ГР-38	Весь год
	5		Сложные г/м условия Невозможность организовать уровенный пост в зимний период Присутствие белого медведя в районе наблюдений	Отдельные периоды
	3	Температура воды	Сложные г/м условия Криминогенная обстановка Присутствие белого медведя	Отдельные периоды
	2	Солёность воды	Сложные г/м условия Присутствие белого медведя	-/-
1	Профильные наблюдения	Сняты с плана. Близость судоходного канала	Весь год	
Обь-Иртышское (Ямало-Ненецкий ЦГМС)				
$\frac{7}{26}$	2	Уровни воды	Отсутствие наблюдателя	Отдельные периоды
	5	Расходы воды	Отсутствие наблюдателя Вина наблюдателя	Весь год
	1	Наносы	Вина наблюдателя	Весь год

Кол-во НП: с пропусками/ работающие	Пропуски наблюдений по гидрологическим характеристикам			
	Кол-во НП с пропусками элемента режима	Элемент режима	Причины	Период
Среднесибирское				
$\frac{9}{43}$	2	Все виды	Отсутствие наблюдателя	Более 3 месяцев
	3	Уровни воды	Сложные ледовые условия Отсутствие наблюдателя АГК не работал	Отдельные периоды
	3	Расходы воды	Отсутствие наблюдателя Неисправность профилографа	Отдельные периоды
	3	Мутность, Наносы	Отсутствие прибора Куприна, фильтров Отсутствие наблюдателя	Отдельные периоды
Якутское				
$\frac{3}{46}$	2	Все виды	Отсутствие специалистов	Более 4 месяцев
	1	Уровни и температура воды	Сложные ледовые условия	Отдельные периоды
Чукотское				
$\frac{2}{16}$	1 (МГ в УОР)	Уровни воды	Необходима настройка программы СУВ Прилив-2	Работает в навигацию
	1 (МГ в УОР)	Все виды	Отсутствие наблюдателя	5 месяцев

Пояснение: Графа 1 – в числителе дано количество арктических НП, на которых в 2021 г. допускались пропуски наблюдений, в знаменателе общее количество работающих арктических НП Управления, расположенных в АЗРФ.

В Мурманском УГМС 12 постов, где установлены АГК или СУВ обслуживаются экспедиционным способом. Выполнение плана наблюдений 99,9 %. Недостаточное количество постов в бассейнах водохранилищ Верхне-Тулумского, Серебрянского, Иовского, Князегубского создаёт большие трудности при определении фактического притока воды в водохранилища за месяц и, соответственно, при составлении прогнозов притока воды за месяц в эти водохранилища.

В связи с отсутствием катера на Серебрянском водохранилище, наблюдения на термических профилях и рейдовых вертикалях в период свободный ото льда не производились.

В Карельском ЦГМС в 2021 году выполнение плана производства наблюдений на работающей гидрологической сети составило 100%.

В Северном УГМС несмотря на трудности в работе наблюдения производятся с хорошим качеством – план выполнен на 100 %. Следует отметить организацию проведения паводочных работ на наблюдательной сети в 2021 году. В список по проведению учащенных наблюдений за стоком было включено значительное количество постов, оснащенных оборудованием, поступившим в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах». Несмотря на то, что паводок проходил в очень сложных условиях, включая эпидемиологические ограничения, на основной части гидрометрических створов амплитуда колебания уровня воды в период весеннего половодья была освещена измерениями расходов воды на 90-100%. Многолетние кривые расходов воды в основном подтверждены. Как и прежде в Управлении большое внимание уделялось работам по наблюдениям за стоком в устьевых замыкающих створах: ГП-1 Усть-Пинега - р. Сев.-Двина, ГП-1 Порог – р. Онега, ГП-1 Оксина – р. Печора.

Обь-Иртышское УГМС силами специалистов Ямало-Ненецкого ЦГМС обеспечивает высокий уровень обслуживания работающей гидрологической сети в ЯНАО. Но в течении длительного времени нет возможности восстановить измерение расходов воды из-за

отсутствия квалифицированного персонала на ГП-1: с 1994 г. р. Правая Хетта - п. Пангоды (реперный), с 1991 г. р. Щучья - пос. Щучье.

Также специалисты отдела гидрологии Ямало-Ненецкого ЦГМС непосредственно проводят наблюдения за загрязнением водных объектов на ГП-1 Салехард и ГП-1 ТДС Полуи. На ГП-1 Салехард измеряют расходы сотрудники отдела гидрологии и гм/наблюдатель, подсобный рабочий. На ГП-1 Тарко-Сале – сотрудники группы гидрологии и гм/наблюдатель.

На Таймыре, в новых арктических районах Средней Сибири и Якутии во многих случаях основной причиной не полных и не всегда качественных наблюдений является острая нехватка квалифицированных специалистов-гидрологов.

В Среднесибирском УГМС на 15 постах ГП-1 с середины 1990-х годов расходы воды не измеряются по следующим причинам: отсутствие гидрологов в штате станции, отсутствие катеров, вспомогательное оборудование гидроствора разрушено или утрачено, а выделенное на эти цели финансирование недостаточно. План по измерениям расходов воды выполнен на 26 %, по другим параметрам наблюдений на 55%.

В Якутском УГМС измерения расходов воды на шести ГП-1 сняты приказом Управления. По другим наблюдениям на гидрологических постах Арктической зоны под методическим руководством станций план выполнен на 94 %, в Тиксинском филиале на 94 %, в том числе по ИРВ 112 % и 91 % соответственно.

На Чукотке ситуация с состоянием производства наблюдений остаётся неудовлетворительной, несмотря на обеспечение транспортными средствами и техническое переоснащение. На всех постах ГП-1 Чукотского УГМС, кроме трех, ИРВ и ИРН не включаются в план-задание более десятка лет из-за аварийного состояния лодочных переправ, разрушения гидромостиков и другого вспомогательного оборудования. Выполнение плана-задания усугубляется сложной транспортной системой. По этой же причине полевой материал поступает с задержкой, гидрохимические работы проводятся только на одном посту, на других пробы не отбираются, т.к. отсутствует возможность их своевременной отправки к месту проведения анализов. Выполнение плана гидрологических наблюдений 59 %.

В устье Колымы (МГ-2 Бухта Амбарчик) уровень моря измеряют автоматически (Прилив 2) лишь в сезон навигации. В Анадырской устьевой области на МГП-1 Анадырь мареограф в неудовлетворительном состоянии, поэтому уровень моря не измеряется с 2007 г.

## **2.2 Сведения о состоянии производства наблюдений за стоком воды**

В 2021 году в области наблюдений за стоком воды существенных изменений не произошло и состояние работ по измерению расходов воды на большей части АЗРФ оставалось критическим (см. раздел 2.1). После вновь обновленных в 2020 г. границ Арктической зоны (районы Карелии, Архангельской области, Республики Коми и Средней Сибири) и поступления в ААНИИ сведений о состоянии наблюдений за расходами воды на этих территориях - подтверждена ранее выявленная тенденция о крайней неравномерности количества и качества таких работ по регионам России.

Плотность наблюдательной стоковой сети по арктическим регионам в 2021 г. представлена на диаграмме рисунка 5 и в таблице 2.2. Напомним, что в соответствии с рекомендациями ВМО минимальная плотность стоковой гидрологической сети в населённых районах должна быть на уровне – 1 пост на 2000 км<sup>2</sup>, а в полярных или труднодоступных географических районах – 1 пост на 20 000 км<sup>2</sup> (ВМО № 168 том I 1.2-26). В настоящее время плотность стоковой сети в АЗРФ характеризуется крайней неравномерностью по территории и находится на самом низком, после 1985 г., уровне: в европейской части АЗРФ параметры плотности не соответствует нормам ВМО и почти в 4 раза ниже рекомендованной, в Красноярском края в 14 раз, на Чукотке - в 12 раз (рисунок 5).

Таблица 2.2 - Плотность стоковой сети Росгидромета на средних и малых реках<sup>1</sup> материковой территории Арктической зоны в 2021 г.

№	Субъект РФ	Площадь субъекта РФ в границах АЗРФ <sup>2</sup> , кв. км	Кол-во стоковых постов	Площадь территории на один стоковый пост, км <sup>2</sup>	УГМС
1	Мурманская область	144 900	33	4390	Мурманское
2	Республика Карелия, 5 районов	71 300	23	3100	Северо-Западное
3	Архангельская область, 3 района	265 100	19	14000	Северное
4	Ненецкий АО	176 800	6	29500	-//-
5	Республика Коми, 4 района	127 600	5	25500	-//-
	<b>Всего по европейской части АЗРФ</b>	<b>785 700</b>	<b>86</b>	9140	
6	Ямало-Ненецкий АО	769 250	8	96200	Обь-Иртышское
7	Красноярский край Туруханский муниципальный район	228 600	3	76200	Среднесибирское
8	Красноярский край Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	879 900	0	–	-//-
9	Красноярский край г.о.Норильск	4 500	<sup>13</sup>	4500	-//-
	Красноярский край Эвенкийский муниципальный район	767 600	3	255900	-//-
10	Республика Саха (Якутия) 13 муниципальных районов	604 500	12	50400	Якутское
11	Чукотский АО	721 500	3	240500	Чукотское
	<b>Всего по азиатской части АЗРФ</b>	<b>3 975 800</b>	<b>30</b>	132500	

<sup>1</sup> Площадь водосбора реки меньше 50 000 км<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Площади регионов даны по сведениям из Википедии

<sup>3</sup> На территории г.о. Норильск отсутствуют ГП-1 Росгидромета - работает только ведомственная сеть Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель»

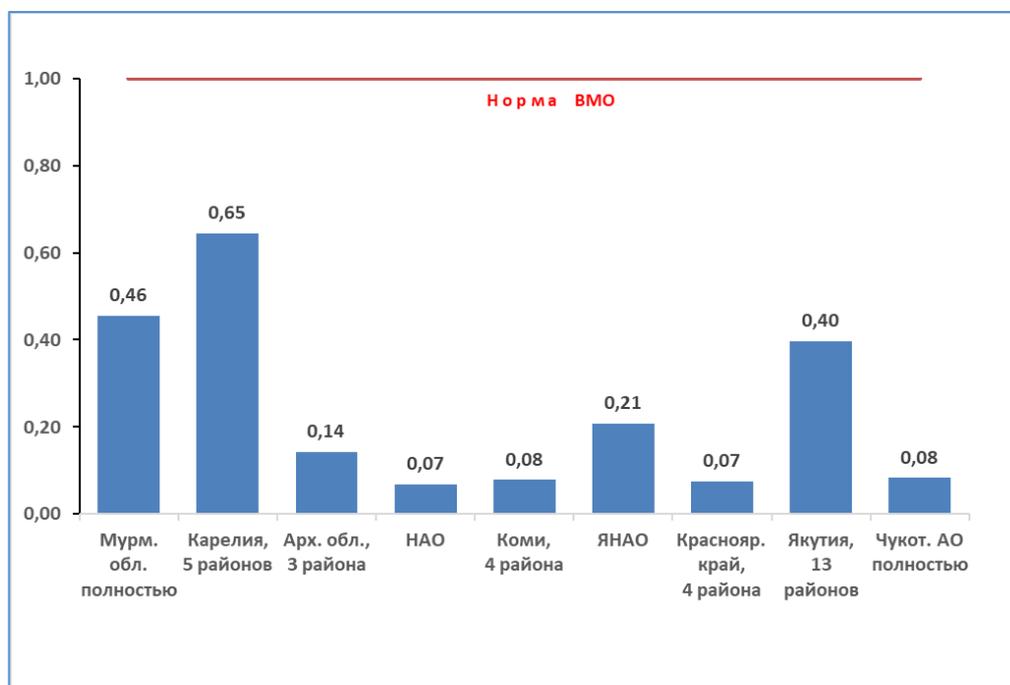
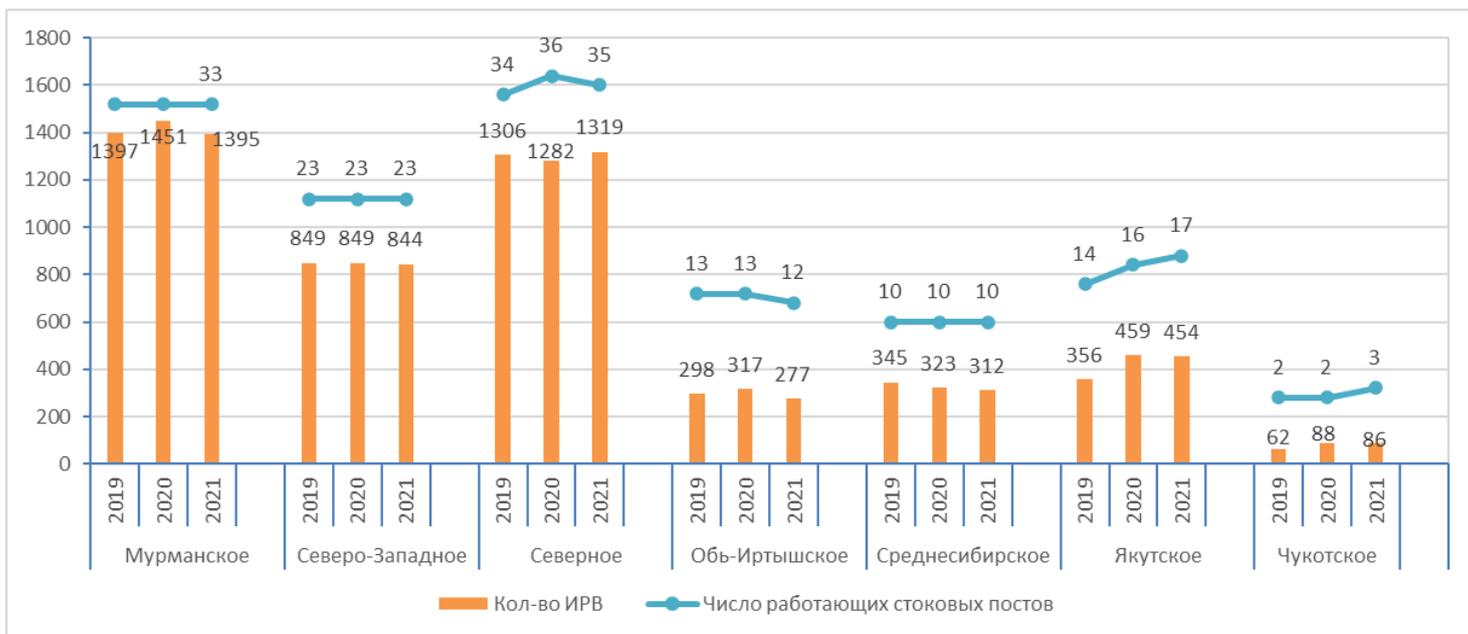


Рисунок 5 – Плотность стоковой сети по арктическим регионам по состоянию на 01.01.2022

Расположение наблюдательных подразделений ГП-1 в АЗРФ с оценкой по выполнению плана работ по ИРВ в 2021 г. представлено на карте-схеме (рисунок 6). На диаграммах показана динамика суммарного количества измерений расходов воды по Управлениям (рисунок 7) и по бассейнам морей (рисунок 8) на гидрологических постах за период 2019-2021 гг. в современных границах Арктической зоны РФ.



**Рисунок 7— Динамика количества измерений расходов воды на гидрологических постах Арктической зоны по УГМС.**

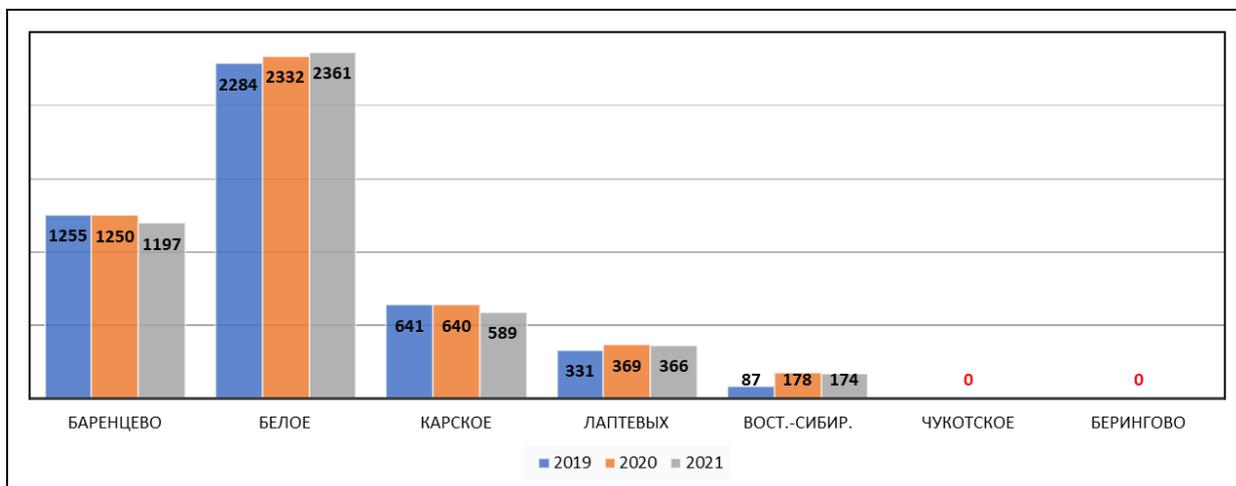


Рисунок 8 — Динамика количества измеренных расходов на гидрологических постах по бассейнам морей за 2019-2021 гг.

Из представленных материалов следует, что количество ИРВ на гидрологических постах в целом по АЗРФ колеблется в пределах минимально возможного или продолжает снижаться. Снижение происходит вследствие сокращения измерений расходов воды на постах, расположенных в восточной Арктике, и полностью отсутствуют на водосборах Чукотского и Берингова морей в границах Арктической зоны РФ. Бескрайние территории Красноярского края, Якутии и Чукотки практически не охвачены наблюдениями за водным стоком (рисунок б).

Обобщая поступившие из УГМС материалы об измеренных расходах воды в различные сезоны года можно выделить несколько основных тенденций, характеризующих современное состояние гидрологических наблюдений в АЗРФ.

1. Наблюдается устойчивая тенденция к снижению количества и качества ИРВ на наблюдательных подразделениях разряда ГП-1 от южных границ АЗРФ на север, вплоть до замыкающих створов больших рек. Особенно наглядно это прослеживается на новых территориях, которые включены в состав АЗРФ в 2017-2020 гг. Наиболее трудная ситуация с количеством и качеством ИРВ складывается в арктических муниципалитетах Красноярского края, Якутии и Чукотского АО (см. таблица 1.1а): в Среднесибирском УГМС лишь на 40% ГП-1 производят наблюдения за стоком воды, в Якутском – на 68%, а в Чукотском на трети работающих постов (33%).

2. На многих постах ГП-1 неоправданно используется сокращенный метод измерений расходов воды без проведения предварительных экспериментальных наблюдений и расчетов.

3. Ввиду отсутствия плавсредств на постах зачастую не проводятся измерения при открытом русле. В период ледостава измерений крайне недостаточно. При ледоходе на отдельных постах измерения скорости течения выполняются с помощью поплавков-льдин. При этом неоправданно используется коэффициент перехода от поверхностной к средней скорости течения, рекомендуемый для свободного русла. На большинстве постов измерения в период ледохода вовсе отсутствуют.

4. Всё большее распространение получают измерения с помощью МГЛ. В Северном, Обь-Иртышском и Мурманском УГМС используются гидропартии и группы, организованные на базе производственно-методических подразделений УГМС. Они способны на относительно небольших расстояниях, оперативно и в достаточном количестве выполнять измерения расходов воды и сопутствующие наблюдения. В Якутском УГМС эти работы выполняет гидропартия, организованная при Управлении. Такая постановка работы, при большой удаленности обслуживаемых НП, транспортной дороговизне и ограниченности по срокам и частоте измерений приводит к объективному снижению надежности учета стока воды в различные фазы гидрологического режима и за год.

5. Особенностью организации работ по измерению расходов воды стало разночтение в количестве запланированных и выполненных измерений на сети. Анализ поступивших из УГМС сведений за 2019-2021 гг. о запланированных и фактически измеренных расходах воды свидетельствует о неравномерности измерений в течение года. При этом не всегда учитывается уровенный режим реки и необходимость освещенности измерениями всей годовой амплитуды колебания уровня воды на посту. Например, на большой реке Оленёк, где на замыкающем створе ГП-1 7,5 км ниже устья р. Буур в плане 36 ИРВ, по факту 38, а на вышерасположенном посту у с. Оленёк в плане 6 ИРВ, а реально измерен всего 1 расход.

В то же время отметим, что специалисты-гидрологи Чукотского УГМС на примере ГП-1 р. Большой Аной - гм. ст. Константиновская выполнили перерасчет количества ИРВ и с учетом особенностей водного режима реки пришли к выводу о возможности сокращения необходимых ИРВ почти в 2 раза (с 50 до 28). При этом были учтены рекомендации РД 52.08.870-2017.

В отчетных формах иногда отмечено вычисление среднего процента выполнения плановых показателей по измерению расходов воды на всех постах УГМС. Считаем, что подобная методика отчетности нелогична и неприемлема.

6. В Якутском УГМС, несмотря на неоднократные замечания методистов-гидрологов ОГУРиВР, продолжается практика публикации в изданиях ВК среднесуточных и характерных расходов воды на постах (таблица 2.3), где длительное время отсутствуют измерения расходов воды. Данные размещаются в гидрологическом ежегоднике том 1 вып.16, ответственным редактором которого является Якутское УГМС. По сообщению Якутского УГМС сток воды этих постов подсчитывается по многолетним зависимостям и публикуется в материалах ЕДС с пониженной точностью.

Таблица 2.3 – Перечень НП, на которых длительное время отсутствуют регулярные измерения расходов воды, но данные публикуются в изданиях ВК. (По сведениям материалов Якутского УГМС, представленных в ГГИ и в ААНИИ)

№	Код НП, категория	Река-НП, категория	Год окончания круглогодичных ИРВ	Эпизодические ИРВ, год (кол-во)	Год	
					уточнения многолетней кривой	промера по гидроствору
1	03801 реперный	р. Анабар - с. Саскылах	1992	2019 пфл (3)	2018	2012
2	03403 дополнительный	р. Малая Куонапка – с. Жилинда	1993	2017 пфл	2017	2016
3	03365 реперный	р. Марха - ГП Шелагонцы	2003	-	2004	2001
4	03405 реперный	р. Оленёк - с. Оленёк	1994	2019 (6 зима, В) 2021 (1 зима, В)	2013	2013
5	03404 реперный	р. Оленёк - ГП Ярольин	1995	-	1995	1995
6	03407 реперный	р. Оленёк - ГП Сухана	1995	-	1995	1995
7	03443 реперный	р. Адыча - ГП Усть-Чаркы	2005	-	2005	2005

Сокращения: пфл - профилограф, в – вертушка.

В других случаях группа специалистов из Управления выезжает на гидроствор и в течение одной недели года с использованием КИВР измеряет 4-5 расхода воды и методисты отдела гидрологии УГМС считают это приемлемым для подтверждения принятых зависимостей  $Q=f(H)$  и дальнейшего подсчета стока. Например, на замыкающем

створе р. Анабар – с. Саскылах регулярные измерения расходов воды отсутствуют с 1992 г. В отдельные годы отмечены эпизодические измерения в период открытого русла с нарушением методики измерений. По результатам научно-методической экспертизы ААНИИ разрешение на публикацию в ЕДМ за период 1993–2018 гг. Институтом не выдано. Тем не менее, эти данные опубликованы в ЕДС и ЕДМ за 2008–2019 гг.

При этом конечные результаты подсчета стока на этих постах оказываются в официальных изданиях Росгидромета – в гидрологических ежегодниках, в справочном издании «Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество» и на портале Росводресурсов «Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов» (АИС ГМВО <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=186>) за 2008 - 2019 гг. и без указания на пониженное качество и точность данных.

С удовлетворением отметим, что Среднесибирское УГМС, где похожая ситуация сложилась на замыкающем створе р. Енисей - ГП-1 Игарка, наконец, изменило свое мнение и с 2018 г. прекратило публикацию расходов воды по этому посту в ЕДС и предоставление сведений в АИС ГМВО. Однако в справочном издании «Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество» продолжается размещение сведений о годовом объеме стока у г. Игарки без указания на приближенность расчетных данных.

Напомним, что в Енисейской устьевой области на замыкающем гидростворе р. Енисей измерения расходов воды в период ледостава отсутствуют с 1993 г., при открытом русле – с 2003 г. Гидрологический режим Енисея у г. Игарки подвержен влиянию сгонно-нагонных явлений со стороны моря, однако методика измерений и расчета стока воды не соответствует нормативным документам Росгидромета. В результате научно-методической экспертизы ААНИИ разрешение на публикацию расходов воды в ЕДМ за период 1993–2018 гг. не выдано. Однако сведения о годовом стоке воды представлены в ЕДС (т. 1 вып. 12) за 1994–2017 гг. и размещены в АИС ГМВО за 2008–2017 гг. без информирования о пониженной точности материалов.

Столь длительное отсутствие измерений расходов воды делает результаты расчетов среднесуточных и характерных расходов воды полностью нелегитимными, а сам факт их публикации в Гидрологическом ежегоднике является грубым нарушением всех нормативно-методических документов по подготовке изданий Водного кадастра. Считаем такой подход к публикации расчетных данных о расходах воды, не подтвержденных фактическими измерениями - даже с пояснением о пониженной точности - категорически недопустимым.

Одной из причин фиксируемых серьезных нарушений в ведении Водного кадастра является разрушение процедуры научно-методической экспертизы гидрологических ежегодников ЕДС часть 1 «Реки и каналы» в НИУ.

Например, ежегодник ЕДМ часть 1 Моря и часть 2 Устья рек проходит серьезный методический и редакторский контроль сначала в ответственном за издание УГМС-редакторе, а затем научно-методическую экспертизу в ААНИИ, что соответствует утвержденной процедуре. (Приказ Росгидромета от 17.06.1996 г. № 83 «О мерах по совершенствованию системы ведения ГВК»). Эта работа ежегодно включается в План тем Росгидромета - в настоящее время ОПР 9.1.

В соответствии с указанным приказом Росгидромета в части научно-методической экспертизы гидрологических ежегодников ЕДС том 1 (ранее РСФСР, все выпуски). Часть 1 «Реки и каналы». Часть 2 «Озера и водохранилища» ответственность за эти работы возложена на ГГИ. Но реальность такова, что возможность проводить сплошную и детальную экспертизу речных ЕДС всех выпусков тома 1 у ГГИ действительно отсутствует – такая работа, если и проводится, то выборочно и частично. Полная экспертиза в ГГИ проводится и сконцентрирована на озерных ежегодниках (ЕДС том 1. Часть 2 Озера и водохранилища).

Рекомендуем разработать новый регламент научно-методической экспертизы гидрологических ежегодников ЕДС часть 1 «Реки и каналы» в НИУ. Возможно, для уменьшения нагрузки на ГГИ с перераспределением задач по части «Реки и каналы» между несколькими НИУ (ГГИ, ААНИИ, СибНИГМИ, ДВНИГМИ) в соответствии с их территорией ответственности и с учетом бассейнового принципа по номенклатуре изданий ВК (ранее ГВК). Это существенно повысит качество данных, что особенно важно при развитии и внедрении цифровых технологий в службах Росгидромета и проводимой политике открытых данных.

6. Более двух десятилетий не находит разрешения ситуация с недостаточностью или полным отсутствием в течение года измерений водного стока на замыкающих створах больших и полизональных рек, впадающих в арктические моря России (рисунок 9).

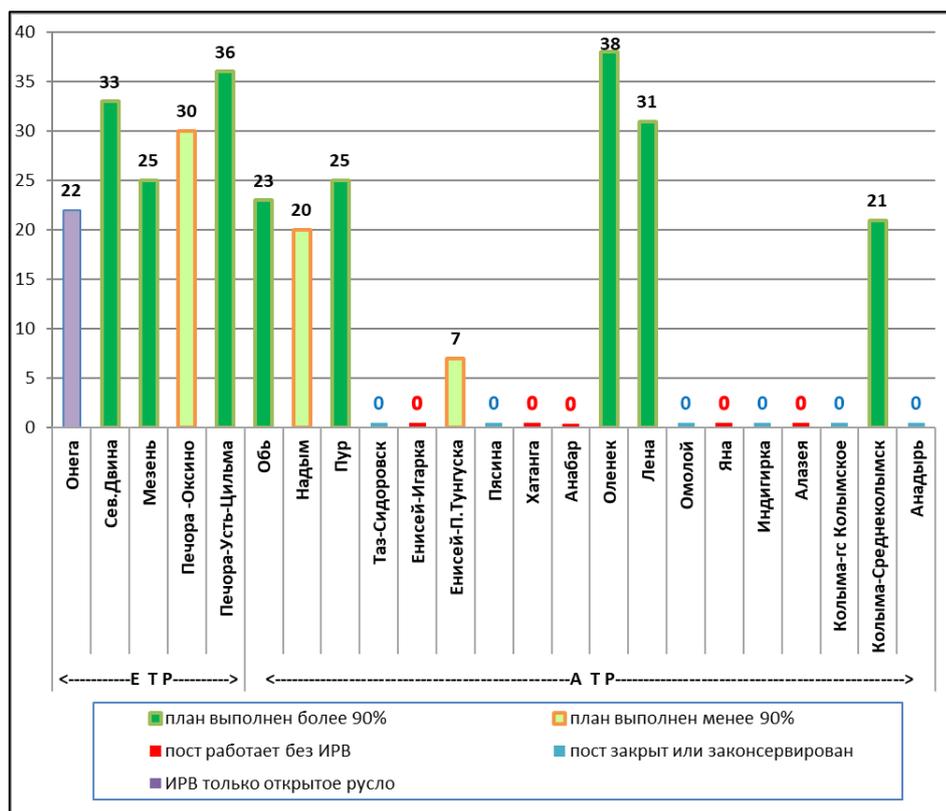


Рисунок 9- Количество фактически измеренных расходов воды в 2021 г. на замыкающих створах больших рек, впадающих в арктические моря.

Многочисленные исследования последствий современных изменений климата и их влияния на сток рек показывают существенные изменения водного режима. При высокой вероятности продолжения этой тенденции на первый план выходит проблема количественной оценки изменений, происходящих в гидрологических системах речных бассейнов, в том числе возникновения опасных гидрологических явлений и деградации мерзлоты. Исследования таких сложных и комплексных природных процессов необходимо обеспечить надежной информацией. Многолетние тенденции водности больших рек в гидрологические сезоны года представляют собой индикатор природных, в том числе климатических, техногенных и антропогенных изменений на их водосборах, составляющих значительную территорию РФ в целом. Однако системные и круглогодичные наблюдения за водным стоком на замыкающих створах больших рек, впадающих в Северный ледовитый океан азиатской части России прерваны в 1990-х годах: многие посты закрыты, на других измерения расходов воды исключены из программы наблюдений.

Кроме того, водный сток является основным фактором, определяющим ледово-гидрологические условия в устьевых областях рек и прилегающих районах моря, и его

количественное значение оказывает решающим при планировании и осуществлении морских транспортных перевозок. Значения речного стока лежат в основе анализа водных ресурсов регионов, незаменимы в гидрометеорологическом обеспечении хозяйственной деятельности и в работе по предупреждению опасных природных явлений.

В таблице 2.4 представлены сведения о периоде фактических наблюдений за водным стоком на замыкающих створах больших российских рек Арктической зоны РФ по состоянию на 1 января 2022 г.

Таблица 2.4 - Сведения о состоянии наблюдений и полноте данных наблюдений за водным стоком на гидрологических поста - замыкающих створах больших рек.

№	Река	Площадь водосбора реки, км <sup>2</sup>	Гидрокод	Пост - замыкающий створ	Площадь водосбора поста, км <sup>2</sup>	Состояние на 2022 г.	Период наличия данных фактических наблюдений за водным стоком
1	Онега	569000	70842	с. Порог	557000	Действ.	1943 - наст. время
2	Северная Двина	3570000	70801	с. Усть-Пинега	3480000	-//-	1881 - наст. время
3	Мезень	780000	70844	д. Малонисогорская	564000	-//-	1920 - наст. время
4	Печора	3220000	70827	с. Усть-Цильма	2480000	-//-	1932 - наст. время
			70850	с. Оксина	3120000	-//-	1980 - наст. время
5	Обь	24500000	11801	г. Салехард	24300000	-//-	1930 - наст. время
6	Надым	640000	11805	г. Надым	480000	-//-	1955 - 1991, 2011- наст. время
7	Пур	1120000	11807	с. Самбург	951000	-//-	1939 - 1991, 2013 - наст. время
8	Газ	1500000	11808	факт. Сидоровск	1000000	Консервация	1962 - 1993
9	Енисей	25800000	09803	г. Игарка	24400000	Действ.	открытое русло 1936 – 2003; закрытое русло 1936 - 1993
10	Пясина	1820000	09808	п. ст. Усть-Тарей	1250000	Закрыт	наблюдения за водным стоком не проводились
11	Ниж. Таймыра	1240000	09497	факт. Зеленый Яр	1230000	-//-	1947 - 1949
12	Хатанга	3640000	03802	с. Хатанга	2750000	Действ.	1961 - 1994
13	Анабар	1000000	03801	с. Саскылах	788000	-//-	1954-1991, эпизодические наблюдения 2010-наст. вр.
14	Оленек	2190000	03811	7.5 км ниже устья р. Буур	1980000	-//-	1964 - наст. вр.
15	Лена	24900000	03821	с. Кюсюр	24300000	-//-	открытое русло 1934-2002, 2020-наст. вр.; закрытое русло 1934- наст. вр.
16	Яна	2380000	03861	п. ст. Юбилейная	2240000	-//-	1972 - 2005
17	Индигирка	3600000	03871	пос. Воронцово	3050000	Закрыт	1936 - 1986
18	Алазея	6840000	03882	с. Андрюшкино	2900000	Действ.	1968 - 1993
19	Колыма	6470000	01801	г. Среднеколымск	3610000	-//-	открытое русло 1927-1998, 2020 - наст. вр.; закрытое русло 1927 - наст. вр.
			01803	г. Колымское	5260000	Консервация	1977 - 1998
21	Анадырь	1910000	01501	3 км выше устья р. Утесики	1560000	Закрыт	1974 - 1988
22			01499	свх. Снежное	1060000	-//-	1958 - 1993

Подчеркнем, что для замыкающих створов рек Енисей (Игарка) и Анабар (Саскылах) сведения о водном стоке продолжают публиковать официальные издания Росгидромета, однако данные представляют собой **не фактические измерения, а расчетные**. Такая же ситуация до последнего времени была характерна для реки Лена (Кюсюр).

Как видно из представленных сведений (таблица 2.4) с начала 1990-х годов замыкающие посты рек Таз, Пясины, Индигирка, Колыма и Анадырь закрыты или находятся на длительной консервации. Из-за отсутствия специальных бюджетных средств для обеспечения программ ИРВ, замыкающие створы рек Енисей, Хатанги и Алазеи более двух десятилетий работают по программам ГП-2 или ГП-3. На замыкающих створах рек Анабар (ГП-1 Саскылах) и Яна (ГП-1 Юбилейная) «разовые» последние измерения расходов воды производились экспедиционным способом в 2019 г. и 2017 г. соответственно.

В таблице 2.5 представлены обобщённые сведения об ИРВ за 2021 г. на замыкающих створах больших рек, впадающих в арктические моря. Как следует из представленных данных - амплитуда колебаний уровня воды достаточно освещена измеренными расходами на замыкающих створах рек Сев. Двина, Мезень, Печора, Обь, Пур, Оленёк, Лена и Колыма, что позволяет выполнять оценку речного стока с достаточной степенью надёжности.

Впервые за многие годы в этот перечень с осторожным оптимизмом можем добавить замыкающие створы на реках Лена и Колыма. С 2020 г. на замыкающем створе р. Лены – с. Кюсюр и на дублере замыкающего створа реки Колымы – г. Среднеколымск (замыкающий гидроствор Колымское I законсервирован в 1998 г.) силами специалистов Якутского УГМС возобновлены ИРВ в период открытого русла с использованием профилографа. Эти наблюдения возобновлены после многолетнего перерыва – в Кюсюре с 2003 года, в Среднеколымске – с 1998 г. Также при внедрении новых приборов для измерения расходов воды на гидропостах, где прежде наблюдения проводились традиционным способом – необходимо, как минимум, в течение года параллельно проводить измерения (вертушкой, др.). Однако здесь такие работы не проводились или в ААНИИ об этом не извещено. Кроме того отметим, что зимний сток на этих гидростворах может быть занижен в 2-2.5 раза из-за высоких погрешностей измерений расходов воды при малых скоростях течения, значительной зашугованности русла и больших площадей водного сечения

На ГП-1 Подкаменная Тунгуска – р. Енисей низкое количество ИРВ в 2021 г. было связано с тем, что в период открытого русла измерения проводились профилографом, который оказался неисправен (неполадка устранена), а в зимний период проведение измерений осложнено ледовой обстановкой.

На других реках фактические измерения не достигают необходимых плановых показателей, а на всех больших реках Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей Арктической зоны измерения расходов воды отсутствуют (диаграмма рисунка 9) и с каждым годом этот период увеличивается, достигая уже трех десятков лет.

Для измерения расходов воды на р. Анадырь, в бассейне которого все четыре стоковых поста работают по программе ГП-3 с середины 1990-х годов, в 2018-2019 гг. Чукотским УГМС в рамках модернизации по ФЦП «Водохозяйственный комплекс...» проводились мероприятия по закупке оборудования (Профилограф River Ray 600 и др.) для ГМО Анадырь, однако финансирование так и не было предоставлено.

Таблица 2.5 - Сведения об измеренных расходах воды на замыкающих створах больших и полизональных рек АЗРФ в 2021 г

№	Река	Код поста	Замыкающий створ реки	Площадь водосбора реки, замыкаемая гидроствором, км <sup>2</sup>	УГМС	Количество измеренных расходов							Средства измерения расходов воды <sup>2</sup> (количество ИРВ)	Год построения кривой расходов Q=f(H) <sup>3</sup>
						за год		по гидрологическим периодам						
						по плану	фактически	зимне-весенний	вскрытие	открытое русло	осеннее ледообразовани	осенне-зимний		
1	Онега	70842	с. Порог	55 700	Северное	23	22	-	-	22	-	-	Пфл (22)	2013
2	Сев. Двина	70801	с. Усть-Пинега	348 000		37	33	7	-	26	-	-	В (5) Пфл (28)	2011
3	Мезень	70844	д. Малонисогорская	56 400		25	25	9	-	14	-	2	В	1988
4	Печора	70827	с. Оксино	312 000	Северное	35	36	10	-	24	-	2	В	1982
5		70850	с. Усть-Цильма	248 000		35	30	11	-	14	-	5	В (15) Пфл (15)	2017
6	Обь	11801	г. Салехард	2 430 000	Ямало-Ненецкий ЦГМС Обь-Иртышское	28	23	8	-	11	-	4	В (7) Пфл (35)	ежегодно
7	Надым	11805	г. Надым	48 000		28	20	5	-	13	-	2	В	ежегодно
8	Пур	11807	с. Самбург	95 100		28	25	8	-	13	-	4	В	ежегодно
9	Таз	11590	с. Красноселькуп <sup>1</sup>	87 200		25	24	6	-	15	-	3	В	ежегодно
10	Енисей	09092	д. Подкаменная Тунгуска <sup>1</sup>	1 760 000	Среднесибирское	40	7	4	-	3	-	-	В (7) Пфл (3)	ежегодно
11	Оленёк	03811	7,5 км ниже устья р. Буур	198 000	Тиксинский филиал Якутское	36	38	11	6	15	-	6	В, ПП	Многолетняя 1964-81, 2020
12	Лена	03821	с. Кюсюр	2 430 000		17	31	14	3	11	-	3	В (18) ПП (2) Пфл (11)	Многолетняя 1936-1977
13	Кольма	01801	г. Среднеколымск	361 000	Якутское	14	21	8	-	10	-	3	В (11) Пфл (10)	2020

<sup>1</sup> Гидрологические посты р. Таз – Красноселькуп и р. Енисей – Подкаменная Тунгуска, расположенные в среднем и нижнем течении рек соответственно условно приняты замыкающими створами р. Таз и р. Енисей, т.к. действительные замыкающие створы этих рек находятся на консервации с начала 1990-х годов.

<sup>2</sup> Средства измерения расходов воды: В - вертушка, ПП- поплавки поверхностные, Пфл - профилограф.

<sup>3</sup> По сведениям на 01.01.2021

Конкретные причины неудовлетворительного состояния ИРВ и ИРН на замыкающих створах крупных арктических рек, неоднократно перечислялись в наших обзорах за прошлые годы. При этом ощущается стойкое, но в определенной степени понятное, нежелание Управлений связываться с арендой судов определенного класса и регистра, соответствующего размерам водного объекта или периодической перерегистрацией плавсредств в Государственной инспекции по маломерным судам (ГИМС), снабжением горюче-смазочными материалами и техникой безопасности персонала, включая организацию получения права на управление плавсредством.

Несмотря на внушительные финансовые и материальные вложения в обеспечение работ по измерению расходов воды по Проектам Росгидромета значимых сдвигов в работе стоковых постов в АЗРФ не произошло. Также отметим, что к настоящему времени восстановление стоковой сети в АЗРФ не входит в планы Управлений в рамках реализации Мероприятия 4.8. (см. раздел 5).

При этом, отсутствие наблюдений за стоком на многих водосборах приближается к трем десятилетиям и, учитывая климатические и антропогенные изменения, можно констатировать, что обширные восточные территории страны становятся гидрологически неизученными для современных природных условий. Это непременно сказывается на применении методик гидрологических расчетов при инженерных изысканиях, работах по проектированию водохозяйственных и природоохранных мероприятий, освоению и обустройству углеводородных месторождений в арктическом регионе, приводит к отсутствию адекватных мер по предупреждению опасных явлений и нарушению речной транспортной коммуникации. Даже восстановление сети наблюдений за водным и твердым стоком рек не решит накопившиеся проблемы в одночасье, а нанесенный ущерб от разрыва в многолетних рядах режимных наблюдений за характеристиками стока будет сказываться еще долгие годы.

### **3 Методическое руководство сетью**

#### **3.1 Научно-методическое обеспечение гидрологических наблюдений ААНИИ в АЗРФ**

В соответствии с Положением о научно-методическом руководстве ААНИИ представляет экспертные заключения на предложения УГМС о закрытии и открытии гидрологических постов, изменении программ наблюдений в АЗРФ. По текущим запросам УГМС Институт выдаёт методические рекомендации на проведение гидрологических работ в АЗРФ. Институт поддерживает контакты с Росгидрометом, НИУ Росгидромета и со сторонними организациями: рассматривает поступающие запросы, даёт предложения и консультирует по различным темам, связанным с научно-методическим сопровождением наблюдений на поверхностных водных объектах АЗРФ, формирует и ведет базу данных по профилю своей деятельности и сфере ответственности.

Методическое руководство сетью со стороны ААНИИ осуществляется путём проведения инспекций УГМС (ЦГМС), официальной и рабочей переписки, телефонных переговоров между сотрудниками отдела и специалистами УГМС (ЦГМС). В отчётном году проведение научно-методических инспекций Институтом в УГМС планом Росгидромета не запланировано.

В 2021 г. основные итоги работы Отдела гидрологии устьев рек и водных ресурсов (ОГУР и ВР) по этим направлениям представлены следующими результатами.

В части подготовки заключений на предложения УГМС о переносе, открытии, закрытии гидрометеорологических станций и постов в АЗРФ и изменении программ наблюдений.

1. Экспертное заключение на запрос Якутского УГМС об изменении программы наблюдений ГП-1 Пур-р.Буур (исх. от 04.06.2021 №01/23-906).

2. Работа по координации деятельности УГМС в рамках Мероприятия 4.8: анализировались предложения УГМС, составлен перечень необходимых приборов и оборудования для приобретения в рамках восстановления гидрологической и морской

сети, предоставлялись консультации по приобретению приборов и оборудования, направлялись обоснования восстановления и модернизации гидрологических и устьевых НП. Направлены письма о согласовании технических требований на закупку измерительного оборудования в Якутское УГМС (от 18.11.2021 №03-23-599е, от 24.11.2021 №01-23-617е), Мурманское УГМС (от 02.12.2021 №01-23-639е), Среднесибирское УГМС (от 02.12.2021 №01-23-640е, от 16.12.2021 №04/23-2337)

Как и в предшествующие годы в ОГУР и ВР продолжаются работы по внедрению новых методов гидрологических наблюдений на поверхностных водных объектах Арктики, на научно-исследовательских стационарах ААНИИ «Ледовая база «Мыс Баранова» и РНЦ-Шпицберген.

В части подготовки ответов на запросы Росгидромета и сторонних организаций по производству гидрометеорологических наблюдений в АЗРФ направлены следующие материалы.

1. Методическое письмо на запрос АО «ГНИНГИ» о состоянии и работе гидрологической сети в Арктической зоне Российской Федерации (исх. от 01.02.2021 №01-23-38е).

2. По запросу АО «Красная Звезда» от 12.03.2021 для издания Атласа офицера России предоставлены материалы и перечень действующих береговых морских и устьевых станций и постов Росгидромета и за пределами РФ в Арктике.

3. Отзыв в ГОИН на первую редакцию РД «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 10 Инспекция гидрометеорологических станций и постов. Часть III Инспекция гидрологических наблюдений на морских береговых станциях и постах».

4. На запрос Росгидромета от 19.07.2021 даны предложения в Постановление «Правительственного часа по выполнению Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации» по вопросу восстановления круглогодичных наблюдений за водным стоком, стоком взвешенных наносов и гидрохимическими характеристиками в устьях крупнейших рек восточной Арктики - Енисей, Хатанга, Анабар, Лена, Яна, Алазея, Индигирка, Колыма и Анадырь.

5. По запросу ФГБУ «Гидрометцентр России» от 30.08.2021 предоставлены замечания и предложения на РД 52.27.699-2017 «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений».

6. На запрос от 08.09.2021 по выполнению Росгидрометом Единого плана мероприятий по реализации «Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035» и «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» - ОГУРиВР даны предложения по развитию Подсистемы государственного мониторинга состояния окружающей среды в Арктике с применением информационно-телекоммуникационных технологий и систем связи.

7. На запрос Росгидромета от 25.12.2021 высланы предложения (исх. № 03-23-708 от 29.12.2021) по выбору гидрологических и морских станций, в том числе в устьевых областях арктических рек, имеющих столетний и более период наблюдений для признания их международного статуса «станций долгосрочных гидрологических наблюдений» для включения в Перечень ВМО в соответствии с резолюцией Исполнительного совета ВМО «Механизм признания ВМО станций долгосрочных наблюдений» 4.1(3)/1 (ИС-73).

В соответствии с требованиями ВМО станции долгосрочных гидрологических наблюдений должны проводить наблюдения за уровнем и стоком воды, ледовыми явлениями. Станции долгосрочных приземных морских наблюдений, в которые входят и

наблюдения за метеорологическими переменными, проводят измерения уровня моря, температуры поверхности моря и т. д.

При этом для признания ВМО и включения в перечень станций долгосрочных наблюдений наблюдения на станциях должны соответствовать следующим обязательным критериям.

1) Станция наблюдений была основана не менее 100 лет назад и с тех пор производит наблюдения по крайней мере за одним гидрологическим параметром, а также находится в эксплуатации

2) Периоды бездействия станции наблюдений не превышают 10 %.

3) Никакое перемещение станции или изменение методики производства измерений, о которых известно, не оказали существенного влияния на временные ряды данных.

4) Все исторические данные наблюдений и метаданные были переведены в цифровой архив

5) Станция наблюдений эксплуатируется в соответствии со стандартами наблюдений ВМО

б) Данные наблюдений и измерений проходят плановые проверки контроля качества в соответствии с действующими руководящими принципами и практиками ВМО. Процессы контроля качества, а также их результаты тщательно документированы.

В рамках этой работы были выбраны действующие подразделения Росгидромета, соответствующие вышеперечисленным условиям, необходимые сведения о них представлены в таблице 3.1 - по гидрологическим наблюдениям и в таблице 3.2 - по морским

Таблица 3.1 – Гидрометеорологические морские станции, расположенные в АЗРФ и рекомендуемые для внесения в перечень ВМО станций долгосрочных приземных морских наблюдений.

Индекс с ВМО	Тип и название НП	Международное название (ОСКАР)	Местоположение НП	Год начала наблюдений		Субъект РФ	УГМС
				метео	морские		
1	2	3	4	5	6	7	8
Регион ВМО Европа							
22019	<i>МГ-2 Полярное</i>	отсутствует в ОСКАР	Кольский залив Баренцева моря	1899	1914	Мурм. обл.	Мурманское
22028	МГ-2 Териберка	TERIBERKA	Побережье Баренцева моря	1889	1914	-/-	-/-
22113	<i>МГ-2 Мурманск</i>	MURMANSK	Кольский залив Баренцева моря	1917	1919	-/-	-/-
22140	МГ-2 Святой Нос	отсутствует в ОСКАР	Побережье Баренцева моря	1895	1906 (1892)	-/-	-/-
22217	<i>ОГМС Кандалакша</i>	KANDALAKSHA	Кандалакшский залив Белого моря	1912	1914	-/-	-/-
22355	МГ-2 Сосновец Остров	отсутствует в ОСКАР	Остров Белого моря	1897	1897 (1890)	-/-	Северное
22165	МГ-2 Канин Нос	KANIN NOS	Побережье Белого моря	1915	1915	НАО (Арх. обл)	Северное
22292	МГ-2 Индига	INDIGA	устье р. Индига, Баренцево море	1923	1923	-/-	-/-
22438	МГ-2 Жижгин	ZHIZHGIN	Остров Белого моря	1843	1897 (1889)	Арх. обл	-/-
22641	<i>МГ-2 Онега</i>	ONEGA	устье р. Онега, Белое море	1887	1914	-/-	-/-
22520	<i>МГ-2 Кемь Порт</i>	KEM'-PORT	устье р. Кемь, Белое море	1916	1916	Республика Карелия	-/-
Регион ВМО Азия							

Индекс ВМО	Тип и название НП	Международное название (ОСКАР)	Местоположение НП	Год начала наблюдений		Субъект РФ	УГМС
				метео	морские		
1	2	3	4	5	6	7	8
20744	АЭ/МГ-2 Малые Кармакулы	MALYE KARMAKULY	Остров Баренцева моря	1896	1934	Арх. обл	Северное
20674	ОГМС Диксон	OSTROV DIKSON	Енисейский залив	1916	1916	Краснояр. край	Северное
23032	МГ-2 Марресалья	MARESALE	Побережье Байдарацкой губы Карского моря	1914	1920	ЯНАО (Тюм. обл)	Северное
25399	АЭ/МГ-2 Уэлен	UELEN	Побережье Чукотского моря	1918	1916	ЧукАО	Чукотское
21982	АЭ/МГ-2 Врангеля Остров	OSTROV VRANGELJA	Остров Чукотского моря	1926	1929	-//-	-//-

Пояснения:

В графе 1 указан индекс ВМО, который соответствует синоптическому индексу в системе Росгидромета.

В графе 2 курсивом показаны станции, расположенные в устьевых областях больших или средних рек, впадающих в арктические моря.

В графе 6 в скобках указан год начала ледовых наблюдений, которые были начаты раньше, чем основная программа морских наблюдений (уровень моря, температура воды и т.д.).

Таблица 3.2 - Гидрологические подразделения (станции и посты) в АЗРФ, рекомендуемые для внесения в перечень ВМО станций долгосрочных гидрологических наблюдений.

Индекс ВМО	Наименование станции	Международное название (ОСКАР)	Бассейн моря, главной реки, река	Гидрокод, тип и название поста при станции	Год начала гидронаблюдений	Субъект РФ	УГМС
Регион ВМО Европа							
22324	Г-1 Умба	UMBA	Белое море, Умба	71199 ГП-1 пор. Паялка	1930	Мурм. обл	Мурманское
-	У Северодвинская	отсутствует в ОСКАР	Белое море, Сев. Двина	70822 МГП-2 пос. Соломбала, рукав Корабельный	1881	г. Архангельск	Северное
22563	Г-2 Пинега	PINEGA	Белое море, Пинега	70334 ГП-1 д. Кулогоры	1926	Арх. обл.	-//-
Регион ВМО Азия							
23400	Г-2 Усть-Цильма	отсутствует в ОСКАР	Баренцево море Печора	70850 ГП-1 с. Усть-Цильма	1913	Республика Коми	Северное
23324	М-2 Петрунь	PETRUN'	Баренцево море Печора, Уса	70466 ГП-1 с. Петрунь	1915	-//-	-//-
23207	М-2 Коткино	KOTKINO	Баренцево море Печора, Сула	70540 ГП-1 д. Коткина	1928	НАО (Арх. обл.)	-//-
23484	М-2 Большой Порог	отсутствует в ОСКАР	Карское море Енисей, Нижняя Тунгуска	09415 ГП-1 факт. Большой Порог	1927	Красноярский край	Средне-сибирское
24266	ОГМС Верхоянск	VERHOJAN SK	Море Лаптевых Яна	03414 ГП-1 г. Верхоянск	1926	Якутия	Якутское

В части ведения баз данных (Свидетельство о гос. регистрации базы данных № 2019620824 от 22.05.2019, правообладатель ФГБУ «АНИИ») проводились следующие работы.

1. В течение года поддерживалась актуальность сведений в базе данных «Состояние гидрометеорологической сети за период инструментальных наблюдений в Арктической зоне РФ». В 13 таблицах базы данных усвоены 2244 записи о состоянии гидрологической сети в 2020 г. Источниками сведений являлись материалы (опросные табличные и текстовые формы) о работе и состоянии 354 наблюдательных подразделений АЗРФ за 2020 г., поступившие в 2021 г. из семи УГМС: паспортные сведения, программы и работы, пропуски в наблюдениях, измерения расходов воды, приборы, оборудование, транспорт, связь, кадровое обеспечение, состояние и работа МГЛ, АГК, ОК.

2. Продолжался сбор сведений об исторической и действующей гидрологической сети Якутии расположенной на территориях, присоединенных к Арктической зоне РФ в 2019 г. по литературным и архивным источникам, включая издания Водного кадастра. В базу данных добавлены 120 записи паспортных сведений НП, в том числе описания гидрологических постов за периоды наблюдений. По состоянию на 01.01.2022 в базу данных включены сведения о более 1700 гидрологических и морских НП расположенных в административно-территориальных границах Арктической зоны РФ, и более 400 НП в водноресурсной границе АЗРФ. Отметим, что водноресурсная граница АЗРФ проведена на основе бассейнового принципа по водоразделам больших рек (и их притоков), впадающих в моря СЛО и пересекает основные реки по границам гидрографических единиц системы Росводресурсов ближайшим к сухопутной границе АЗРФ.

3. Проведены работы по уточнению координат исторической гидрометеорологической сети АЗРФ на крупномасштабных топографических картах 1:50 000 и 1:200 000 на основе открытой геоинформационной системы QGIS. Уточнены координаты 594 наблюдательных подразделений, сведения загружены в базу данных.

### **3.2 Оперативно-методическое руководство сетью в УГМС.**

Оперативно-методическое руководство подведомственной сетью в УГМС осуществляется методическими письмами, телеграммами, посещением станций и постов. В методические подразделения УГМС высылаются обзорные письма по итогам работы, с замечаниями по обобщению материалов, по вопросам производства и планирования работ.

В 2021 г. инспекции гидрологических станций и постов специалистами УГМС, как и в прошлые годы, проведены не в полном объеме из-за недостатка средств на командировки и сложной транспортной доступности подведомственной сети на арктических территориях.

Сведения об инспекциях, проведенных Управлениями и сетевыми подразделениями в 2021 году, представлены в таблицах 3.3 и 3.4.

В Мурманском УГМС план по инспекциям гидрологической сети выполнен полностью, включая контроль высотной основы постов и проведение контрольных нивелировок.

В Карельском ЦГМС (Северо-Западное УГМС) инспекции наблюдательных подразделений в 2021 г. проводились в соответствии с утвержденным планом: проинспектированы 2 станции (О Кестеньга и ОГМС Калевала) и 32 поста (94% действующей сети). Инспекция 2-х гидрологических постов не выполнена ввиду значительной удаленности пунктов наблюдений и проблем, связанных с транспортировкой специалистов к месту производства работ. В период инспекций выполнены нивелировки постовых устройств.

Таблица 3.3 — Сведения о методических инспекциях структурных подразделений, проведенные специалистами УГМС в 2021 г.

УГМС, вид сети	Инспекции сетевых подразделений методическими отделами УГМС
Мурманское, гидрологическая	Г1 Умба, М2 Апатиты
Северо-Западное, гидрологическая	О Кестеньга, ОГМС Калевала
Северное, гидрологическая	Г-2 Пинега
Северное, гидрометеорологическая в УОР	МГ-2 Онега (Онежская УО) без контроля высотной основы МГ-2 Кемь-Порт (Кемская УО) без контроля высотной основы МГ-2 Новый Порт (Обская УО) без контроля высотной основы и нивелировочных работ
Обь-Иртышское, гидрологическая и устьевая	Отдел гидрологии Ямало-Ненецкого ЦГМС
Среднесибирское	не запланировано
Якутское	-//-
Чукотское	-//-

Таблица 3.4 — Сведения об инспекциях наблюдательных подразделений, расположенных в АЗРФ, проведенных специалистами методических подразделений УГМС в 2021 г.

УГМС, методическое подразделение	Сеть по виду наблюдений	НП, работающие в АЗРФ	Количество инспекций НП в 2021 г.	Количество контрольных нивелировок НП
Мурманское, в т.ч.	гидрологическая	45	45	125
1. М2 Апатиты	-//-	7	7	21
2. О Зашеек	-//-	7	7	20
3. Г1 Кола	-//-	9	9	25
4. Г1 Ловозеро	-//-	7	7	18
5. О Падун	-//-	10	10	26
6. О Туманная	-//-	2	2	4
7. Г1 Умба	-//-	3	3	11
Карельский ЦГМС, в т.ч.	гидрологическая	35	32	40
1. Калевала	-//-	13	13	19
2. Кестеньга	-//-	10	10	11
3. Надвоицы	-//-	11	9	10
Северное	МГ и МГП в УОР	16	8	7 НП (14), 1 нет
	устьевая ГП	8	5	6
	гидрологическая	39	37	48
Ямало-Ненецкий ЦГМС	гидрологическая	19	32	36
	устьевая	8	16	16
Среднесибирское, в т.ч.	гидрологическая	38	20	20
	устьевая	6	5	5
1. 1.ЗГМО Бор	гидрологическая	11	4	10
2. О Светлогорск	-//-	4	3	3
3. О Снежногорск	-//-	3	2	2
4. ГМО Туруханск	гидрологическая и устьевая	9	8	10
5. ГМО Козинск	гидрологическая	4	1	1
6. Таймырский ЦГМС	гидрологическая и устьевая	6	2	4
7. Эвенкийский ЦГМС	гидрологическая	7	0	0
Якутское	гидрологическая	30	18	12 постов (15)
	устьевая	14	2	нет
	МГ в УОР	1	нет	-
Чукотское	гидрологическая	15	4	8
	МГП и МГ в УОР	1	нет	-

План инспекций наблюдательных подразделений, утвержденный приказом ФГБУ «Северное УГМС» на 2021 год выполнен в полном объеме.

Инспекции выполнены специалистами методических подразделений с производством контрольных замеров, согласно Наставлению вып. 10 часть II. Инспекции проводились в разные сезоны года, что позволило оценить качество всего комплекса наблюдений и измерений на постах. Специалисты-гидрологи сетевых подразделений систематически высылают обзорные письма на наблюдательную сеть с подробным анализом работы наблюдателей. В период проведения инспекции постов гидрологами в течение года выполнялись контрольные нивелировки. Связки основного и контрольного реперов на постах проводятся не реже 1 раз в 2 года.

Сотрудниками Отдела гидрометеорологии моря были выполнены инспекции станций, расположенных в устьевых областях рек: МГ-2 Онега (р.Онега), МГ-2 Кемь-Порт р. Кемь) и МГ-2 Новый Порт (р. Обь), при этом контроль высотной основы уровенных постов не осуществлялся, на МГ-2 Новый Порт нивелировочные работы не проведены.

Инспекции не выполнялись по Сеяхе, Антипаюте и Хатанге и двум постам, закрепленным за М-3 Кепино из-за удаленности постов и отсутствия квалифицированных специалистов для выполнения инспекций арктической зоне. Из 48 гидрологических постов АЗРФ не выполнены нивелировки на 5-х постах.

В Ямало-Ненецком филиале Обь-Иртышского УГМС на 2021 г. было запланировано 54 инспекции на 27 работающих гидрологических постах и столько же контрольных нивелировок постов. По состоянию на 31.12.2021 г. выполнено 52 (96% от плана) нивелировки и 50 инспекций. На двух постах: Халясавэй на р. Еркал-Надей-Пур и Тарко-Сале выполнено по одной инспекции и нивелировки, на ГП Халясавэй р.Хале-Савой нивелировок и инспекций не было. В 2021 г. специалистом отдела гидрологии и ВК ГМЦ выполнена методическая инспекция отдела гидрологии Ямало-Ненецкого ЦГМС.

В Среднесибирском УГМС удаленность постов, отсутствие регулярного авиа и наземного транспортного сообщения делает сложным посещение дважды в год методистами станций своих постов. План по инспекциям постов в Арктической зоне, подотчетных УГМС выполнен на 53 %, план по контрольным нивелировкам на 37 %. Все инспекции проводились без контроля высотной основы поста.

Таймырским ЦГМС не выполнены инспекции постов р. Большая Хета – ГП-2 Тухарт и р. Енисей – ГП-2 Потапово в связи с отсутствием рейсов в эти населённые пункты. На ААГП р. Норильская - Водозабор №2 гидрологами Таймырского ЦГМС проводятся контрольные нивелировки уровня воды для проведения сравнительного анализа, но результаты таких работ не засчитываются за нивелировки или инспекции.

В связи с отсутствием в штате ЗГМО Бор гидролога, посещения постов выполнялись начальником ЗГМО и ведущим гидрологом отдела гидрологии Среднесибирского УГМС. По этой же причине в Эвенкийском ЦГМС инспекции, нивелировки и ремонт постов выполняются также специалистами отдела гидрологии Среднесибирского УГМС. Посещение всех постов, входящих в состав Эвенкийского ЦГМС за короткий сезон затруднительно в связи с загруженностью штата отдела, удаленностью ГП и неблагоприятной эпидемиологической обстановкой.

В Якутском УГМС выполнено 20 (43% плана) инспекций постов из 46 действующих постов в якутской части АЗРФ. Основная причина невыполнения - логистические проблемы: малая авиация отсутствует, заказные рейсы очень дороги и попасть на посты в период открытого русла практически невозможно. Заезды на НП машинами в зимний период не оправданы – на реках зачастую стока уже нет. Нивелировки постовых устройств выполняют, в основном, работники НП, во время инспекции – специалисты станций Тиксинского филиала.

В Чукотском УГМС инспекции всех НП даже не включают в годовые план-задания по причине ежегодного отсутствия средств на командировочные расходы для посещения труднодоступных постов.

В 2021 году специалистами Г-1 Анюйск выполнено 4 запланированных инспекции, что составляет 21% от всех постов Управления. В том числе впервые после 2003 года проведены инспекции ГП-1 р. Инкуливеем - в 2 км от устья и ГП-1 р. Погынден - устье р.Инкуливеем, однако без контроля высотной основы

ГМО Анадырь не выполнены запланированные инспекции ГП-2 р. Анадырь Усть-Белая и ГП-3 р. Энмываам - Эньмувеем по причине отсутствия финансирования командировочных расходов.

В Северном, Среднесибирском, Якутском и Чукотском УГМС наблюдательные подразделения, расположенные в труднодоступных районах восточной Арктики, не инспектировались многие годы и межинспекционный период продолжает увеличиваться (таблица 3.5).

Как неоднократно отмечалось, в связи с транспортной недоступностью, отсутствием финансирования и квалифицированных специалистов для выполнения инспекций Северное УГМС ни разу не проводило гидрологических инспекций постов при метеостанциях в ЯНАО ГП-2 Сеяха (инспекция НП в 2020 г.), ГП-2 Антипаюта (инспекция НП в 2009 г.) и ГП-1 Хатанга (инспекция ААНИИ в 2017 г.) в Красноярском крае, хотя подразделения переданы под юрисдикцию Северного УГМС более 20 лет назад. На этих постах последние контрольные нивелировки были сделаны в 2019, 2009 и 2017 годах соответственно.

Таблица 3.5 – Не инспектированные более 9 лет наблюдательные подразделения АЗРФ по состоянию на 01.01.2022

УГМС	Наблюдательное подразделение	Год инспекции	Методическая принадлежность
Северное	р. Сеяха - пос. Сеяха	до 1998	Отдел гидрологии УГМС
	р. Антипаюта-Яха- пос. Антипаюта	до 1998	
	р. Хатанга - ст. Хатанга	2017	Инспекция ААНИИ
Якутское	р. Колыма- с. Колымское	2011	Отдел гидрологии УГМС
	Р.Оленек-с. Усть-Оленек	2005	Г-2 Тюмяти
	р. Лена, дельта, пр. Быковская - ГП им. Ю. А. Хабарова	2010	Тиксинский филиал
	р. Алазея - с. Андрюшкино	2012	Отдел гидрологии УГМС
	Р. Анабар –МГ-2 Анабар	2013	Тиксинский филиал
Чукотское	руч. Мухтуя - с. Островное	1995	Г-1 Анюйск
	р. М. Анюй- с. Островное	1995	-//-
	МГ-2 Амбарчик	1996	ГМЦ Певек
	МГП-1 Анадырь	2001	-//-
	р. Энмываам - ГМС Эньмувеем	2007	ГМО Анадырь
	р. Майн - с. Ваеги	2013	-//-
	р. Еропол - с. Чуванское	2013	-//-
	р. Анадырь - с. Ламутское	2013	-//-
р. Анадырь - с. Новый Еропол	2013	-//-	

## 4 Обеспечение гидрологической сети

### 4.1 Техническое оснащение сети в части средств измерений, транспорта и метрологическое обеспечение сети

В результате завершения ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса России в 2012-2020 годах» техническое оснащение наблюдательной сети в Арктике значительно улучшилась, но продолжает оставаться не достаточным.

Сведения об обеспеченности арктической сети автоматизированными приборами для измерения уровня воды помещены в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 — Обеспеченность гидрологической речной и озерной сети автоматизированными приборами для измерения уровня воды по состоянию на 01.01.2022

УГМС, ЦГМС	НП на реках и озерах АЗРФ		Сведения об АГК			Сведения о СУВ (ГР-38, ГР-116 и др.)		
	Всего	НП с автомат. СИ	работает		не работает	работает		не работает
			всего	некорректно или с проблемами		всего	состояние	
Мурманское	44	22	22	6	-	3	неуд.	-
Карельский ЦГМС Северо-Западное	33	6	4	2	2	-	-	-
Северное	39	6	1	1	-	3	удовл.	2
ЯН ЦГМС Обь-Иртышское	18	нет	-	-	-	-	-	-
Среднесибирское	37	3	2	2	-	1	удовл.	-
Якутское	30	6	2	2	4	-	-	-
Чукотское	15	2	-	-	-	-	-	2
<b>Всего в АЗРФ</b>	<b>216</b>	<b>45</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

Таблица 4.2 — Обеспеченность гидрологической и гидрометеорологической сети в устьевых областях больших рек автоматизированными приборами для измерения уровня воды по состоянию на 01.01.2022

УГМС, ЦГМС	НП в устьевых областях рек АЗРФ		Сведения об АГК			Сведения о СУМ (УПЦ, Прилив - 2Д и др.)		
	Всего	НП с автомат. СИ	работает		не работает	работает		не работает
			всего	некорректно или с проблемами		всего	состояние	
Мурманское	4	3	1	1	-	2	удовл, выведено из госреестра	-
Карельский ЦГМС Северо-Западное	2	1	1	1	-	-	-	-
Северное	25	8	4	2	-	3	удовл.	1
ЯН ЦГМС Обь-Иртышское	8	-	-	-	-	-	-	-
Среднесибирское	6	-	-	-	-	-	-	-
Якутское	16	6	-	-	6	-	-	-
Чукотское	1	1	-	-	-	1	неуд.	-
<b>Всего в АЗРФ</b>	<b>62</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>1</b>

Размещение автоматизированных гидрологических комплексов по Арктической зоне и оценка их работы в целом представлены на рисунке 10.

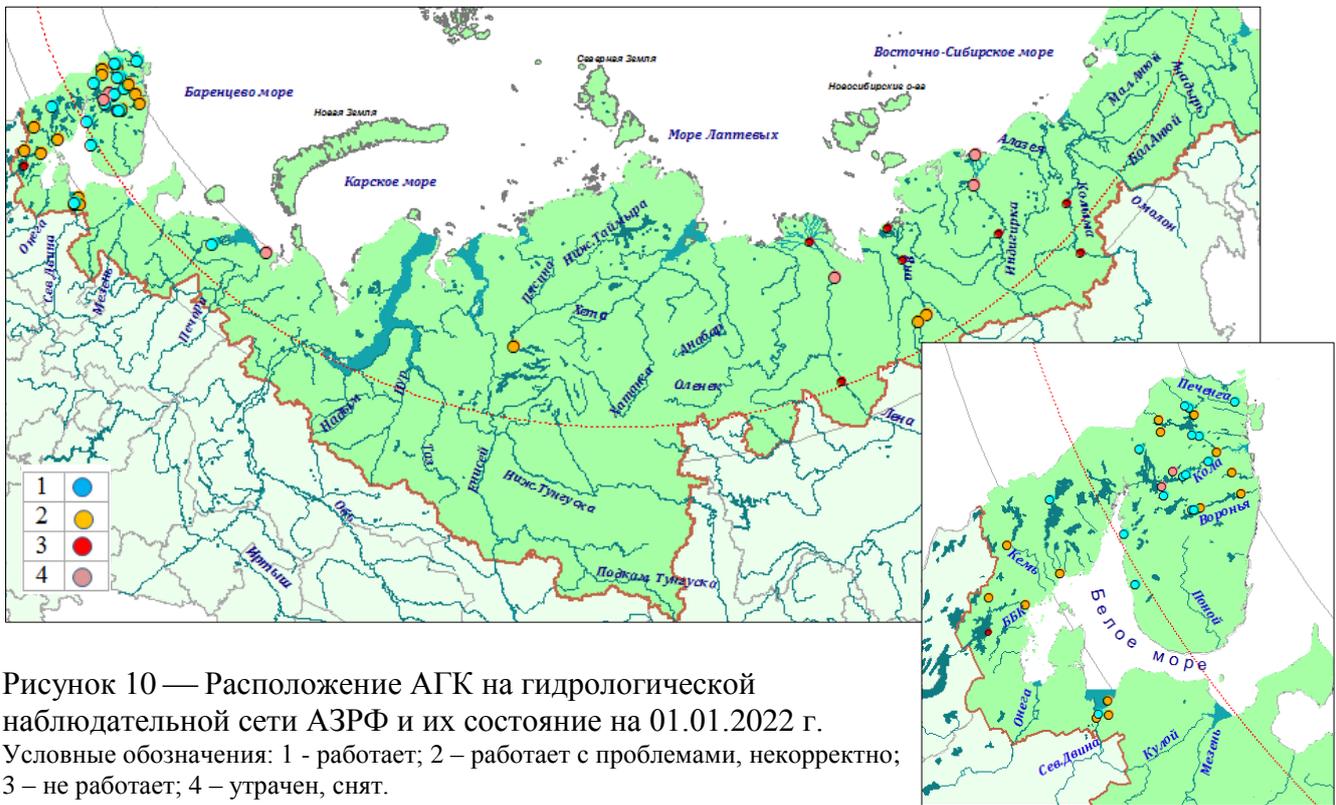


Рисунок 10 — Расположение АГК на гидрологической наблюдательной сети АЗРФ и их состояние на 01.01.2022 г. Условные обозначения: 1 - работает; 2 – работает с проблемами, некорректно; 3 – не работает; 4 – утрачен, снят.

Наличие и состояние в 2021 г. средств дистанционного измерения расходов воды на сети АЗРФ представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 — Наличие и состояние 2021 г. средств дистанционного измерения расходов воды.

УГМС, ЦГМС	Количество ГП-1 в АЗРФ	Установки гидрометрические (ГР-70, ГР-64 и т.п.)	
		Наличие	Состояние
Мурманское	33	19	17 удовл. 2 не раб.
Карельский ЦГМС Северо-Западное	25	3	2 удовл. 1 неуд
Северное	37	10	удовл. 1 не раб
ЯН ЦГМС Обь-Иртышское	14	нет	-
Среднесибирское	25	2	удовл.
Якутское	25	1	Удовл.
Чукотское	9	1	не установлена
<b>Всего в АЗРФ</b>	<b>168</b>	<b>36</b>	-

В Мурманском УГМС с начала модернизации в 2010 г. речная и озерная гидрологическая сеть оборудована 24 АГК различного типа - в основном с барботажными или гидростатическими датчиками. Два из них выведены из эксплуатации в 2019 г., остальные комплексы в отчетном году работали достаточно эффективно, сравнительные данные наблюдений, произведённые на штатном оборудовании и на АГК находятся в допустимых пределах (1-5 см). При этом лишь данные с трех АГК, напрямую используются в оперативной работе и режимной обработке, в остальных случаях передаются сведения наблюдателя или при сведения, полученные при посещении поста группой МГЛ. К настоящему времени все самописцы уровня воды ГР-38 выработали свой ресурс и требуют замены.

В результате модернизации на постах ГП-1 было установлено достаточное количество ГР-70, которые на сегодняшний день успешно функционируют.

Ремонт и техническое обслуживание автоматизированных гидрологических комплексов АГК производится специалистами группы экспедиционных исследований ГМЦ совместно со специалистами ССИ.

АГК и водомерное оборудование поверяются в ОМиС ССИ.

Вертушки гидрометрические ГР-21, измерители скорости водного потока ИСВП-ГР-21М, до апреля 2021 года поверялись в ОМиС ССИ на установке компараторной для поверки гидрометрических вертушек (УКПГВ). В связи с необходимостью аттестации работа УКПГВ приостановлена и с мая 2021 года поверка производится в ГГИ, там же поверяются измерители скорости потока. Аттестация УКПГВ запланирована на 2022 год.

Техническое обслуживание и ремонт гидрометрических вертушек (очистка, промывка, смазка, замена подшипников, контактов и лопастей) осуществляется специалистами МРО ССИ. Запчасти к вертушкам заказываются ежегодно в необходимом количестве. Гидрометрические вертушки с просроченным сроком тарировки в работе не используются.

При невозможности ремонта измерителей скорости потока ИСП-1 силами специалистов МРО ССИ, измерители скорости потока ИСП-1 направляются в ремонт в ООО «Гидрометприбор» (г. Санкт-Петербург), что приводит к дополнительным затратам на отправку средств измерений в ремонт и на услуги по ремонту. В 2021 году были направлены в ремонт шесть измерителей скорости потока.

При невозможности ремонта измерителей скорости водного потока ИСВП-ГР-21М силами специалистов МРО ССИ, измерители направляются в ремонт в ООО «Метеоприбор» (г.Омск). При этом почти все гидрометрические вертушки ГР-21 выработали свой ресурс.

Все станции и посты, проводящие наблюдения над уровнем моря, оснащены снятыми с производства поплавковыми самописцами СУМ или ГМ-28. В 2019 г., по распоряжению Росгидромета, признаны недостоверными сведения о ежечасных уровнях воды в Баренцевом море по мареографам в пунктах МГ-2 Полярное, МГ-2 Мурманск, (взморье Туломо-Кольской устьевой области, МГ-2 Териберка (устьевая область реки Териберка), МГП-1 Лиинахамари (устьевая область реки Печенги).

В Карельском ЦГМС регистрация уровня воды с помощью СУВ не производится. В 2021 г. введены в эксплуатацию 3 АГК на постах при О Кестеньга: ГП-1 р. Мининька - д. Тунгозеро; р. Поньгома - с. Поньгома; р. Понча - пос. Пяозерский. Комплексы приобретены на собственные средства ЦГМС.

Ремонт и обслуживание АГК и гидрометрических установок осуществляется силами сотрудников отдела технической поддержки и передачи данных (ОТПИПД) Карельского ЦГМС и станций. Гидрологические приборы (вертушки, профилографы и нивелиры) поверяются в ГГИ. На одном посту в период пропуска весеннего половодья 2021 г. использовались вертушки с просроченными сроками градуировки.

На арктической речной сети Северного УГМС установлен АГК на ГП-1 р. Ижма- д. Ижма, данные которого используются только для оперативного мониторинга гидрологического режима р. Ижма, в режимной обработке не используются из-за недостаточного качества измерений за весь период. Установленные ГР-70 работают достаточно успешно.

Устьевые посты Сев. Двины и Печоры оборудованы исправно работающими поплавковыми самописцами СУМ и УЩ. В 2021 г. гидростатические АГК на устьевых постах работали хорошо, были лишь непродолжительные перебои в связи или из-за разрядки аккумулятора, данные используются в оперативной и частично в режимной обработке.

В Среднесибирском УГМС на ГП Ворогово – р. Енисей 17.10.2021 восстановлена работа АГК, прерванная в ноябре 2020 г. АГК работает в тестовом режиме. данные хорошего качества. В Таймырском ЦГМС на р. Норильская на городском водозаборе г. Норильска в тестовом режиме работает гидростатический АГК, данные при низкой температуре воздуха поступают не в полном объеме.

Метрологическая служба Управления аккредитована на право поверки средств измерений. Поверка гидрометрических вертушек производится с помощью тарировочного лотка ГМ-19 (изношен, требует замены) в отделе поверки измерительной техники ССИ УГМС. В 2021 г. проведена поверка 95 вертушек. Запасными частями для ремонта вертушек служба обеспечена в полном объеме. Использование на гидрологической сети наблюдений вертушек с истекшим сроком тарировки в течение года не выявлено.

Ремонт и обслуживание средств измерений и оборудования гидрологического назначения осуществляется специалистами службы средств измерений учреждения, техническими работниками и гидрологами гидрометеорологических обсерваторий и ЦГМС – филиалов учреждения за счет собственных средств учреждения.

На арктической территории Якутии установлены гидростатические АГК, которые в отчетном году все работали нестабильно, некорректно или не работали вовсе. Основные причины, как и в прежние годы: повреждение датчиков или всего комплекса в результате ледовых явлений, проблемы со связью из-за неустойчивой спутниковой связи, разрядка аккумуляторных батарей. Данные наблюдений АГК не используются в оперативной работе, т.к. показания уровня выходят за пределы допустимых значений и зачастую достигают  $\pm 30$  см. В 2021 г. в связи с пандемией у поставщиков были трудности с поставкой запасных частей и комплектующих для АГК, по этой причине не удалось приобрести запасные части. В 2022 г. службой средств измерений также планируется приобретение контроллеров и датчиков для АГК в необходимом количестве и проведение ремонта неисправных комплексов.

Самописцы уровня воды типа СУВ и ГР-38 на арктической части Якутии отсутствуют, хотя потребность в самописцах такого типа высокая – они просты и надежны в эксплуатации именно в условиях ТДС, но их производство прекращено.

На речной сети арктической Якутии в 2021 г. установлена ГР-70 на ГП-1 р. Алазея - с. Аргахта.

Якутская УГМС высказало компетентное мнение об оборудовании гидрометрических створов ГП-1 в зоне своей ответственности.

«Из общего количества гидрометрических створов на ГП-1 (104 створа) имеем – 62 створа тросово-веерные, 17 – оборудованы ГР-70, 18 – гидрометрическими мостиками и 7 створов оборудованы на автодорожных мостах. Основная проблема состоит в содержании и эксплуатации тросово-веерных лодочных переправ. На данное время почти 50% таких створов не пригодны к эксплуатации и восстановление их в прежнем виде не планируется. Опыт эксплуатации тросовых переправ за предыдущие годы показал их малую рентабельность. Наряду с большими финансовыми затратами для их восстановления, есть ограничения по технике безопасности во время работ при высоких уровнях и скоростях течения. Велика вероятность разрушения тросовых переправ во время дождевых паводков.

Веерные створы на больших и средних реках содержать тоже непросто. Требуется постоянная корректировка вех, а на поселковых территориях – дополнительная проблема их сохранности. Уже не первый год при работе на веерных створах специалисты используют навигаторы, что показало более надежное ориентирование по створу на вертикалях. Поэтому на перспективу - в целях восстановления измерений расходов воды на ГП-1, где уже длительное время разрушены тросовые переправы и веерные створы, которые не подлежат восстановлению из-за нецелесообразности финансовых затрат и условий их эксплуатации, необходимо оснащение подразделений профилографами и навигаторами.»

До 31.03.2020 г. гидрометрические вертушки, поступившие с сети, ремонтировались в отделе ССИ и поверялись на УКПГВ. В апреле 2020 г. истек срок аттестация УКПГВ в УГМС. Кроме того, в связи с постановлением Правительства РФ №1355 от 21.11.2019 г. «О внесении изменений в «Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений», сотрудники отдела метрологии и поверки измерительной техники не имеют права сами проводить аттестацию установок. Поэтому для ее аттестации отправлена заявка №30-11-56 от 26.10.2020 г. в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (г. Санкт-Петербург).

Поверка датчиков профилографов производится в лаборатории ГГИ ежегодно весной в соответствии с графиком. С учетом сложностей транспортной схемы вывоза и своевременного возврата датчиков на станции, ЯУГМС предлагает рассмотреть возможность по увеличению периода действия поверочных освидетельствований до 3-5 лет. Однако, метрологически это не обосновано - необходимо иметь датчики на смену - одни поверяются, другие используются.

В Чукотском УГМС более 10 лет не работают ГР-101 на р. Инкуливеем и СУВ «Валдай» на руч. Мухтуя в с. Островное.

У отдела ССИ УГМС нет возможности поверять вертушки. Это единственное Управление, которое до настоящего времени остается без собственной поверочной установки, а ремонт и обслуживание приборов на гидрологических постах осуществляется силами наблюдателей.

В зоне деятельности Ямало-Ненецкого ЦГМС и Чукотского УГМС АГК не установлены.

По состоянию на конец 2021 г. (сведения ГГИ [http://www.hydrology.ru/sites/default/files/Books/obzorgidrseti\\_2021.pdf](http://www.hydrology.ru/sites/default/files/Books/obzorgidrseti_2021.pdf)) количество установленных АГК на всей гидрологической государственной сети РФ (всего 3011 НП) составило 1057 единиц, из них не работало 235, т.е. автоматизация наблюдений за уровнем воды достигла 27 %. В это же время, по состоянию на 31.12.2021 в АЗРФ работало 37 комплексов, что составляет 13 % гидрологической сети. (таблицы 4.1 и 4.2). С учетом других средств автоматизирована пятая часть наблюдательной сети в АЗРФ. На этом фоне резко выделяется сеть Мурманского УГМС, где эффективная автоматизация затронула половину наблюдательной сети. При этом лишь устьевая сеть европейских рек, подведомственная Северному УГМС, оснащена автоматическими средствами измерений. Устьевая гидрологическая сеть других больших рек не оснащена самописцами уровня воды на постах, расположенных в зоне переменного подпора со стороны моря.

Достаточно успешно идет процесс внедрения в работу УГМС мобильных гидрологических лабораторий (МГЛ) на основе производственных подразделений Управлений. Такая организация наблюдений показала свою эффективность в регионах с развитой транспортной сетью, но связана с определенными трудностями в арктических районах.

Сведения о работе МГЛ на сети наблюдений в АЗРФ в 2021 г. представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Состав и работы МГЛ в АЗРФ в 2021 г.

УГМС, ЦГМС	Подразделение, укомплектованное МГЛ, КИВР	Кол-во профилографов	Наличие транспорта и плавсредств	Кол-во обслуживаемых НП в АЗРФ	Кол-во ИРВ	Прочие работы
Мурманское	ГЭИ ГМЦ г. Мурманск	2 раб 1 неисправен	3 автомобиля	-	34 30	договорные работы батиметрическая съемка
Северо-Западное Карельский ЦГМС	нет	-	-	-	-	-
Северное	ОГМС Нарьян-Мар	1	Аренда автомобиля	1	15	-
	ОГМС Каргополь	1	Автомобиль Лодочный прицеп	1	22	-
	У Северодвинская г.Архангельск	4 раб 1 неисправен	Автомобиль	3*	30	выполнение разовых заявок
Обь-Иртышское ЯН ЦГМС	Отдел гидрологии ЯН ЦГМС г.Салехард	4	нет	1	35	договорные работы, изыскания
Среднесибирское	ЗГМО Бор	1 неисправен	Лодка	1	3	-
Якутское	Отдел гидрологии ГМЦ г.Якутск	2	нет	1	11	-
	ОГМС Верхоянск	1	нет	1	14	-
	Гидропартия г.Якутск	1		1	11	договорные работы
Чукотское	нет	-	-	-	-	-

\* ИРВ на замыкающем створе р. Сев.Двина -с.Усть-Пинега, который расположен вне АЗРФ, но принадлежит к устьевой сети

На рисунке 11 показано расположение гидрологических постов в Арктической зоне РФ, где проводились измерения расходов воды силами бригад МГЛ в 2021 г.



Рисунок 11 - Расположение по Арктической зоне гидрологических постов, где проводились измерения расходов воды с использованием МГЛ в 2020 г.

Условные обозначения: 1 – подразделение УГМС, проводившее работы ИРВ; 2 – НП, на которых проводились ИРВ силами МГЛ.

В Ямало-Ненецком ЦГМС профилограф River Ray 1200 ADCP используется для регулярного измерения расходов воды на ГП-1 Салехард – река Обь. Профилографы Stream Pro позволяют измерять расходы воды до глубины 7 метров, поэтому применяются в основном для проведения изыскательных работ на малых реках. В основном профилографы задействованы в работах по заказам потребителей.

Управление сообщает, что постоянно профилографы не эксплуатируются из-за отсутствия методики измерений вычислений расходов взвешенных наносов при их использовании.

Здесь следует отметить, что с чисто методической точки зрения, последовательные измерения расхода воды профилографом и единичных мутностей в основных (детальных) точках измерения расхода взвешенных наносов (РВН) пока не прописаны ни в одном обновленном РД или СТО. При этом, в каждом Управлении должны учитывать необходимость наличия и применения двух комплектов соответствующего оборудования, а затем вычисления РВН по средней скорости потока, полученной по измерениям профилографа, очевидно такая ситуация делает применение профилографа малоэффективным и такого рода работы требуют досконального методического анализа и выпуска специального РД или СТО.

В Якутском УГМС в летний период 2021 г. были продолжены ИРВ профилографами на 3 арктических постах, в том числе на замыкающих створах: р. Лена - ГП- I Кюсюр и р. Колыма - ГП- I Среднеколымск. Всего выполнено 36 измерений.

На территории европейской Арктики с достаточно развитой дорожной сетью оперативно-производственные подразделения Мурманского и Северного УГМС, укомплектованные МГЛ и КИВР могут поддерживать программы наблюдений по измерению расходов воды. В Мурманском УГМС в функции МГЛ входят работы по выполнению батиметрической съемки на озерах и водохранилищах.

Многие МГЛ используются для технического обслуживания, проверке и устранения неисправностей в работе АГК. В Северном, Мурманском, Якутском УГМС и ЯН ЦГМС оборудование МГЛ применяется при выполнении договорных работ, для гидрологического обслуживания потребителей вне системы Росгидромета.

В восточной части АЗРФ из-за огромных расстояний, мобильные экспедиционные группы при УГМС вынуждены использовать авиатранспорт, ограничены в средствах на командировочные расходы и не способны обеспечить полный комплекс измерений на удаленных постах и получить данные наблюдений, удовлетворяющие требованиям ведения Водного кадастра.

Обеспеченность средствами водного и наземного транспорта наблюдательных и методических подразделений УГМС за последние годы заметно возросла (таблица 4.5) и этот процесс продолжается теперь в рамках Мероприятия 4.8 (см. раздел 5). Более трети НП имеют в своем распоряжении плавсредства и более 20 % наземные средства передвижения (снегоходы, квадроциклы, мотобуксировщики и т.д.). Станции Тюмяти и Нарьян-Мар имеют по несколько лодок и моторов, ОГМС Диксон обеспечен несколькими единицами автотранспорта.

Однако, по-прежнему отсутствуют плавсредства соответствующего класса для выполнения работ по измерению расходов воды в низовьях крупных рек в период открытого русла и водных транспортных средств соответствующего класса для выполнения гидрологических работ на устьевом взморье.

С учетом последних требований ГИМС работа на лодках с моторами с 2021 г. разрешена на всех реках (постах) только при наличии прав на управление плавсредством. С учетом высокой сменяемости и постоянного оттока специалистов, УГМС будет вынуждено ежегодно обучать вновь принятых работников - прибывающие на работу молодые специалисты техники-гидрологи в настоящее время прав на управление лодками не имеют. В Государственном задании необходимо предусмотреть дополнительные средства на такое обучение.

Таблица 4.5 — Наличие и состояние 2021г. транспорта и плавсредств на наблюдательных подразделениях Арктической зоны РФ.

УГМС, ЦГМС	Функционирующие НП	Плавсредства: лодки (двигатели)		Наземный транспорт (снегоходы, вездеходы, квадроциклы, мотобуксировщики)	
		наличие	состояние	наличие*	не работает
Мурманское	48	11(3)	удовл.	нет	-
Карельский ЦГМС Северо-Западное	35	12 (2)	-	нет	-
Северное	64	24* (21) 4 личные (4)	удовл.	9 с/х 2 вездехода 4 мотобуксир.	-
ЯН ЦГМС Обь- Иртышское	26	15 (15) 2 личные (2) 1 теплоход	хор.	16 с/х 1 Трекол	1
Среднесибирское	43	13(3)	удовл.	7 с/х 1 мотоцикл	-
Якутское	46	12*	хор.	7 с/х	-
Чукотское	16	9	6 хор. 3 неуд.	2 с/х 2 автом	- 1
<b>Всего в АЗРФ</b>	<b>278</b>	<b>103 (50)</b>	<b>-</b>	<b>51</b>	<b>2</b>

\* На некоторых НП может быть несколько транспортных единиц, однако здесь отмечен только факт наличия транспорта у НП.

В Карельский ЦГМС необходим транспорт для ОГМС Калевала.

В Северном УГМС для качественной работы гидрологической сети требуется дополнительное обеспечение подразделений, автотранспортом в арктическом исполнении, а также лодочными и грузовыми прицепами - дорогостоящее оборудование не используется в полном объеме из-за недостаточного количества грузовых и лодочных прицепов.

По-прежнему самой актуальной проблемой для отделов гидрологии и гидрологических станций Коми ЦГМС является отсутствие автомобилей повышенной проходимости, грузовых и лодочных прицепов.

Якутское УГМС отмечает серьёзные проблемы с водными и наземными средствами передвижения. Вездеходы и трактора списаны без замены, снегоходы (в большей части устаревшие) опасны при дальних передвижениях и не оборудованы для обогрева людей в случае форс-мажорных обстоятельств. Приобретённых по программе ФЦП 2012- 2020 гг. лодок и лодочных моторов недостаточно, закупки будут продолжены по Программе реализации Мероприятия 4.8.

С учетом сложных транспортных условий на всей арктической территории Якутии необходимо предусмотреть обеспечение сетевых подразделений транспортом высокой проходимости с учетом условий тундры. Для посещения труднодоступных постов в период открытого русла нужны катера с водометным движителем.

#### **4.2 Техническое оснащение сети в части компьютерной техники и обработка гидрологической информации**

В настоящее время методические центры Управлений и гидрологическая сеть в основном обеспечены современным компьютерным оборудованием в достаточном количестве. Однако периодически требуется обновление компьютерной техники в связи с ее поломками и выработкой ресурсов.

В Мурманском УГМС в 2021 г. проходило оснащение морской береговой сети компьютерной техникой. Было закуплено 6 компьютеров и МФУ, которые уже

установлены на станциях. С 2020 г. гидрологическая сеть компьютерной техникой оснащена полностью.

Карельский ЦГМС: Занесение первичных данных гидрологических наблюдений по речным и озёрным постам в «Реки-Режим» и «ГВК-Озёра», осуществляется непосредственно сетевыми подразделениями, на каждой станции имеется по одному ПК.

Автоматическая обработка режимной информации осуществляется группой гидрологии режимного отдела с использованием 6 ПК, оперативной информации - группой гидропрогнозов отдела прогнозов с использованием 2 ПК.

Требуется обеспечить персональными компьютерами еще 2 рабочих места (ОГМС Калевала, О Кестеньга), включая 3 МФУ (в составе с копирующим, сканирующим устройствами и принтером).

В профильных отделах УГМС и методических сетевых подразделениях установлено программное обеспечение для обработки и накопления гидрологических и гидрометеорологических данных. Станции и отделы УГМС обеспечены программными средствами «Реки-Режим» и «ГВК-Озёра», «Персона-Берег» (Берег-WIN) для обработки материалов наблюдений и подготовки данных к публикации в изданиях ГВК. Также используется технология «Реки-ОГХ», установленная в отделах гидрологии всех УГМС.

Во всех УГМС устьевые посты работают по программе речных постов. При этом только в Обь-Иртышском УГМС при обработке первичных данных наблюдений на восьми устьевых ГП применяется ручной анализ, а автоматизированная обработка в ПО «Реки-Режим» не используется. При обработке первичных данных 19 ГП речной сети используется «Реки-Режим», но дополняется обработкой вручную. В остальных Управлениях данные наблюдений гидрологической устьевой сети обрабатываются по технологии «Реки-Режим», а на гидрометеорологических постах МГП на устьевых участках рек Сев. Двины и Печоры в технологии «Персона-Берег», что не всегда корректно. Разрабатываемая уже много лет ВНИИГМИ специализированная технология для первичной обработки наблюдений устьевой сети так и не доведена до реализации.

В Мурманском УГМС данные измерений, полученные с АГК, обрабатываются программными средствами технологии «Реки-режим» и включаются в материалы Водного кадастра.

В Северном УГМС контроль за качеством морской прибрежной информации в устьевых областях рек, получение ежемесячных таблиц и таблиц морского ежегодника (ЕДМ) производится с использованием программных средств «Персона-Берег». Большинство наблюдательных подразделений МГ-2 и МГП-2 обеспечены компьютерами и занесение первичных данных наблюдений происходит на станциях. Также компьютерами обеспечен персонал ТДС Сеяха и ТДС Антипаюта в ЯНАО. Однако, расположенное в Таймырском муниципальном районе Красноярского края, ТДС Хатанга до сих пор компьютерной техникой не оснащено. На компьютере ТДС Сеяха установлена технология «Реки-Режим», но обработка гидрологической информации, полученной этими тремя НП, как и прежде, проводится в отделе гидрологии Северного УГМС.

В 2021 г. в рамках проекта «Росгидромета-2» по контакту № RHMP2/1/B.1.i с ЗАО «Ланит» введены в эксплуатацию 33 ед. ПЭВМ в комплекте на морских ТДС Северного УГМС.

Для работы в ПС «Реки-Режим» и «ГВК-Озёра» и «Техпаспорт-ГП» необходимо обеспечить все отделы гидрологии гидрологических подразделений качественными ноутбуками и принтерами высокого разрешения, для цветной печати в форматах А-3 - графический материал на бумажных носителях подлежит постоянному хранению в архиве.

Для перехода на новые версии «Реки-Режим» и «ГВК-Озёра», значительная часть ПЭВМ, используемых для обработки гидрологической информации, была заменена в 2014 году и в настоящее время устарела.

В Обь-Иртышском УГМС программный комплекс «Реки-Режим» установлен в двух методических подразделениях Ямало-Ненецкого ЦГМС. Выполнена апобация

технологии «Речной сток», но в работе не применяется, для расчётов используются средства «Реки-Режим». С 01.06.2018 г. в УГМС внедрено РД 52.08.871-2017 «Создание и ведение технического паспорта речного гидрологического поста».

Методическая сеть Среднесибирского УГМС обеспечена компьютерным оборудованием и ПО для обработки и накопления гидрометеорологических данных. Обновление программы «Реки-Режим» и «ГВК-Озера» на сеть высылается ежегодно. Весь состав специалистов гидрологов имеет практический навык работы на персональном компьютере, в том числе со специализированными ПО.

Требуется обновить компьютеры для успешной работы с современными технологиями для подготовки регламентированной информационной продукции. В ГМО Туруханск необходимо приобрести принтер.

В Якутском УГМС из-за не укомплектованности специалистами гидрологами первичная обработка материалов наблюдений постов Колымское, Черский, Андриюшкино ложится на плечи Отдела гидрологии ГМЦ. В Тиксинском филиале из-за отсутствия специалистов гидрологов на станциях специализированные гидрологические программы на компьютеры не установлены: данные наблюдений гидрологических постов с пяти станций поступают в ООиГС в исходном виде, где выполняется дальнейшая обработка и увязка данных. По всем гидрологическим постам Якутии созданы электронные Техпаспорта. Компьютерно грамотны все специалисты-гидрологи в отделе гидрологии и в сетевых подразделениях.

Гидрологические станции, самостоятельно выполняющие обработку данных наблюдений и подготовку материалов ЕДС, обеспечены компьютерной техникой и программными средствами обработки. Но к настоящему времени на большинстве станций требуется обновление компьютерной техники (60%), так как участились случаи выхода из строя операционных систем.

В Чукотском УГМС техническое оснащение сети в части компьютерной техники хорошее, у каждого гидролога имеется персональный компьютер. Обработкой и оперативной и режимной информации занимаются гидрологи ГМО Анадырь и Г1 Анюйск. В работе используются программы «АРМ - гидролог», «ГИС – гидролог», «Реки-Режим».

Требуется замена компьютера у океанологов в УГМС, также необходим принтер и сканер. На морские станции должны быть приобретены 8 новых компьютеров и принтеры.

#### **4.3 Укомплектованность кадрами методических и наблюдательных подразделений УГМС гидрологической сети Арктической зоны РФ**

В 2021 г. кадровое обеспечение оперативно-методических и наблюдательных подразделений гидрологической сети принципиально не изменилось и остается стабильно сложным. Законсервированы или временно не работали 32 НП, что составляет 10% от списочного состава гидрологической сети АЗРФ. Значительная часть гидрологических постов не работает или законсервирована именно вследствие невозможности найма наблюдателей, зарплата которых, как правило, равна МРОТ. На время отпусков или болезни посты остаются длительное время без наблюдателей из-за отсутствия замены и ежегодными увольнениями. По этой причине в 2021 г. допускались пропуски наблюдений на 16 гидрологических постах (таблица 2.1).

Подробные сведения об укомплектованности специалистами методических отделов в УГМС, имеющих наблюдательную сеть на территории АЗРФ, приведены в таблице 4.6. В таблице 4.7 представлены сведения о кадрах методических сетевых подразделений, осуществляющих оперативно-производственное руководство гидрологической сетью в Арктической зоне.

Таблица 4.6 — Сведения об укомплектованности кадрами методических отделов УГМС

УГМС, ЦГМС местоположение	Название отдела УГМС, ЦГМС или его структурного подразделения	Число специалистов			
		Инже- неры	Тех- ники	в т.ч. с гидромет- образованием	Вакан- сии
Мурманское, г. Мурманск	Группа гидрологического режима	4	1	4	-
	Отдел океанографии и морских прогнозов	6	1	7	-
Карельский ЦГМС г. Петрозаводск	Группа гидрологии гидрографическая партия Режимного отдела	5	3	1	-
Северное, г. Архангельск	Отдел гидрометеорологии моря	10	0	4	-
	Отдел гидрологии	5	1	4	2
Обь-Иртышское, г. Омск	Отдел гидрологии и водного кадастра ГМЦ	6	1	3	1
Среднесибирское г. Красноярск	Отдел гидрологии	11	1	7	4
ТФ Якутского г. Тикси	Группа океанологии	-	-	-	5
	Группа гидрологии суши	2	2	4	1
Якутское г. Якутск	Группа гидрологического режима	10	4	10	1
Чукотское г. Певек	Группа водного кадастра	2	-	2	1
	Группа гидрологии моря	1	-	1	1
<b>Всего по УГМС</b>		<b>62</b>	<b>14</b>	<b>47</b>	<b>16</b>

Таблица 4.7 — Сведения об укомплектованности кадрами методических сетевых подразделений, имеющих НП в АЗРФ

УГМС, ЦГМС	Методическое подразделение УГМС, ЦГМС	Кол-во НП в целом/НП в АЗРФ	Кол-во НП/чел	Количество специалистов			
				Инже- неры	Тех- ники	в т.ч. с гидро-метобра- зованием	Вакан- сии
1	2	3	4	5	6	7	8
Мурманское	М2 Апатиты	7	3.5	1	1	1	-
	Г1 Кола	9	3	1	2	2	-
	Г1 Умба	3	1.5	1	1	2	-
	Г1 Ловозеро	7	3.5	1	1	1	-
	О Зашеек	7	7	1	-	1	1
	О Падун	10	3.3	1	2	1	-
	О Туманная	2	2	-	1	1	-
Карельский ЦГМС Северо-Западное	ОГМС Калевала	15	5	1	2	2	1
	О Кестеньга	12	6	-	2	1	2
	О Надвоицы	16	5.3	-	3	1	1
Северное <sup>1</sup>	Б. Брусовица	4	1.3	-	3	1	-
	Г-2 Лешуконское	5	5	1	-	-	2
	Г-2 Пинега	14/7	4.7	-	3	-	1
	ОГМС Каргополь	17/5	4.3	1	3	-	-
	ОГМС Нарьян-Мар	10	3.3	-	3	-	1
	У Северодвинская	12/9	1.3	5	4	5	1
	Г-2 Усть-Цильма	8/5	2	2	2	-	-
ЗГМО Печора	13/8	3	3	3	2	1	
ЯН ЦГМС Обь-Иртышское	Отдел гидрологии (г. Салехард)	18	3.6	3	2	3	-
	ОГМС Тарко-Сале	11	3.7	2	1	2	-

УГМС, ЦГМС	Методическое подразделение УГМС, ЦГМС	Кол-во НП в целом/НП в АЗРФ	Кол-во НП/чел	Количество специалистов			
				Инже- неры	Тех- ники	в т.ч. с гидро- метобра- зованием	Вакан- сии
	(группа гидрологии)						
Среднесибирское <sup>1</sup>	ЗГМО Бор	11	<b>5.5</b>	-	2	-	1
	ГМО Туруханск	11	<b>11</b>	1	-	1	1
	О Светлогорск	4	4	1	-	1	3
	Таймырский ЦГМС (г. Норильск)	5	5	1	-	1	-
	О Снежногорск	2	2	1	-	-	2
	ГМО Козинск	4	4	1	-	-	-
	Эвенкийский ЦГМС	8		-	-	-	1
ТФ Якутское <sup>2</sup>	Г-2 Кюсюр	2	2	-	1	-	1
	Г-2 им. Хабаровова	1		-	-	-	1
	Г-2 Юбилейная	1		-	-	-	1
	Г-2 Тюмяти	5	3.3	-	1,5	-	1
Якутское	Г-2 Колымская	3		-	-	-	1
	ОГМС Якутск	38/16	3.5	3	8	7	-
	ОГМС Верхоянск	17 <sup>3</sup>	4.3	2	2	3	3
Чукотское	ГМО Анадырь	7	3.5	1	1	1	-
	Г-1 Анюйск, ОГ	8	2.7	1	2	2	-
<b>Всего по оперативно-методическим подразделениям УГМС</b>		<b>332</b>	<b>3.6</b>	<b>36</b>	<b>56.5</b>	<b>42</b>	<b>26</b>

<sup>1</sup> В графе 3 указано количество прикрепленных НП с учетом законсервированных.

Для методических центров Северного и Якутского УГМС, имеющих наблюдательную сеть и вне АЗРФ, в числителе указано общее количество прикрепленных НП, в знаменателе количество НП, расположенных в АЗРФ.

<sup>2</sup> Метеорологи на ставках гидрологов не учитываются.

<sup>3</sup> С учетом Г-2 Юбилейная, которая работает как гидрологический пост.

Как следует из представленных сведений, укомплектованность специалистами методических подразделений гидрологической сети составляет 78 %, из них менее половины (45 %) имеют профильное образование. Чуть лучше положение в УГМС, где 83% ставок занято специалистами, из них 62% - гидрометеорологи. Как и прежде с предельной нагрузкой по выполнению оперативно-производственных и методических задач работают многие подразделения арктических УГМС: О Зашеек (Мурманское УГМС), Г-2 Лешуконское (Северное УГМС), О Кестеньга, (Карельский ЦГМС). Но первый среди равных - ГМО Туруханск (Среднесибирское УГМС), где один высококвалифицированный сотрудник ведет 11 постов. Единицами исчисляются специалисты, работающие в удаленных методических подразделениях Красноярского края. В связи с отсутствием в штате ЗГМО Бор гидролога его функции частично выполняются начальником ЗГМО.

Во многих случаях для помощи сетевым подразделениям их трудовые обязанности приходится перекладывать на специалистов отделов гидрологии ЦГМС или УГМС.

В Эвенкийском ЦГМС отсутствуют гидрологи и все квалифицированные гидрологические работы на сети наблюдений выполняются силами отдела гидрологии Среднесибирского УГМС, ими же обрабатываются материалы наблюдений гидрологических постов Эвенкии.

В Тиксинском филиале (ТФ) в отделе океанологии и гидрологии суши укомплектованность гидрологами составляет 50 % (функции специалистов выполняют техники), техниками – 100 %, а специалисты океанологи отсутствуют.

В сетевых подразделениях ТФ ситуация с укомплектованностью специалистами очень сложная. На всех станциях отсутствуют гидрологи - минимальные программы режимных и оперативных гидрологических наблюдений выполняются за счет внутреннего

совместительства метеорологами станций: Г-2 им. Ю.А. Хабарова, Г-2 Тюмяти, тде Усть-Оленек (доплата за 1 рабочий час в день). Данные наблюдений с постов и станций поступают в отдел океанологии и гидрологии суши ТФ в исходном виде, где обрабатываются тремя сотрудниками.

В заключение, отметим, что приток молодых специалистов в службы Росгидромета практически отсутствует. Из-за низкой оплаты труда, при высокой ответственности и нагрузке, молодые специалисты по окончании обучения в высших учебных заведениях и техникумах на работу в УГМС не приходят. Положение усугубляется слабой социальной незащищённостью, отсутствием жилья и государственных субсидий на его приобретение.

Большинство сотрудников, и на сети, и в Управлениях - предпенсионного и пенсионного возраста продолжают самоотверженно трудиться, готовы вкладывать в молодежь свой опыт, знания, умения, но это принципиально не решает проблему - текучка молодых кадров продолжается.

Деятельность государственных органов власти, вплоть до Президента, госкорпораций и бизнеса, бюджетных и хозяйственных организаций и каждого отдельного гражданина страны опирается на качественное функционирование Управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, и, казалось бы, развитие и поддержка этой службы должна стоять в ряду первоочередных государственных задач. Но с момента образования нового Российского государства специалисты Гидрометслужбы продолжают оставаться аутсайдерами всех экономических преобразований в стране. В отчетах Росстата Росгидромет всегда занимал последние строчки по уровню даже «средних» зарплат по министерствам, а фактически работники сети получали и получают МРОТ, несмотря на «погоду за окном» даже в экономически успешные и благополучные годы.

В настоящий момент при всей масштабности мероприятий государственной программы «Охрана окружающей среды»: «Модернизация и развитие гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» и «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике» вновь замалчивается главная проблема - обеспечение сети АЗРФ специализированными кадрами - финансирование на эти цели не выделено.

## **5 Состояние модернизации сети**

С 2021 г. ААНИИ осуществляет координацию и методическую поддержку Мероприятия 4.8 «Модернизация и развитие гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» Подпрограммы 4 «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике» государственной программы «Охрана окружающей среды» (1 этап 2021-2024 гг.) *(далее Мероприятие 4.8)*

Основные «индексы», по которым будет впоследствии оцениваться эффективность Мероприятия 4.8 следующие:

- Повышение плотности сети станций Росгидромета и их технической оснащённости до значений, рекомендованных ВМО;
- Расстановка автоматических гидрометеорологических буев;
- Восстановление пунктов гидрометеорологических наблюдений путём открытия ранее законсервированных станций и постов;
- Организация новых станций и постов;
- Техническая модернизация измерительного оборудования, систем энергообеспечения пунктов наблюдений, системы передачи данных.

Под руководством ААНИИ разработана Программа реализации Мероприятия 4.8 «Модернизация и развитие гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» подпрограммы 4 «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике»

государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2021 - 2024 гг. (далее Программа реализации 4.8). Программа реализации 4.8 утверждена заместителем Росгидромета Д.И. Зайцевым в марте 2021 г., участникам Программы, в том числе УГМС, выделены субсидии на закупку приборов и оборудования.

До 2021 г. модернизация гидрологической сети России проходила по программе ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах», методическую координацию которой осуществлял Государственный гидрологический институт. Основные итоги программы ФЦП в АЗРФ изложены в разделе 4 и касаются, прежде всего, внедрения в практику гидрологических наблюдений АГК, работы МГЛ, обеспечения транспортом, плавсредствами и компьютерной техникой.

Таким образом период 2020-2021 гг. является переходным - в некоторых УГМС заканчивается освоение финансовых средств по предыдущей программе, а в других уже достигнуты определенные результаты по Мероприятию 4.8. Положение осложняется тем, что территории, отнесенные к АЗРФ, значительно увеличились в 2019-2020 гг. (см. таблицу 1), и, соответственно, количественный состав гидрологической сети, подлежащей модернизации по Программе 4.8 расширился.

В течении 2021 г. открытым оставался вопрос о включении в Программу реализации 4.8 гидрологической сети Карельского ЦГМС и Среднесибирского УГМС, расположенной на территориях арктических муниципалитетов Республики Карелия и Красноярского края соответственно. Благодаря энергии и заинтересованности руководителей и специалистов этих Управлений, обратившихся с ходатайствами к руководству Росгидромета вопрос был решен положительно, и наблюдательная сеть этих территорий включена в Программу реализации Мероприятия 4.8 с 2022 года.

Специалисты ОГУРиВР проанализировали итоги Программы реализации 4.8 за 2021 г. **в части гидрологической и устьевой сети, в том числе морской береговой сети, расположенной в устьевых областях больших рек**, поступившие в адрес ученого секретаря ААНИИ в декабре 2021 г. и по запросу ОГУРиВР к данному Обзору в марте 2022 г.

В 2021 г. по выполнению Программы реализации 4.8 Управлениями - в части гидрологической и гидрометеорологической устьевой сети (МГ-2) проводились и планируются на 2022 г. следующие работы.

В Мурманском УГМС запланирована закупка измерителей скорости водного потока (ИСВП) на все гидрологические и озерные станции Управления. В 2021 г. ИСВП закуплены для Г-1 Кола, Г-1 Умба и О Зашеек. Для последней станции приобретён квадроцикл. Для О Падун приобретены снегоход (2 ед.) и квадроцикл.

Основные мероприятия в части устьевой сети запланированы на 2022 г, в том числе:

Кольско-Тулумская устьевая область: установка АГК на МГ-2 Полярное и МГ-2 Мурманск. В 2021 г. приобретены рейки ГР, М.

В 2022 г. ИСВП будут приобретены на гидрологические посты р. Поной при труднодоступных метеостанциях (М-2 Каневка и М-2 Краснощелье) и р. Ковдора (М-2 Ковдор).

В Северном УГМС мероприятия проводились в части морской береговой сети, в том числе расположенной в устьевых областях рек. Гидрологическая сеть наблюдений в Программу реализации 4.8 не включена. Однако косвенно модернизация затрагивает гидрологические посты, отнесенные к метеостанциям, зачастую труднодоступные. Для морских ТДС были приобретены снегоходы с санями, в т.ч. предназначенные для производства морских прибрежных наблюдений. Отправка на станции запланирована в 2022 г.

За 2021 г. в устьевых областях рек по территории ответственности Северного УГМС результаты следующие.

Северодвинская устьевая область. На МГ-2 Мудьюг построена вышка для производства наблюдений за ледовой обстановкой и волнением моря, приобретен снегоход с санями.

Печорская устьевая область. Выполнен капитальный ремонт служебного здания и построена баня на МГ-2 Мыс Константиновский.

Обско-Газовская устьевая область. Для М-2 и ГП-2 Антипаюта приобретен снегоход. На МГ-2 им. М.В. Попова, М-2 и ГП-2 Антимаюта, М-2 и ГП-2 Сеяха поставлены промышленные компьютеры. На 2022 г для МГ-2 Новый Порт запланировано строительство служебного здания, поставка системы связи VSAT, установка морского АГК.

Енисейская устьевая область. На МГ-2 Сопочная Карга и ОГМС Диксон поставлены промышленные компьютеры. В 2022 г. на ОГМС Диксон запланирована установка морского АГК (или уже установлен в 2021 г., т.к. расхождение в представленных документах)

Байдарацкая губа: на МГ-2 Усть-Кара (р. Кара) поставлен промышленный компьютер.

Итоги модернизации 2021 г. в Якутском УГМС таковы.

Анабарская устьевая область. Для МГ-2 Анабар приобретены лодка, МФУ, спутниковый телефон.

Оленекская устьевая область. Для Г-2 Тюмяти снегоход и МФУ, М-2 Усть-Оленек компьютер промышленный, МФУ, спутниковый телефон.

Ленская устьевая область. Для Г-2 им. Ю. А. Хабарова – МФУ, ГМО Тикси – автомобиль и МФУ.

Для метеостанции ТДС М-2 и ГП-1 Ярольин (р. Оленек) закуплен квадроцикл.

На 2022 г. для ГМО Тикси и Г-2 Тюмяти запланировано приобретение профилографов. Для ОГМС Верхоянск будут приобретены профилограф и ИСВП (2 шт.) Возможно строительство модульного здания.

Управление сообщило, что мероприятий по восстановлению закрытых НП не планирует. Рассматривается восстановление работы только действующих подразделений в полном объеме программ наблюдений и обеспечение оперативно-методических подразделений Г-2 Тюмяти, ГМО Тикси профилографами, транспортом и плавсредствами для организации МГЛ.

В Чукотском УГМС производились закупки для морских прибрежных станций. При этом запланированные мероприятия по Программе реализации 4.8 осложнились поздними сроками навигации - не было кораблей на Чукотку, а в декабре не все корабли смогли пройти к месту доставки, часть кораблей разгрузилось в г. Магадане – таким образом груз не доставлен на станции, часть груза пришла в г. Певек, часть груза вернулась в порты Архангельска и Владивостока. В летнюю навигацию 2022 г. при первой возможности, все приборы будут доставлены на станции.

Колымская устьевая область: МГ-2 Амбарчик доставлен котёл комбинированный, запланированный АКГ закупить не удалось, т.к. предлагаемые и доступные с финансовой точки зрения модели по техническим характеристикам не подходят для установки в районах Крайнего севера.

Анадырская устьевая область: на МГП-1 Анадырь закуплены и доставлены сваи, рейки металлические переносные разных видов, в том числе снегомерные. Предлагается закупка и установка гидростатического измерителя ГМУ-2 в 2023 г. Для дальнейшей модернизации необходимы: нивелир, нивелирная рейка - требуется закладка трех реперов, комплект ареометров, термометр для воды ТМ-10, оправа для термометра ОТ-51, ледомерная рейка ГР-31, бур ледовый ГР-7, ПЭВМ ПО типа Персона Берег.

На 2022 г. мероприятия по модернизации запланированы только для морской прибрежной сети.

В 2021 г. по зоне ответственности Карельского ЦГМС, Ямало-Ненецкого ЦГМС и Среднесибирского УГМС в АЗРФ мероприятия по Программе реализации 4.8 не проводились. На 2022 г. в этих организациях запланированы следующие работы.

Ямало-Ненецкий ЦГМС: закупка снегохода на ТДС М-2 и ГП-1 Полуи (р. Полуи).

Среднесибирское УГМС на 2022 г. включило в Программу реализации 4.8 метеостанции и гидрологические посты при них, в том числе устьевые. Запланированы мероприятия по обеспечению наблюдательных подразделений транспортом и плавсредствами, при этом установки АКГ не предусмотрены.

Енисейская устьевая область. М-2 и ГП-2 Караул – снегоход, сваи, репера; М-2 и ГП-2 Селиваниха – лодка с мотором, снегоход; М-2 и ГП-2 Потапово – сваи, репера, М-2 и ГП-1 Подкаменная Тунгуска – мотоледобур.

р. Хантайка и Хантайское вдхр: О, ГП-2 и ОГП-2 Снежногорск – лодка с мотором, снегоход; М-2 и ГП-1 Исток – лодка с мотором. Планируется ли восстановление ИРВ, закрытых в 2001 г. - остается только догадываться, т.к. приобретение для поста ИСВП не запланировано.

М-2 и ГП-1 Советская речка (р. Советская речка) – мотоледобур, ИСВП 2 ед.

М-2 и ГП-1 Горбиачин (р. Горбиачин) – репера, снегоход.

М-2 и ГП-1 Келлог (р. Елогуй) – снегоход мотоледобур, ИСВП 2 ед.

В Карельском ЦГМС планы на 2022 г. по Программе реализации 4.8. находятся в стадии формирования и в ОГУРиВР пока не поступили.

В 2021 г. методисты ОГУРиВР неоднократно консультировали УГМС с целью внесения корректировок в План реализации 4.8 по гидрологической сети и по оптимизации организации гидрологических наблюдений в АЗРФ в целом. Перечень устьевых и гидрологических НП, рекомендованных для восстановления и/или модернизации, приведен в Обзоре за 2020 г. (раздел 5, таблица 5.1).

Практически все предложения наших методистов были отклонены с стандартным обоснованием - невозможно по финансовым и/или кадровым причинам. Можно согласиться, что в рамках Мероприятия 4.8 хотя и декларируются благие цели и выделяется очень значительное финансирование, но не заложен механизм разрешения накопившихся за 30 лет проблем наблюдательной сети - тем более в сложных социально-экономических условиях АЗРФ и в, первую очередь, по сохранению, поддержке и развитию трудовых ресурсов на сети. Тем более на уровне УГМС - их слабыми, зачастую «пензионерскими» силами эти проблемы решены быть не могут. В подтверждение приведем прямую цитату из письма Тиксинского филиала ЯУГМС.

«Проблема как была, так и никуда не делась, кадровый голод сводит на нет всю модернизацию сети, даже есть оборудование - некому работать. Для возобновления работы на ранее закрытых станциях необходимо открывать их заново, так как все постовые устройства либо уничтожены, либо пришли в негодность, тоже касается и помещений, как служебных, так и жилых. Низкий уровень зарплаты - получать 30 тыс. руб. и жить в изоляции 2 года - совсем не манящая перспектива для современного мира. Главный шаг для привлечения молодых специалистов это заинтересовать их, например, *возможность льготной ипотеки, после отработки определённого времени* или накопления по принципу военной ипотеки, согласно, отработанного времени.

Так же создание МГЛ на базе Тиксинского Филиала с обеспечением из федерального бюджета всю техническую базу и людские ресурсы с необходимым образованием.

Необходимость судна по классу Река-Море с командой, что позволило бы значительно увеличить освещенность по стоку наших рек, а также появилась бы возможность дополнительного заработка организации».

Напомним, расходы на выплату заработной платы Программой реализации 4.8 не предусмотрены. Эта статья расходов может быть обеспечена **только за счет внутренних ресурсов УГМС**.

Однако из всего вышесказанного вовсе не следует, что научная, а зачастую и практическая (например, «брошенная» Росгидрометом Обско-Газовская губа)

составляющая организации сети должна быть поставлена в конце перечня решаемых задач Мероприятия 4.8. ААНИИ, в лице ОГУРиВР, будет продолжать отстаивать основные научно-методические принципы построения и организации наблюдательной сети в АЗРФ. Гидрологическая сеть на поверхностных водных объектах суши должна быть построена на основе бассейнового и гидрографического принципов с учетом водохозяйственной деятельности. Специализированная сеть в устьевых областях больших рек организуется на основе гидролого-морфологического районирования устьевой области с учетом геоморфологических особенностей на участке взаимодействия реки и моря и гидрографического районирования местного водосбора устьевой области.

Подробнее остановимся на некоторых предложениях Управлений, которые выходят за рамки Программы реализации 4.8 и вызваны практической необходимостью по итогам их деятельности. Рекомендуем Росгидромету по возможности поддержать их субсидиями в рамках Мероприятия 4.8 или других государственных программ по АЗРФ.

В связи с активным освоением полуострова Ямал в Обь-Иртышское УГМС поступают запросы от Администрации ЯНАО, ФБУ Администрация «Обь-Иртышводпуть» по организации водомерных постов в устьевой части р. Обь.

Управление предлагает (таблица 5.1) к восстановлению посты, закрытые при ликвидации Амдерминского УГМС. Необходимые финансовые средства на организацию новых постов около 12 млн. рублей, ежегодное содержание 4 млн. рублей.

Таблица 5.1 – Рекомендуемые к открытию гидрологические посты на устьевом участке реки Обь, необходимые для гидрометобеспечения водного транспорта.

№	Водный объект	Пункт, вид наблюдений	Период работы
1	Обь, прот. Надымская Обь	пос. Салемал, ГП-2	1976-1995
2	Обь, прот. Хаманельская Обь	35-50 км прот. Хаманельская Обь	новый
3	Обь, прот. Хаманельская Обь, прот. Мал. Юмба	пос. Яр-Сале, ГП-2	1944-1994
4	Обь, прот. Хаманельская Обь, прот. Янгота	пос. Панаевск, ГП-2	1979-1990

Также для более полного учета стока вод требуется модернизация гидрологических постов замыкающих створов:

- ГП-1 р. Обь- Салехард - АГК и замена профилографа на более современный, требуемый бюджет 7 млн. руб.;

- ГП-1 р. Надым – Надым, ГП-1 р. Пур – Самбург установка АГК, профилографы, моторные лодки, бюджет - 8,5 млн. руб. на каждый пост.

Среднесибирское УГМС планирует до 2024 г. восстановление наблюдений на р. Норильская, в районе закрытого поста Валек, включая наблюдения за водным стоком с использованием профилографа. Такие наблюдения необыкновенно востребованы в связи тяжелой экологической ситуацией в районе г. о. Норильска.

Кроме того, Среднесибирское УГМС (от 01.10.2021 № 03-068) выступило с инициативой создания гидрологической станции Г Игарка с квалифицированным штатным составом, соответствующим оборудованием и транспортными средствами для организации круглогодичных и регулярных измерений расходов воды и взвешенных наносов на замыкающем створе р. Енисей в г. Игарке.

Институт в лице специалистов ОГУР и ВР безусловно одобряет эти намерения. Для реализации задуманного необходимо провести стандартный комплекс гидрологических наблюдений и работ (геодезические и промерные работы на посту и гидрометрическом створе, наблюдения за уклоном водной поверхности и деформацией русла). В период открытого русла измерения должны выполняться с катера соответствующего класса с использованием профилографа. В рамках научно-методического руководства Институт в лице специалистов ОГУР и ВР готов оказать помощь в подготовке стандартной программы наблюдений и работ с учетом особенностей гидрологического режима устьевой области р. Енисей.

Дополним предлагаемый проект рекомендацией по восстановлению законсервированного ГП-1 на реке Гравийке. Реперный пост расположен вблизи г. Игарка, в 6,0 км к северу от города, в 1,0 км ниже здания водонасосной станции. Указанный пост - единственный пост в данной физико-географической и климатической зоне, расположен на малой реке (площадь водосбора 323 км<sup>2</sup>), имевший длительный ряд наблюдений за стоком воды (1938-45, 1947-58, 1960-68, 1971-93 гг.), за стоком взвешенных наносов и гидрхимией. Ряды наблюдений уникальны с точки зрения изучения влияния изменения климата на малые водотоки АЗРФ.

С другой стороны известно, что в ближайшие годы Росгидрометом должна быть создана государственная система мониторинга многолетней мерзлоты. Игарская геокриологическая лаборатория Института мерзлотоведения СО РАН – единственное научное учреждение в Игарке и одно из старейших в крае. Вероятно, необходимо преодолеть ведомственные барьеры и объединить государственные финансовые средства, выделяемые по двум Программам (Мероприятие 4.8 и Мониторинг многолетней мерзлоты) и добиться организации современного оперативно-методического подразделения Росгидромета в части метеорологии, гидрологии и геокриологии.

Поддерживаем предложение Чукотского УГМС о модернизации постов р. Майн- с. Ваеги, р. Анадырь- с. Марково и р. Анадырь - пос. Новый Еропол и рекомендуем восстановление программ наблюдений за водным стоком и стоком наносов (Новый Еропол), прерванных в 1990-х годах.

Указанные посты находятся в населенных пунктах, ежегодно подверженных воздействию опасных гидрологических процессов: затопление речными водами и размыв берегов. Также необходимо восстановить наблюдения на законсервированных в 2012-2013 гг. ГП-1 р. Паляваам- 0,8 км ниже устья р. Кооквын (Глубокая) и ГП-3 р. Омолон - с. Усть-Олой.

В рамках темы НИТР 2.2.1 в 2021-2024 гг. Институт (отв. исп. ОГУРиВР) разрабатывает программу наблюдений для устьевой станции Анадырь (на базе ГМО Анадырь). Планируется измерение стока на крупных притоках (р. Канчалан и р. Великая) в Анадырской устьевой области и организация наблюдения за водным стоком на ГП-3 р. Анадырь - с. Усть-Белая, который может быть принят как замыкающим створ реки (расстояние от устья 236 км). В этих целях рекомендуем Росгидромету включить открытие новых постов в п. 14 (120) Единого плана мероприятий по реализации Основ государственной политики РФ в Арктике и Стратегии развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.

Обобщив сведения, представленные Управлениями, и, сопоставив их с документами Программы реализации 4.8, гидрологи ААНИИ высказывают следующие замечания на несоответствие заявленным в Программе реализации 4.8 принципам в части модернизации **устьевой и гидрологической сети АЗРФ.**

1. В Программе реализации 4.8 делается акцент на приобретение оборудования, средств связи и строительство жилых и служебных помещений. Эти мероприятия безусловно важны и необходимы. Однако научно-обоснованная программа восстановления, модернизации и развития гидрометеорологической сети наблюдений в Арктической зоне в целях **обеспечения практической деятельности хозяйствующих субъектов и научных исследований** в Арктике здесь не разработана и не представлена.

2. В первую очередь модернизируется метеорологическая сеть, затем морская береговая, гидрологическая сеть на водных объектах Арктической зоны модернизируется по остаточному принципу.

3. В планируемых работах отсутствует восстановление гидрологических постов в устьевых областях рек, что предусмотрено общими принципами модернизации (Программа реализации 4.8, пункты 1-2).

Восстановление закрытых и организация новых пунктов наблюдений за колебаниями уровня воды и ледовыми явлениями в устьевых областях Оби, Таза и Енисея не запланировано. При этом на акваториях и водосборах этих устьевых областей идет разработка нескольких крупных СПГ-проектов и крайне востребовано гидрометеобеспечение морских и речных перевозок, в том числе каботажных.

Необходима организация устьевых станций - возможно на базе существующих оперативно-методических подразделений УГМС - программы, которых разрабатываются в рамках темы 2.2.1 НИТР Росгидромета на 2020-2024 гг. Ленская, Анадырская, Обско-Тазовская и Енисейская.

4. Восстановление законсервированной, в том числе реперной, гидрологической сети, расположенной на малоизученных территориях и в бассейнах зональных рек, свободных от сильного антропогенного воздействия, работавших в АЗРФ в период наибольшего развития гидрологической сети в 1970-80-х годах не предусмотрено. Восстановление наблюдений на таких НП необходимо, прежде всего, для изучения и оценки многолетних и вековых изменений гидрологического режима водных объектов, в том числе вследствие изменения климата и антропогенного воздействия. Их *долгосрочные и систематические наблюдения* уникальны и являются национальным и мировым достоянием.

5. Мероприятия по восстановлению измерений стока воды и наносов на замыкающих створах полизональных рек в азиатской части АЗРФ отсутствуют. Модернизация работы по наблюдению за химическими свойствами воды запланирована только на замыкающем створе р. Обь - Салехард.

6. Установка АКГ на замыкающих створах рек Енисей, Хатанга, Анабар, Оленек, Лена, Яна, Алазея, Индигирка не запланированы. Для рек Колымы и Анадыря предлагаемые к покупке АКГ не подходят по техническим характеристикам.

7. Механизм обеспечения работы всех звеньев модернизируемой наблюдательной сети квалифицированными специалистами - краеугольный камень Программы реализации 4.8.- отсутствует.

Суммируя вышесказанное, можно констатировать, что в части гидрологической и устьевой сети больших арктических рек, указанные индексы эффективности будут близки к нулю и, следовательно, ожидаемых результатов по итогам Мероприятия 4.8 достигнуто не будет.

## **6 Выводы и рекомендации**

Выполненная работа по анализу состояния гидрологической и гидрометеорологической сети в устьевых областях больших рек Арктической зоны РФ, позволила сформулировать выводы и рекомендации, представленные ниже. Отметим, что многие рекомендации в общих чертах повторяют итоги и предложения, изложенные ранее в Обзорах за прошлые годы.

1. По состоянию на 01.01.2022 г. на территории Арктической зоны РФ действовало 355 наблюдательных подразделений гидрометеорологической и гидрологической сети. Из них фактически работало 323, что составляет 90 % от списочного состава сети.

Тенденция сокращения фактически работающих наблюдательных подразделений продолжается. С 2010 г. по территории современной Арктической зоны РФ закрыты или прекратили работу 39 НП, одиннадцать из них реперные. Сохраняются тенденции по прекращению измерений расходов воды на постах ГП-1, перевод постов на экспедиционное обслуживание, снятия с постов реперного статуса с возможностью их последующего закрытия.

С 1995 г. полностью прекращены наблюдения на водосборах рек бассейна Чукотского моря, критически мала численность сети на местных водосборах бассейнов морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Берингова в границах АЗРФ.

2. Объём и качество производимых наблюдений на гидрологической сети АЗРФ в 2021 году по-прежнему нельзя назвать удовлетворительным и соответствующим современным требованиям экономики столь важного и сложного макрорегиона России. Качество и полнота наблюдений характеризуется неравномерностью распределения и по территории АЗРФ, и по зонам ответственности УГМС. В европейской части по территории деятельности Северного и Мурманского УГМС, Карельского ЦГМС и Ямало–Ненецкого ЦГМС в Западной Сибири наблюдения производятся с хорошим и отличным качеством и достаточной полнотой. В восточной Арктике - на территории деятельности Среднесибирского, Якутского и Чукотского УГМС - Управления при производстве наблюдений испытывают непреодолимые трудности из-за катастрофического отсутствия квалифицированных специалистов в оперативно-производственных и наблюдательных подразделениях УГМС и на протяжении уже многих лет вынуждены снимать с плана сложные виды гидрологических работ.

При проведении гидрологических работ и наблюдений обязательно неукоснительное соблюдение действующих наставлений Росгидромета по производству наблюдений, в том числе соблюдение периодичности нивелировок реперов и уровнемерных устройств, квалифицированное выполнение первичного контроля материалов наблюдений и его своевременности.

Действенная мера по обеспечению качества гидрологических наблюдений и работ – регулярное проведение методических инспекций станций и постов силами УГМС, поэтому Росгидромету совершенно необходимо увеличить государственное целевое финансирование командировочных расходов для проведения методических инспекций труднодоступной сети в восточной Арктике, где многие посты и станции не инспектировались более десятка лет.

Для решения проблемы ремонта и поверки средств измерений на ТДС необходимо создание значительного обменного фонда приборов, расширение поверочных лабораторий.

3. Состояние работ по измерению расходов воды на большей части АЗРФ в 2021 году оставалось критическим. В настоящее время плотность стоковой сети в АЗРФ характеризуется крайней неравномерностью по территории и находится на самом низком уровне после 1985 г.: в европейской части АЗРФ параметры плотности не соответствует нормам ВМО и почти в 4 раза ниже рекомендованных, в Красноярском края в 14 раз, на Чукотке - в 12 раз.

Несмотря на значительные финансовые и материальные вложения в восстановление программ стоковых постов по Проектам Росгидромета ситуация не улучшается, а имеет все признаки дальнейшего ухудшения. Причины недостаточности измерений на малых и средних реках - отсутствие средств на приобретение оборудования и его монтаж для восстановления гидрометрических створов в труднодоступных районах, а также невозможность обеспечить проведение этих работ соответствующими специалистами из-за нехватки финансовых средств для оплаты. На больших реках положение усугубляется отсутствием катеров и судов необходимого класса (типа «Ярославец», «Водолазный бот» или соизмеримых по осадке) для измерений расходов воды в период открытого русла.

С другой стороны, из-за массового сокращения в предыдущие годы на гидрологической сети постов ГП-1, большинство УГМС стремятся восполнить плановый пробел по ИРВ за счет необоснованного увеличения их количества на оставшихся постах, для сохранения объема бюджетного финансирования по данной статье расходов.

В целях восстановления измерений расходов воды на ГП-1, где уже длительное время разрушены тросовые переправы и веерные створы и которые не подлежат восстановлению из-за нецелесообразности финансовых затрат и условий их эксплуатации, необходимо оснащение подразделений профилографами и навигаторами.

На постах с программой ГП-1, в особенности приближенных к устьевым участкам рек, где часто наблюдается переменный подпор и значительное снижение скоростей потока, влияние точности определения площади водного сечения на гидростворе в общей доле ИРВ существенно возрастает. Рекомендуем Управлениям обязательно включать в программу учащенные промеры по створу, желательнее не менее 2-х раз в год, в предледоставный период и по окончании половодья при открытом русле.

4. Институт неоднократно указывал в прежних Обзорах на недопустимость публикации в гидрологических ежегодниках (ЕДС) и размещения в АИС ГМВО таблиц ежедневных расходов воды (ЕРВ) по гидрологическим постам, где отсутствуют ИРВ. Среднесибирское УГМС согласилось с доводами методистов ААНИИ и с 2020 г. не предоставляет таблицу ЕРВ ГП-1 Игарка – замыкающего створа р. Енисей в АИС ГМВО.

Вновь обращаем внимание Якутского УГМС, что публикация в ЕДС таблицы ежедневных расходов воды, неподтвержденных измерениями, является грубым нарушением всех нормативных документов по ведению ВК.

Одной из причин таких нарушений является разрушение процедуры научно-методической экспертизы гидрологических ежегодников ЕДС часть 1 «Реки и каналы» в НИУ.

В соответствии с нормативными документами Росгидромета в части научно-методической экспертизы гидрологических ежегодников ЕДС том 1 (ранее РСФСР, все выпуски). Часть 1 «Реки и каналы». Часть 2 «Озера и водохранилища» ответственность за эти работы возложена на ГГИ. Однако возможность проводить сплошную и детальную экспертизу речных ЕДС всех выпусков тома 1 у ГГИ отсутствует – такая работа, если и проводится, то выборочно и частично.

Рекомендуем разработать новый регламент научно-методической экспертизы гидрологических ежегодников ЕДС часть 1 «Реки и каналы» в НИУ. Возможно, для уменьшения нагрузки на ГГИ, с перераспределением задач по части «Реки и каналы» между несколькими НИУ (ГГИ, ААНИИ, СибНИГМИ, ДВНИГМИ) в соответствии с территорией их методической ответственности и с учетом бассейнового принципа по номенклатуре изданий ВК (ранее ГВК). Это существенно повысит качество данных, что особенно важно при развитии и внедрении цифровых технологий в службах Росгидромета и проводимой политике открытых данных.

5. В 2021 г. ОГУРиВР выполнен детальный анализ соответствия сведений о стоке воды на замыкающих створах рек, впадающих в арктические моря, размещенных в АИС ГМВО за период 2008–2018 гг., аналогичным данным о ежесуточных расходах воды, опубликованным в ЕДМ (Часть 2. Устья рек. Баренцево, Карское и Лаптевых моря). Также проведено выборочное сопоставление среднесуточных, характерных уровней воды и ледовых явлений по другим устьевым постам, публикуемым в ЕДМ.

В результате выявлены разночтения гидрологических данных по всем элементам водного режима. Таким образом, гидрологическая информация, публикуемая в изданиях ВК не идентична информации в АИС ГМВО, что приводит к расхождениям в многолетних рядах данных наблюдений, используемых для обобщений и ошибкам в интерпретации результатов в научных исследованиях и при практическом использовании.

Основная причина такого положения – сжатые сроки регламента передачи данных наблюдений из УГМС в Росводресурсы для внесения в Государственный водный реестр. В соответствии с Приказом Минприроды РФ № 111 от 07.05.2008 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов» данные наблюдений поступают в АИС ГМВО за предшествующий год в мае текущего года - т. е. еще до последующие уточнения данных в УГМС-редакторе и после экспертизы НИУ, при общем редактировании ЕДС и ЕДМ. При этом информация в АИС ГМВО по уточненным данным не обновляется.

В связи с растущей потребностью в открытых, доступных и качественных данных при цифровой трансформации экономики, в том числе в структурах Росгидромета и для обеспечения потребителей гидрометеорологической продукцией - необходимо безотлагательно разработать регламент по согласованию идентичности гидрологической информации, преждевременно размещаемой в АИС ГМВО и выверенных данных гидрологических наблюдений, прошедших методическую экспертизу и публикуемых в гидрологических ежегодниках ВК.

6. Более двух десятилетий не находит разрешения ситуация с недостаточностью или полным отсутствием в течение года измерений водного стока на замыкающих створах больших и полизональных рек, впадающих в моря. В 2021 г. из 20 рек, впадающих в арктические моря только на восьми замыкающих створах больших рек (Сев. Двина, Мезень Печора, Обь, Пур, Оленёк, Лена и Колыма) выполнен план по измерению расходов воды, и амплитуда колебаний уровня воды достаточно освещена измеренными расходами, что позволяет выполнять оценку речного стока с достаточной степенью надёжности. С осторожным оптимизмом добавим, что с 2020 г. на замыкающем створе р. Лены (Кюсюр) и на дублере замыкающего створа реки Колымы ГП-1 Среднеколымск (гидроствор Колымское I законсервирован в 1998 г.) после многолетнего перерыва силами специалистов Якутского УГМС возобновлены ИРВ в период открытого русла. Для подтверждения легитимности перехода на новые средства измерений необходимо проведение параллельных наблюдений традиционным способом.

На других больших реках фактические измерения на замыкающих створах не достигают необходимых плановых показателей, а на замыкающих створах всех больших рек Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей измерения расходов воды отсутствуют полностью и этот период увеличивается с каждым годом, достигая уже трёх десятилетий.

Фиксируемые масштабные климатические изменения и деградация мерзлоты воздействуют на гидрологический режим рек. Многочисленные исследования последствий наблюдаемых изменений климата показывают существенные изменения водного режима. При высокой степени вероятности продолжения этой тенденции на первый план выходит задача количественных оценок происходящих изменений в гидрологическом цикле, включая сток в моря наносов, растворенных и загрязняющих веществ и их влияния на морские гидрологические процессы для эффективного обеспечения и безопасного природопользования в арктическом регионе.

Исследования таких природных процессов необходимо обеспечить надежной информацией.

В целях получения обоснованных знаний, надлежащего научного обеспечения наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата необходимо восстановить круглогодичные наблюдения за водным стоком, стоком взвешенных наносов и содержанием гидрохимических и биогенных элементов в устьях крупнейших рек восточной Арктики - Енисей, Хатанга, Анабар, Лена, Яна, Алазея, Индигирка, Колыма и Анадырь. Рекомендуем Росгидромету включить возобновление этих важнейших наблюдений в проект Национального плана мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 года или в последующие пролонгированные климатические проекты и программы.

7. Для сохранения и предотвращения потери ценнейших материалов режимных гидрологических наблюдений за исторический период ААНИИ рекомендует Росгидромету включить в темы НИТР работы по обновлению Перечня вековых (реперных) станций и постов береговой морской, устьевой и реперной гидрологической сети на реках и озерах. Из актуализированных списков реперных и вековых НП предлагаем сформировать Перечень высшего уровня (best of best) станций и постов с целью включения в международную систему обмена данными в рамках ВМО (ОСКАР) по программе «Глобальная сеть наблюдений на поверхностных водных объектах суши» или

рекомендовать в Перечень станций ВМО, признанных станциями долгосрочных гидрологических наблюдений с выдающейся длительной историей деятельности (100 лет и более).

На работу таких пунктов наблюдений должно быть выделено соответствующее финансирование, включая оплату квалифицированного персонала. Такая сеть должна быть, в первую очередь, оснащена современными техническими средствами и приборами. При этом должно обеспечиваться качество данных наблюдений, тщательно контролируемое по заранее прописанным плановым процедурам, как это делается в метеорологии, где существует несколько категорий сетей международного класса (ГСНК, РОКС, РОСС).<sup>1</sup>

8. Успешно идет процесс внедрения в работу УГМС мобильных гидрологических лабораторий (МГЛ) на основе производственных подразделений Управлений. Такая организация наблюдений показала свою эффективность в регионах с развитой транспортной сетью, но связана с определенными трудностями в полярных арктических районах. В восточной части АЗРФ из-за огромных расстояний, мобильные экспедиционные группы при УГМС вынуждены использовать авиатранспорт, ограничены в средствах на командировочные расходы и не способны обеспечить полный комплекс измерений на удаленных постах и получить данные наблюдений, удовлетворяющие требованиям ведения Водного кадастра.

9. По состоянию на конец 2021 г. (сведения ГГИ [http://www.hydrology.ru/sites/default/files/Books/obzorgidrseti\\_2021.pdf](http://www.hydrology.ru/sites/default/files/Books/obzorgidrseti_2021.pdf)) количество установленных АГК на гидрологической государственной сети (всего 3011 НП) составило 1057 единиц, из них не работало 235, т.е. автоматизация наблюдений за уровнем воды достигла 27 %. В АЗРФ работало 37 комплексов, что составляет 13 % гидрологической сети АЗРФ. На этом фоне резко выделяется сеть Мурманской области, где эффективная автоматизация затронула более половины НП.

На гидрологических постах, где установлены АГК и отсутствуют наблюдатели, не производятся наблюдения за температурой воды, необходимой для составления краткосрочных ледовых прогнозов. Не все посты оборудованы фоторегистраторами.

Методическим отделам НИУ необходимо информировать УГМС о новых разработках средств измерений, пригодных для работы в условиях Крайнего севера, оценивая их положительные стороны или недостатки. При этом использовать обучающие ролики или проводить курсы по новым приборам дистанционно.

10. Обеспеченность средствами водного и наземного транспорта наблюдательных и методических подразделений УГМС за последние годы заметно возросла, и этот процесс продолжается теперь в рамках Мероприятия 4.8. Более половины НП имеют в своем распоряжении плавсредства и почти 20 % наземные средства передвижения.

Однако, по-прежнему, отсутствуют плавсредства соответствующего класса для выполнения работ по измерению расходов воды в низовьях крупных рек в период открытого русла и водных транспортных средств соответствующего класса для выполнения гидрологических работ на устьевом взморье.

С учетом последних требований ГИМС работа на лодках с моторами с 2021 г. разрешена на всех реках (постах) только при наличии прав на управление плавсредством. По причине высокой сменяемости и постоянного оттока специалистов с сети, УГМС будет вынуждено ежегодно обучать принятых работников. В государственном задании УГМС необходимо предусмотреть дополнительные средства на такое обучение.

---

<sup>1</sup> ГСНК - Глобальная система наблюдений за климатом, РОКС - Региональная опорная климатическая сеть, РОСС - Региональная опорная синоптическая сеть.

В настоящее время прибывающие на работу молодые специалисты техники-гидрологи прав на управление лодками не имеют. Министерству науки и высшего образования РФ рекомендовать высшим и средним специальным учебным заведениям по специальности «Гидрометеорология» включить в образовательную программу и учебный план прохождения курса и получение прав на управление плавсредствами.

11. Современное состояние высотной основы пунктов наблюдений гидрологической сети в АЗРФ, в особенности её азиатской части, продолжает оставаться неудовлетворительным. Несмотря на комплексы работ, выполненные многими УГМС по улучшению состояния высотной основы пунктов наблюдений, на сети остаются НП, на которых репера Росгидромета пришли в полную негодность, требуют перезакладки либо полностью уничтожены.

Сложная ситуация складывается в Арктике и с реперами Государственной геодезической сети, необходимыми для привязки высотной основы гидрологических постов к Балтийской системе высот (БС) и установки современного оборудования, в том числе автоматизированных комплексов. Зачастую это обусловлено отсутствием пунктов геодезической сети, указанных в выписках Росреестра, а также значительным удалением исходных пунктов геодезической сети от гидрологических постов. Многие репера ГУГК утрачены или находятся в неудовлетворительном состоянии. По состоянию на 01.01.2022 151 НП (с учетом морских береговых станций), что составляет более 40% действующей сети АЗРФ не имеют необходимого репера ГУГК для переуравнивания высотной основы пунктов наблюдений в БС-77.

Совершенствование плано-высотной основы станций и постов следует направить в первую очередь на обеспечение их необходимым количеством реперов. Следует также в обязательном порядке заново выполнить привязку реперов станций к государственной геодезической сети, чтобы убедиться, насколько длительное отсутствие необходимого количества реперов и нерегулярное выполнение контрольных нивелировок могли привести к нарушению однородности уровенных рядов.

Также необходимо приступить к качественному обновлению плано-высотной основы станций и постов с постепенным переходом к реперам более высокого класса надежности и точности, которые бы позволяли осуществлять их привязку к высокоточной единой геоцентрической системе координат с использованием спутниковых систем позиционирования GPS/ГЛОНАСС и разрешить их использовать для привязки к пунктам государственной геодезической сети по договорам с специализированными геодезическими организациями. Возможно предусмотреть финансирование проведения геодезических дорогостоящих работ силами Управлений, где имеются специалисты соответствующего профиля (Якутское УГМС), что существенно сэкономит бюджетные средства, затраченные на эти же цели при использовании услуг сторонних геодезических организаций.

12. Полностью разрушена система специальных наблюдений на гидрометеорологической наблюдательной сети в устьевых областях рек, впадающих в арктические моря. Все устьевые гидрологические посты, расположенные на устьевых участках больших рек и находящиеся в зоне переменного подпора со стороны моря, вынужденно работают по программам речных постов.

При этом автоматизация практически не затронула устьевую сеть больших рек. Лишь устьевая сеть европейских рек, подведомственная Северному УГМС, в достаточной мере оснащена автоматическими средствами измерений. Устьевая гидрологическая сеть других больших рек не оснащена самописцами уровня воды на постах, расположенных в зоне переменного подпора со стороны моря. Следует обеспечить круглогодичное измерение уровня воды с ежечасной дискретностью на станциях и постах, расположенных на устьевых взморьях и на участках боковых притоков устьевой области, подверженных влиянию моря.

Рекомендуем включить обеспечение наблюдательных подразделений на устьевых взморьях **всех** полизональных рек Арктики современными приборами по наблюдениям за уровнем воды (АГК), уровнем моря (ГМУ-2), соленостью и температурой воды в Программу реализации 4.8.

13. В 2021 г. кадровое обеспечение оперативно-методических и наблюдательных подразделений гидрологической сети принципиально не изменилась и остается стабильно сложным. Законсервированы или временно не работали 32 НП, что составляет 10% от списочного состава гидрологической сети АЗРФ. Значительная часть гидрологических постов не работает или законсервирована именно вследствие невозможности найма наблюдателей из-за крайне низких зарплат, зачастую равных МРОТ.

В современных условиях критическая ситуация с кадровым составом и обеспечением квалифицированными специалистами наблюдательных сетей в Арктической зоне РФ грозит перейти в стадию катастрофы. Отток профессиональных и трудоспособных кадров из регионов Крайнего Севера продолжается. Очаговый характер расположения населённых пунктов в Арктике и современные требования к программам и средствам наблюдений исключают возможность трудоустройства на сеть местного населения. Приток молодых специалистов в службы Росгидромета практически отсутствует. Причины такого положения - крайне низкая заработная плата при высокой ответственности и нагрузке, отсутствие жилья и социальная незащищённость. Многие молодые специалисты, набравшись опыта в Управлениях, уходят в коммерческие организации, где успешно используют свои знания и «компетенции», полученные в Росгидромете и при этом их труд вознаграждается достойно.

Также наметилась крайне опасная тенденция разрыва между стремлением руководства страны, в том числе в лице Росгидромета, обеспечить высокотехнологичным и крайне дорогим оборудованием наблюдательную арктическую сеть и полным отсутствием социально-экономической поддержки квалифицированного персонала для ее обслуживания в долгосрочном плане. Как показывает опыт предыдущих программ по модернизации в этой сфере – любое суперсовременное оборудование без привлечения профессиональных кадров становится лишь тяжким обременением для и так невеликих и не очень «молодых» сил Управлений и оперативно-производственных подразделений, работников станций и постов на обширных и труднодоступных арктических территориях. Современное оборудование и дорогостоящие приборы используются не эффективно или не установлены или полностью простаивают.

В некоторых районах Арктической зоны РФ при ограниченной транспортной доступности гидрологических постов и необходимостью модернизации наблюдений возможно заменить посты гидрологическими станциями с квалифицированным персоналом, обеспечить такие оперативно-методические подразделения МГЛ, КИВР, транспортом и плавсредствами.

Учебные учреждения должны готовить специалистов, которые смогут осуществлять внедрение автоматизированных средств измерений на гидрологической сети. В настоящее время сложности в работе с новой техникой (средствами измерений, связи) возникают из-за острой нехватки таких специалистов.

В Программе реализации 4.8 "Модернизация и развитие гидрометеорологической сети наблюдений за состоянием окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации" и других Госпрограммах по Арктике отдельной строкой должны быть прописаны вопросы кадрового обеспечения деятельности Росгидромета на территории АЗРФ. Или необходима отдельная подпрограмма по целевой подготовке и дальнейшей поддержке специалистов среднего технического и высшего звена по направлению гидрометеорология для работы в Арктике.

14. Обобщив сведения, представленные Управлениями по итогам Программы реализации Мероприятия 4.8 в 2021 г., планы работ на 2022-2024 г. и сопоставив их с целями и задачами Мероприятия 4.8, можно констатировать, что в части гидрологической

и устьевой сети больших арктических рек, индексы эффективности программы будут близки к нулю и, следовательно, ожидаемых результатов по итогам Мероприятия 4.8 достигнуто не будет.

В этих целях рекомендуем Росгидромету включить открытие новых постов в п. 14 (120) Единого плана мероприятий по реализации Основ государственной политики РФ в Арктике и Стратегии развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.