

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ
ГЛОБАЛЬНОГО КЛИМАТА И ЭКОЛОГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Ю.А. ИЗРАЭЛЯ»
(ФГБУ «ИГКЭ»)**

**ОБЗОР
СОСТОЯНИЯ РАБОТ НА СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ
ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
РОССИИ ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ
В 2022 ГОДУ**

Москва
2023 год

Предисловие

Обзор обобщает результаты деятельности сети мониторинга загрязнения поверхностных вод по гидробиологическим показателям Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета) за 2022 год.

При подготовке документа проведен анализ представленных УГМС программ работ, карточек первичной обработки проб, справок о выполнении работ и ежегодников за 2022 год, результатов научно-методических инспекций ИГКЭ в 2023 г., а также официальных запросов в УГМС.

По форме «Обзор состояния работ на сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод России по гидробиологическим показателям в 2022 г.» является методическим письмом, носящим инструктивный характер.

Методическое письмо подготовлено отделом гидробиологического мониторинга поверхностных вод ИГКЭ.

Перечень сокращений

БП – бактериопланктон.

ГНС – государственная наблюдательная сеть.

ГС – годовая справка о проведенных работах.

ГХИ - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрохимический институт».

ЗБ – зообентос.

ЗП – зоопланктон.

ИГКЭ - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля».

КПО – карточка первичной обработки гидробиологических проб.

МПР – Министерство природных ресурсов Российской Федерации.

ООС_г – обеспеченность объектов створами в год наблюдений.

ПФ – перифитон.

УГМС – территориальное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в организационно-правовой форме федерального государственного бюджетного учреждения.

ФП – фитопланктон.

ЦГМС – региональный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ПОСТУПЛЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ЗА 2022 ГОД	4
II. СОСТОЯНИЕ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД.....	5
III. ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ В 2022 ГОДУ РАБОТ НА СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	9
IV. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В 2022 ГОДУ.....	12
V. ШТАТ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ.....	14
VI. ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА 2023 ГОД.....	16
VII. ВНЕШНИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ	20
VIII. ВЫВОДЫ	22
IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	23

ВВЕДЕНИЕ

Цель обзора состояния работ на сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод России по гидробиологическим показателям в 2022 году — оценка деятельности гидробиологических подразделений УГМС по осуществлению режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод по гидробиологическим показателям на государственной сети (далее – сети гидробиологического мониторинга) в Российской Федерации в 2022 году и разработка рекомендаций по улучшению качества данных и оптимизации сети на 2024 год.

В Обзоре изложены результаты анализа, а также оценки полноты выполнения программ гидробиологических работ в отчётный год по структуре размещения сети (количество водных объектов, пунктов и створов наблюдения), по объёму выполненных работ (количество измеряемых показателей и проб), проведено сравнение с соответствующими данными за 2021 год, выявлена динамика состояния сети и объёма работ.

По результатам анализа деятельности подразделений и проведенных оценок подготовлены рекомендации для планирования работ гидробиологическими подразделениями в составе УГМС, осуществляющими мониторинг загрязнения поверхностных вод по гидробиологическим показателям.

I. ПОСТУПЛЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ЗА 2022 ГОД

Сеть гидробиологического мониторинга на начало 2022 года включала 14 гидробиологических лабораторий, действующих в составе 12 УГМС. Оценку общей активности и исполнительской дисциплины осуществляли на основании представленных в 2022 году отчетных документов.

В 2022 году в ИГКЭ поступили следующие отчетные документы:

1. Годовые справки о проведенных гидробиологических работах были предоставлены из **12 подразделений**.
2. Ежегодники качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям поступили из **12 подразделений**.
3. Программы гидробиологических работ на 2022 год поступили своевременно из **12 подразделений**.

По итогам 2022 года в научно-методический центр ИГКЭ предоставили полные пакеты отчётных документов 12 УГМС, осуществлявших гидробиологические наблюдения в 2022 году.

На основании отчетных документов, согласно приказу МПР России от 07.05.2008 № 111 и в соответствии с поручением Росгидромета ИГКЭ своевременно представил в Федеральное агентство водных ресурсов Российской Федерации метаданные государственного мониторинга загрязнения поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям.

Дополнительно к программам, справкам и региональным ежегодникам всеми подразделениями УГМС были предоставлены в ИГКЭ карточки первичной обработки проб (далее - КПО) в электронном формате.

II. СОСТОЯНИЕ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

В 2022 году гидробиологические наблюдения проводили на **149** пресноводных и морских водных объектах, в **271** пунктах в **402** створах. В предыдущем, 2021 году аналогичные показатели имели, соответственно, значения **154**, **241** и **386**. Данные об изменении наблюдений на пресноводных водных объектах, пунктах и створах приведены в таблице 1. В акватории морских побережий и территориальных водах шельфовой зоны, которые также относятся к поверхностным водам, наблюдения проводили на **89** станциях (в 2021 г. – 89, в 2020 г. – 71; в 2019 – 64 станции) в 4-х морских объектах (см. табл. 2).

Таблица 1

Количество пресноводных объектов (No), пунктов (Nп) и створов/станций (Nс) на сети гидробиологического мониторинга в 2021–2022 годах и их изменения к 2022 году

УГМС и подразделения	2021 г. (фактически)			2022 г. (фактически)			Изменения от 2021 г. к 2022 г.			ООС ₂₂ * (Nс/No)
							ΔN=N ₂₂ -N ₂₁			
	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	
1. Северо-Западное	5	15	32	5	15	32	0	0	0	6,4
2. Мурманское	23	33	39	23	33	39	0	0	0	1,7
3. Северное УГМС	11	20	22	11	20	22	0	0	0	2,0
4. Северо-Кавказское	17	31	40	22	34	43	5	3	3	2,0
5. Приволжское	13	26	42	13	26	42	0	0	0	3,2
6. Верхне-Волжское	5	8	17	5	8	17	0	0	0	3,4
7. Республики Татарстан	7	17	29	7	17	29	0	0	0	4,1
8. Среднесибирское	6	8	10				-6	-8	-10	
9. Иркутское	14	19	27	14	19	27	0	0	0	1,9
10.Забайкальское	13	16	27	11	14	23	-2	-2	-4	2,1
11. Якутское	3	4	4	3	4	4	0	0	0	1,3
12. Дальневосточное	20	27	49	20	27	49	0	0	0	2,5
Всего	137	224	338	134	217	327	-3	-7	-11	

* ООС₂₂ — обеспеченность объектов створами в 2022 г.

В целом, государственной сетью наблюдений (далее – ГНС) за качеством поверхностных вод России по гидробиологическим показателям в прошедшем году охвачено около **11%** водных объектов режимного наблюдения за качеством поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. В УГМС, осуществляющих гидробиологические работы, наблюдения проводятся на **16%** створов, на которых осуществляется гидрохимический мониторинг. В связи с отсутствием специалистов-гидробиологов приостановлен мониторинг состояния и загрязнения р. Енисей и его притоков в районе г. Красноярск (Среднесибирское УГМС).

Наиболее развита сеть гидробиологических наблюдений за пресноводными объектами на территориях Мурманского, Северо-Кавказского, Дальневосточного и Иркутского УГМС.

Наибольший охват морских акваторий в Северо-Западном и Приморском УГМС. В акватории морских побережий и территориальных водах шельфовой зоны в 2022 г. наблюдения проводили в четырех УГМС: в Балтийском море (Финский залив), Белом море (Двинской залив), море Лаптевых (залив Неёлова) и Японском (залив Петра Великого). Наиболее детальные комплексные гидробиологические наблюдения проводятся в Финском заливе Балтийского моря (Северо-Западное УГМС).

Большая часть наблюдений проводится на средне и слабо загрязненных водных объектах. Около 62% пунктов наблюдений относится к категории 3 – слабо загрязнённые участки. Недостаточно охвачены фоновые районы и крупные города — из **15 российских городов с населением более миллиона** режимные наблюдения проводятся только на водных объектах в **4-х** городах (Санкт-Петербург, Казань, Нижний Новгород и Самара).

Охват территорий и соответственно объем гидробиологических наблюдений по УГМС варьирует в широком диапазоне — от 4 до 23 водных объектов. Наибольшее число наблюдаемых водных объектов принадлежит Мурманскому УГМС – 23, Северо-Кавказскому – 22 и Дальневосточному – 21. Суммарно, в 2022 г., они осуществляли мониторинг на 48% водных объектов сети.

Таблица 2

Количество морских станций сети гидробиологического мониторинга в 2021–2022 годах и изменения их числа от 2022 к 2021 году

УГМС и подразделения	2021 г. (фактически)	2022 г. (фактически)	Изменения от 2021 г. к 2022 г.
	Nп	Nп	$\Delta N = N_{22} - N_{21}$
1. Якутское	1	1	0
2. Приморское	39	39	0
3. Северо-Западное	39	39	0
4. Северное	7	7	0
Всего	86	86	0

В 4-х УГМС в отчетный год наблюдения осуществляли на 11–14 водных объектах: это Иркутское – 14, Приволжское – 13, Северное – 12 и Забайкальское – 11. На долю этих подразделений приходится 37 % водных объектов сети.

В 4-х УГМС наблюдения проводили на оставшихся 21 водном объекте сети (16% от их общего числа): УГМС Республики Татарстан – 7, Верхне-Волжское и Северо-Западное – по 5, Тиксинский ЦГМС – 4.

Достоверность и полнота информации о качестве вод крупных водных объектов существенно выше при высокой обеспеченности этих водных объектов створами. Показатель обеспеченности створами ($ООС_{\Gamma}$) представляет собой среднее количество створов, приходящееся на водный объект (N_c/N_o) на территории УГМС. В 2022 г. обеспеченность водных объектов створами на территории разных УГМС варьировала в пределах от 1,3 до 6,4 (табл. 1). Как правило, на протяженных и крупных водных объектах наблюдения производят на нескольких створах, в связи с чем и отношение N_c/N_o соответствующих УГМС оказывается выше: Северо-Западное (6,4), Республики Татарстан (3,9), Верхне-Волжское (3,4).

Наиболее обеспечены створами крупные водные объекты – реки: Волга, включая каскад Волжских водохранилищ (58), Амур (14), Дон (14), Селенга (8), Северная Двина (7), а также водоемы: Ладожское озеро (16), Чудское (7), Имандра (6). Из 20-ти водных объектов, количество створов на которых в 2014 г. было более 3-х, в 2022 г. остались под наблюдением 20. В связи с частичным восстановлением мониторинга из средств Ленинградской области на Ладожском озере (16), а также восстановлением мониторинга в Северо-Кавказском УГМС на р. Дон (14) и р. Северский Донец (3) (табл. 3).

Таким образом, гидробиологические наблюдения осуществляются в бассейнах крупных рек, сток которых зарегулирован, а гидробиологические данные позволяют наблюдать за процессами естественного и антропогенного эвтрофирования, а также в отдельных водных объектах Арктической зоны Российской Федерации, где мониторинг состояния водных экосистем позволяет оценить антропогенный регресс. Ограниченное количество гидробиологических наблюдений проводится в Северо-Западном и Дальневосточном УГМС на трансграничных водных объектах. В 2022 году наблюдения возобновлены в ряде наблюдавшихся ранее водных объектах Азово-Черноморского гидрографического района России. По охвату водных объектов, соотношению водных объектов и пунктов наблюдений различного типа и категории гидробиологические наблюдения все меньше пересекаются с наблюдениями за загрязнением поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям, что обусловлено спецификой подходов к решению задачи оценки качества поверхностных вод и объемами финансирования.

Таблица 3

Обеспеченность основных водных объектов суши створами в 2020-2022 годах

Водный объект	Обеспеченность створами			УГМС
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
р. Волга, всего: в том числе	60	60	60	Верхне-Волжское; Приволжское; Республики Татарстан; Северо-Кавказское (Астраханский ЦГМС)
Горьковское и Куйбышевское вдхр.	19	19	19	Верхне-Волжское, Приволжское; Республики Татарстан
Чебоксарское вдхр.	10	10	10	Верхне-Волжское
Саратовское вдхр.	11	11	10	Приволжское
Волгоградское вдхр.	10	10	11	Приволжское
р. Волга, нижнее течение	10	10	10	Северо-Кавказское (Астраханский ЦГМС)
р. Амур	14	14	14	Дальневосточное
р. Дон	-	14	14	Северо-Кавказское (Астраханский ЦГМС)
р. Ангара (с Иркутским вдхр.)	10	10	10	Иркутское
р. Селенга	8	8	8	Забайкальское
р. Северная Двина	7	7	7	Северное
р. Степной Зай	6	6	6	Республики Татарстан
р. Патсо-Йоки	5	5	5	Мурманское
р. Большая Бира	4	4	4	Дальневосточное
р. Вычегда	3	3	3	Северное
р. Северский Донец	-	3	3	Северо-Кавказское (Астраханский ЦГМС)
оз. Ладожское	16	16	16	Северо-Западное УГМС
оз. Чудско-Псковское	11	11	11	Северо-Западное (Псковский ЦГМС)
оз. Имандра	6	6	6	Мурманское

III. ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ В 2022 ГОДУ РАБОТ НА СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В таблице 4 приведены данные выполнения гидробиологических работ в 2022 году по отношению к 2021 году по основным показателям: фитопланктон, зоопланктон, перифитон, зообентос и бактериопланктон. В общем объеме проб на эти показатели приходится почти 90% всех измерений.

Несмотря на общее снижение числа наблюдаемых водных объектов в 2022 году, проанализировано на 100 проб больше, чем в 2021 году, их количество составило 4241. В отчетный период наблюдался рост объема работ за счет внеплановых работ в Северо-Западном УГМС на оз. Ладожское и в восточной части Финского залива, финансируемого Ленинградской областью по показателям фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и концентрации хлорофилла «а».

В то же время наблюдалось существенное сокращения объема наблюдений за счет бюджетных средств в Иркутском УГМС. В Иркутском УГМС приостановлены наблюдения по показателям макрозообентоса, в связи с отсутствием специалиста. В Среднесибирском УГМС в июле 2021 г. приостановлены гидробиологические наблюдения по всем показателям, так же ввиду отсутствия специалистов.

В 2022 году максимальное число наблюдаемых показателей (4) сохранено в Приволжском и Дальневосточном УГМС. По 3 основных показателя использовали 5 подразделений: Мурманское, Северо-Западное, Забайкальское и УГМС Республики Татарстан (без перифитона и бактериопланктона), Иркутское УГМС (без зообентоса и перифитона). По 2 показателя использовали 5 подразделений: Северное, Северо-Кавказское, Верхне-Волжское и Якутское УГМС. В Приморском УГМС наблюдали единственный показатель – бактериопланктон. В основном на сети использовались показатели фитопланктона, реже зоопланктона и зообентоса. Такое использование основных показателей для характеристики состояния водных объектов неизменно в последние 8 лет (2013–2021 гг.) По частоте использования основные показатели сохраняются неизменными и составляют следующий ряд (по убыванию): фитопланктон, зоопланктон, зообентос, перифитон и бактериопланктон (табл. 5).

Наиболее широко в 2020-2022 годах наблюдались показатели фитопланктона, в отличие от предыдущего периода с 2015 по 2019 гг. в который преобладали наблюдения по показателям зообентоса. Показатель бактериопланктон наблюдают Иркутское и Приморское УГМС, а перифитон – Приволжское и Дальневосточное УГМС.

Таблица 4

Количество обработанных гидробиологических проб в 2021 и 2022 годах

УГМС и подразделения	Количество обработанных проб										Изменения от 2021 г. к 2022 г.					Общая сумма обработанных проб по подразделениям		
	2021 (фактически)					2022 (фактически)					$\Delta N = N_{22} - N_{21}$					2021 г.	2022 г.	$\Delta N = N_{22} - N_{21}$
	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП			
1. Северо-Западное (включая Псковский и Карельский ЦГМС)	154	140		176		198	270		213		44	130	0	37	0	470	681	211
2. Мурманское	75	46	5	60		76	54		50		1	8	-5	-10	0	186	180	-6
3. Северное УГМС	136	136				136	136				0	0	0	0	0	272	272	0
4. Северо - Кавказское	64			209		64			237		0	0	0	28	0	273	301	28
5. Приволжское	152	152	152	152		152	152	152	152		0	0	0	0	0	608	608	0
6. Верхне-Волжское	132	132				132	132				0	0	0	0	0	264	264	0
7. Республики Татарстан	93	93		93		93	93		93		0	0	0	0	0	279	279	0
8. Среднесибирское		40	40	40							0	-40	-40	-40	0	120	0	-120
9. Иркутское	121	138			98	134	138			98	13	0	0	0	0	357	370	13
10. Забайкальское	121	106		118		111	111		111		-10	5	0	-7	0	345	333	-12
11. Якутское	44			46		44			46		0	0	0	0	0	90	90	0
12. Дальневосточное	30	308	14	309		29	308	14	296		-1	0	0	-13	0	661	647	-14
13. Приморское					216					216	0	0	0	0	0	216	216	0
Всего	1122	1291	211	1203	314	1169	1394	166	1198	314	47	103	-45	-5	0	4141	4241	100

Обозначения: ФП – фитопланктон, ЗП – зоопланктон, ПФ – перифитон, ЗБ – зообентос, БП – бактериопланктон

Таблица 5

Частота использования основных показателей в 2018–2022 годах

Показатель	Число подразделений, использующих показатель				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Фитопланктон	10	10	11	11	11
Зоопланктон	9	9	10	10	9
Зообентос	10	10	10	9	8
Перифитон	3	3	3	4	2
Бактериопланктон	2	1	2	2	2

Кроме пяти основных показателей, тремя УГМС проведены наблюдения по двум дополнительным показателям: содержание хлорофилла «а» и других пигментов фитопланктона. Объем наблюдений по дополнительным показателям представлен в таблице 6.

Таблица 6

Количество проб по дополнительным гидробиологическим показателям

УГМС и подразделения	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021	2022
Пигменты фитопланктона					
Северное УГМС	0	0	135	135	135
Забайкальское УГМС	47	47	47	47	0
Биотестирование					
Среднесибирское УГМС	70	70	70	40	0
Хлорофилл «а»					
Северо-Западное УГМС	165	164	129	190	234
Дальневосточное УГМС	90	90	90	90	90

В 2022 г. максимальный объем работ по количеству обработанных проб выполнен в Северо-Западном (включая Псковский и Петрозаводский ЦМС) и Дальневосточном УГМС.

IV. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В 2022 ГОДУ

По количеству водных объектов, пунктов и створов в 2022 г. все УГМС произвели полный объем запланированных наблюдений. Зарегистрировано ежегодное перевыполнение запланированных работ по числу наблюдаемых показателей в Мурманском и Северо-Западном УГМС. Данные по оценке выполнения программ работ проведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Выполнение программы в 2022 году по охвату пресноводных объектов, пунктов и створов ГНС

УГМС и подразделения	2022 г.						Выполнение программы в 2022 г.		
	По программе			Фактически			$\Delta N = (N_{\text{ф}} - N_{\text{пр}})_{22}$		
	No	Нп	Нс	No	Нп	Нс	No	Нп	Нс
1. Северо-Западное	4	5	17	5	15	32	1	10	15
2. Мурманское	20	30	36	23	33	39	3	3	3
3. Северное УГМС	11	20	22	11	20	22	0	0	0
4. Северо-Кавказское	21	34	43	22	34	43	1	0	0
5. Приволжское	13	26	42	13	26	42	0	0	0
6. Верхне-Волжское	5	8	17	5	8	17	0	0	0
7. Республики Татарстан	7	17	29	7	17	29	0	0	0
8. Иркутское	14	19	27	14	19	27	0	0	0
9. Забайкальское	11	14	23	11	14	23	0	0	0
10. Якутское	3	4	4	3	4	4	0	0	0
11. Дальневосточное	20	27	49	21	28	49	1	1	0
Всего	129	204	309	135	218	327	6	14	18

Обозначения: No - количество водных объектов; Нп - количество пунктов; Нс – количество створов на гидробиологической сети; Nф – фактический объем; Nпр - запланированный объем.

Таблица 8

Выполнение программы в 2022 г. по количеству проб наблюдаемых гидробиологических показателей

УГМС и подразделения	2022 г.										Выполнение программы в 2022 г. ΔN22=(Nф-Nпр)22					Общая сумма проб по программе (Nпр) и фактически (Nф) и их разница (Δ)		
	По программе (Nпр.)					Фактически (Nф.)												
	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	Nпр	Nф	Nф-Nпр
1. Северо-Западное	105	84		120		198	270		213		93	186	0	93	0	309	681	372
2. Мурманское	66	50		40		76	54		50		10	4	0	10	0	156	180	24
3. Северное УГМС	136	136				136	136				0	0	0	0	0	272	272	0
4. Северо-Кавказское	80			255		64			237		-16	0	0	-18	0	335	301	-34
4. Приволжское	152	152	152	152		152	152	152	152		0	0	0	0	0	608	608	0
5. Верхне-Волжское	132	132				132	132				0	0	0	0	0	264	264	0
6. Республики Татарстан	93	93		93		93	93		93		0	0	0	0	0	279	279	0
7. Иркутское*	108	138		134	98	134	138		0	98	26	0	0	-134	0	478	370	-108
8. Забайкальское	111	111		111		111	111		111		0	0	0	0	0	333	333	0
9. Якутское	44			46		44			46		0	0	0	0	0	90	90	0
10. Дальневосточное	25	308	14	248		29	283	13	292		4	-25	-1	44	0	595	617	22
11. Приморское					216					216	0	0	0	0	0	216	216	0
Всего	1052	1204	166	1199	314	1169	1369	165	1194	314	117	165	-1	-5	0	3935	4211	276

* Иркутское УГМС без оз. Байкал

Обозначения: N_{ϕ} = фактический объем; $N_{\text{пр}}$ = запланированный объем; ФП – фитопланктон; ЗП – зоопланктон; ПФ – перифитон; ЗБ – зообентос; БП – бактериопланктон

Увеличение объема работ в 2022 году связано с за счет внеплановых работ в Северо-Западном УГМС в Финском заливе и Ладожском озере, между тем сохраняется дефицит объема финансирования и недостаточная обеспеченность кадрового состава лабораторий УГМС специалистами-гидробиологами.

V. ШТАТ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ

Всего на сети Росгидромета в 2022 году работало **38** специалистов-гидробиологов, что в сравнении с 2019 свидетельствует о сокращении численности сотрудников сети на 10%, так в 2019-21 годах работало 42 специалиста-гидробиолога. В 9 из 14 подразделений, численность персонала в лабораториях ограничена 1–3 специалистами. Наиболее укомплектованы сотрудниками лаборатории Иркутского и Приволжского УГМС, в их штате трудятся по 7 специалистов (табл. 9). В Карельском ЦМС, Северном, Якутском, Дальневосточном, Республики Татарстан и Приморском УГМС работает по 1 специалисту. В остальных УГМС наблюдения проводят по 2–3 специалиста. В 2022 году средняя нагрузка на гидробиологов составила 190 проб/спец., что свидетельствует об усложнении условий труда на сети, так как в среднем на 36 проб превысило нагрузку на специалиста по сравнению с предыдущими годами. В 2021 году средняя нагрузка на гидробиологов составляла 174 пробы/спец.

Несмотря на то, что программы УГМС отличаются по набору показателей, а оснащенность лабораторий во всех УГМС неравноценна, сравнение производительности труда по среднему количеству проб позволяет оценить изменение нагрузки и условий труда в гидробиологических лабораториях. **Повышенный объем работ** на сотрудников отмечен в **Дальневосточном УГМС** – объективно превышает среднюю нагрузку на специалиста сети **в 4 раза**, а в **УГМС Республики Татарстан** – **в 2,3 раза превышает** среднюю нагрузку на 1 специалиста-гидробиолога на сети ГНС. Значительное превышение нагрузки неизбежно снижает качество данных. Доля «пустых» проб, в которых не обнаружено организмов в Дальневосточном УГМС по-прежнему самая высокая и составляет 26% (181 из 707 проб). Особенно много «пустых» проб зообентоса и зоопланктона (38% и 22%) соответственно.

Наименьшие значения нагрузки на специалиста в лабораториях Иркутского УГМС и Псковского ЦМС. Относительно низкий показатель нагрузки в Иркутском УГМС вызван отсутствием возможности её объективной оценки ввиду того, что из программ наблюдений известно о том, что специалисты осуществляют специальные наблюдения гидробиологических

показателей на оз. Байкал, однако результаты этих наблюдений в нарушение приказа Росгидромета №156 от 31.10.2000 не передаются в научно-методический центр, в связи с чем невозможно оценить действительный объем наблюдений. В связи с отсутствием отчетных документов, собранные данные также не учитываются в метаданных государственного мониторинга загрязнения поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям водного кадастра Федерального агентства водных ресурсов Российской Федерации.

Таблица 9

Среднее количество проб на одного специалиста УГМС в 2022 году

УГМС и подразделения	Штат, чел.	Среднее кол-во проб на 1 сотрудника	Проб на специалиста					
			ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	Доп. мат.
1. Северо-Западное	4	183	170	242		149		170
2. Псковский ЦГМС	3	37	28	28		28		28
3. Карельский ЦГМС	1	72				36		36
4. Мурманское	2	90	76	54		50		
5. Северное УГМС	1	407	136	136				135
6. Северо Кавказское	3	101	64			237		
7. Приволжское	7	87	152	152	152	152		
8. Верхне-Волжское	2	132	132	132				
9. Республики Татарстан	1	279	93	93		93		
10. Среднесибирское								
11. Иркутское	7	46	134	138		0	98	
12. Забайкальское	2	167	111	111		111		
13. Якутское	1	90	44			46		
14. Дальневосточное	1	707	29	283	13	292		90
15. Приморское	1	216					216	

VI. ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА 2023 ГОД

Изменения в состоянии сети по пресноводным объектам от 2022 года к 2023 году отражены в таблице 10, а по морским экосистемам — в таблице 11. В 8 из 12 УГМС, осуществляющих гидробиологический мониторинг поверхностных вод суши (Приволжское, Верхне-Волжское, УГМС Республик Татарстан, Северо-Кавказское, Иркутское, Забайкальское, Якутское, Дальневосточное), в 2023 году основные структурные показатели сети (количество водных объектов, пунктов и створов) останутся неизменными. В Северо-Западном УГМС в связи с тендерной основой производимых в Ладожском озере и Восточной части Финского залива наблюдений, результат которого невозможно предсказать, планирование наблюдений в указанных водных объектах не производится.

Остановлены наблюдений в заливе Петра Великого Японского моря (Приморское УГМС).

Отмечается негативная тенденция, снижения доли наиболее важных для мониторинга с хозяйственной, социальной и научной точки зрения пунктов наблюдений 1-ой и 4-ой категорий.

В целом по сети в 2023 году ожидается сокращение объема проводимых работ. Изменения в объеме работ от 2022 года к 2023 году представлены в таблице 12.

Таблица 10

Планируемая на 2023 год структура гидробиологической сети и ее изменения по отношению к 2022 году

УГМС и подразделения	2022 г. (фактически)			2023 г.(программа)			Изменения в структуре сети к 2022 г.		
							$\Delta N = N_{23} - N_{22}$		
	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс
1. Северо-Западное	5	15	32	4	5	17	-1	-10	-15
2. Мурманское	23	33	39	20	30	36	-3	-3	-3
3. Северное УГМС	11	20	22	11	20	22	0	0	0
4. Северо-Кавказское	22	34	43	22	34	43	0	0	0
5. Приволжское	13	26	42	13	26	42	0	0	0
6. Верхне-Волжское	5	8	17	5	8	17	0	0	0
7. Республики Татарстан	7	17	29	7	17	29	0	0	0
8. Иркутское	14	19	27	14	19	27	0	0	0
9.Забайкальское	11	14	23	11	14	23	0	0	0
10. Якутское	3	4	4	3	4	4	0	0	0
11. Дальневосточное	20	27	49	20	27	49	0	0	0
Всего	134	217	327	130	204	309	-4	-13	-18

Таблица 11

Планируемая на 2023 год структура гидробиологической сети морских водных объектов и ее изменения по отношению к 2022 году

УГМС и подразделения	2022 г. (фактически)		2023 г. (план)		Изменения от 2023 г. к 2022 г.	
					$\Delta N = N_{23} - N_{22}$	
	Nво	Nс	Nп	Nс	Nп	Nс
1. Северное УГМС	1	7	1	7	0	0
2. Северо-Западное	7	39	3	24	-4	-15
3. Северо-Кавказское	3	3	3	3	0	0
4. Якутское УГМС	1	1	1	1	0	0
5. Приморское УГМС	9	39			-9	-39
Всего	21	89	8	35	-13	-54

Таблица 12

Объем работ по количеству используемых гидробиологических показателей, запланированных в 2023 году
в сравнении с 2022 годом

УГМС и подразделения	Количество проб										Изменения от 2022 г. к 2023 г.					Объем проб в 2022 г. и его изменение в 2023 г.		
	2022 г. (фактически)					2023 г. (план)					$\Delta N = N_{23} - N_{22}$							
	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	2022 г.	2023 г.	$\Delta N = N_{23} - N_{22}$
1. Северо-Западное	198	270		213		105	87		123		-93	-183	0	-90	0	681	315	-366
2. Мурманское	76	54		50		66	35		38		-10	-19	0	-12	0	180	139	-41
3. Северное УГМС	136	136				136	136				0	0	0	0	0	272	272	0
4. Северо Кавказское	64			237		80			255		16	0	0	18	0	301	335	34
5. Приволжское	152	152	152	152		152	152	152	152		0	0	0	0	0	608	608	0
6. Верхне-Волжское	132	132				132	132				0	0	0	0	0	264	264	0
7. Республики Татарстан	93	93		93		87	87		75		-6	-6	0	-18	0	279	249	-30
8. Среднесибирское											0	0	0	0	0	0	0	0
9. Иркутское	134	138			98	108	138		134	98	-26	0	0	134	0	370	478	108
10. Забайкальское	111	111		111		111	111		111		0	0	0	0	0	333	333	0
11. Якутское	44			46		42			42		-2	0	0	-4	0	90	84	-6
12. Дальневосточное	29	283	13	292		15	84		154		-14	-199	-13	-138	0	617	253	-364
13. Приморское					216						0	0	0	0	-216	216	0	-216
Всего	1169	1394	166	1198	314	1034	962	152	1084	98	-135	-432	-14	-114	-216	4241	3330	-881

Обозначения: ФП – фитопланктон, ЗП – зоопланктон, ПФ – перифитон, ЗБ – зообентос, БП – бактериопланктон

VII. ВНЕШНИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

Контроль качества данных является обязательным условием работы с данными мониторинга, так как невозможно получить адекватную оценку состояния экосистем и качества вод с низким уровнем исходных данных.

Внешний контроль качества проведен научно-методическим центром гидробиологической сети ИГКЭ в рамках выполнения темы 4.2.3 «Научно-методическое обеспечение деятельности государственной сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши» целевой научно-технической программы «Научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на 2020–2024 годы».

В 2023 году внешний контроль качества данных проведен в форме научно-методической инспекции осуществления гидробиологических работ на территории ЦМС Бурятского филиала Забайкальского УГМС и ЦГМС Тиксинского филиала Якутского УГМС. Целью инспекции в Забайкальское УГМС являлось оказание научно-методической помощи специалисту-бентологу по созданию коллекции видов-индикаторов, обучение отбору проб зообентоса, а также проведению анализа полученных данных. Одной из задач научно-методической инспекции в ЦГМС Тиксинский филиал Якутского УГМС было выявление причин низкого числа выявляемых при обработке гидробиологических проб видов, вплоть до их полного отсутствия в части КПО, поступивших в научно-методический центр сети гидробиологического мониторинга ИГКЭ по наблюдаемым показателям: фитопланктон и зообентос в период 2016–2022 годы.

В ходе инспекций с выездом на места отбора проб было выявлено следующее.

В Тиксинском филиале Якутского УГМС в значительном числе проб зообентоса, отобранных инспекционной группой отмечена богатая фауна, в отличие от предоставляемой в КПО в научно-методический центр. Так в о. Мелкое видовое разнообразие достигало 11 видов из 4 таксономических групп, в р. Копчик-Юрэгэ оно варьировало от 8 до 13 видов, принадлежащих к 7 таксономическим группам. Наименьшее качественное разнообразие отмечено для прибрежной зоны залива Неёлова, здесь встречено всего 3 вида, относящихся к 2 таксономическим группам.

Одной из вероятных причин отсутствия индикаторных видов в значительном числе проб зообентоса в 2016–2022 годах является недостаточная площадь отбора проб, что не позволяет оценить состояние наблюдаемых экосистем достоверно.

Отбор гидробиологических материалов, расположенных в районе п. Тикси осуществляется специалистом гидробиологом, на удаленных р. Лена с. Кюсюр (код ГНС 34053) и полярной станции Хабарова (код ГНС 34054)

проводится сотрудниками этих подразделений. В группы отбора проб не включены специалисты-гидробиологи, а со специалистами по отбору проб не проведено необходимое обучение.

Ввиду сложной логистики со станций на р. Лена в пунктах: с. Кюсюр (код ГНС 34053) и полярной станции Хабарова (код ГНС 34054), а также отсутствием собственного водного и наземного транспорта в Тиксинском филиале Якутского УГМС, считаем целесообразным для отбора проб в дельте р. Лена осуществлять сотрудничество с заинтересованной организацией Минприроды России ФГБУ «Государственный заповедник «Усть-Ленский».

Рассмотреть вопрос об усилении кадрового состава специалистов-гидробиологов в п. Тикси и/или рассмотреть вопрос о возможности переноса лабораторного анализа в г. Якутск. Целесообразна комплектация штата специалистами-гидробиологами по фитопланктону и зоопланктону, в том числе при организации сотрудничества с ФГБУ «Усть-Ленский государственный заповедник» и научными организациями СО РАН в г. Якутск.

В паспортах пунктов указано, что отбор проб на створе в заливе Неёлова проводится с судна на удалении около 10 км от берега, хотя, по устным сведениям, с 1996 г. по настоящее время отборы проб осуществляются во всех пунктах у п. Тикси с берега, пометок о переносе станций отбора проб в прибрежную зону в паспортах пунктов отсутствует. Комиссия отмечает, что пробоотборное оборудование, присутствующее в гидробиологической лаборатории КЛМС ТФ, либо вышло из строя, либо не применимо для целей наблюдений и не соответствует методикам, присутствует в недостаточном количестве для прибрежного отбора.

Актуальных журналов регистрации отобранных проб, измерений гидробиологических показателей (по каждому показателю) не представлено. В связи с этим можно предположить, что в лаборатории не ведутся указанные журналы. В связи с этим не представляется возможным оценить даты и объемы отбора проб поверхностных вод за 2022 и 2023 гг.

Отсутствие в лабораторной практике ведения журналов отбора и анализа проб является грубым нарушением протокола отбора и анализа.

В каждом из проинспектированных УГМС выявлены недостатки состояния пробоотборного оборудования.

Не допускается для оценки качества вод и состояния водных экосистем использование проб, не являющихся репрезентативными, т.е. не содержащими информации об индикаторных видах или количество видов в которых менее 3-х. Использование таких данных означает получение недостоверных результатов.

Нерепрезентативность проб зообентоса, а также небрежность и невнимательность специалистов при обработке проб и определении видового состава зообентоса и фитопланктона в Тиксинском филиале Якутского УГМС, частично объясняются недостаточной площадью отбора проб.

В целях повышения информационной эффективности гидробиологических наблюдений рекомендуется расширение штатного состава

гидробиологических лабораторий Северо-Западного, Мурманского, Северного, Северо-Кавказского, Верхне-Волжского, Средне-Сибирского, Якутского, Иркутского, Забайкальского, Дальневосточного, Приморского УГМС и УГМС Республики Татарстан в соответствии с нормами времени, формализованными в РД 52.24.270-86 «Единые отраслевые нормы времени на работы по отбору проб поверхностных вод, их анализу по гидробиологическим показателям и обработке материалов наблюдений».

По результатам научно-методических инспекций 2018–2023 гг. доработаны рекомендации для специалистов-гидробиологов и руководителей подразделений по обеспечению репрезентативности получаемых результатов гидробиологических работ. Рекомендации изложены в разделе IX.

VIII. ВЫВОДЫ

1. Программа гидробиологических работ по структурным показателям сети в 2022 году практически не претерпела изменений. Все работы выполнены по утвержденным программам во всех 12 УГМС.

2. Гидробиологические наблюдения проведены преимущественно в бассейнах крупных рек, сток которых зарегулирован и гидробиологические данные позволяют наблюдать за процессами естественного и антропогенного эвтрофирования, а также в отдельных водных объектах Арктической зоны Российской Федерации, где мониторинг состояния водных экосистем позволяет оценить антропогенный регресс. Гидробиологические наблюдения на трансграничных водных объектах проводятся в Северо-Западном, Мурманском и в Дальневосточном УГМС.

3. В 2022 году по частоте использования основные показатели сохраняются неизменными и составляют следующий ряд (по убыванию): фитопланктон, зоопланктон, зообентос, перифитон и бактериопланктон. Доля остальных гидробиологических показателей составляет около 10% от общего объема проб.

4. По-прежнему мониторингом затронуты преимущественно слабо загрязненные участки водных объектов, на которые приходится 63% всех пунктов наблюдений. Недостаточно охвачены водные объекты в крупных городах с населением более 500 тыс. жителей. Почти не ведутся наблюдения в пунктах с естественными экологическими системами, расположенных на особо охраняемых природных территориях федерального значения. Их доля от всех пунктов категории 4 составляет менее 5%.

5. Наибольшая обеспеченность створами характерна для крупных рек России: Волга (включая каскад Волжских водохранилищ), Амур, Ангара и Селенга. В 2021 году прекращены наблюдения на р. Енисей в районе г. Красноярска, а в 2023 году прекращены наблюдения в бассейне Японского моря в заливе Петра Великого.

6. В целом на сети гидробиологических наблюдений в 2023 году ожидается снижение объема проводимых гидробиологических наблюдений.

7. По итогам проведенных в 2017–2023 годах научно-методических инспекций и сличительных испытаний гидробиологических лабораторий разработаны методические рекомендации, планируемые к включению в руководящие документы Росгидромета по проведению гидробиологических наблюдений, оценке загрязнения поверхностных вод и состояния водных экосистем.

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ НА 2024 И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ГОДЫ

При подготовке программ наблюдения качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям на 2024 год рекомендуется сохранить обеспеченность створами крупных водных объектов, указанных в таблице 3, на уровне не ниже 2022 года. Не прекращать наблюдения в особо важных пунктах (города, фоновые створы, зоны экологического неблагополучия, трансграничные объекты) и водных объектах на сети.

При подготовке программ гидробиологических работ использовать унифицированную форму, приведенную в приложении. В программах работ, годовых справках и КПО использовать современные цифровые коды створов и станций (для морей и озер), указанных в электронной справочной таблице створов и станций, разосланной по УГМС. Аналогичная таблица включена в шаблоны КПО, разосланные ранее. Для станций, по которым в ИГКЭ отсутствуют паспорта и номера в справочной таблице (оз. Ладожское и р. Дон, рук. Песчаный) просим направить данные в ИГКЭ.

Во внешних документах не использовать устаревшие или не соответствующие паспортам пунктов обозначения створов и станций. В случае отсутствия створа или станции в справочной таблице просим согласовать включение нового створа при предоставлении его описания (паспорта или иного документа). Для повышения достоверности определения качества вод наблюдаемых объектов, отбор проб фитопланктона, зоопланктона, макрозообентоса и перифитона, рекомендуется производить в точках, с закрепленными координатами, указанными в паспортах пунктов наблюдений и/или справочной таблице створов.

В случае проведения гидротехнических работ (дноуглубительных, отсыпка и установка дамб и т.д.) в районе наблюдаемых створов – необходимо сообщить о проведении таких работ в научно-методический центр сети гидробиологического мониторинга для согласования изменения места отбора проб.

Для наиболее полного гидробиологического анализа состояния водных экосистем методом экологических модификаций и оценки класса качества вод наблюдаемых водных объектов необходимо максимально полно использовать основные гидробиологические показатели. При определении класса качества воды необходимо полное определение видового состава фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса с точностью до вида, в исключительных случаях, когда определение до вида требует кариологического или генетического анализа – до групп видов. Определение до групп Вудивисса подразумевает точную идентификацию видового состава каждой пробы в группах: Chironomidae, Oligochaeta, Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Amphipoda, Isopoda, Gastropoda, Bivalvia. В связи с изменением статуса видов, формирующих отдельные группы Вудивисса, таких как *Chironomus thummi*, которые в настоящее время отнесены к группе *Chironomus* гр. *plumosus* и др., а

так же их низкой частотой встречаемости в регионах северных УГМС (Тиксинское, Мурманское, Северо-Западное), а так же восточных УГМС (Средне-Сибирское, Забайкальское и Дальневосточное), для оценки класса качества вод необходимо использовать Индекс Сапробности, что, в свою очередь, требует максимально точного определения видовой структуры для адекватной оценки состояния сообществ, как по количественным, так и по качественным структурным компонентам. Видовой состав указывается в соответствии с общепринятой номенклатурой в следующем формате: Род вид автор, год.

Индикаторная значимость (сапробная валентность) – указывается только в числовом обозначении без дублирования буквами греческого алфавита, по справочнику СЭВ (1977), которые приведены по каждому показателю в типовом формате карточки первичной обработки проб.

При определении класса качества по биотическому индексу Вудивисса проба является репрезентативной и может быть использована для характеристики класса качества воды, если в ней содержится не менее 3-х групп Вудивисса.

При составлении программ наблюдений и организации работ целесообразно всем гидробиологическим лабораториям в составе УГМС своевременно до 15 октября направлять свои предложения для подготовки общей программы работ в ИГКЭ. При подготовке программы учитывать реальные возможности выполнения всего комплекса наблюдений, обеспечивающего необходимую и достаточную полноту гидробиологической информации.

Обращаем внимание на важность оценки качества воды по показателям состояния перифитона. В настоящее время его используют только 3 лаборатории, при том, что мониторинг водотоков превышает лимнические наблюдения более чем в 2 раза и имеется в программах каждого из УГМС.

КПО должны ежегодно пересылаться в ИГКЭ согласно приказу Росгидромета №156 от 31.10.2000 в течение 45 суток со дня отбора, а также храниться в электронном формате в базе данных в УГМС, предусматривающее дублирование данных.

Учитывая наличие материальной базы и значительного объема проведённых ранее работ, многолетнюю непрерывность рядов данных, считаем необходимым в Приморском УГМС принять меры по восстановлению гидробиологических наблюдений на пресноводных водных объектах, прежде всего в г. Владивосток, трансграничном оз. Ханка и в ряде заповедников и их охранных зонах.

Заведующий отделом
гидробиологического мониторинга
поверхностных вод, к.б.н.
e-mail: oleg.potyutko@igce.ru



О.М. Потютко

ПРИЛОЖЕНИЕ
СОГЛАСОВАНО

Зав. Отделом гидробиологического мониторинга
ФГБУ "ИГКЭ"

_____ О.М. Потютко
"_____" _____ 2023 г

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБУ
"_____ УГМС

_____ И.И. Иванов
"_____" _____ 2023 г

ПРОГРАММА ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ
ФГБУ "..... УГМС на 2024 год

					Количество проб за год по показателям						
Наименование водного объекта	Наименование пункта	код створа или станции (по справочнику)	число вертикалей	число горизонтов	ФП	ЗП	ЗБ	ПФ	БП	Прочее (указать в примечании)	Примечание

Итого:

Число объектов:

Число пунктов

Число створов

Число проб

Число измерений

	ФИО	должность и специализация	контакты
Исполнители:			

Ответственный исполнитель _____ подпись _____
должность, ФИО

Сокращения: ФП фитопланктон; ЗП зоопланктон; ЗБ зообентос; ПФ перифитон; БП бактериопланктон.