

**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 2020 ГОДУ**

Москва
2021 год

Предисловие

Обзор обобщает результаты деятельности сети мониторинга загрязнения поверхностных вод по гидробиологическим показателям Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета) за 2020 год.

При подготовке документа проведен анализ представленных УГМС программ работ, карточек первичной обработки проб, справок о выполнении работ и ежегодников за 2020 год, результатов научно-методических инспекций ИГКЭ в 2021 г., а также официальных запросов в УГМС.

По форме «Обзор состояния работ на сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод России по гидробиологическим показателям в 2020 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».

ЕЖ – гидробиологический ежегодник.

ЗБ – зообентос.

ЗП – зоопланктон.

ИГКЭ - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт глобального климата и экологии имени Академика Ю.А. Израэля» (ФГБУ «ИГКЭ»).

КПО – карточки первичной обработки гидробиологических проб.

ПВС – поверхностные воды суши.

ПР-20, ПР-21 – программы работ на 2020 и 2021 г.

ПФ – перифитон.

УГМС – Территориальные управления Росгидромета в организационно-правовой форме федеральных государственных бюджетных учреждений.

ФП – фитопланктон.

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

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ПОСТУПЛЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ЗА 2020 ГОД	4
II. СОСТОЯНИЕ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД.....	5
III. ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ В 2020 ГОДУ РАБОТ НА СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	9
IV. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В 2020 ГОДУ.....	13
V. ШТАТ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ.....	15
VI. ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА 2021 ГОД.....	17
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 2020 году — оценка деятельности гидробиологических подразделений в составе Управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (далее – УГМС) при проведении наблюдений на государственной сети режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод по гидробиологическим показателям (далее – сети гидробиологического мониторинга) в Российской Федерации в 2020 году и разработка рекомендаций на 2022 год по улучшению качества данных и оптимизации сети.

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 2019 год, выявлена динамика состояния сети и объёма работ.

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

I. ПОСТУПЛЕНИЕ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ ЗА 2020 ГОД

Сеть гидробиологического мониторинга на начало 2020-го года включала 15 гидробиологических лабораторий, действующих в составе 13 УГМС. Оценку общей активности и исполнительской дисциплины осуществляли на основании представленных в 2020 году отчетных документов.

В 2020 году в ИГКЭ поступили следующие отчетные документы:

1. Годовые справки о проведенных гидробиологических работах были предоставлены из **12 подразделений, за исключением Приморского УГМС.**

2. Ежегодники загрязнения поверхностных вод по гидробиологическим показателям поступили, из **всех 13 подразделений.**

3. Программы гидробиологических работ на 2020 год поступили своевременно из **13 подразделений.**

По итогам 2020 года в научно-методический центр ИГКЭ предоставили полные пакеты отчётных документов 12 УГМС, осуществлявшие гидробиологические наблюдения в 2020 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 2020 году гидробиологические наблюдения проводили на **135** пресноводных и морских водных объектах, в **270** пунктах и на **364** створах. В предыдущем, 2019 году аналогичные показатели имели, соответственно, значения **124**, **239** и **340**. 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 проводились на **71** станции (в 2019 – 64 станций) в 4-х морских объектах (см. табл. 2).

Таблица 1

Количество пресноводных объектов (No), пунктов (Nп) и створов (Nс) на сети гидробиологического мониторинга в 2019–2020 годах и изменения их к 2020 году

УГМС и подразделения	2019 г. (фактически)			2020 г. (фактически)			Изменения от 2019 г. к 2020 г. $\Delta N = N_{20} - N_{19}$			ООС20 (Nс/No)
	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	
	1. Северо-Западное	6	6	21	5	5	17	-1	-1	
2. Мурманское	23	33	39	23	37	39	0	4	0	1,7
3. Северное УГМС	0	0	0	11	20	22	11	20	22	2,0
4. Северо-Кавказское	5	8	10	5	10	10	0	2	0	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	27	7	17	25	0	0	-2	3,6
8. Среднесибирское	6	8	10	6	8	10	0	0	0	1,7
9. Иркутское	20	22	30	20	21	31	0	-1	1	1,6
10. Забайкальское	13	16	27	13	16	27	0	0	0	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	121	175	276	131	199	293	10	24	17	2,2

В целом, государственной сетью наблюдений (далее – ГНС) за загрязнением поверхностных вод России по гидробиологическим показателям за прошедший год охвачено около **11%** водных объектов режимного наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши (ПВС) по гидрохимическим показателям. В УГМС, осуществляющих гидробиологические работы, наблюдения проводятся на **16%** створов, на которых осуществляется гидрохимический мониторинг.

Наиболее развита сеть гидробиологических наблюдений за пресноводными объектами на территориях Мурманского, Иркутском и Дальневосточного УГМС. Наибольший охват морских акваторий в Северо-Западном и Приморском УГМС.

В акватории морских побережий и территориальных водах шельфовой зоны в 2020 г. наблюдения проводили в четырех УГМС в Балтийском море (Финский залив), Белом море (Двинской залив), море Лаптевых (залив Неёлова) и Японском (залив Петра Великого), с 2018 г. в Азовском море наблюдения прекращены. 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 **5-и** городах (Санкт-Петербург, Казань, Красноярск, Нижний Новгород, Самара).

Охват территорий и соответственно объем гидробиологических наблюдений по УГМС варьирует в широком диапазоне от 3 до 23 водных объектов. Наибольшее число наблюдений и водных объектов принадлежит Мурманскому УГМС – 23, Иркутское и Дальневосточному – по 20. Суммарно, в 2020 г., они осуществляли мониторинг на 48% водных объектов сети.

Таблица 2

Количество морских станций сети гидробиологического мониторинга в 2019–2020 годах и изменения их числа от 2019 к 2020 году

УГМС и подразделения	2019 г. (фактически)	2020 г. (фактически)	Изменения от 2019 г. к 2020 г.
	№п	№п	$\Delta N = N_{20} - N_{19}$
1. Якутское	1	1	0
2. Приморское	39	39	0
3. Северо-Западное	24	24	0
4. Северное	0	7	7
Всего	64	71	7

В 3-х УГМС в отчетный год наблюдения осуществлялись на 11–13 водных объектах: это Забайкальское и Приволжское УГМС – по 13 объектов и Северное – 11 водных объектов. На долю этих подразделений приходится 28% водных объектов сети.

В 6-ти УГМС наблюдения проводятся на оставшихся 24% водных объектов сети от 3 до 7: УГМС Республики Татарстан – 7, Среднесибирское – 6, Северо-Западное, Верхне-Волжское и Северо-Кавказское – по 5, Тиксинский ЦГМС – 3. Аналогичная ситуация характерна для набора пунктов и створов наблюдений.

Достоверность и полнота информации по крупным водным объектам существенно выше при высокой обеспеченности водных объектов створами. Показатель обеспеченности створами представляет собой среднее количество створов, приходящихся на водный объект (N_c/N_o). В 2020 г. обеспеченность водных объектов створами варьировала в пределах от 1,3 до 3,6 (табл. 1). Как правило, на протяженных и крупных водных объектах наблюдения обычно выполняются на нескольких створах и отношение N_c/N_o оказывается наиболее высоким: Республики Татарстан (3,6), Северо-Западного и Верхне-Волжского (по 3,4) УГМС.

Наиболее обеспечены створами крупные водные объекты – реки: Волга, включая каскад Волжских водохранилищ (58), Амур (14), Енисей с Ангарой (14), Селенга (8), а также водоемы: Чудское (7), Имандра (6). Из 20-ти водных объектов, количество створов на которых в 2014 г. было более 3-х, в 2020 г. остались под наблюдением 19. В связи с возобновлением деятельности гидробиологической лаборатории в Северном УГМС восстановлен мониторинг на ряде крупных рек: Северная Двина (7), Вычегда (4) (табл. 3).

Таблица 3

Обеспеченность основных водных объектов створами в 2018-2020 годах

Водный объект	Обеспеченность створами			УГМС
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	
р. Волга, всего	58	58	58	Верхне-Волжское; Приволжское; Республики Татарстан; Северо- Кавказское (Астраханский ЦГМС)
Куйбышевское вдхр.	17	17	17	Приволжское; Республики Татарстан
Чебоксарское вдхр.	10	10	10	Верхне-Волжское
Саратовское вдхр.	11	11	11	Приволжское
Волгоградское вдхр.	10	10	10	Приволжское
р. Волга, нижнее течение	10	10	10	Северо-Кавказское (Астраханский ЦГМС)
р. Амур	14	14	14	Дальневосточное
р. Ангара (с Иркутским вдхр.)	10	10	10	Иркутское
р. Селенга	8	8	8	Забайкальское
р. Степной Зай	6	6	6	Республики Татарстан
р. Патсо-Йоки	5	5	5	Мурманское
р. Енисей	4	4	4	Среднесибирское
р. Северная Двина	-	-	7	Северное
р. Большая Бира	4	4	4	Дальневосточное
р. Вычегда	-	-	4	Северное
оз. Чудское	6	7	7	Северо-Западное (Псковский ЦГМС)
оз. Имандра	6	6	6	Мурманское
р. Зея	4	4	4	Дальневосточное
оз. Псковское	4	4	4	Северо-Западное (Псковский ЦГМС)

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. Ограниченные гидробиологические наблюдения проводятся в Северо-Западном и Дальневосточном УГМС на трансграничных водных объектах. В 2020 году наблюдения возобновлены на ряде наблюдавшихся ранее водных объектах Баренцевского 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.

III. ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ В 2020 ГОДУ РАБОТ НА СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В таблице 4 приведены данные показатели выполнения гидробиологических работ в 2020 году по отношению к 2019 году по основным показателям: фитопланктон, зоопланктон, перифитон, зообентос и бактериопланктон. В общем объеме проб на эти показатели приходится почти 90% всех измерений.

Всего в 2020 году проанализировано 4132 гидробиологических проб, что на 13 % выше, чем в 2019 г. Рост объема работ получен, прежде всего, за счет восстановления гидробиологического мониторинга в Северном УГМС на 11 водных объектах по показателям фитопланктона и зоопланктона и планового увеличения интенсивности наблюдений за бактериопланктоном в заливе Петра Великого (Японское море) Приморским УГМС.

Также увеличены объемы работ в Северо-Кавказском и Иркутском УГМС. В Иркутском УГМС восстановлен мониторинг по показателям бактериопланктона. В Северо-Кавказском УГМС объемы работ выросли более чем в 2 раза в результате принятия мер по развитию гидробиологического мониторинга после научно-методической инспекции 2018 году.

Существенное сокращение объема работ произошло только в Северо-Западном УГМС, где были приостановлены работы в Петрозаводской губе Онежского озера в связи недофинансированием работ Карельского ЦМС.

В таблице 4 приведены параметры оценки состояния гидробиологической сети наблюдений в 2020 году по отношению к 2019 году по основным гидробиологическим показателям: фитопланктон, зоопланктон, перифитон, зообентос и бактериопланктон. В общем объеме проб на эти показатели приходится почти 90% всех измерений.

Таблица 4

Количество выполненных измерений гидробиологических показателей в 2019 и 2020 годах

УГМС и подразделения	Количество выполненных измерений										Изменения от 2019 г. к 2020 г.					Общая сумма измерений по подразделениям		
	2019 (фактически)					2020 (фактически)					$\Delta N = N_{20} - N_{19}$					2019 г.	2020 г.	$\Delta N = N_{20} - N_{19}$
	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП			
1. Северо-Западное (включая Псковский и Карельский ЦГМС)	101	107		138		99	79		115		-2	-28		-23		346	293	-53
2. Мурманское	77	50		53		80	33		65		3	-17		12		180	178	-2
3. Северное УГМС						129	129				129	129				0	258	258
4. Северо - Кавказское	46			78		112			156		66			78		124	268	144
5. Приволжское	147	147	147	147		152	152	152	152		5	5	5	5		588	608	20
6. Верхне-Волжское	132	132				132	132									264	264	0
7. Республики Татарстан	93	93		93		93	93		93							279	279	0
8. Среднесибирское		70	70	70			70	70	70							210	210	0
9. Иркутское	108	138		134		120	150		94	110	12	12		-40	110	380	474	94
10. Забайкальское	121	106		118		121	106		118							345	345	0
11. Якутское	41			46		44			49		3			3		87	93	6
12. Дальневосточное	25	310	14	288		29	310	14	293		4			5		637	646	9
13. Приморское					216					216					0	216	216	0
Всего	891	1153	231	1165	216	1111	1254	236	1205	326	220	101	5	40	110	3656	4132	476

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

В 2020 году максимальное число использованных показателей (по 4) сохранено в Приволжском, Дальневосточном и Иркутском УГМС. По 3 основных показателя использовали 5 подразделений: Мурманское, Северо-Западное, УГМС Республики Татарстан (без перифитона и бактериопланктона), Среднесибирское (без фито- и бактериопланктона) и Забайкальское УГМС. По 2 показателя использовали 3 подразделения: Северное, Северо-Кавказское, Верхне-Волжское и Якутское УГМС. В основном на сети использовались показатели фитопланктон, реже зообентоса и зоопланктона. Такое использование основных показателей для характеристики состояния водных объектов неизменно в последние 8 лет 2013–2020 гг. По частоте использования основные показатели сохраняются неизменными и составляют следующий ряд (по убыванию): фитопланктон, зоопланктон, зообентос, перифитон и бактериопланктон (табл. 5).

Таблица 5

Частота использования основных показателей в 2017–2020 годах

Показатель	Число подразделений, использующих показатель			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Зообентос	11	10	10	10
Фитопланктон	10	10	10	11
Зоопланктон	9	9	9	10
Перифитон	3	3	3	3
Бактериопланктон	1	2	1	2

Наиболее широко в 2020 году наблюдались показатели фитопланктона, в отличие от предыдущего периода с 2015 по 2019 гг. в который преобладали наблюдения за показателями зообентоса. Показатель бактериопланктон наблюдает Иркутское, Приморское УГМС, а перифитон – Приволжское, Средне-Сибирское и Дальневосточное УГМС. В таблице 6 приводится общее количество собранных проб по каждому из основных показателей.

Таблица 6

Общее количество проб по показателям в 2019–2020 гг.

Показатель	Всего в 2019 г.	Количество измеренных проб в 2019 г.			Всего в 2020 г.	Количество измеренных проб в 2020 г.		
		Водотоки	Водоёмы	Моря		Водотоки	Водоёмы	Моря
Зообентос	1165	862	248	55	1225	963	236	56
Зоопланктон	1153	672	430	51	1276	873	352	51
Фитопланктон	891	436	383	72	1069	606	394	69
Перифитон	231	129	102		236	129	107	
Бактериопланктон	39			39	326	68	42	216
Итого:	3479	2099	1163	217	4132	2639	1131	392

Структура использования показателей в лотических и лентических экосистемах, в целом, адекватно учитывает их специфику. Для оценки состояния лотических экосистем наиболее информативными показателями являются зообентос и перифитон, в то время как для лентических — состояния сообществ фитопланктона и зоопланктона.

Кроме пяти основных, в четырех УГМС проведены наблюдения по четырем дополнительным показателям: продукция-деструкция органического вещества, содержание хлорофилла «а» и других пигментов фитопланктона, биотестирование качества вод. Объем наблюдений по дополнительным показателям представлен в таблице 7.

Таблица 7

Количество проб по дополнительным гидробиологическим показателям

УГМС и подразделения	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Продукция-деструкция органического вещества			
Верхне-Волжское УГМС	42	0	0
Пигменты фитопланктона			
Северное УГМС	0	0	135
Забайкальское УГМС	47	47	47
Биотестирование			
Среднесибирское УГМС	70	70	70
Хлорофилл а			
Северо-Западное УГМС	165	164	129
Дальневосточное УГМС	90	90	90

Таким образом, по количеству измерений в 2020 году в сравнении с 2019 годом пропорционально увеличилось общее количество проанализированных проб по 5-ти основным показателям на 18,8% (с 3479 до 4132). Основными причинами являются возобновление наблюдений в Северном, Иркутском и Приморском УГМС. Сокращение объема работ произошли лишь в Северо-Западном УГМС в связи с отсутствием специалиста в Карельском ЦГМС. Мурманское УГМС по-прежнему лидирует по количеству объектов наблюдений в ГСН. Максимальный объем работ по количеству проб выполнен в Дальневосточном УГМС.

IV. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В 2020 ГОДУ

Данные по оценке выполнения программ работ проведены в таблице 8 и 9.

По количеству водных объектов, пунктов и створов в 2020 г. все УГМС произвели полный объем запланированных наблюдений.

Таблица 8

Выполнение программы в 2020 году по охвату пресноводных объектов, пунктов и створов ГНС

УГМС и подразделения	2020 г.						Выполнение программы в 2020 г.		
	По программе			Фактически			$\Delta N = (Nф - Nпр)20$		
	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс
1. Северо-Западное	5	5	17	5	5	17	0	0	0
2. Мурманское	20	31	36	23	37	39	3	6	3
3. Северное УГМС	11	20	22	11	20	22	0	0	0
4. Северо-Кавказское	5	8	10	5	10	10	0	2	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	25	7	17	25	0	0	0
8. Среднесибирское	6	8	10	6	8	10	0	0	0
9. Иркутское	20	22	30	20	21	31	0	-1	1
10. Забайкальское	13	16	27	13	16	27	0	0	0
11. Якутское	3	4	4	3	4	4	0	0	0
12. Дальневосточное	20	27	49	20	27	49	0	0	0
Всего	128	192	289	131	199	293	3	7	4

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

Таблица 9

Выполнение программы в 2020 г. по количеству проб используемых гидробиологических показателей (Иркутское без оз. Байкал)

УГМС и подразделения	2020 г.										Выполнение программы в 2020 г.					Общая сумма проб по программе (Nпр) и фактически (Nф) и их разница (Δ)		
	По программе (Nпр.)					Фактически (Nф.)					ΔN20=(Nф-Nпр)20							
	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	Nпр	Nф	Nф-Nпр
1. Северо-Западное	99	84		120		99	79		115			-5	0	-5		303	293	-10
2. Мурманское	73	29		63		80	33		65		7	4	0	2		165	178	13
3. Северное УГМС	129	129				129	129									258	258	
4. Северо-Кавказское	64			156		112			156		48					220	268	48
4. Приволжское	152	152	152	152		152	152	152	152							608	608	
5. Верхне-Волжское	132	132				132	132									264	264	
6. Республики Татарстан	93	93		93		93	93		93							279	279	
7. Среднесибирское		70	70	70			70	70	70							210	210	
8. Иркутское	108	138		134	98	120	150		94	110	12	12		-40	12	478	474	-4
9. Забайкальское	121	106		118		121	106		118							345	345	
10. Якутское	44			44		44			44							88	88	
11. Дальневосточное	29	310	14	288		29	310	14	293					5		641	646	5
12. Приморское					216					216						216	216	
Всего	1044	1243	236	1238	314	1111	1254	236	1205	326	67	11	0	-33	12	4075	4132	57

Обозначения: Nф = фактический объем; Nпр = запланированный объем; ФП – фитопланктон; ЗП – зоопланктон; ПФ – перифитон; ЗБ – зообентос; БП – бактериопланктон

Увеличение объема работ в 2020 году связано с восстановлением наблюдений в Северном и Приморском УГМС, между тем сохраняется дефицит объема финансирования и недостаточная обеспеченность кадрового состава лабораторий специалистами-гидробиологами в УГМС.

V. ШТАТ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ

Всего на сети Росгидромета в 2020 году, как и в 2019 году работало 42 специалиста-гидробиолога. В 13 из 15 подразделений, численность персонала в лабораториях ограничена 1–3 специалистами. Наиболее укомплектованы сотрудниками лаборатории Иркутского и Приволжского УГМС, в их штате по 7–8 специалистов (табл. 10). В Карельском ЦМС, Северном УГМС, Приморском УГМС и УГМС Республики Татарстан работает по 1 специалисту. В остальных по 2–3 специалиста. В 2020 году средняя нагрузка на гидробиологов составила 148 пробы/чел. 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 1 специалиста отмечен в УГМС Республики Татарстан (279 проб), она почти в 3 раза превышает среднюю нагрузку на 1 специалиста-гидробиолога на сети ГНС.

Наименьшие значения нагрузки на специалиста в лабораториях Приморского, Якутского (Тиксинский ЦМС) и Иркутского УГМС, Псковского ЦМС. Относительно низкая нагрузка Приморского и Якутского (Тиксинский ЦМС) обоснована как удаленностью объектов наблюдений, так и спецификой показателей.

В таблице 10 указывается средняя нагрузка на специалиста без учета наблюдений, проводимых гидробиологической лабораторией Иркутского УГМС в акватории оз. Байкал, Как показала выездная научно-методическая инспекция ИГКЭ в Иркутском УГМС, проведенная в августе 2021 года, средняя нагрузка на специалиста этого УГМС значительно выше указанной в таблице 10 и составляет 173 пробы на специалиста-гидробиолога и варьируется по наблюдаемым показателям от 164 проб по показателям зообентоса (178 – фитопланктона, 193 – зоопланктона) до 238 проб по показателям бактериопланктона.

В связи с тем, что в нарушение приказа Росгидромета №156 от 31.10.2000 от Иркутского УГМС в научно-методический центр ИГКЭ не поступают карточки первичной обработки проб наблюдений, проведенных на оз. Байкал, большая часть нагрузки на сотрудников УГМС не вошла в учет. 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 10

Среднее количество проб на одного специалиста УГМС в 2020 году

УГМС и подразделения	Штат, чел.	Среднее количество проб на 1 сотрудника	Проб на специалиста					Доп. мат.
			ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	
1. Северо-Западное	4	104	93	79		51		129
2. Псковский ЦГМС	3	28	28	28		28		28
3. Карельский ЦГМС	1	72				36		36
4. Мурманское	2	89	79	33		65		
5. Северное УГМС	1	393	129	129				135
6. Северо-Кавказское	2	117	77			156		
7. Приволжское	7	97	152	152	152	152		
8. Верхне-Волжское	2	132	132	132				
9. Республики Татарстан	1	279	93	93		93		
10. Среднесибирское	3	93		70	70	70		70
11. Иркутское	8	59	120	150		94	110	
12. Забайкальское	3	131	121	106		118		47
13. Якутское	2	44	44			44		
14. Дальневосточное	2	366	29	310	14	288		90
15. Приморское	1	216					216	

VI. ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА 2021 ГОД

Изменения в состоянии сети по пресноводным объектам от 2020 году к 2021 году отражены в таблице 11, а по морским экосистемам в таблице 12. Во всех 12-ти подразделениях (УГМС Республик Татарстан, Верхне-Волжском, Приволжском, Иркутском, Якутском, Среднесибирском, Забайкальском, Дальневосточном, Астраханском ЦГМС) в 2021 году основные структурные показатели сети (количество водных объектов, пунктов и створов) останутся не измененными.

Отмечается негативная тенденция, снижения доли наиболее важных для мониторинга с хозяйственной, социальной и научной точки зрения пунктов наблюдений 1-ой и 4-ой категорий, на долю которых приходится 32% (в 2014 – 37%) от всех охваченных режимными гидробиологическими наблюдениями пунктов сети. В то же время режимными наблюдениями по гидрохимическим показателям на долю 1-ой и 4-ой категории приходится около 60 % пунктов.

Одним из факторов, препятствующих развитию гидробиологических наблюдений на фоновых объектах, расположенных на особо охраняемых природных территориях федерального значения, является отсутствие предусмотренного п. 7 Постановления Правительства Российской Федерации от 6 июня 2013 г. № 477 взаимодействия при осуществлении государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) на территориях государственных природных заповедников и национальных парков.

Изменения в объеме работ от 2020 года к 2021 году представлены в таблице 13.

В целом по сети в 2021 году ожидается рост объема проводимых работ.

Таблица 11

Планируемая на 2021 год структура гидробиологической сети пресноводных объектов и ее изменения по отношению к 2020 году

УГМС и подразделения	2020 г. (фактически)			2021 г. (программа)			Изменения в структуре сети к 2020 г. $\Delta N = N_{21} - N_{20}$		
	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс	No	Nп	Nс
1. Мурманское	23	33	39	20	31	36	-3	-2	-3
2. Верхне-Волжское	5	8	17	5	8	17			
3. Приволжское	13	26	42	13	26	41			-1
4. Астраханский ЦГМС	5	8	10	5	8	10			
5. Среднесибирское	6	8	10	6	8	10			
6. Иркутское	20	22	30	20	22	30			
7. Забайкальское	13	16	27	13	16	27			
8. Якутское	3	4	4	3	4	4			
9. Дальневосточное	20	27	49	20	27	49			
10. Северо-Западное	5	5	18	5	5	18			
11. Республики Татарстан	7	17	26	7	17	26			
12. Северное	11	20	22	11	20	22			
Всего	131	194	294	128	192	290	-3	-2	-4

Таблица 12

Планируемая на 2021 год структура гидробиологической сети морских водных объектов и ее изменения по отношению к 2020 году

УГМС и подразделения	2020 г. (фактически)		2021 г. (план)		Изменения от 2020 г. к 2021 г. $\Delta N = N_{21} - N_{20}$	
	Nп	Nс	Nп	Nс	Nп	Nс
1. Якутское	1	1	1	1	0	0
2. Северо-Западное	24	24	22	22	-2	-2
3. Северное	7	7	7	7	0	0
Всего	32	32	30	30	-2	-2

Таблица 13

Объем работ по количеству используемых гидробиологических показателей, запланированных в 2021 году
в сравнении с 2020 годом

УГМС и подразделения	Количество проб										Изменения от 2020 г. к 2021 г.					Объем проб в 2020 г., 2019 г. и его изменение в 2020 г.		
	2020 г. (фактически)					2021 г. (план)					$\Delta N = N_{21} - N_{20}$					N ₂₀	N ₂₁	N ₂₁ - N ₂₀
	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП	ФП	ЗП	ПФ	ЗБ	БП			
1. Северо-Западное	99	79		115		105	84		108		6	5	0	-7	0	293	297	-4
2. Мурманское	80	33		65		71	25	14	55		-9	-8	14	-10	0	178	165	13
3. Северное УГМС	129	129				129	129				0	0	0	0	0	258	258	0
4. Северо-Кавказское	112			156		64			156		-48	0	0	0	0	268	220	48
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. Среднесибирское		70	70	70			70	70	70		0	0	0	0	0	210	210	0
8. Иркутское	120	150		94	110	108	138		134	98	-12	-12	0	40	-12	474	478	-4
9. Забайкальское	121	106		118		121	106		118		0	0	0	0	0	345	345	0
10. Якутское	44			44		44			44		0	0	0	0	0	88	88	0
11. Дальневосточное	29	310	14	293		25	308	14	248		-4	-2	0	-45	0	646	595	51
12. Приморское					216					216	0	0	0	0	0	216	216	0
Всего	1111	1254	236	1200	326	1044	1237	250	1178	314	-67	-17	14	-22	-12	4127	4023	104

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 2021 году внешний контроль качества данных проведен в форме научно-методической инспекции осуществления гидробиологических работ на территории деятельности Забайкальского, Дальневосточного и Иркутского УГМС. Одной из задач научно-методической инспекции было выявление причин полного отсутствия видового состава, либо единичных видов в КПО, поступивших в научно-методический центр сети гидробиологического мониторинга ИГКЭ по наблюдаемым показателям: зоопланктона и зообентоса в период 2019–2021 годы.

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

В Забайкальском и Дальневосточном УГМС в значительном числе проб зообентоса и перифитона отсутствуют индикаторные виды или биологические виды совсем. Одной из причин отсутствия индикаторных видов в значительном числе проб донных отложений в 2012–2021 годах является отбор проб в период высоких половодий и экстремальных поднятий уровня воды. Высокий уровень вод привел к смещению береговой линии, в пойменной части рек, где не развиты сообщества донных беспозвоночных.

Отбор гидробиологических материалов на удаленных водных объектах проводится специализированными группами Г-1: «Хабаровск», «Хор», «Комсомольск-на-Амуре», ГМБ «Биробиджан», Амурский ЦГМС – в Дальневосточном УГМС, а также Г-1 «Баргузин», «Нижнеангарск», Г-II «Кяхта» и «Атамановка» в Забайкальском УГМС. В группах отбора проб не включены специалисты-гидробиологи, а со специалистами по отбору проб не проведено необходимое обучение.

В целях обеспечения результативности проб по показателям зообентоса, адекватно отражающих состояние водного объекта, необходимо стремиться и в период паводка производить отбор проб в пределах основного русла, на точках отбора, закрепленных в паспортах пунктов наблюдений. В случае отсутствия такой возможности, отбор проводить только через 7 дней после достижения максимального уровня, на глубинах, отмеченных в

паспорте пункта. В случае отсутствия физической возможности подойти к месту отбора в период высоких уровней воды, его следует перенести на более поздний срок в соответствии с согласованной программой наблюдений.

При подготовке к сезону 2022 года необходимо провести обучение сотрудников бригад по отбору проб. В связи со ставшими в последние годы регулярными разливами рек в сезон отбора проб целесообразно, по возможности включение в экспедиционные группы специалиста-бентолога.

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.

Большой процент нерепрезентативных проб зообентоса, а также небрежность и невнимательность специалистов при обработке проб и определении видового состава зоопланктона и зообентоса, частично объясняются превышением нагрузки по числу проб на специалиста-гидробиолога, особенно по показателям фитопланктона и зообентоса.

В целях повышения информационной эффективности гидробиологических наблюдений рекомендуется расширение штатной численности гидробиологических лабораторий Северо-Западного, Мурманского, Северного, Северо-Кавказского, Верхне-Волжского, Средне-Сибирского, Якутского, Иркутского, Забайкальского, Дальневосточного 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 2018–2021 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 2020 году практически не претерпела изменений. Все работы выполнялись по утвержденным программам во всех 13 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 2020 году по частоте использования основные показатели сохраняются неизменными и составляют следующий ряд (по убыванию): фито-, 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, Енисей (с Ангарой) и Селенга. В 2018 году прекращены наблюдения в бассейне р. Дон.

6. В целом на сети гидробиологических наблюдений в 2021 году ожидается рост объема проводимых гидробиологических наблюдений.

7. По итогам проведенных в 2017–2021 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 2022 И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ГОДЫ

При подготовке программ наблюдения качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям на 2022 год рекомендуется сохранить обеспеченность створами крупных водных объектов, указанных в таблице 1, на уровне не ниже 2015 года. Не прекращать наблюдения в особо важных пунктах (города, фоновые створы, зоны экологического неблагополучия, трансграничные объекты) и водных объектах на сети наблюдения, указанных в Обзорах 2014 и 2015 гг.

Для повышения достоверности определения качества вод наблюдаемых объектов, отбор проб по показателям фитопланктон, зоопланктон, макрозообентос и перифитон, рекомендуется производить в точках, с закрепленными координатами, указанными в паспортах пунктов наблюдений.

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.

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 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 *Род вид автор, год*.

Индикаторная значимость (сапробная валентность) – указывается только в числовом обозначении без дублирования буквами греческого алфавита, по справочнику СЭВ (1977), для уточнения современного значения можно использовать электронный ресурс: <http://ecograde.bio.msu.ru/db/description/classes.html> либо по источникам, принятым в регионе, при отсутствии иной информации.

В связи с тем, что индикаторная значимость указана не для всех встречающихся в водных объектах видов, большая часть из которых характерна для европейской части России, их обнаружение в азиатской части и северных водоемах и водотоках крайне затруднительно – считаем необходимым изменить требования к репрезентативной пробе для всех наблюдаемых показателей: фитопланктон, зоопланктон, перифитон и зообентос, описанные в (Руководство..., 1992; с. 44).

Для достоверности результатов наблюдения необходимо, чтобы в пробе содержалось не менее 3-х индикаторных видов с общей суммой относительной частоты встречаемости не менее 30. В противном случае при оценке класса качества воды проба выбраковывается.

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 ноября** направлять свои предложения для подготовки общей программы работ от УГМС на последующий год. 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 на магнитных носителях.

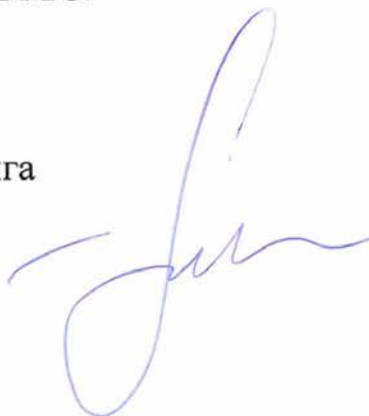
Учитывая наличие материальной базы и значительного объема проведённых ранее работ, многолетнюю непрерывность рядов данных, считаем необходимым в Приморском УГМС принять меры по восстановлению гидробиологических наблюдений на пресноводных водных объектах, прежде всего в г. Владивосток, трансграничном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

В связи с поручением Президента Российской Федерации об организации с 2022 года регулярных транзитных грузовых перевозок по

Северному морскому пути и возможных в связи с эти рисках загрязнения прибрежных вод считаем целесообразным рассмотреть возможность восстановления сети гидробиологического мониторинга в прибрежной части Баренцева (Кольский, Мотовский заливы, Териберская, Печенгская и Печорская губа), Белого (Двинский , Мезенский, Кандалакшский заливы), Лаптевых (бухты Тикси, заливы Неёлова, Оленёкский, Ванькина губа) и Восточно-Сибирского (бухта и пролив Певек, Чаунская губа) морей и в устьевой части рек Северная Двина в объеме станций и пунктов наблюдений по состоянию на конец 1980-х годов. При этом рекомендуем следующий приоритет выбора показателей: микробиологические показатели, зообентос, фитопланктон, зоопланктон.

Для развития государственного экологического мониторинга Северного морского пути целесообразно восстановление гидробиологических наблюдений Чукотского, Камчатского, Сахалинского, Приморского УГМС.

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



О.М. Потютко