

4

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ



4. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

4.1 Состояние водных ресурсов

4.1.1 Запасы пресной воды

4.1.1.1 Ресурсы речного стока

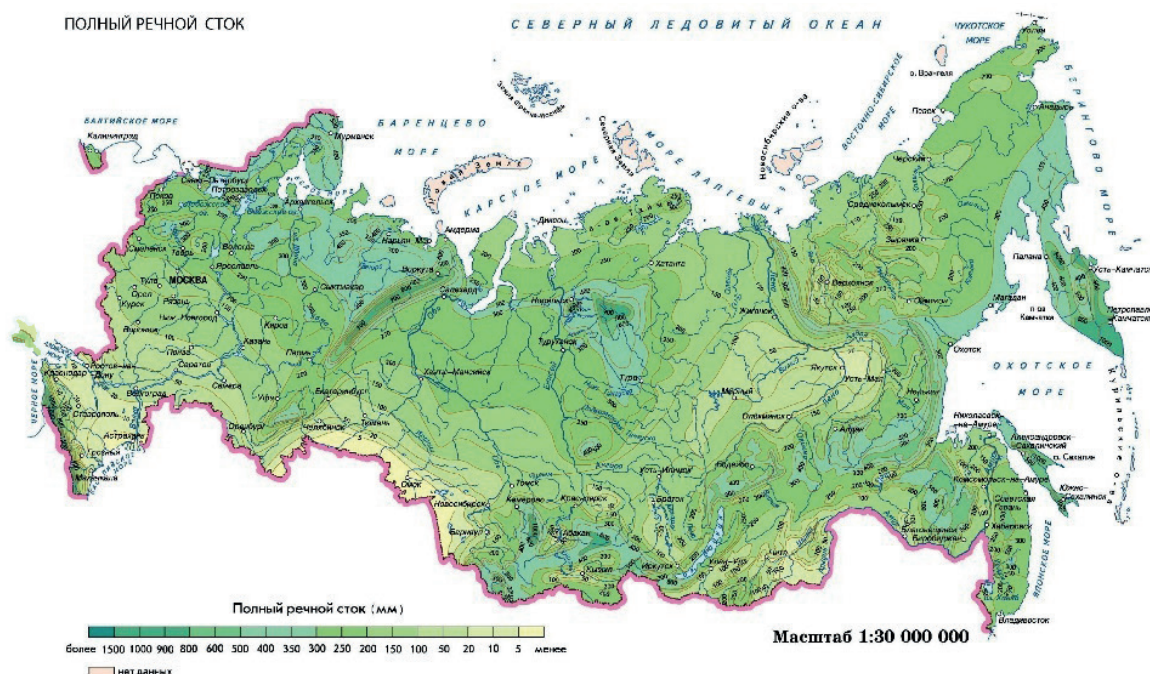
На территории Российской Федерации суммарно протекает свыше 2,5 млн рек. Большинство из них (94,9%) имеют длину 25 км и менее, число средних рек, длиной от 101 до 500 км, составляет 2833 (0,1%), а число больших — 214 (0,008%). На Рисунке 4.1 представлена карта-схема речного стока.

230,3 км³ воды поступило с территорий сопредельных государств.

Водные ресурсы бассейнов крупнейших рек Российской Федерации в 2019 г. значительно отличались как от средних многолетних значений, так и от значений, имевших место в 2018 г. (см. Таблицу 4.1).

В бассейнах крупнейших рек Севера Европы — Северной Двины и Печоры — продолжилась фаза

Рисунок 4.1 – Карта-схема речного стока



Источник: Национальный атлас России. Т. 2. Природа. Экология. 2007

Насчитывается более 2,7 млн озер с суммарной площадью водной поверхности около 408,9 тыс. км. Большинство озер (98%) — небольшие (менее 1 км²) и мелководные (глубина 1-1,5 м), наиболее крупные озера — Ладожское, Онежское, Байкал, Ханка.

На Рисунке 4.2 представлена карта-схема водосборных бассейнов.

Водные ресурсы Российской Федерации в 2019 г. составили 4290,9 км³, превысив среднее многолетнее значение на 1,6% (см. Рисунок 4.3). Большая часть этого объема 4060,6 км³ — сформировалась в пределах Российской Федерации,

повышенной водности, начавшаяся для Северной Двины в 2017 г., а для Печоры — в 2014 г. При этом сток Северной Двины продолжил быстрое снижение, начавшееся в 2018 г., а сток Печоры, напротив, резко возрос по сравнению с 2018 г. Превышение нормы для этих рек составило 5,0% и 45,0% против 16,8% и 20,2% в 2018 г.

Сток Волги в 2019 г. был ниже нормы на 3,8%, что означало окончание фазы высокой водности, начавшейся в 2016 г.

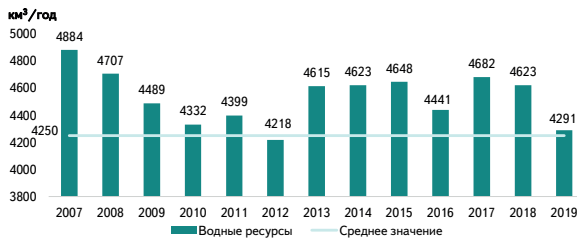
В бассейнах Дона и Кубани продолжилась фаза низкой водности, начавшаяся еще в 2007 г., причем

Рисунок 4.2 – Карта-схема границ гидрографических бассейнов и водосборных бассейнов



Источник: Национальный атлас России. Т. 2. Природа. Экология. 2007

Рисунок 4.3 – Динамика водного стока в Российской Федерации, 2007-2019 гг., км³



Источник: данные Росгидромета

в 2019 г. произошло резкое падение стока до значений ниже нормы, соответственно, на 33,3% и 17,3% после 3,9% и 5,0% ниже нормы в 2018 г.

Водность в бассейне Терека, плавно снижавшаяся с 2010 по 2015 гг., оставалась в последующие годы близкой к норме, отклоняясь от нее в большую или меньшую сторону. В 2019 г. она заметно снизилась по сравнению с 2018 г. Отклонение от нормы составило –6,6% против 2,9%.

В бассейне одной из крупнейших рек Сибири — Оби — продолжилась фаза повышенной водности, начавшаяся в 2014 г., однако превышение нормы 8,1% мало отличалось от показателя 2018 г. — 6,7%.

В бассейнах двух других крупнейших сибирских рек — Енисея и Лены — имели место обычные для них противоположно направленные изменения водности. При росте стока Енисея от значения ниже нормы на 6,3% в 2018 г.

Таблица 4.1 – Ресурсы речного стока по речным бассейнам Российской Федерации в 2019 г.

Речной бассейн	Площадь бассейна, тыс. км²	Среднее многолетнее значение водных ресурсов*, км³/год	Водные ресурсы, км³/год	Отклонение от среднего многолетнего значения, %
Северная Двина	357	101	106	5,0
Печора	322	129	187	45,0
Волга	1360	238	229	-3,8
Дон	422	25,5	17	-33,3
Кубань	57,9	13,9	11,5	-17,3
Терек	43,2	10,5	9,81	-6,6
Обь	2990	405	438	8,1
Енисей	2580	635	637	0,3
Лена	2490	537	453	-15,6
Колыма	647	131	142	8,4
Амур	1855	378	535	41,5

Примечание:

* – средние многолетние значения водных ресурсов рассчитаны за период 1936-1980 гг.

Источник: данные Росгидромета

до нормы (0,3%) в 2019 г. произошел обвал стока Лены от значения 26,8% над нормой 2018 г. до значения ниже нормы на 15,6%. При этом для Енисея закончилась фаза низкой водности, продолжавшаяся с 2016 г., а для Лены, наоборот, она началась после длительной фазы высокой водности, начавшейся в 2012 г.

В бассейне Колымы продолжилась фаза высокой водности, начавшаяся в 2016 г., однако аномально высокая водность 2017 и 2018 гг. с превышением нормы на 57,5% и 73,3% сменилась умеренно высокой, превышающей норму на 8,4%.

В бассейне крупнейшей реки Дальнего Востока — Амура — в 2019 г. произошел резкий скачок водности до 41,5% выше нормы после двух лет с нормальной водностью. За последние 10 лет сопоставимый показатель 68,8% наблюдался только в 2013 г.

Водные ресурсы субъектов Российской Федерации в 2019 г. (см. Таблицу 4.2) также в большинстве

случаев существенно отличались от средних многолетних значений и от значений в 2018 г.

В 2019 г. во всех субъектах Северо-Западного федерального округа, кроме Калининградской и Мурманской областей, водность рек была выше средних многолетних значений. Наиболее высокими показателями водности характеризовались Республика Коми (43,1%) и Вологодская область (37,9%), наименее высокими — Республика Карелия (6,0%) и Псковская область (5,8%). В Мурманской области водность мало отличалась от нормы, и только в Калининградской области она была значительно ниже нормы на 22,8%.

В субъектах федерации, расположенных в северной, восточной и южной частях округа, то есть в Мурманской и Архангельской областях, Республике Коми, Вологодской, Новгородской и Псковской областях имел место рост водности по сравнению с 2018 г. Во всех субъектах, кроме Мурманской области, он был весьма значительным. Водность в западной

Таблица 4.2 – Ресурсы речного стока по субъектам Российской Федерации

Субъекты Российской Федерации	Площадь территории, тыс. км²	Средние много-летние значения водных ресурсов, км³/год	Характеристики водных ресурсов 2019 г., км³/год			Отклонения от среднего многолетнего значения, %
			местный сток	приток	всего	
Северо-Западный федеральный округ						
Республики						
Карелия	180,5	56,5	57,2	2,7	59,9	6,0
Коми	416,8	164,8	218,5	17,4	235,9	43,1
Области						
Архангельская, в том числе	589,9	354,9	163,5	272,4	435,9	22,8
Ненецкий АО	176,8	204,8	73,3	194,6	267,9	30,8
Вологодская	144,5	47,7	50,5	15,3	65,8	37,9
Калининградская	15,1	22,4	1,6	15,7	17,3	-22,8
Ленинградская	83,9	82,1	26,2	61,0	87,2	6,2
Мурманская	144,9	65,7	52,3	13,0	65,3	-0,6
Новгородская	54,5	23,4	19,2	9,7	28,9	23,5
Псковская	55,4	12,1	11,8	1,0	12,8	5,8
Центральный федеральный округ						
Области						
Белгородская	27,1	2,7	1,9	0,2	2,1	-22,2
Брянская	34,9	7,3	2,2	1,0	3,2	-56,2
Владимирская	29,1	35,2	2,3	19,3	21,6	-38,6
Воронежская	52,2	13,7	2,5	6,3	8,8	-35,8
Ивановская	21,4	57,3	4,2	58,0	62,2	8,6
Калужская	29,8	11,3	2,5	3,5	6,0	-46,9
Костромская	60,2	53,4	19,9	40,3	60,2	12,7
Курская	30,0	3,9	2,0	0,0	2,0	-48,7
Липецкая	24,0	6,3	1,6	2,4	4,0	-36,5
Московская	45,8	18,0	6,6	5,8	12,4	-31,1
Орловская	24,7	4,1	2,1	0,4	2,5	-39,0
Рязанская	39,6	25,7	2,1	12,2	14,3	-44,4
Смоленская	49,8	13,7	5,7	2,3	8,0	-41,6
Тамбовская	34,5	4,1	2,1	0,3	2,4	-41,5

Субъекты Российской Федерации	Площадь территории, тыс. км ²	Средние многолетние значения водных ресурсов, км ³ /год	Характеристики водных ресурсов 2019 г., км ³ /год			Отклонения от среднего многолетнего значения, %
			местный сток	приток	всего	
Тверская	84,2	21,1	10,9	7,1	18,0	-14,7
Тульская	25,7	10,6	2,2	3,6	5,8	-45,3
Ярославская	36,2	35,8	6,2	30,7	36,9	3,1
Приволжский федеральный округ						
Республики						
Башкортостан	142,9	34,2	23,6	9,9	33,5	-2,0
Марий Эл	23,4	110,4	3,9	91,3	95,2	-13,8
Мордовия	26,1	4,9	1,5	0,8	2,3	-53,1
Татарстан	67,8	229,6	6,9	242,0	248,9	8,4
Удмуртская	42,1	63,3	12,9	80,1	93,0	46,9
Чувашская	18,3	119,0	1,0	96,7	97,7	-17,9
Края						
Пермский	160,2	56,0	70,3	10,8	81,1	44,8
Области						
Кировская	120,4	40,0	39,5	19,1	58,6	46,5
Нижегородская	76,6	105,8	10,7	80,6	91,3	-13,7
Оренбургская	123,7	12,7	3,4	2,5	5,9	-53,2
Пензенская	43,4	5,6	3,1	0,5	3,6	-35,7
Самарская	53,6	236,8	2,9	227,4	230,3	-2,7
Саратовская	101,2	241,5	3,2	229,9	233,1	-3,5
Ульяновская	37,2	231,2	3,9	222,9	226,8	-1,9
Южный федеральный округ						
Республики						
Адыгея	7,8	14,1	3,2	7,9	11,1	-21,3
Калмыкия	74,7	0,4	0,7	0,2	0,9	125,0
Крым	27,0	1,0	0,7	0,2	0,9	-10,0
Края						
Краснодарский	75,5	23,0	14,2	7,3	21,5	-6,5
Области						
Астраханская	49,0	237,7	0,0	228,6	228,6	-3,8
Волгоградская	112,9	258,6	3,3	239,0	242,3	-6,3
Ростовская	101,0	26,9	4,1	13,8	17,9	-33,5
Северо-Кавказский федеральный округ						
Республики						
Дагестан	50,3	20,7	7,7	11,6	19,3	-6,8
Ингушетия	3,6	1,7	0,5	1,5	2,0	17,6
Кабардино-Балкария	12,5	7,5	3,6	4,1	7,7	2,7
Карачаево-Черкесская	14,3	6,1	6,5	0,0	6,5	6,6
Северная Осетия – Алания	8,0	8,0	3,1	3,9	7,0	-12,5
Чеченская	15,6	11,6	3,2	7,9	11,1	-4,3
Края						
Ставропольский	66,2	6,0	0,1	5,0	5,1	-15,0
Уральский федеральный округ						
Области						
Курганская	71,5	4,3	1,3	1,4	2,7	-37,2
Свердловская	194,3	30,2	43,1	1,5	44,6	47,7
Тюменская, в том числе	1464,2	583,7	428,9	241,9	670,8	14,9
Ханты-Мансийский АО	534,8	380,8	170,2	241,9	412,1	8,2
Ямало-Ненецкий АО	769,3	581,3	254,3	412,0	666,3	14,6
Челябинская	88,5	7,4	5,9	0,6	6,5	-12,2
Сибирский федеральный округ						
Республики						

Субъекты Российской Федерации	Площадь территории, тыс. км ²	Средние многолетние значения водных ресурсов, км ³ /год	Характеристики водных ресурсов 2019 г., км ³ /год			Отклонения от среднего многолетнего значения, %
			местный сток	приток	всего	
Алтай	92,9	34,0	33,1	0,0	33,1	-2,6
Тыва	168,6	45,5	46,8	9,1	55,9	22,9
Хакасия	61,6	97,7	19,7	79,9	99,6	1,9
Края						
Алтайский	168,0	55,1	13,7	34,6	48,3	-12,3
Красноярский	2366,8	930,2	630,3	206,4	836,7	-10,1
Области						
Иркутская	774,8	309,5	135,9	134,2	270,1	-12,7
Кемеровская	95,7	43,2	34,7	2,3	37,0	-14,4
Новосибирская	177,8	64,3	6,5	48,3	54,8	-14,8
Омская	141,1	41,3	4,3	42,6	46,9	13,6
Томская	314,4	182,3	56,0	99,1	155,1	-14,9
Дальневосточный федеральный округ						
Республики						
Бурятия	351,3	97,1	75,7	23,5	99,2	2,2
Саха (Якутия)	3083,5	881,1	445,3	315,0	760,3	-13,7
Края						
Забайкальский	431,9	75,6	52,7	11,7	64,4	-14,8
Камчатский	464,3	275,2	248,1	2,6	250,7	-8,9
Приморский	164,7	46,3	47,3	6,0	53,3	15,1
Хабаровский	787,6	491,2	339,5	336,4	675,9	37,6
Области						
Амурская	361,9	170,6	123,8	89,8	213,6	25
Магаданская	462,5	124,9	120,6	3,1	123,7	-1,0
Сахалинская	87,1	57,3	48,1	0,0	48,1	-16,1
Автономные области						
Еврейская	36,3	217,7	14,4	285,4	299,8	37,7
Автономные округа						
Чукотский АО	721,5	194,6	169,4	12,0	181,4	-6,8

Примечание:

средние многолетние значения водных ресурсов за 1930-1980 гг. для европейской и за 1936-1980 гг. для азиатской территории Российской Федерации

Источник: данные Росгидромета

части округа, в Республике Карелия изменилась мало, а в Ленинградской и Калининградской областях значительно снизилась. Тем не менее, характер водности сохранился всюду, кроме Псковской области, где низкая водность сменилась повышенной.

В целом по округу отклонение водных ресурсов от среднего многолетнего значения составило 15,0% против 10,5% в 2018 г. Зона низкой водности охватила лишь крайний запад округа. Запасы воды в Ладожском озере увеличились в 2019 г. на 0,60 км³, а в Онежском — на 2,79 км³.

В Центральном федеральном округе в подавляющем большинстве субъектов Федерации водность рек была значительно ниже нормы от 14,7% в Тверской до 56,2% в Брянской областях. При этом в семи областях: Брянской, Калужской, Курской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской и Тульской — отклонение от нормы превысило 40%. Еще в пяти

областях — Владимирской, Воронежской, Липецкой, Московской и Орловской отклонение составило более 30%. Незначительная повышенная водность наблюдалась только в Ивановской, Костромской и Ярославской областях отклонения составили соответственно, 8,6%, 12,7% и 3,1%.

Тем самым зона высокой водности на территории округа, включавшая в 2018 г. 11 областей, расположенных в его центральной и восточной частях, в 2019 г. сузилась до трех приволжских областей, расположенных в северо-восточной части. При этом показатели водности этих областей значительно снизились и приблизились к норме. В целом по округу водность рек продолжила снижение, начавшееся в 2018 г., и положила начало низководной фазе в 2019 г. (17,7% ниже нормы против 8,1% выше нормы).

Описанная ситуация в приволжских областях определилась продолжившимся снижением стока

Волги в пределах территории округа до значений ниже нормы, а на участке от Рыбинского водохранилища — до значений, близких к норме, благодаря преобладанию высокого стока притоков на этом участке. В остальной части округа картина определилась резким снижением стока в бассейнах Западной Двины, Днепра, Дона и Оки по сравнению с 2018 г., вплоть до аномально низких значений.

Запасы воды крупнейших озер на территории Российской Федерации в 2019 г. в целом находились на уровне среднемноголетних значений (см. Таблицу 4.3).

водности в Удмуртской Республике, Пермском крае и Кировской области, некоторый ее рост в Республике Татарстан, сохранение в Республике Башкортостан на прежнем уровне и резкое снижение в остальных республиках и областях. По округу в целом водность рек в 2019 г. была выше нормы на 5,7% против 15,0% в 2018 г.

Распределение водных ресурсов по субъектам федерации Приволжского федерального округа и направление его изменения определились действием четырех факторов. Первый из них — резкий рост водности (вплоть до аномально высоких значений) во всем бассейне главного притока Волги — Камы,

Таблица 4.3 – Изменение запасов воды крупнейших озер Российской Федерации в 2019 г.

Озера	Средние многолетние запасы воды, км³	Средние многолетние уровни воды, м	Запасы воды, км³		
			на 01.01.2019	на 01.01.2020	Годовые изменения
Ладожское	911	5,1	899,4	900	0,6
Онежское	292	33	292,54	295,33	2,79
Байкал*	23000	455	*	*	-5,04
Ханка	18,3	68,9	21,34	21,98	0,64

Примечание:

* – для озера Байкал, запасы воды которого очень велики и не сопоставимы с их годовыми колебаниями, изменение объема вычислялось как произведение годового приращения уровня воды на среднюю многолетнюю площадь зеркала этого водоема

Источник: данные Росгидромета

Запасы воды в волжских водохранилищах — Ивановском, Угличском и Рыбинском — увеличились в 2019 г. на 7,07 км³, в основном за счет Рыбинского водохранилища, где они повысились на 7,10 км³, а уровень повысился на 1,69 м.

В Приволжском федеральном округе весьма высокая водность с превышением нормы около 45% наблюдалась в его северо-восточной части — в Удмуртской Республике, Пермском крае и Кировской области. В Республике Татарстан норма была превышена незначительно, на 8,4%. В Республике Башкортостан, а также в Самарской, Саратовской и Ульяновской областях водность была близкой к норме, но не достигла ее. В остальных субъектах федерации на территории округа — республиках Марий Эл, Мордовии и Чувашии, Нижегородской, Оренбургской и Пензенской областях водность была значительно ниже нормы. В Республике Мордовия и Оренбургской области она отличалась от среднего многолетнего значения более чем на 53%.

Описанное распределение водности по территории округа в 2019 г. радикально отличается от наблюдавшегося годом ранее, когда высокая водность была отмечена во всех субъектах федерации, кроме Республики Башкортостан, где она была близка к норме, и Оренбургской области, где она была весьма низкой. Налицо резкий рост

за исключением некоторых рек Башкортостана. Второй фактор — резкое снижение стока в бассейне Волги: на участке от Нижегородского гидроузла до устья Камы — до значений значительно ниже нормы, а на участке ниже устья Камы — до значений, близких к норме. Третий фактор, дополнительно повлиявший на водность Кировской области, — весьма высокая водность рек бассейна Северной Двины на территории области, дополнительно возросшая по сравнению с высокой водностью 2018 г. Наконец, четвертым фактором было продолжившееся снижение водности в бассейне Урала и всех других рек в пределах Оренбургской области до значений намного ниже нормы.

Запасы воды в водохранилищах Волжско-Камского каскада (Иваньковском, Угличском, Рыбинском, Горьковском, Чебоксарском, Куйбышевском, Камском, Воткинском, Саратовском, Волгоградском), расположенных в трех федеральных округах, увеличились в 2019 г. на 25,15 км³. Запасы воды в Ириклинском водохранилище на реке Урал в 2019 г. уменьшились на 0,29 км³, а его уровень понизился на 1,33 м.

Во всех субъектах федерации Южного федерального округа, кроме Республики Калмыкии, водность рек в 2019 г. была ниже нормы и снизилась по сравнению с 2018 г. Отклонение от нормы в меньшую

сторону составило от 3,8% в Астраханской области до 21,3% в Республике Адыгея и 33,5% в Ростовской области. В последних двух снижении водности имело место от значений, близких к норме в 2018 г. с показателями –7,7% и –6,4%.

В Республике Калмыкия норма водности была превышена на 125,0%.

Сложившаяся картина водности приволжских областей округа была обусловлена продолжением снижения стока Волги до значения ниже нормы на 3,8%. В Ростовской области она определилась падением стока Дона до значения ниже нормы на 33,3%, а в Краснодарском крае и Республике Адыгея — снижением стока Кубани до значений ниже нормы на 17,3%. Наконец, продолжившееся снижение стока подавляющего большинства рек Крымского полуострова стало причиной изменения характера водности в Республике Крым по сравнению с 2018 г.

Весьма высокая водность рек Республики Калмыкия, возросшая по сравнению с 2018 г., определялась соответствующим ростом стока Калауса, вызванным, как это было и прежде, не только естественными факторами, но и ростом объемов переброски стока в эту реку.

В целом по округу отклонение водных ресурсов от среднего многолетнего значения составило –5,6% против 7,9% в 2018 г.

Запасы воды в Краснодарском водохранилище уменьшились на 0,91 км³, что привело к понижению уровня этого водоема на 3,61 м. В Цимлянском водохранилище запасы воды в 2019 г. уменьшились на 2,28 км³, а его уровень понизился на 1,01 м.

В Северо-Кавказском федеральном округе повышенная водность имела место в Республике Ингушетия, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской Республиках. При этом в Республике Ингушетия она была наиболее высокой с превышением нормы на 17,6%. В других республиках и в Ставропольском крае она была ниже нормы с отклонениями от нее от 4,3% в Чеченской Республике до 15,0% в Ставропольском крае. Во всех субъектах федерации на территории округа, кроме Республики Ингушетия, произошло снижение водности по сравнению с 2018 г. Наиболее значительное снижение произошло в Республике Северная Осетия — Алания (от 1,3% до –12,5%) и Ставропольском крае (от 6,7% до –15,0%). В Республике Ингушетия, напротив, имел место рост водности от 0,0% в 2018 г. до 17,6% в 2019 г.

Ситуация 2019 г. значительно отличается от наблюдавшейся в 2018 г., когда водность всех составляющих территорий превышала норму или была близка к ней. В основе такого изменения лежит снижение стока всех рек округа, кроме Терека

в его верхнем течении, сток которого, напротив, значительно возрос.

В целом по округу водность была ниже нормы на 4,3%, то есть она несколько снизилась по сравнению с 2018 г., когда она превышала норму на 2,5%.

Картину водности рек Северо-Кавказского федерального округа сформировали несколько факторов. Первый и главный фактор, сохранившийся с 2018 г., — высокий сток Кубани и, особенно, Терека в верхнем течении, снижающийся в направлении устья до значений ниже нормы вследствие масштабной его переброски в другие бассейны. Второй фактор — продолжение фазы высокой водности Большого Зеленчука — притока Кубани и основных притоков Терека, частично компенсирующее переброску стока. Наконец, третий фактор — продолжение повышенной водности Сулака, недостаточной для компенсации продолжающейся низководной фазы других рек, стекающих с восточного склона Кавказских гор. Как и прежде, естественная картина распределения водных ресурсов в немалой степени нарушалась масштабной межбассейновой и внутрибассейновой переброской стока.

В Уральском федеральном округе распределение водности рек по субъектам федерации повторило картину 2018 г. Во всех субъектах федерации, кроме Курганской и Челябинской областей, водность по-прежнему превышала норму. Наиболее значительное превышение 47,7% имело место в Свердловской области. В Тюменской области с ее автономными округами оно составило 14,9%. На этих территориях продолжилась фаза высокой водности, начавшаяся в 2014 г., причем со значительным ростом по сравнению с 2018 г., когда норма была превышена на 13,9% в Свердловской и на 9,2% в Тюменской области. На крайнем юге округа, в Курганской и Челябинской областях продолжилась фаза низкой водности, начавшаяся в первой из них в 2017 г., а во второй — в 2018 г. Отклонения от нормы на этих территориях составили, соответственно, –37,2% и –12,2% против –46,5% и –10,8% в 2018 г. и 2,9% и –1,4% в 2017 г.

Решающую роль в формировании описанной ситуации в Тюменской области и автономных округах сыграл сток главной реки области и всего федерального округа — Оби — и других рек бассейна Обской губы, который вырос по сравнению с 2018 г. В Свердловской области ситуация определилась высоким, выше, чем в 2018 г., стоком левых притоков Тобола — Тавды, Туры и Пышмы, а также большинства рек бассейна Камы, протекающих по территории области, — Косью, Чусовой и Сылвы.

Низкая водность Курганской области определялась сохранившимся низким стоком Тобола

и его притоков в верхнем течении, а Челябинской области, кроме того, весьма низким стоком Урала, дополнительно снизившимся по сравнению с 2018 г.

В целом по округу сохранилось существенное превышение водности над нормой, составившее 14,5%, что значительно больше, чем в 2018 г., когда оно составило 8,7%.

В Сибирском федеральном округе в 2019 г. высокой водностью рек характеризовались Республика Тыва, где норма была превышена на 22,9%, и Омская область, где норма была превышена на 13,6%. В двух республиках — Алтай и Хакасии — водность была близка к норме, отличаясь от нее, соответственно, на 2,6% в меньшую и на 1,9% в большую сторону. В остальных шести субъектах федерации — Алтайском и Красноярском краях, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской и Томской областях водность рек была ниже нормы на 10-15%. Низкая водность рек Иркутской области в целом сочеталась с аномально высоким стоком реки Ия бассейна Ангары (86,7% над нормой), вызвавшим катастрофическое наводнение в городе Тулуне.

На всей территории округа имело место снижение водности рек по сравнению с 2018 г., когда преобладала повышенная водность, а пониженная водность наблюдалась лишь в Красноярском крае, Кемеровской и Томской областях.

В целом по округу водность рек в 2019 г. была ниже нормы на 10,9% против 2,8% ниже нормы в 2018 г.

Распределение водных ресурсов Сибирского федерального округа по субъектам федерации и его изменения определились водностью бассейнов Оби, Иртыша, Енисея и Лены в пределах территории округа, а также бассейна Хатанги.

В бассейне Оби водность, пониженная в верхнем течении, снижалась в направлении границы территории округа до значения –15,0%. Причиной этого был низкий сток основных притоков Оби ниже Новосибирской ГЭС, снизившийся по сравнению с 2018 г.

В бассейне Иртыша, в среднем течении, водность по-прежнему существенно (на 13,0%) превышала норму, хотя и не достигла показателя 2018 г. (17,0%).

В бассейне Енисея водность участка бассейна от истока до Красноярской ГЭС в 2019 г. по-прежнему превышала норму, снижаясь в направлении ГЭС. Однако показатели водности значительно снизились по сравнению с 2018 г.: для створа плотины ГЭС превышение нормы составило 1,4% против 9,2%. Показатель водности бассейна в целом, напротив, был выше, чем в 2018 г. (0,3% против –6,3%) вследствие совокупного влияния всех притоков на участке ниже Красноярской ГЭС.

В бассейне Лены, в верхнем течении сток был весьма низким, ниже нормы на 22,1% в противоположность 2018 г., когда он превышал норму приблизительно на такую же величину.

Сток Хатанги, низкий в 2018 г., в 2019 г. продолжил снижение, достигнув показателя –33,3%.

Годовое увеличение запасов воды в Новосибирском водохранилище составило 0,29 км³, повышение уровня — 0,29 м. Запасы воды в озере Байкал понизились на 5,04 км³. Суммарное увеличение запасов воды в водохранилищах Ангара-Енисейского каскада составило 8,88 км³, в основном за счет Братского водохранилища, запасы которого повысились на 9,63 км³, что вызвало повышение уровня в этом водохранилище на 2,56 м. Запасы Красноярского водохранилища понизились на 1,25 км³, а уровень — на 0,71 м. Запасы Саяно-Шушенского водохранилища повысились на 0,10 км³, что вызвало повышение уровня на 0,25 м.

В Дальневосточном федеральном округе превышение нормы водности рек, причем весьма значительное, от 15% до 37% и более, наблюдалось в Приморском и Хабаровском краях, в Амурской области и в Еврейской автономной области.

Водность, близкая к норме, имела место в Республике Бурятия с превышением 2,2% и в Магаданской области (ниже нормы на 1,0%). Водность остальных субъектов федерации — Республики Саха (Якутия), Забайкальского и Камчатского краев, Сахалинской области и Чукотского автономного округа была ниже нормы с показателями от –6,8% — в Чукотском автономном округе до –16,1% — в Сахалинской области.

В Хабаровском крае, Амурской области и Еврейской автономной области в 2019 г. произошел резкий рост водности от значений, близких к норме в 2018 г. Изменения показателей водности в этих субъектах федерации составили, соответственно, от 1,1% до 37,6%, от 1,9% до 25,2% и от –3,5% до 37,7%.

Во всех остальных субъектах федерации на территории округа водность снизилась, причем в Республике Саха (Якутия), Забайкальском и Приморском краях, Магаданской и Сахалинской областях — от весьма высоких значений 2018 г. Наиболее впечатляющим было снижение в Республике Саха (Якутия) — от 28,8% до –13,7% и Забайкальском крае — от 37,8% до –14,8%. Снижение водности с переходом через норму произошло также в Сахалинской области от 16,8% до –16,1%, Магаданской области — от 27,7% до –1,0% и Чукотском автономном округе — от 8,1% до –6,8%. В Камчатском крае снижение водности было незначительным. В целом по округу водность рек была близкой к норме, отличаясь от нее

на -0,4%, против превышения над нормой в 2018 г. на 14,3%.

Распределение водности в Дальневосточном федеральном округе и его годовое изменение стали результатом действия многих факторов. Первый из них — резкое снижение стока Лены и других наиболее крупных рек бассейнов морей Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова по сравнению с 2018 г., положившее начало фазе низкой водности или продолжившее такую фазу на всех этих реках, кроме Колымы. Второй фактор — резкий рост стока Амура в среднем и нижнем течении и его притоков, продолживший фазу высокой водности, начавшуюся в 2018 г. Третий фактор — продолжение фазы низкой водности основной части рек полуострова Камчатка, начавшейся в 2014 г. Четвертый фактор — снижение стока рек бассейна озера Байкал от высоких значений 2018 г. до значений, близких к норме. Пятый фактор — продолжение фазы высокой водности рек бассейна Японского моря, резко начавшейся в 2018 г. Наконец, шестой фактор — падение стока и окончание высоководной фазы большинства рек острова Сахалин, продолжавшейся всего один 2018 г.

Запасы воды в озере Ханка повысились на 0,64 км³, а в Зейском водохранилище — на 4,40 км³. Уровень воды в этом водохранилище повысился на 1,93 м.

В 2019 г. водность рек на территории Российской Федерации приблизилась к норме, превысив ее на 1,6%. Количество субъектов федерации с повышенной водностью рек составило 31 единицу против 60 единиц в 2018 г. Общая площадь территории этих субъектов федерации уменьшилась и составила приблизительно 5,87 млн км² против 14,3 млн км² в 2018 г.

4.1.2 Качество водных ресурсов

4.1.2.1 Фоновое загрязнение поверхностных вод

Фоновое загрязнение поверхностных вод по данным сети гидрохимического мониторинга

Бассейн Азовского моря

На протяжении многолетнего периода качество воды р. Ворона в черте г. Уварово характеризовалось как «слабо загрязненная», в отдельные годы — «условно чистая», в 2018 г. — «загрязненная». В 2019 г. качество воды улучшилось до уровня «слабо загрязненная» в результате уменьшения количества загрязняющих веществ от 7 до 5 из 11, учтенных в комплексной оценке качества воды и повторяемости случаев

превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) от 100 до 29%, органическими веществами (по БПК₅) от 14 до 0%. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не достигали, либо незначительно превышали ПДК. Максимальные концентрации аммонийного азота, соединений железа и нитритного азота регистрировались на уровне 1,5-3,5 ПДК.

Качество воды р. Лесной Воронеж, выше г. Мичурина в многолетнем плане характеризовалось как «слабо загрязненная», в отдельные годы — как «условно чистая». В 2019 г. уменьшилось количество загрязняющих веществ от 4 до 2 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды. В единичной пробе концентрация нитритного азота достигала 2 ПДК. Содержание органических веществ (по ХПК) незначительно превышало ПДК, остальных загрязняющих веществ — ниже ПДК. В 2019 г. качество воды характеризовалось как «условно чистая» (в 2018 г. — «слабо загрязненная»).

Иркутское водохранилище

Вода Иркутского водохранилища в большинстве пунктов наблюдений в 2019 г., также как в многолетнем периоде, характеризуется как «условно чистая». Отмечается некоторое улучшение качества воды до «условно чистая» в верхнем створе водохранилища (ОГП-1 Исток Ангары). По сравнению с прошлым годом максимальные концентрации загрязняющих веществ в воде створа регистрировались на уровне: фенолов 1,5 ПДК (в 2018 г. — 3,8 ПДК); органических веществ (по ХПК) — 2,3 ПДК (в 2018 г. — 2,4 ПДК). Содержание остальных загрязняющих веществ и показателей качества воды не превышали ПДК.

Бассейн Тихого океана

В 2019 г. наблюдения проводились на р. Лютога, р. Чеховка, в черте с. Чехов, р. Углегорка, р. Очепуха, р. Рогатка, р. Правда.

Качество воды р. Лютога, 0,5 км выше п. Чапланово; р. Чеховка, с. Чехов; р. Углегорка, 1 км выше с. Краснополье; р. Очепуха в черте п. Лесное оценивалось как «слабо загрязненная» и характеризовалось незначительным превышением содержания органических веществ (по ХПК и БПК₅), соединений меди, железа, марганца, что обусловлено влиянием природных факторов.

В р. Рогатка, левом притоке р. Красносельская, в створе 3,5 км выше г. Южно-Сахалинск, в 2019 г. в период высокой водности наблюдались разовые повышения концентраций в воде соединений марганца, железа и меди, среднегодовые концентрации, которых составляли 3, 4 и 10 ПДК соответственно. Вода оценивалась как «загрязненная».

В 2019 г. качество воды р. Правда, как и в предыдущие годы, характеризовалось как «загрязненная». В период высокой водности в фоновом створе 0,5 км выше с. Правда, фиксировались единичные случаи повышенного содержания в воде соединений меди, марганца, органических веществ (по БПК₅ и ХПК).

Реки полуострова Камчатка

В 2019 г. наблюдения проводились в фоновых створах р. Камчатка, 0,8 км к северу от с. Пушино, р. Берш, 2,5 км к западу от с. Пушино и р. Большая (Быстрая), 0,5 км выше с. Малки.

Река Камчатка в 2019 г., как и в предыдущие годы, характеризовалась как «слабо загрязненная». В воде наблюдались нефтепродукты в концентрациях до 4 ПДК, соединения меди — до 2 ПДК.

В 2019 г. качество воды р. Берш, 2,5 км к юго-западу от с. Пушино улучшилось и характеризовалось как «слабо загрязненная» (2016-2018 гг. — «загрязненная»).

В 2019 г. в воде р. Берш уменьшилась концентрация соединений меди до 2 ПДК, отмечалось увеличение содержания нефтепродуктов до 5 ПДК. Среднегодовое содержание взвешенных веществ в воде р. Берш не превышало 18,9 мг/л. Остальные загрязняющие вещества не превышали ПДК.

Река Большая (Быстрая) в фоновом створе 0,5 км выше с. Малки отличалась в 2019 г. существенным снижением содержания в речной воде фенолов, среднегодовая концентрация которых уменьшилась до 2 ПДК, максимальная, как и в предыдущем году, достигала 5 ПДК. В воде р. Большая (Быстрая) выше с. Малки по сравнению с предыдущим годом в 2 раза снизились среднегодовые значения концентрации нефтепродуктов, а максимальные не превышали 3 ПДК. Снизились до 43% повторяемость случаев превышения ПДК соединениями меди, концентрации которых в воде р. Большая (Быстрая) в с. Малки не превышали 2 ПДК. Загрязненность воды другими

Таблица 4.4 – Фоновое загрязнение поверхностных вод по данным сети КФМ

Заповедник	Период наблюдений	Свинец, мкг/л		Кадмий, мкг/л		Ртуть, мкг/л	
		Диапазон	2019	Диапазон	2019	Диапазон	2019
Приокско-Террасный БЗ	1987-2019	нпо-39,4	0,39	0,03-3,5	0,07	0,03-8,7	0,31
Воронежский БЗ	1990-2019	0,34-50	1,27	0,01-4,6	0,09	0,003-1,0	0,12
Астраханский БЗ	1988-2019	0,08-128	2,46	0,1-413	–	0,01-0,74	1,36
Кавказский БЗ	1982-2019	0,2-16,0	1,06	0,004-2,5	0,04	0,03-1,4	0,49
Баргузиский БЗ	1982-2008	0,2-7,4	1,7*	0,01-1,5	0,09*	0,01-9,7	1,03*
Яйлю	2002-2019	0,01-3,6	0,43	0,01-0,7	0,08	0,01-0,44	0,11
Смоленское приозерье	2009-2016	0,15-6,0	2,058*	0,03-0,67	0,054*	0,01-3,5	0,208*
Байкальский БЗ	2011-2014	0,45-0,8*	0,61*	0,21-0,46*	0,294*	0,036-89*	17,88*
Волжско-Камский БЗ	2012-2015	0,18-0,33	0,255*	0,036-0,21	0,123*	0,005-0,008*	0,007*
Центрально-лесной БЗ	1988-2011	0,2-66,6	0,8*	0,03-5,7	0,5*	0,03-0,5	0,2*

Примечание:

нпо – ниже предела обнаружения; * последнее измерение

Источник: данные Росгидромета

Таблица 4.5 – Фоновое загрязнение поверхностных вод по данным сети КФМ

Заповедник	Период наблюдений	Бенз(а)пирен, нг/л		Сумма – ДДТ, нг/л		γ-ГХЦГ, нг/л	
		Диапазон	2019	Диапазон	2019	Диапазон	2019
Приокско-Террасный БЗ	1987-2019	0,05-12,9	0,93*	нпо-215,2	67,8	нпо-129,3	2,0
Воронежский БЗ	1990-2019	0,05-5,6	0,94*	нпо-14830	51,3	нпо-151,6	69,4
Астраханский БЗ	1988-2019	Нпо-11,7	1,26*	нпо-328	154,7	нпо-101,7	34,7
Кавказский БЗ	1982-2019	0,05-8,9	1,26*	нпо-370	38,162	нпо-188,4	16,968
Баргузиский БЗ	1982-2008	0,05-16,3	1,0*	1,6-112,5	17,57*	нпо-86,6	38,74*
Яйлю	2002-2018	0,2-3,6	0,926	нпо-311,24	85,08	нпо-258,8	13,29
Смоленское приозерье	2009-2016	0,16-0,88	0,49*	нпо-288	60,43*	нпо-29,1	9*
Байкальский БЗ	2011-2014	0,05-1,64	1,06*	1,6-112,5	17,57*	нпо-86,6	38,74*
Волжско-Камский БЗ	2012-2015	нпо-0,5	0,45*	0,8-151,7	150,30*		нпо*
Центрально-лесной БЗ	1988-2011	0,05-22,0	1,3*			нпо-15	нпо*

Примечание:

нпо – ниже предела обнаружения; * последнее измерение

Источник: данные Росгидромета

загрязняющими веществами уменьшилась, вода р. Большая (Быстрая) характеризовалась как «слабо загрязненная».

Фоновое загрязнение поверхностных вод по данным сети комплексного фонового мониторинга (СКФМ)

В 2019 г. фоновое содержание ртути, свинца, кадмия в поверхностных водах большинства фоновых районов Российской Федерации соответствовало интервалам величин, наблюдаемых в последние годы, и составило для ртути 0,11-1,36 мкг/л, свинца 0,39-2,46 мкг/л, кадмия 0,04-0,09 мкг/л. На Азиатской территории Российской Федерации фоновые концентрации тяжелых металлов, как правило, ниже, чем на европейской части.

В 2019 г. концентрации суммы изомеров ДДТ в поверхностных водах большинства фоновых территорий составили 51,3-154,7 нг/л. Концентрации γ -ГХЦГ составили от 2 до 69,4 нг/л. По данным сети СКФМ в течение последних 10 лет сохраняется тенденция стабилизации фонового содержания тяжелых металлов, пестицидов, ПАУ в поверхностных водах (см. Таблицы 4.4 и 4.5).

4.1.2.2 Качество вод речных бассейнов

Гидрохимические характеристики

Анализ динамики качества поверхностных вод на территории Российской Федерации представлен на основе статистической обработки данных государственной наблюдательной сети Росгидромета за загрязнением поверхностных вод суши (по гидрохимическим показателям) в 2019 г. по наиболее характерным для каждого водного объекта показателям.

Проведена классификация степени загрязненности воды, т.е. условное разделение всего диапазона состава и свойств поверхностных вод в условиях антропогенного воздействия на различные интервалы с постепенным переходом от «условно чистой» к «экстремально грязной». При этом были использованы следующие классы качества воды: 1 класс — «условно чистая»; 2 класс — «слабо загрязненная»; 3 класс — «загрязненная»; 4 класс — «грязная»; 5 класс — «экстремально грязная».

Поверхностные воды Северо-Запада

Загрязнение бассейна р. Преголя, основной водной системы Калининградской области, связано с поступлением сточных вод промышленных предприятий, канализационных систем населенных пунктов и многочисленных сельскохозяйственных объектов. В 2019 г. в воде реки наблюдалось увеличение минерализации до 3759 мг/л, сульфатов до 250 мг/л, хлоридов до 2623 мг/л. В многолетнем

плане вода р. Преголя характеризуется как «загрязненная». Основными загрязняющими веществами являются органические вещества (по ХПК), нитритный азот, соединения железа, магния, хлориды, сульфаты. Качество воды участка реки, находящегося в промышленной зоне г. Калининград, в 2019 г. стабилизировалось на уровне «грязная», содержание в воде нитритного азота достигало критического уровня — 6 ПДК, соединений меди — 5 ПДК.

На протяжении ряда лет на гидрохимический режим р. Неман существенное влияние оказывают сточные воды предприятий, расположенных в гг. Советск и Неман. Река характеризуется повышенным содержанием в воде органических веществ (по БПК₅ и ХПК), нитритного азота, соединений железа, концентрации которых в среднем за год не превышали 2 ПДК; вода оценивается как «загрязненная».

Общий уровень загрязненности воды трансграничных водотоков в 2019 г. существенно не изменился и характеризовался водой — рукава Мамонтовка и р. Шешупе — «загрязненной». Основными загрязняющими веществами являются органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, соединения железа, превышения ПДК (около 4 ПДК) которых составило 100%, а соединениями железа 50-100%.

Качество воды р. Нева и ее притоков сохраняется стабильным. В 2019 г. вода большинства створов характеризовалась как «загрязненная». Характерными загрязняющими веществами воды бассейна Невы являются органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди, цинка, железа, марганца, реже нефтепродуктов, аммонийный и нитритный азот, концентрации которых находились на уровне величин ниже 5 ПДК, а максимальные варьировали в диапазоне от 4 до 15 ПДК; концентрации соединения меди составляли 25 ПДК, цинка — 23 ПДК, марганца — 50 ПДК.

В 2019 г. в воде р. Нева были зарегистрированы случаи высокого загрязнения: соединениями марганца 33 и 47 ПДК, цинка — 23 ПДК, нитритным азотом — 11 ПДК.

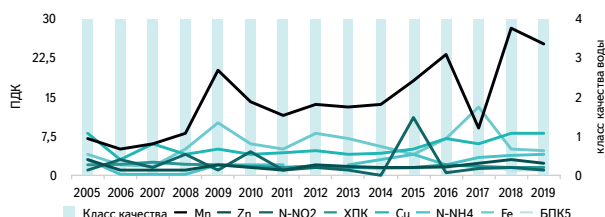
Самым загрязненным притоком р. Нева на протяжении десятилетий сохраняется р. Охта в створе г. Санкт-Петербург, вода которой оценивается как «грязная» (см. Рисунок 4.4). В течение 2019 г. было зарегистрировано 5 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца (до 34-50 ПДК).

Основными источниками загрязнения водных объектов Волховского бассейна являются сточные воды многочисленных предприятий Новгородской и Ленинградской областей. Качество воды рек в многолетнем плане находилось в диапазоне от «загрязненной» до «грязной». В целом в 2019 г.

в бассейне преобладали «загрязненные» воды; рр. Питьба, Кереть сохранились «грязными».

В многолетнем плане наблюдается загрязненность воды р. Волхов по всей длине соединениями железа, меди, марганца, органическими веществами. В 2019 г. высокий уровень загрязненности воды регистрировался в рр. Волхов и Большая Вишера соединениями марганца (37-43 ПДК), р. Питьба — аммонийным азотом (24 ПДК), всех притоков собственного бассейна р. Волхов — соединениями железа до 12-22 ПДК. Поверхностные воды на территории Новгородской области отличаются повышенным содержанием органических веществ (по ХПК), концентрации которых на протяжении многих лет в воде ниже г. Кириши достигали критического уровня (100-164 мг/л в 2013-2018 гг., 149 мг/л в 2019 г.).

Рисунок 4.4 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Охта, 0,05 км выше устья, в черте г. Санкт-Петербург, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Малые реки Кольского полуострова

К характерным загрязняющим веществам вод малых рек Кольского полуострова относятся соединения никеля, железа, меди, марганца, молибдена, дитиофосфат крезильовый.

В 2019 г. на 14 водных объектах Мурманской области было зарегистрировано 88 случаев высокого загрязнения и 42 — экстремально высокого загрязнения. Загрязнения были связаны с высоким содержанием в воде соединений молибдена, меди, никеля, марганца, ртути, дитиофосфата крезильового, органических веществ (по БПК₅), аммонийного и нитритного азота, сульфатов. Регистрировались случаи однократного превышения ВЗ соединениями цинка и фосфора фосфатов, ЭВЗ — соединениями ртути, органическими веществами (по БПК₅) и по запаху.

Негативное влияние на водные объекты Мурманской области оказывают сточные воды предприятий горнодобывающей, горнообрабатывающей и металлургической промышленности: АО «Кольская ГМК» — рр. Ньюдай (комбинат «Североникель»), Хауки-лампи-йоки и Колос-йоки (комбинат «Печенганикель»); ОА «Ковдорский ГОК» — рр. Можель

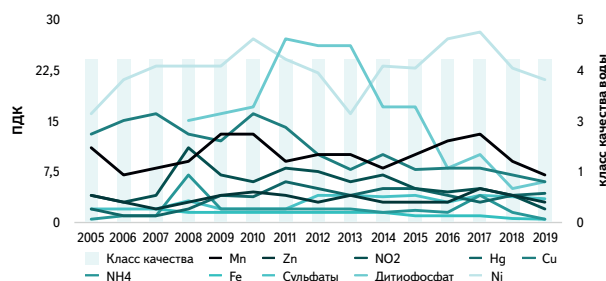
и Ковдора; ООО «Ловозерский ГОК» — р. Сергевань; АО «Олкон» — р. Белая и оз. Большой Вудъявр. На р. Ньюдай было зарегистрировано наибольшее количество высокого и экстремально высокого загрязнения (11 ЭВЗ и 23 ВЗ) соединениями никеля, меди, ртути, сульфатами и рН.

В 2019 г. вода рр. Роста, Белая и Ньюдай, Колос-йоки, Луоттн-йоки, Хауки-лампи-йоки, Можель, протоки без названия и оз. Большой Вудъявр характеризовалась как «грязная». В течение десятилетий вода руч. Варничный характеризуется как «экстремально грязная», что обусловлено высоким содержанием в воде органических веществ (по БПК₅ и ХПК), нефтепродуктов, аммонийного азота, фосфора фосфатов, а также соединений меди, железа, цинка и марганца.

В бассейне р. Печенга на протяжении многолетнего периода наиболее загрязненной сохраняется р. Хауки-лампи-йоки (см. Рисунок 4.5), что связано со сточными водами комбината «Печенганикель» АО «Кольская ГМК» и хозяйственно-бытовыми стоками МУП «Городские сети г. Заполярный». В 2019 г. в воде р. Хауки-лампи-йоки было зарегистрировано 12 случаев ВЗ соединениями никеля, 1 случай высокого загрязнения дитиофосфатом крезильовым и один случай ЭВЗ соединениями ртути.

Загрязнение воды малых рек Кольского полу-

Рисунок 4.5 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

острова, испытывающих постоянную нагрузку сточными водами промышленных комплексов и населенных пунктов при низкой способности к самоочищению в условиях Арктики в течение ряда десятилетий носит хронический характер, что подтверждается повторяющимися случаями ВЗ и ЭВЗ, высоким средним уровнем содержания вредных веществ в воде, накоплением их в донных отложениях водных объектов.

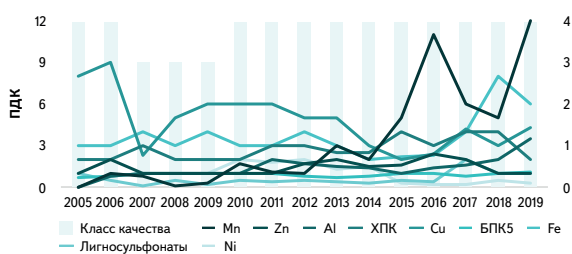
Бассейн р. Северная Двина

Верхнее течение р. Северная Двина загрязнено сточными водами предприятий гг. Великий Устюг,

Красавино, Котлас, льяльными водами судов речного флота и водой притоков рр. Сухона и Вычегда. Основными источниками загрязнения рек бассейна Северной Двины продолжают оставаться сточные воды предприятий целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, льяльные воды судов речного и морского флота.

С 2010 г. вода на участке р. Северная Двина у г. Красавино (Вологодская область) стабильно оценивается как «грязная» (см. Рисунок 4.6).

Рисунок 4.6 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Северная Двина, г. Красавино, 3,5 км ниже города, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

В 2019 г. в среднем, нижнем течении и в устье Северной Двины (Архангельская область) вода реки стабильно характеризуется как «загрязненная».

В дельте Северной Двины (рук. Никольский, Мурманский, Корабельный, протоков Маймакса и Кузнечиха) существенных изменений в качестве воды не произошло, вода характеризовалась как «загрязненная».

На фоне низкой водности в марте 2019 г. в протоках Кузнечиха (4 км выше устья) и Маймакса наблюдались случаи нагонных явлений, сопровождающиеся проникновением морских вод в дельту реки, вследствие чего минерализация воды в этот период достигала концентраций 1,1-3,5 г/дм³, хлоридов — 0,8-1,8 г/дм³, ионов натрия — 0,5-1,0 г/дм³ и сульфатов — 0,2-0,3 г/дм³.

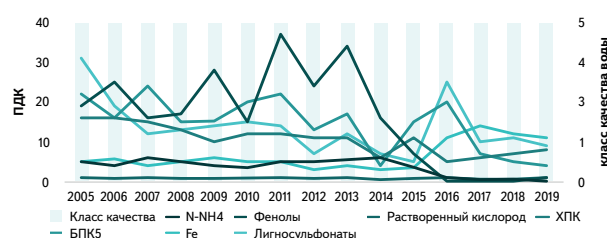
Вода р. Сухона в пунктах наблюдений г. Великий Устюг и г. Сокол продолжила характеризоваться «грязной», у г. Тотьма и в районе впадения р. Пельшма — «загрязненной». Загрязненность воды реки соединениями меди и цинка в среднем составляла 1-3 ПДК, органическими соединениями (по ХПК) — 3-4 ПДК, соединениями железа — 4-6 ПДК, соединениями марганца — 3 ПДК — в районе впадения р. Пельшма, 7 ПДК у г. Великий Устюг и 11 ПДК у г. Сокол.

Негативное влияние на формирование химического состава воды р. Пельшма оказывают недостаточно очищенные сточные воды ОАО «Сокольский

ЦБК» и объединенных очистных сооружений г. Сокол. Вода реки в многолетнем плане стабильно характеризуется как «экстремально грязная».

Критическими показателями загрязненности воды реки сохраняются органические вещества (по БПК₅ и ХПК), лигносульфонаты и соединения железа, максимальные концентрации которых достигали 16, 6, 18, 21 ПДК соответственно. Критически низким оценивалось содержание в воде р. Пельшма растворенного кислорода (1,85 мг/л) (см. Рисунок 4.7).

Рисунок 4.7 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Пельшма, г. Сокол, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

В 2019 г. вода р. Вычегда в верхнем и среднем течении ниже д. Гавриловка, в районе г. Сыктывкар, у с. Малая Кужба, в нижнем течении реки в створах выше г. Корьяжма и в черте г. Сольвычегодск оценивалась как «загрязненная». В створе 4,9 км ниже г. Корьяжма вода оценивалась как «грязная».

По сравнению с предыдущим годом в воде реки возросло содержание соединений железа до 4-8 ПДК, снизилось — соединений марганца до 3-6 ПДК, сохранилось — органических веществ (по ХПК) на уровне 2-3 ПДК и соединений алюминия — 1-3 ПДК.

Бассейн р. Волга

Поверхностные воды бассейна р. Волга испытывают антропогенную нагрузку разного масштаба и степени опасности. Загрязнение бассейна р. Волга связано с поступлением сточных вод промышленных предприятий, канализационных систем населенных пунктов и многочисленных сельскохозяйственных объектов. Наибольшие объемы загрязненных сточных вод приходятся на долю городов Москва, Самара, Нижний Новгород, Ярославль, Саратов, Уфа, Волгоград, Балахна, Тольятти, Ульяновск, Череповец, Набережные Челны и т.д. Уровень загрязненности воды большинства водотоков бассейна р. Волга в многолетнем плане не испытывал значительных изменений.

В 2008-2018 гг. вода Верхне-Волжских водохранилищ оценивалась как «загрязненная». В 2019 г. относительно 2017-2018 гг. качество воды на наиболее неблагоприятном участке Рыбинского водохранилища ниже г. Череповец (Вологодская область, Северо-Западный ФО), находящегося под влиянием сточных вод предприятий г. Череповец (ПАО «Северсталь», АО «Апатит», МУП «Водоканал»), снизилось до уровня 2010-2016 гг. и характеризовалось как «грязная». К наиболее характерным загрязняющим веществам воды р. Волга у г. Ржев и Верхне-Волжских водохранилищ относились: органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди и цинка, среднегодовые концентрации которых не превышали 1-3 ПДК, максимальные были ниже 10 ПДК, за исключением соединений меди, достигающих на участках р. Волга ниже г. Ржев и Ивановского водохранилища в районе г. Тверь и г. Конаково (Тверская область) 15-26 ПДК. На участке Рыбинского водохранилища ниже г. Череповец к вышеперечисленным характерным загрязняющим веществам воды добавились соединения алюминия, концентрации которого составили: максимальная — 11 ПДК, среднегодовая — до 2 ПДК.

Качество воды Чебоксарского водохранилища на протяжении многих лет варьировало от «загрязненных» до «грязных». Наиболее часто к категории «грязных» относились воды на участках водохранилища у г. Кстово и г. Нижний Новгород, реже — ниже г. Кстово и г. Балахна. В 2019 г. по сравнению с периодом 2015-2018 гг. качество воды ниже г. Нижний Новгород улучшилось до «загрязненных» (см. Рисунок 4.8). Наиболее распространенными загрязняющими веществами по акватории Чебоксарского водохранилища на территории Нижегородской области (Приволжский ФО) являются соединения меди и органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли 1-5 и 2 ПДК соответственно. Сточные воды Нижегородской станции аэрации повышают содержание аммонийного и нитритного азота в воде у правого берега водохранилища, их максимальные значения достигали 8 ПДК. В последние годы наблюдается увеличение среднегодовых концентраций: аммонийного азота до 2 ПДК (2016-2019 гг.), нитритного до 3-4 ПДК (2015-2017 гг.). На этом участке водохранилища наблюдались значительные вариации изменения среднего уровня загрязненности воды соединениями меди: от 4-6 ПДК в большую часть рассматриваемого периода до 2 и 1 ПДК в последние два года; соединений цинка от 1-2 ПДК до значений ниже ПДК в 2016-2019 гг. В течение последних 15-ти лет содержание органических веществ (по ХПК и БПК₅) находилось на уровне 2 и 1 ПДК соответственно; фенолы, нефтепродукты и фосфаты были ниже

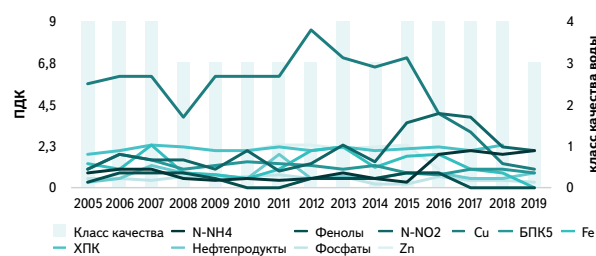
ПДК. Единичные случаи загрязненности воды водоема метанолом в концентрациях до 1-2 ПДК были фиксированы в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово.

В многолетнем плане в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах преобладают «загрязненные» воды. В 2019 г. вода Куйбышевского водохранилища ниже г. Зеленодольск (Республика Татарстан, Приволжский ФО) характеризовалась как «грязная» из-за высокого уровня загрязненности воды нитритным азотом и соединениями цинка (до 9 и 10 ПДК соответственно). Характерными загрязняющими веществами Куйбышевского и Саратовского водохранилищ являются органические вещества (по ХПК) и соединения меди, содержание которых в 2019 г. распределялось относительно равномерно по акватории водохранилища и в среднем не превышало 1-2 ПДК. На территории Республики Татарстан в Куйбышевском водохранилище по-прежнему регистрируются повышенные концентрации соединений марганца до 9-29 ПДК и алюминия до 2-9 ПДК, среднегодовые значения которых соответственно составляли: 1-4 ПДК и 1 ПДК.

Вода Волгоградского водохранилища и р. Волга у г. Волгоград в 2010-2019 гг. стабильно оценивалась как «загрязненная». Характерными загрязняющими веществами являются органические вещества (по ХПК) и соединения меди, среднегодовые концентрации которых составляли 1 и 2-3 ПДК, а максимальные 2-3 и 4-6 ПДК соответственно. В августе 2019 г. в черте г. Волжский у левого и правого берегов и на середине водоема наблюдался всплеск повышенной загрязненности воды водохранилища нефтепродуктами от 17 до 30 ПДК.

Перечень характерных загрязняющих веществ р. Волга ниже г. Астрахань расширился до 7-ми: органические вещества (по ХПК и БПК₅), фенолы, нефтепродукты, соединения меди, железа, цинка. В течение многолетнего периода

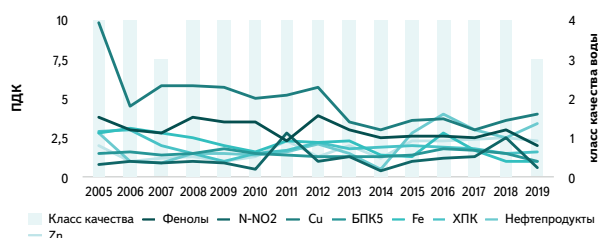
Рисунок 4.8 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных веществ и качества воды Чебоксарского водохранилища, 4,2 км ниже г. Нижний Новгород, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

среднегодовое содержание загрязняющих веществ варьировало: нефтепродуктами от 1 до 2-4 ПДК (2015-2019 гг.); соединениями меди от 9 ПДК (2005 г.) с постепенным снижением до 3-4 ПДК (2013-2019 гг.); соединениями железа от 2-3 до 1 ПДК (2018-2019 гг.). Среднегодовое содержание аммонийного азота в течение многолетнего периода было ниже ПДК, органических веществ (по БПК₅ и ХПК), цинка и фенолов варьировало в пределах 1-2 ПДК. В 2019 г. по сравнению с 2008-2018 гг. качество воды р. Волга ниже г. Астрахань улучшилось от «грязных» до «загрязненных» (см. Рисунок 4.9).

Рисунок 4.9 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных веществ и качества воды р. Волга, 5,5 км ниже г. Астрахань, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Качество воды большинства притоков Верхне-Волжских водохранилищ варьируется от «загрязненных» до «грязных». Как «грязные» характеризуется вода реки на территории Московской области — Лама, Дубна, Сестра и Кунья; Вологодской области — Кошта, Ягорба, Андога; Ярославской области — Сить; Тверской области — Остречина и Гжать.

Максимальные концентрации характерных загрязняющих веществ воды рек Московской области не превышали 2-8 ПДК. Основным источником загрязнения р. Кошта являются сточные воды предприятий г. Череповец (АО «Апатит»). Критическими показателями загрязненности воды реки являются нитритный азот и соединения марганца, максимальные концентрации которых достигали 10 и 18 ПДК, а среднегодовые 4 и 10 ПДК соответственно. Сохранилась загрязненность воды реки соединениями алюминия до 4 ПДК (в среднем 3 ПДК), хлорорганическими пестицидами до 2 ПДК (как по среднегодовым, так и максимальным значениям). В 2019 г. критическими показателями загрязненности воды отдельных водотоков были: р. Гжать — аммонийный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); р. Остречина — органические вещества (по БПК₅ и ХПК); р. Андога — органические вещества (по ХПК); р. Ягорба — соединения марганца, максимальные концентрации которых приближались или достигали уровня ВЗ.

В бассейне Чебоксарского водохранилища по-прежнему к «грязным» отнесены воды отдельных рек: в Республике Мордовия — рр. Инсар и Нуя; Нижегородской области — рр. Пыра, Кудьма. Реки Кудьма, Сундовик и Пьяна — правые притоки водохранилища, отличаются высокой минерализацией воды до 1028-1483 мг/л и повышенным на уровне критического содержания в воде сульфатных ионов до 635-792 мг/л. Критический уровень загрязненности воды р. Пыра соединениями железа и марганца соответственно до 30 и 50 ПДК (в среднем 17 ПДК) обусловлен природными факторами формирования качества воды. Сточные воды различных предприятий являются причиной высокого уровня загрязненности воды рек Инсар и Нуя аммонийным и нитритным азотом до 23-25 и 1-14 ПДК соответственно. Содержание остальных загрязняющих веществ в 2019 г. было ниже 10 ПДК.

Большинство водотоков Куйбышевского и Саратовского водохранилищ характеризуются сульфатно-магниевым составом воды повышенной минерализации и повышенным содержанием соединений марганца, обусловленным природными условиями. Реки Карла, Казанка, Большой Черемшан, нижнее течение рек Самара, Съезжая, Чапаевка и Чагра выделяются среди остальных водотоков более высоким уровнем загрязненности воды соединениями марганца до 20-27 ПДК, в среднем 6-9 ПДК. В бассейнах Куйбышевского и Саратовского водохранилищ преобладают «загрязненные» воды. Как «грязная» оценивается вода отдельных водотоков на территории Республики Татарстан — р. Казанка; Самарской области — рр. Падовая, Чапаевка, Самара в черте г. Самара. В 2019 г., как и в предыдущем году, критическими показателями загрязненности воды р. Падовая являлись аммонийный и нитритный азот, максимальные концентрации которых приближались к уровню ВЗ, среднегодовые составляли 7 и 5 ПДК соответственно. В р. Чапаевка ниже г. Чапаевск сохранился повышенный уровень загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 7 ПДК, аммонийным и нитритным азотом до 10 и 6 ПДК соответственно, формальдегидом до 3 ПДК. Среднегодовое содержание хлорорганических пестицидов (α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ) в р. Чапаевка ниже г. Чапаевск, как и в 2018 г., было ниже ПДК, максимальное составляло 2-3 ПДК.

Бассейн р. Ока

В течение многолетнего периода вода верхнего течения р. Ока от г. Орел до г. Алексин оценивается как «загрязненная». В воде реки у г. Алексин качество воды снизилось до уровня «грязная» за счет возрастания содержания органических

веществ (по БПК₅ и ХПК) максимальные значения которых достигали 5 и 6 ПДК, а среднегодовые находились на уровне 3 ПДК. Ниже по течению реки вода варьировала от «загрязненной» до «грязной». В 2019 г. по сравнению с 2008-2017 гг. число створов наблюдений, соответствующих категории «грязных» вод, уменьшилось; к ним относились пять створов: ниже городов Серпухов, Кашира и Коломна; выше и ниже г. Рязань.

Характерными загрязняющими веществами воды реки являются: органические вещества (по БПК₅ и ХПК) и соединения меди практически для всего течения реки; нитритный азот — ниже городов Орел и Калуга, а также во всех створах наблюдений на территории Московской и Рязанской областей; аммонийный азот — ниже гг. Калуга, Серпухов, Коломна, выше и ниже г. Рязань; соединения цинка — на территории Московской области. В 2019 г. были зарегистрированы случаи высокого загрязнения воды: нитритным азотом ниже городов Серпухов, Коломна и Рязань (12-15 ПДК); аммонийным азотом ниже г. Коломна (11 ПДК). На территории Московской области сохраняется хроническая загрязненность воды реки соединениями цинка до 5-7 ПДК, в среднем 2-3 ПДК. В апреле 2019 г. на участке реки, протекающей по территории Московской области, регистрировались случаи загрязненности воды нефтепродуктами в концентрациях выше 10 ПДК при максимальном значении 22 ПДК ниже г. Кашира. Высокое содержание загрязняющих веществ в воде реки ниже г. Коломна обусловлено не только сбросом сточных вод жилищно-коммунального хозяйства города, но и загрязненными водами р. Москва, хотя в 2019 г. наметилась тенденция снижения среднегодовой концентрации нитритного азота до 5 ПДК (10-13 ПДК в 2014-2018 гг.), аммонийного азота до 2 ПДК (7-10 ПДК в 2014-2016 гг.). Среднегодовое содержание органических веществ (по БПК₅ и ХПК) в течение многолетнего периода варьировало в пределах 1,5-3 ПДК; соединений

цинка — от значений ниже ПДК до 2-3 ПДК в 2016-2019 гг. (см. Рисунок 4.10).

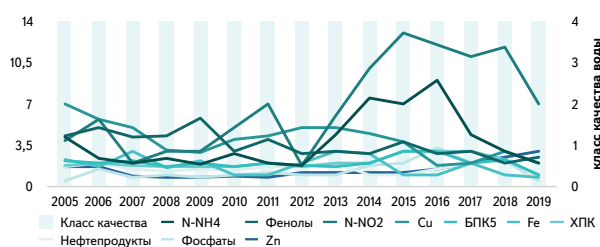
В 2019 г. вода притоков р. Ока характеризовалась: в 40% створов как «загрязненная», 47% — как «грязная» и 4,9% — как «экстремально грязная», в остальных створах — «слабо загрязненная».

Наиболее загрязненными притоками верхнего течения р. Ока, относящихся к категории «грязных», являются водные объекты Тульской области: рр. Упа, Воронка, Мышега и Шатское водохранилище. В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом возрос средний уровень загрязненности воды водных объектов органическими веществами (по ХПК) до 3-4 ПДК, р. Мышега до 5 ПДК. В течение года неоднократно регистрировались случаи ВЗ: нитритным азотом — рр. Упа и Мышега (до 14 и 25 ПДК соответственно); легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) — р. Упа и Шатского водохранилища (до 12 и 19 ПДК соответственно); случаи ЭВЗ органическими веществами (по ХПК) — р. Мышега (до 16 ПДК).

Сохраняется неудовлетворительным качество воды рек Нара и Лопасня — левых притоков Оки на территории Московской области, в которых загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 8-6 ПДК соответственно), аммонийным азотом (до 19 и 14 ПДК) и нитритным азотом (до 14 и 27 ПДК) оценивается как критическая.

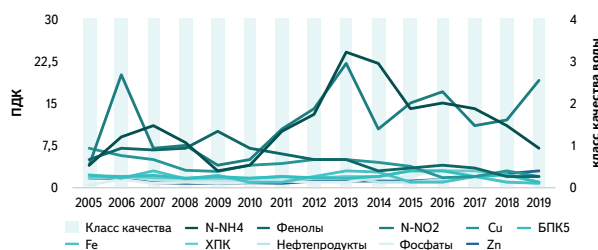
Качество воды р. Москва снижалось по течению и, как правило, изменялось от «загрязненной» в верхнем течении д. Барсуки — п. Ильинское до «грязной» на участке от г. Москва до устья. На протяжении ряда лет критическими показателями загрязненности воды как р. Москва, так и ее притоков (рр. Медвенка, Закза, Пахра, Рожая, Нерская и Яуза) являются аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), концентрации которых в течение 2019 г. неоднократно превышали критерии ВЗ (см. Рисунок 4.11).

Рисунок 4.10 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Ока ниже г. Коломна, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Рисунок 4.11 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Москва, г. Москва выше Бесединского моста МКАД, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

В течение многолетнего периода вода притоков р. Ока на территории областей: Рязанской — р. Верда ниже г. Скопин, Владимирской — р. Гусь ниже г. Гусь-Хрустальный оценивается как «грязная». В воде р. Верда ниже г. Скопин наблюдался высокий уровень загрязненности легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), нитритным азотом, концентрации которых превышали уровень ВЗ (до 17 и 15 ПДК соответственно). В 2018-2019 гг. по сравнению с предыдущим десятилетним периодом качество воды р. Цна ниже г. Тамбов понизилось от уровня «загрязненная» до «грязная».

В 2019 г. по сравнению с 2016-2018 гг. в результате снижения эффективности работы очистных сооружений «Экоаэросталкер» и возрастания среднего уровня загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами, фосфатами до 4 ПДК, аммонийным и нитритным азотом до 5 и 9 ПДК соответственно, качество воды р. Клязьма ниже г. Щелково ухудшилось от «грязной» до «экстремально грязной». В течение 2019 г. на этом участке в воде неоднократно регистрировались случаи ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 15 ПДК), фосфатами (10 ПДК), аммонийным и нитритным азотом (до 13 и 24 ПДК соответственно).

Наиболее загрязненными притоками р. Клязьма являются р. Воймега в Московской области, качество воды которой ухудшилось от «грязной» в 2009-2012 гг. до «экстремально-грязной» в 2013-2019 гг., р. Ундолка (Владимирская область), характеризующейся в 2016-2017 гг. как «экстремально грязная» и в 2019 г. как «грязная». Критическими показателями загрязненности воды р. Воймега ниже г. Рошаль являлись: аммонийный и нитритный азот, органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа; р. Ундолка — аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы; в течение года содержание которых неоднократно превышало уровень ВЗ.

Бассейн р. Кама

Развитые на территории бассейна р. Кама водоемкие отрасли промышленности, сельское хозяйство обуславливают высокую степень использования поверхностных вод, тем самым оказывая негативное влияние на формирование химического состава и качество воды. Особенно такое влияние сказывается в промышленно развитых регионах Пермского края, Кировской области, республик Удмуртия, Башкортостан, Чувашия, Татарстан, Марий Эл и Коми и частично Вологодской, Костромской, Нижегородской, Оренбургской, Свердловской, Челябинской областей, где сосредоточены

предприятия металлургической, химической и горнодобывающей промышленности.

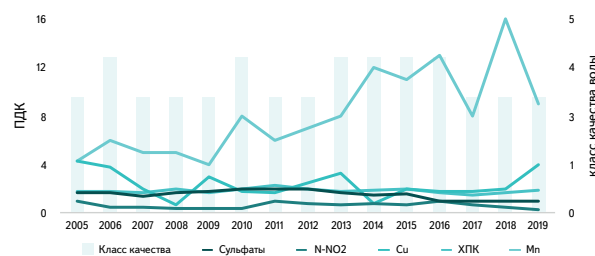
Наблюдения за качеством воды р. Кама, ее водохранилищ и рек ее бассейна свидетельствуют о том, что существенных изменений химического состава в многолетнем плане не произошло. Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды р. Кама и ее водохранилищ являются соединения марганца, меди, железа, органические вещества (по ХПК), повторяемость превышения ПДК которыми в 2019 г. в целом по бассейну составляла 93, 90, 71, 78% соответственно.

Повышенное содержание соединений железа и марганца и меди природного происхождения в большинстве водных объектов бассейна р. Кама обуславливает устойчивую загрязненность воды этими металлами.

В 2019 г., как и за многолетний период, по всему течению вода р. Кама и каскада ее водохранилищ характеризовалась как «загрязненная».

Химический состав воды Нижнекамского водохранилища в пункте д. Андреевка в значительной степени определяется влиянием р. Белая и характеризовался в 2019 г., как и в предыдущие годы, критическим уровнем загрязненности воды соединениями марганца (см. Рисунок 4.12). Сохраняется повышенная загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 30,0 мг/л, соединениями меди до 6 ПДК.

Рисунок 4.12 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды Нижнекамского водохранилища в пункте д. Андреевка, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Качество воды большинства притоков р. Кама (без бассейна р. Белая) в многолетнем плане сохранялось на уровне «загрязненная». По-прежнему высокой остается загрязненность рек Косьва, Чусовая, Северушка, Иж, вода которых характеризуется как «грязная».

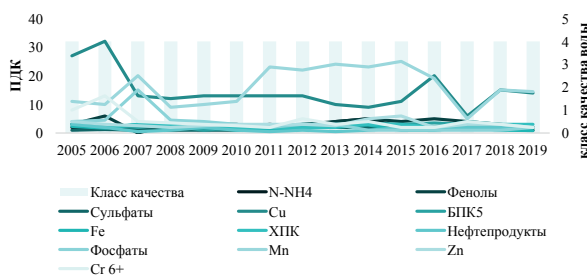
Как и в предыдущие годы, качество воды р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха подвержено влиянию самоизливающихся шахтных вод закрытых шахт Кизеловского угольного бассейна, что обусловлено наличием в воде фенолов, соединений железа, меди, марганца, аммонийного

азота, органических веществ (по ХПК). В 2019 г. здесь зарегистрирован один случай ЭВЗ фенолами (145 ПДК), а также один случай ЭВЗ (84 ПДК) и три случая ВЗ (38–49 ПДК) соединениями железа.

Многие годы р. Чусовая выделяется в бассейне р. Кама высокой комплексностью загрязненности воды, характеризуется повышенным на отдельных участках количеством (до 14) загрязняющих веществ; к характерным относятся соединения железа, меди, цинка, марганца, шестивалентного хрома, нефтепродукты, реже сульфаты, фосфаты, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, фенолы и др., среднегодовые концентрации которых варьировали в течение 2019 г. от величин ниже ПДК до 16 ПДК.

В течение ряда лет сохраняется критический уровень загрязненности воды р. Чусовая, на территории Свердловской области в районе г. Первоуральск соединениями меди, марганца, взвешенными веществами. На участке реки 1,7 и 17 км ниже г. Первоуральск содержание соединений марганца в 2019 г. достигало высокого уровня загрязнения (до 32–34 ПДК) (см. Рисунок 4.13).

Рисунок 4.13 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск, 2005–2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Перечень загрязняющих воду р. Северушка веществ в последние годы расширился до 11-ти, характерными являются: органические вещества (по ХПК и БПК₅), нитритный азот, соединения меди, марганца, фенолы, нефтепродукты, фториды, среднегодовые концентрации которых не превышали 6 ПДК. Сохраняется устойчивой загрязненность воды реки соединениями железа до 2 ПДК и цинка до 3 ПДК. В 2019 г. зарегистрировано четыре случая ВЗ (30–42 ПДК) и один ЭВЗ (61 ПДК) соединениями марганца. Взвешенные вещества присутствуют в воде в концентрациях, не превышающих 27 мг/л.

Река Иж загрязняется сточными водами Ижевского промузла, среди которых преобладают сбросы машиностроительной, оборонной, электро-технической промышленности и коммунального

хозяйства. В многолетнем плане наблюдается характерная загрязненность воды органическими веществами (по ХПК и БПК₅), аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди, железа, фосфатами, фенолами, среднегодовое содержание которых не превышает 5 ПДК.

Бассейн р. Белая расположен на территории республики Башкортостан, где качество поверхностных вод формируется под влиянием сточных вод предприятий топливно-энергетического, нефтехимического, нефтеперерабатывающего, металлургического и других комплексов, жилищно-коммунального хозяйства и др.

В 2018–2019 гг. качество воды большинства створов р. Белая характеризовалось как «загрязненная». Хронически «грязной» сохранилась вода в створах ниже г. Ишимбай и в районе г. Стерлитамак, которая находится под влиянием сточных вод предприятий химической, нефтедобывающей и пищевой промышленности, машиностроения и жилищно-коммунального хозяйства. Изменение содержания в воде р. Белая основных загрязняющих веществ за многолетний период в зоне влияния г. Стерлитамак в створе 10,5 км ниже города, показано на Рисунке 4.14.

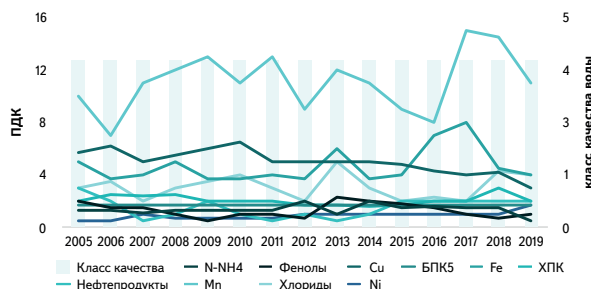
В многолетнем плане р. Белая характеризуется на всем протяжении повышенным содержанием в воде соединений марганца до 16–27 ПДК, меди до 4–8 ПДК, железа до 2–3 ПДК, в верхнем течении до 8–9 ПДК, органических веществ (по ХПК) до 43,0 мг/л, среднегодовое содержание которых для р. Белая в целом в 2019 г. составляло 10, 3, 2, 1, 2 ПДК соответственно. На участках реки в районе гг. Салават, Стерлитамак, р. п. Прибельский фиксировались случаи превышения предельно допустимого содержания соединений никеля в 1,5 раза в 43, 100, 14% отобранных проб воды.

В 2019 г. на участке р. Белая г. Мелеуз — г. Стерлитамак возросла загрязненность воды нефтепродуктами (2–4 ПДК), максимальные концентрации которых достигали 20 ПДК.

В бассейне р. Белая в 2019 г. преобладали створы, вода которых оценивалась как «загрязненная». Стабильно «грязной» сохраняется вода притоков на территории Челябинской области — р. Уфалейка, в створах 3 и 30 км ниже г. Верхний Уфалей и р. Ай, ниже г. Златоуст. Наблюдается характерная загрязненность воды рек органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, цинка и марганца, реже соединениями никеля и нефтепродуктами, в р. Ай добавляются аммонийный и нитритный азот. В воде этих рек ежегодно фиксируются критические уровни загрязненности соединениями марганца (до 20–30 ПДК), в 2018–2019 гг. р. Ай — нитритным азотом до 16–14 ПДК.

Сточные воды жилищно-коммунальных предприятий Республики Татарстан обуславливают низкое качество воды рек Степной Зай и Зай, соответствующих категории «грязная». В 2019 г. в реках были зарегистрированы случаи высокого загрязнения воды нитритным азотом (от 10 до 20 ПДК).

Рисунок 4.14 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Белая, 10,5 км ниже г. Стерлитамак, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

В 2019 г. вода рек бассейна р. Вятка — наиболее крупного притока Камского участка Куйбышевского водохранилища — характеризовалась как «загрязненная», р. Вятка ниже г. Киров, р. Хлыновка и р. Шошма — как «грязная». Максимальные концентрации большинства загрязняющих веществ в воде р. Вятка и ее притоков, как правило, находились в пределах 2-4 ПДК, соединений железа в верхнем течении р. Вятка 12-13 ПДК, нитритного азота и соединений марганца в р. Шошма ниже г. Лызи 10 и 29 ПДК соответственно, нефтепродуктов в р. Хлыновка — 10 ПДК.

Бассейн р. Дон

Качество воды р. Дон за период 2005-2019 гг. варьировало от «слабо загрязненной» до «грязной», в 2019 г. от «условно чистой» до «грязной». В 2019 г. качество воды р. Дон не изменилось в большинстве (64%), незначительно ухудшилось в 10% и улучшилось в 26% створов.

В многолетнем плане наиболее загрязненной и оцениваемой как «грязная» сохраняется вода р. Дон в верхнем течении в районе г. Донской (ЦФО) и в нижнем течении на участке г. Ростов-на-Дону — г. Азов (ЮФО). Основными источниками загрязнения р. Дон в верховье являются сточные воды: выше г. Донской — ООО «Новомосковский городской водоканал»; ниже г. Донской — ООО «Коммунальные ресурсы ДОН», ЗАО «ЕЗСК — Сервис»; ООО «Новомосковский городской водоканал» и др.

В 2019 г. количество загрязняющих веществ на этом участке реки практически не изменилось и составляло 10 ингредиентов из 14, используемых

в оценке качества воды. Наблюдалось небольшое снижение в воде среднегодового и максимального содержания аммонийного азота до 2,5 и 6 ПДК в створе выше г. Донской и увеличение соединений меди до 6 и 19 ПДК — ниже г. Донской. Несколько ухудшился режим растворенного в воде кислорода ниже г. Донской, минимальная концентрация которого снижалась в 2019 г. до 3,79 мг/л. Мало изменилось среднегодовое содержание фенолов, нитритного азота, соединений железа и органических веществ (по БПК₅, ХПК) в обоих створах города соединений меди, фосфора фосфатов — выше г. Донской, аммонийного азота — ниже г. Донской и колебалось в пределах 1,5-4 ПДК, превышение ПДК фиксировалось в большинстве отобранных проб воды. Критический уровень загрязненности воды реки в створах г. Донской в 2019 г. достигался органическими веществами (по БПК₅) и нитритным азотом выше города; органическими веществами (по БПК₅) — ниже города, максимальные концентрации которых достигали уровня ВЗ — 16, 11 и 5 ПДК соответственно и были обусловлены сбросом сточных вод ООО «Новомосковский городской водоканал».

В 2019 г. в воде р. Дон ниже по течению на участке г. Данков — г. Задонск снизилось количество загрязняющих веществ от 8-9 до 1-2 в фоновых створах г. Данков и г. Лебедянь, от 6-10 до 3-4 в остальных створах этого участка; а также уменьшилось содержание соединений меди до значений ниже или в пределах ПДК. Вода реки в фоновых створах г. Данков и г. Лебедянь оценивалась как «условно чистая», в остальных створах на участке г. Данков — г. Задонск — как «слабо загрязненная».

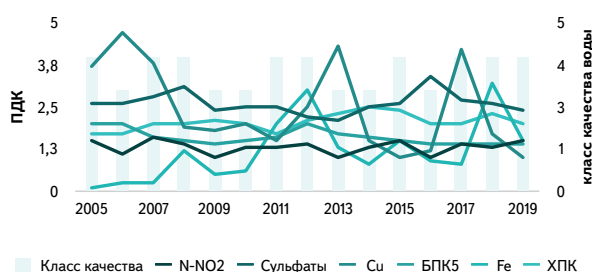
Вода большинства остальных створов верхнего течения р. Дон на участке г. Воронеж — с. Новая Калитва и ниже г. Воронеж (ЦФО) оценивалась как «загрязненная». В створах г. Нововоронеж отмечалось снижение содержания в воде соединений железа до значений, не превышающих ПДК. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись в основном органические вещества, соединения меди (кроме створа выше г. Нововоронеж), в отдельных створах к ним добавлялся нитритный азот, среднегодовые концентрации которого колебались в пределах 1-3 ПДК.

Качество воды среднего течения р. Дон (ст-ца Казанская — г. Калач-на-Дону) сохранилось на уровне 2018 г. и оценивалось как «загрязненная». Для воды на этом участке характерна загрязненность органическими веществами (по БПК₅, ХПК), соединениями железа, меди, к ним добавлялся нитритный азот у ст-цы Казанская; среднегодовые концентрации колебались на уровне 1-3 ПДК.

Сохранилось качество воды нижнего течения р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону — г. Азов. Вода в течение 3-5 лет стабильно оценивалась как «грязная». В отдельных створах реки уменьшилось содержание и число случаев превышения ПДК соединениями железа до 1 ПДК и 61%; меди — до значений ниже ПДК и 8-22%, фосфатами — до 2 ПДК и 75%. Загрязняющими были 10 ингредиентов из 13, используемых в оценке качества воды. В 2019 г. для воды устьевого участка р. Дон характерной сохранилась загрязненность органическими веществами (по БПК₅, ХПК), нефтепродуктами, сульфатами, в большинстве створов к ним добавлялся нитритный азот, в отдельных створах соединения железа, ниже г. Азов — фосфаты; среднегодовые концентрации колебались в пределах 1-3 ПДК, максимальные 3-8 ПДК. Загрязненность соединениями меди воды большинства створов г. Ростов-на-Дону была на уровне 2 ПДК и носила устойчивый характер. Регистрировались наиболее высокие концентрации в воде нижнего течения р. Дон: нефтепродуктов (8 ПДК) — выше г. Ростов-на-Дону; соединений меди (11 ПДК), и сульфатов (4 ПДК) — в черте города, на уровне нового водозабора; соединений железа (7,5 ПДК) и фосфатов (4 ПДК) — ниже г. Азов, нитритного азота (5 ПДК) — ниже г. Ростов-на-Дону.

В течение последних 3-х лет (2017-2019 гг.) вода р. Дон ниже г. Ростов-на-Дону стабильно характеризуется как «грязная» (см. Рисунок 4.15).

Рисунок 4.15 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных загрязняющих веществ и качества воды р. Дон, ниже г. Ростов-на-Дону, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Наиболее минерализована вода р. Дон остается, как и в предыдущие годы, в верхнем течении у г. Донской и в нижнем течении на участке г. Семикаракорск — р. п. Багаевский, где среднегодовые величины составляли 0,995-1140 мг/л, максимальные достигали 1250-1230 мг/л. Наименее минерализована (464 мг/л) вода р. Дон выше г. Воронеж.

Существенное негативное влияние на качество воды р. Дон оказывает р. Северский Донец, берущая начало в Белгородской области (ЦФО),

протекающая по территории Украины и впадающая в р. Дон на территории Ростовской области (ЮФО). Наименее загрязнен в многолетнем плане участок реки у с. Беломестное (Белгородская область), вода которого характеризуется как «загрязненная», среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде были ниже или в пределах ПДК, за исключением нитритного азота, соединений меди и марганца — в 2-3 раза превышающих ПДК.

Качество воды Белгородского водохранилища в течение многих лет характеризуется «грязным». В 2019 г. наблюдалась тенденция улучшения качества воды, что обусловлено снижением количества загрязняющих веществ от 11-12 до 9-10 из 16-ти, используемых в оценке качества воды и уменьшением среднегодовой концентрации нитритного азота в обоих створах до 5 и 8 ПДК. Уменьшилось количество случаев ВЗ нитритным азотом: в створе 6 км ниже г. Белгород от 7 до 2 (17-25 ПДК) и 21 км ниже г. Белгород от 5 до 3 (10-32 ПДК). Причиной высокого уровня загрязненности воды Белгородского водохранилища нитритным азотом является сброс сточных вод ГУП «Белводоканал». В 2019 г. улучшился режим растворенного в воде водохранилища кислорода, концентрация которого не снижалась ниже 5,60 и 6,88 мг/л в обоих створах г. Белгород.

Вода р. Северский Донец на территории Ростовской области в 2019 г. в многолетнем плане стабильно характеризуется как «грязная» на всем протяжении реки.

В 2019 г. для р. Северский Донец была характерной загрязненность: в верховье (с. Беломестное) — органическими веществами (по ХПК), соединениями меди и марганца; в Белгородском водохранилище — органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), нитритным азотом, соединениями меди; в нижнем течении (х. Поповка — устье) — органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), нефтепродуктами, соединениями железа, магния, нитритным азотом, сульфатами, в отдельных створах добавлялись фенолы; среднегодовые концентрации которых колебались в основном в пределах 1-5 ПДК, за исключением нитритного азота в Белгородском водохранилище 6 км ниже г. Белгород — 8 ПДК.

В течение многолетнего периода вода притоков верхнего течения р. Северский Донец — р. Оскол, г. Старый Оскол (контрольные створы), р. Осколец (ниже г. Губкин) (ЦФО) и всех притоков нижнего течения — рек Большая Каменка, Глубокая, Калитва, Быстрая Кундрючья (ЮФО) характеризуется как «грязная».

В 2019 г. наблюдалось снижение содержания нитритного азота в воде р. Болховец до 3 ПДК,

р. Короча до 1 ПДК, р. Оскол, г. Старый Оскол (контрольные створы) до 2 и 3 ПДК и увеличение соединений марганца — р. Оскол (г. Старый Оскол) до 5-8 ПДК, р. Осколец (выше г. Губкин) до 4 ПДК.

В 2019 г. были зарегистрированы случаи высокой загрязненности воды аммонийным азотом 10-18 ПДК (р. Оскол, 7 км ниже г. Старый Оскол) и 10-11 ПДК (р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол); нитритным азотом 12 ПДК (р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол), 13-34 ПДК (р. Оскол, пгт Волоконовка), 11-12 ПДК (р. Осколец, 9 км ниже г. Губкин; 13-30 ПДК и 11-15 ПДК (р. Нежеголь, выше и ниже г. Шебекино), причиной которых являлся сброс сточных вод МУП «Водоканал» г. Старый Оскол, Губкинский МУП «Водоканал», ОАО Лебединский ГОК; МУП «Городское ВКХ» г. Шебекино и поступление загрязняющих веществ с водосборной площади.

В воде большинства притоков верхнего течения р. Северский Донец критическим показателем загрязненности воды являлся нитритный азот; р. Оскол (контрольные створы г. Старый Оскол) — аммонийный азот, притоков нижнего течения реки — сульфаты, ниже г. Миллерово (р. Глубокая) к ним добавлялся аммонийный азот, среднегодовые концентрации которых варьировали в пределах 2-10 и 7-8 ПДК, 4-7 и 5 ПДК соответственно.

Бассейн р. Кубань

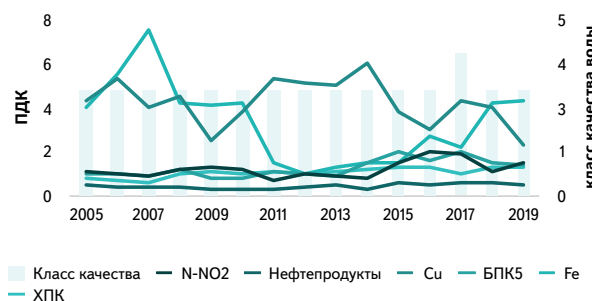
В 2019 г. вода р. Кубань на всем протяжении реки характеризовалась как «загрязненная». В створах г. Невинномысск возросло среднегодовое содержание соединений железа до 12 и 9 ПДК, г. Армавир — 8 и 11 ПДК; г. Кропоткин — 9 ПДК, ст-цы Ладожская — 8 ПДК, 30 км ниже г. Краснодар — 7 ПДК; максимальные концентрации достигали 27 и 17,5, 19 и 28, 18, 36,5, 26 ПДК соответственно.

В 2019 г. наблюдалось незначительное снижение содержания соединений меди в воде р. Кубань 24,5 км ниже г. Краснодар до 2 ПДК в среднем и уменьшение повторяемости случаев превышения ПДК от 92 до 50%. Качество воды сохранилось как «загрязненная» (см. Рисунок 4.16).

Характерными загрязняющими веществами воды верхнего и среднего течения р. Кубань (г. Невинномысск, г. Краснодар) являлись соединения меди, железа, в отдельных створах к ним добавлялись органические вещества (по БПК₅), нитритный азот и сульфаты, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1-5 ПДК, соединений железа 4-12 ПДК.

Наименее загрязненной сохраняется устьевая часть р. Кубань (г. Тиховский — г. Темрюк), вода которой в многолетнем плане характеризуется как «загрязненная». Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде реки

Рисунок 4.16 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных загрязняющих веществ и качества воды р. Кубань, 24,5 км ниже г. Краснодар, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

не достигали или незначительно превышали ПДК, органических веществ (по ХПК) и соединений меди (г. Темрюк) в 1,5-2 раза превышали ПДК.

В 2019 г. вода большинства притоков р. Кубань оценивалась как «загрязненная», р. Псекупс ниже г. Горячий Ключ и р. Абин, г. Абинск как «слабо загрязненная». Увеличилось среднегодовое и максимальное содержание соединений железа в воде рек: Большой Зеленчук (г. Невинномысск) до 12,5 и 35 ПДК, Лаба (выше и ниже г. Лабинск, х. Догужиев) 8-11 и 21-35 ПДК, Белая (п. Гузерипль, г. Майкоп, а. Адабий) 8-14 и 12-38 ПДК, Пшиш (г. Хадыженск, х. Фокин) 10-11 и 30-36 ПДК, Афипис, Абин, Адагум — 4-5 и 6-11 ПДК. Снижение содержания в воде соединений меди отмечалось в р. Псекупс (выше и ниже г. Горячий Ключ) до 2 и 3 ПДК, р. Пшиш (г. Хадыженск, х. Фокин) до 2 ПДК, р. Адагум выше г. Крымск до 2 ПДК в среднем, соединений цинка до значений, не превышающих ПДК — р. Адагум ниже г. Крымск.

Характерными загрязняющими веществами воды притоков р. Кубань являлись соединения железа и меди, в отдельных створах к ним добавлялись органические вещества (по БПК₅ и ХПК).

Реки Крыма, впадающие в Черное море

В 2019 г. в воде большинства рек Крыма, впадающих в Черное море, возросли среднегодовые концентрации: соединений меди от 1 до 3 ПДК, максимальные достигали 7 ПДК — р. Улу-Узень и 8 ПДК — р. Кача; нитритного азота от величины ниже ПДК до 2 ПДК в воде р. Таракташ (пгт Судак); органических веществ (по БПК₅) от значений ниже ПДК до 2 ПДК — р. Ускут (с. Приветное); органических веществ (по ХПК) от величины ниже ПДК до 3 ПДК — р. Черная (с. Хмельническое), максимальные концентрации достигали 4, 2 и 7 ПДК соответственно. В 2019 г. понизилось качество воды рр. Кача, Черная, Дерекойка до уровня «загрязненная»; сохранилось на уровне

2018 г. и характеризовалось как «загрязненная» — рр. Альма, Ускут, Демерджи и Таракташ. Сохранилась на уровне «условно чистая» вода р. Кучук-Узенбаш (с. Многогоречье), р. Биюк-Узенбаш (с. Счастливое); «слабо загрязненная» — р. Бельбек (с. Фруктовое) и р. Улу-Узень (0,2 км к СВ от с. Солнечногорское).

Как «загрязненная» оценивалась вода р. Таракташ, р. Ускут и р. Демерджи, где загрязняющими веществами были 6 ингредиентов из 12, используемых в оценке качества воды.

Характерными загрязняющими веществами воды этих рек являлись соединения меди, органические вещества (по ХПК), к которым добавлялись нитритный азот — р. Таракташ и р. Демерджи, органические вещества (по БПК₅) — р. Таракташ и р. Ускут, сульфаты — р. Таракташ и соединения железа — р. Ускут; среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1-3 ПДК, максимальные 2-6 ПДК.

В 2019 г. «условно чистой» оценивалась вода вдхр. Счастливое (с. Счастливое), «слабо загрязненной» — вдхр. Партизанское (с. Партизанское) и вдхр. Чернореченское (с. Озерное).

Реки Крыма, впадающие в Азовское море

В течение 2016-2019 гг. вода р. Салгир, у с. Пионерское, стабильно характеризуется как «слабо загрязненная», а у с. Двуречье произошло ухудшение качества воды до уровня «грязная», где загрязняющими являлись 7 ингредиентов из 12, используемых в оценке качества воды. Наиболее характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), фосфаты, соединения меди и нитритный азот, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 2-3 ПДК, нитритного азота — 4,5 ПДК. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения нитритного азота, максимальная концентрация которых составляла 7 ПДК. В 2019 г. вода р. Малый Салгир характеризовалась как «загрязненная», р. Биюк-Карасу — «слабо загрязненная». В воде большинства створов наблюдался рост среднегодовой концентрации соединений меди от 1 до 3 ПДК, максимальные концентрации достигали 10 ПДК в створах г. Симферополь (р. Малый Салгир) и ниже пгт ГРЭС (р. Салгир).

В 2019 г. качество воды Феодосийского водохранилища сохранилось на уровне «загрязненная», а Симферопольского водохранилища несколько улучшилось до уровня «слабо загрязненная», за счет снижения в воде содержания органических веществ (по БПК₅) до значений, не превышающих ПДК. Характерными для обоих водохранилищ являлись соединения меди на уровне 2 ПДК. Качество воды

Аянского водохранилища сохранилось на уровне прошлого года как «условно чистая».

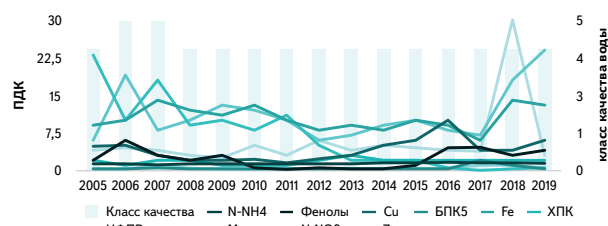
Бассейн р. Обь

В 2019 г. в верхнем течении р. Обь, на участке от с. Фоминское до г. Камень-на-Оби (Алтайский край) качество воды по-прежнему оценивается как «загрязненная», реже — «грязная». Характерными загрязняющими веществами для этого участка реки являются органические вещества (по БПК₅), нефтепродукты, соединения железа, фенолы и нитритный азот.

Качество воды в среднем течении р. Обь и в Новосибирском водохранилище (Новосибирская область) характеризуется, как и в предыдущие годы «грязными» водами, за исключением «загрязненных» створов в пределах г. Колпашево. Характерными загрязняющими веществами в среднем течении р. Обь являются нефтепродукты, фенолы, соединения марганца, алюминия, в отдельных створах соединения меди и цинка.

Вода р. Обь в районе с. Александровское (Томская область) и в нижнем течении (Ханты-Мансийский АО) от г. Нижневартовск до г. Салехард — в большинстве створов с 2008 г. стабильно характеризуется как «грязная» (см. Рисунок 4.17).

Рисунок 4.17 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных загрязняющих веществ и качества воды р. Обь ниже г. Салехард, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа, в створах, расположенных в г. Салехард (4 км к западу от города и 5,1 км ниже города), качество воды характеризовалось как «грязная». В пределах нижнего течения р. Обь характерными загрязняющими веществами являются органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка, марганца, реже фенолы, в некоторых створах добавляются нефтепродукты и аммонийный азот. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца, железа, цинка и меди; в районе пгт Октябрьское, как и в 2017-2018 гг., наблюдался глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, минимальное содержание которого снижалось до 1,06 мг/л.

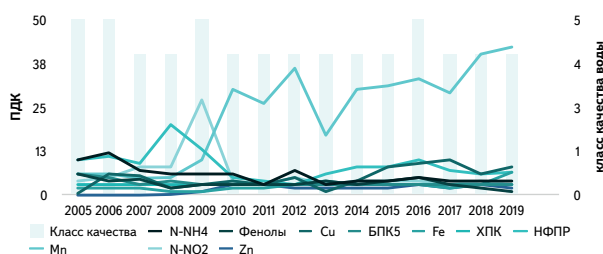
В 2019 г. в р. Обь было зарегистрировано 9 случаев ВЗ соединениями алюминия (11-15 ПДК), 23 — соединениями марганца (31-48 ПДК), по одному случаю — соединениями цинка (15 ПДК) и железа (31 ПДК); а также 9 случаев ЭВЗ соединениями марганца (55-160 ПДК), 1 — соединениями алюминия (54 ПДК).

Вода р. Полуй, притока Оби в нижнем течении, на протяжении многих лет характеризовалась низким качеством, оцениваемым в 2019 г. как «грязная». Сохраняется высоким уровень загрязненности воды соединениями железа (17-18 ПДК) и марганца (31-40 ПДК). Характерными загрязняющими веществами в обоих створах являлись органические вещества (по ХПК и БПК₅), нефтепродукты, фенолы. Повторяемость случаев превышения ПДК загрязняющими веществами изменялась от 58 до 100%. В р. Полуй в обоих створах г. Салехард наблюдался глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, минимальное содержание которого снижалось до 1,00 мг/л, зафиксированы случаи ВЗ соединениями цинка (11-12 ПДК) и марганца (52-150 ПДК).

Как и в предыдущие годы, в 2019 г. малые реки, протекающие в районе г. Новосибирск, характеризовались высоким уровнем загрязненности. Вода рек Нижняя Ельцовка, Камышенка, Тула, Каменка, Ельцовка I и Ельцовка II оценивалась как «грязная» (см. Рисунок 4.18). Критического уровня загрязненности воды во всех реках достигали соединения марганца, в отдельных реках нефтепродукты, соединения цинка, аммонийного и нитритного азота.

В р. Плющиха наблюдалась тенденция ухудшения качества воды от «грязной» до «экстремально грязной» из-за высокого уровня загрязненности воды реки соединениями марганца (60 ПДК), железа (10 ПДК), цинка (5 ПДК) алюминия (11 ПДК) и аммонийного азота (3 ПДК). Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 58-100%. В реках Тула, Ельцовка I, Ельцовка II, Плющиха, Каменка регистрировались случаи ВЗ соединениями марганца — 51-78 ПДК.

Рисунок 4.18 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных загрязняющих веществ и качества воды р. Каменка, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

В целом по бассейну Оби качество воды оценивалось как: «слабо загрязненная» — 8%, «загрязненная» — 35%, «грязная» — 55%, «экстремально грязная» — 2% створов.

Бассейн р. Иртыш

Ежегодно поступающая из Казахстана на территорию Российской Федерации вода р. Иртыш оценивается как «загрязненная». В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом, в створах г. Омск качество воды несколько улучшилось до «слабо загрязненной». Ниже по течению, на территории Омской области, качество воды р. Иртыш характеризуется как «загрязненная», за исключением створа, расположенного в пределах г. Омск (0,5 км ниже впадения р. Омь), где вода оценивается как «грязная». Здесь же наблюдался глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, минимальное содержание которого снижалось до 1,60 мг/л. На этом участке реки характерными загрязняющими веществами являются органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца, в некоторых створах добавляются фенолы. В 2019 г. был зарегистрирован 1 случай ВЗ соединениями меди (31 ПДК), 3 случая ЭВЗ соединениями марганца (61-87 ПДК) и 1 случай ЭВЗ альфа-ГХЦГ (7 ПДК).

В пределах Тюменской области вода р. Иртыш оценивается как «грязная». Характерными загрязняющими веществами являются: органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца, в отдельных створах добавляются легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца. В 2019 г. в створах г. Тобольск было зарегистрировано 1 случай ВЗ альфа-ГХЦГ (4 ПДК), 2 случая ВЗ соединениями меди (31-32 ПДК), три случая ЭВЗ соединениями марганца (52-169 ПДК).

На территории Ханты-Мансийского автономного округа качество воды р. Иртыш характеризуется как «грязная». Критического уровня загрязненности достигали соединения железа, меди, цинка, марганца. В створах нижнего течения Иртыша зарегистрированы: 1 случай ВЗ соединениями марганца (33 ПДК), 1 случай ВЗ соединениями железа (38 ПДК).

В многолетнем плане на территории Свердловской, Курганской, Тюменской и Челябинской областей наиболее загрязненными сохраняются реки Исеть, Миасс и Пышма.

Вода р. Исеть, протекающей на территории Свердловской, Курганской и частично Тюменской областей, на протяжении длительного периода оценивается низким качеством как «грязная».

В верхнем течении, в районе г. Екатеринбург (7 км и 19,1 км ниже) на протяжении последних 8 лет вода стабильно характеризуется как «экстремально грязная» (см. Рисунок 4.19). Критического уровня загрязненности воды достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный и аммонийный азот, соединения марганца, фосфаты, нефтепродукты. 10 из 15 ингредиентов, используемых в оценке качества воды, являлись загрязняющими. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 83-100%. В 2019 г. в черте с. Исетское был зарегистрирован 1 случай ВЗ нефтепродуктами (47 ПДК).

В 2019 г. качество воды р. Миасс, протекающей в Челябинской области оценивается как «грязная». Характерными загрязняющими веществами являются соединения марганца (7-12 ПДК), меди (2-3 ПДК), цинка (3-4 ПДК), реже органические вещества (по ХПК), нефтепродукты. Критического уровня загрязненности воды достигали в разных створах соединения марганца, нефтепродукты, аммонийный азот. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 58-100%. В среднем течении, в ряде створов (в пределах Аргазинского и Шершневского водохранилищ, а также в створе выше пос. Полетаево) вода характеризовалась как «загрязненная». Критического уровня загрязненности воды достигало содержание в створе Аргазинского водохранилища (г. Карабаш) соединений меди, цинка, марганца. Наиболее загрязнена р. Миасс в пределах г. Челябинск («грязная»), где критическими показателями качества воды являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фосфаты, соединения цинка, в створе 23 км ниже города добавлялись нефтепродукты.

В 2019 г. р. Пышма, протекающая преимущественно по территории Свердловской области, в многолетнем плане в фоновом и контрольном створах г. Березовский характеризуется «экстремально грязной» водой. Критическими загрязняющими веществами являлись аммонийный и нитритный азот, органические вещества (по БПК₅), соединения марганца, меди, цинка, никеля, фосфаты. В некоторых створах вода характеризовалась как «загрязненная» и «грязная». Критическим показателем качества воды, характерным только для нижнего течения р. Пышма, являлись соединения марганца, с повторяемостью случаев превышения ПДК 92-100%. В 2019 г. в черте пгт. Богандинский (Тюменская область) был зарегистрирован один случай ВЗ соединениями марганца (45 ПДК).

В целом по бассейну Иртыша качество воды оценивалось как: «слабо загрязненная» — 2%, «загрязненная» — 33%, «грязная» — 62%, «экстремально грязная» — 3% створов.

Рисунок 4.19 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных загрязняющих веществ и качества воды р. Исеть:

а) 7 км ниже г. Екатеринбург;

б) 19,1 км ниже г. Екатеринбург, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Бассейн р. Енисей

В 2019 г. качество воды р. Енисей в верхнем и среднем течении (на территории Республик Тыва, Хакасия и Красноярского края) в большинстве створов (84%) оценивается как «загрязненная»; в створах г. Абакан — как «слабо загрязненная». Наибольший вклад в загрязнение поверхностных вод вносят: соединения железа (до 4 ПДК), алюминия (2 ПДК), фенолы (до 3 ПДК), в створах Красноярского водохранилища (в районе р. п. Усть-Абакан) добавляются соединения кадмия, ниже по течению органические вещества (по ХПК). В нижнем течении р. Енисей, на территории Красноярского края и Таймырского автономного округа (г. Дудинка) вода характеризуется как «загрязненная» и «грязная».

В качестве воды притоков р. Енисей в 2019 г. изменений не произошло, вода характеризовалась от «загрязненной» (рр. Тапса, Абакан, Аскиз, Уйбат, Туим, Мана, Кызыл, Оя, Туба, Казыр, Кизир, Джебь, Кан, Рыбная, Бузим, Подкаменная Тунгуска, Елогуй, Ерачимо, Большой Аев, оз. Большое Кызыкульское) до «грязной» (рр. Кебеж, Ирба, Сыда, Кача, Уярка, оз. Ши́ра).

В 2019 г. в бассейне р. Енисей было зарегистрировано 6 случаев ВЗ соединениями меди (31-43 ПДК), 4 — соединениями цинка (11-14 ПДК), 1 — соединениями марганца (33 ПДК).

Как и в предыдущие годы, качество воды р. Нижняя Тунгуска (2,6 км ниже пос. Тура) характеризовалось как «грязная». В 2019 г. здесь было зарегистрировано 2 случая ВЗ соединениями меди (36-43 ПДК) и 1 — соединениями цинка (14 ПДК).

Всего по бассейну р. Енисей в 2019 г. были зарегистрированы случаи ВЗ: соединениями марганца (33 ПДК) — р. Кача; меди (31-43 ПДК) — рр. Карабула, Каменка, Чадобец, Богучанское водохранилище; 1 случай ЭВЗ соединениями меди — 55 ПДК.

Сохранилось хорошее качество воды Братского и Усть-Илимского водохранилищ. Вода большинства створов Братского водохранилища оценивается как «условно чистая»; в створах в районе г. Братск — «слабо загрязненная»; в Усть-Илимском водохранилище — как «условно чистая» в пунктах Энергетик, Седаново, Шаманка, Эдучанка, в остальных пунктах — как «слабо загрязненная»; в контрольных створах с. Усть-Вихорева и п. Игирма, в обоих створах п. Суворовский — как «загрязненная».

Вода р. Вихорева в 2019 г. в районе г. Вихоревка характеризуется как «загрязненная»; у п. Чекановский — «слабо загрязненная»; в районе с. Кобляково — сохранилась на уровне — «грязная». Критического уровня загрязненности воды достигали: в р. Вихорева в районе с. Кобляково и в черте г. Вихоревка водорастворимый сульфатный лигнин; в районе с. Кобляково — добавлялись аммонийный азот, органические вещества (по ХПК).

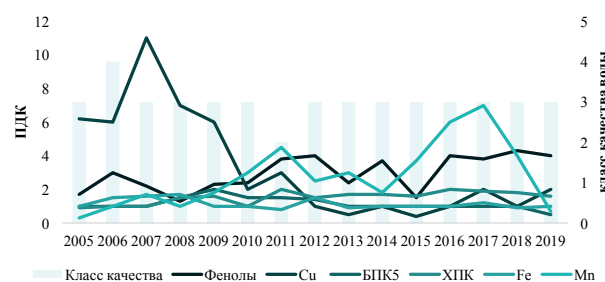
В 2019 г. на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района были возобновлены наблюдения за загрязнением поверхностных вод в бассейне р. Пясины. Качество воды рек бассейна характеризуется как «загрязненная» и «грязная». В рр. Далдыкан, Амбарная и Норильская были зарегистрированы случаи ВЗ соединениями никеля (12-36 ПДК), кадмия (3 ПДК). Вода р. Щучья (г. Норильск, мост через ул. Горная) оценивается как «загрязненная», где зафиксировано 9 случаев ВЗ соединениями никеля, 2 — соединениями кадмия и 3 случая ЭВЗ нефтепродуктами.

Бассейн р. Лена

Характерными загрязняющими веществами воды р. Лены и ее бассейна на протяжении последних лет являются органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения металлов: железа, меди, цинка, в отдельных створах к ним добавляются соединения марганца, фенолы, нефтепродукты. Среднегодовые концентрации большинства показателей качества в 2019 г. варьировали в пределах 1-4 ПДК. При этом максимальные концентрации были значительными и составляли: органических веществ (по ХПК) — 9 ПДК; соединений железа — 7 ПДК, меди — 15 ПДК, цинка — 10 ПДК, фенолов — 24 ПДК. Вода р. Лена, г. Якутск стабильно оценивается как «загрязненная» (см. Рисунок 4.20).

В 2019 г. в р. Лена г. Якутск по ряду ингредиентов наблюдалось превышение ПДК: органических

Рисунок 4.20 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных загрязняющих веществ и качества воды р. Лена, г. Якутск, 2004-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

веществ (по ХПК) — 52%; соединений марганца — 25%, цинка — 30%, железа — 32%, меди — 78%.

Вода р. Лена в районе р. п. Пеледуй оценивается как «загрязненная». Такие крупные притоки р. Лена, как р. Вилуй и р. Алдан, в 2019 г. оценивались как «очень загрязненные» (3-ий класс, разряд «б»).

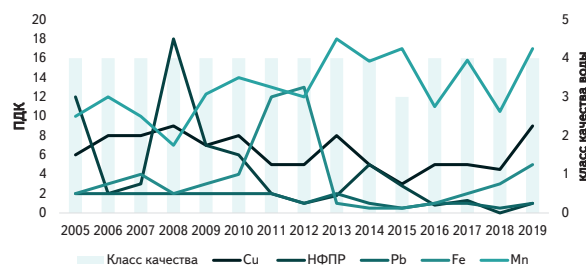
Как «грязная» характеризуется вода участка р. Лена в районе г. Олекминск, где среднегодовые концентрации составляли: органических веществ (по ХПК) и соединений меди 2 ПДК; цинка — 4 ПДК, фенолов — 5 ПДК; максимальное содержание при этом достигало 6, 4, 9, 10 ПДК соответственно; число случаев превышения ПДК изменялось от 57% (органические вещества (по ХПК) и соединения меди) до 71% (соединения цинка) и 86% (фенолы).

В 2019 г. качество воды р. Лена в створах г. Киренга, с. Усть-кут, р. п. Качуг характеризуется как «слабо загрязненная».

Река Колыма

В 2019 г. качество поверхностных вод бассейна Колымы варьировало, как и в предыдущие годы, от уровня «загрязненная» (р. Кулу, п. Кулу; р. Ола, п. Ола) до уровня «грязная» вода (р. Колыма, п. Усть-Среднекан; р. Оротукан п. Оротукан; р. Тенке, п. Нелькоба; р. Омчак, п. Транспортный; р. Дебин, п. Ягодное; р. Тауа, с. Талок). В районе п. Среднекан вода р. Колыма характеризуется низким качеством и оценивается как «грязная» (см. Рисунок 4.21).

Рисунок 4.21 – Динамика среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Колыма, п. Усть-Среднекан, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Характерными загрязняющими веществами воды р. Колыма и рек ее бассейна являлись соединения железа, меди, цинка, нефтепродуктов, в отдельных реках соединения свинца.

В бассейне р. Колыма в различные фазы весеннего половодья ежегодно регистрируются случаи высокого и экстремально высокого уровня загрязнения воды соединениями металлов: меди, марганца, свинца; взвешенными веществами. В 2019 г. в воде р. Колыма, ниже п. Усть-Среднекан концентрации соединений свинца достигали 3 ПДК, марганца — 59 ПДК; р. Омчак, п. Транспортный соединения марганца — 36 ПДК, меди — 48 ПДК; р. Оротукан п. Оротукан соединения марганца — 45, 65, 83, 85 ПДК, свинца — 5, 6 ПДК, взвешенных веществ — 307, 391 мг/л; р. Ола, п. Ола соединения меди — 45 ПДК; р. Тауй, п. Талок соединения свинца — 3,8 ПДК, марганца — 35 ПДК, меди — 105 ПДК; р. Тенке, п. Нелькоба взвешенных веществ — 203 мг/л, соединений свинца — 7,5 ПДК; меди — 54 ПДК; р. Кулу, п. Кулу взвешенных веществ — 280 мг/л.

Бассейн р. Амур

Качество поверхностных вод бассейна р. Амур и его притоков формируется в существенно различающихся по территории бассейна природных условиях. Антропогенная нагрузка, включающая влияние рудоносных и коллекторно-дренажных вод, сточных вод золото- и угледобывающих предприятий, промышленных центров и др., распределена по бассейну неравномерно.

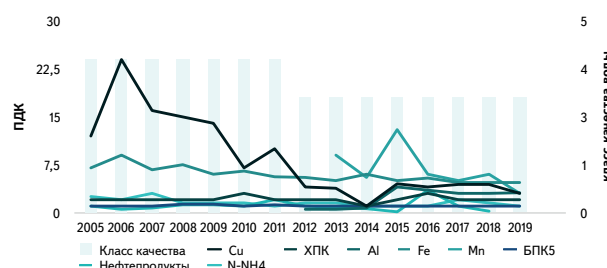
Последние годы сохраняется тенденция к стабилизации и снижению загрязненности воды большинства водных объектов в бассейне р. Амур. В 2019 г. увеличилось количество створов, в которых вода характеризовалась как «загрязненная», несколько реже фиксировались створы, вода в которых оценивалась как «грязная» и лишь в единичных створах как «экстремально грязная».

К наиболее характерным загрязняющим веществам бассейна в 2019 г. относились соединения алюминия, железа, марганца, меди и органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми наблюдали в 82, 80, 69, 64 и 71% проб соответственно.

В последнее десятилетие наблюдается снижение содержания соединений металлов в большинстве створов наблюдений. Многолетняя динамика уровня загрязненности р. Амур в районе г. Амурск основными загрязняющими веществами показана на Рисунке 4.22.

Качество воды р. Амур практически по всему течению стабилизировалось, начиная с 2011 г., на уровне «загрязненная». Максимальные концентрации наиболее характерных загрязняющих

Рисунок 4.22 – Динамика среднегодового содержания основных загрязняющих веществ и качества воды в воде р. Амур, в пункте г. Амурск, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

веществ не превышали: соединений железа 11 ПДК, алюминия — 16 ПДК, марганца — 18 ПДК, меди — достигали в контрольном створе 7 км ниже г. Николаевск-на-Амуре в единичной пробе уровня высокого загрязнения 37 ПДК.

В 2019 г. качество воды р. Чита (приток р. Ингода в ее среднем течении) в створе 0,2 км выше устья, где осуществляется сброс сточных вод, характеризовалось как «грязная», что обусловлено высоким содержанием нитритного азота, максимальная концентрация которого достигала 25 ПДК, среднегодовая превышала ПДК в 5 раз.

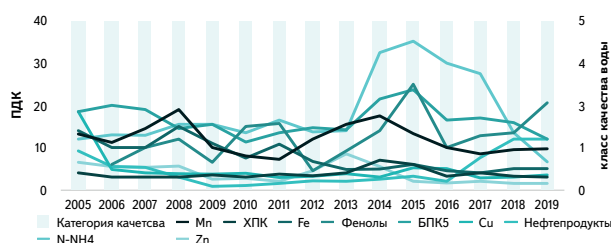
Река Березовая в Хабаровском крае на участке ниже с. Федоровка относится к малым водным объектам с хроническим высоким уровнем загрязненности воды. В 2019 г. вода по-прежнему характеризовалась как «грязная». Критического уровня достигала загрязненность воды р. Березовая в пункте ниже с. Федоровка нитритным азотом и соединениями алюминия, максимальные концентрации которых достигали уровня высокого загрязнения и составляли 13 и 11 ПДК соответственно.

Река Черная ниже с. Сергеевка многие годы находится под влиянием сбросов сточных вод предприятиями ЖКХ г. Хабаровск. В 2019 г. загрязненность воды реки несколько снизилась, вода из «экстремально грязная» перешла в категорию «грязная». По-прежнему «экстремально высокой» сохранилась загрязненность воды р. Черная аммонийным азотом, среднегодовая концентрация которого достигала 6 ПДК, а максимальная — 26 ПДК.

Вода р. Дачная в бассейне р. Уссури в зоне влияния г. Арсеньев на протяжении многолетнего периода оценивается как «экстремально грязная», что связано с высокой загрязненностью органическими веществами по БПК₅ до 23,1 мг/л. Загрязняющими веществами являлись 11 из 17 наблюдаемых ингредиентов (см. Рисунок 4.23).

В целом, в бассейне р. Уссури в 2019 г. преобладали «загрязненные» воды, несколько реже «грязные».

Рисунок 4.23 – Динамика среднегодового содержания основных загрязняющих веществ и качества воды р. Дачная в черте г. Арсеньев, 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Бассейн Японского моря

Степень загрязненности рек бассейна Японского моря отличается значительной контрастностью. В 2019 г. в бассейне фиксировались водные объекты от «слабо загрязненная» вода (верхнее течение р. Рудная, р. Постышевка и др.) до «грязная» (р. Кневичанка, ниже сброса сточных вод предприятий г. Артем).

В 2019 г. в бассейне преобладали «загрязненные» (42,5% створов) и «грязные» (36,5% створов) поверхностные воды. Загрязняющие вещества в зависимости от створа находились в широком интервале от 4 до 13 ингредиентов. В р. Рудная на участке 1 км ниже р. п. Краснореченский и 1 км выше п. Горелое, как и в прошлом году, была зафиксирована очень высокая загрязненность воды соединениями цинка, в среднем 59 и 17 ПДК. Концентрации соединений кадмия достигали 4 и 2 ПДК, соединений марганца (в створе 1 км ниже р. п. Краснореченский) — 49 ПДК.

Качество воды р. Кневичанка в створе 1 км ниже г. Артем, как и в предыдущие годы, характеризовалось «грязной» водой, где критического уровня загрязненности достигали нитритный и аммонийный азот. Максимальные концентрации нитритного азота достигали 12 ПДК, соединений железа — 16 ПДК, органических веществ (по БПК₅) — 9,40 мг/л, минерализации — 5041 мг/л.

Реки Комаровка и Раковка, которые находятся в зоне влияния г. Уссурийск, по-прежнему характеризуются «загрязненной» водой. 11-12 ингредиентов из 15, используемых в оценке качества воды, являлись загрязняющими. В отдельных пробах р. Раковка и р. Комаровка значения БПК₅ воды составляли 5,90 и 5,20 мг/л, концентрации в воде АСПАВ достигали 6 и 7 ПДК.

Реки о. Сахалин

В 2019 г. вода 72,5% створов в Сахалинской области характеризовалась как «загрязненная».

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод острова являются соединения железа, меди и марганца, повторяемость превышения ПДК которыми в 2019 г. достигала 73, 71 и 70% соответственно. В 47% проб регистрировались случаи загрязненности речной воды органическими веществами (по ХПК).

В целом для рек о. Сахалин среднегодовые значения концентраций составляли: соединений железа — 4 ПДК, меди и марганца — 3 ПДК. Максимальные разовые концентрации соединений железа достигали 17-27 ПДК — в р. Охинка в пункте г. Оха, р. Бирюкан в черте п. Восточный, р. Черная в черте г. Поронайск, р. Пугачевка, выше с. Пугачево, р. Рогатка, выше г. Южно-Сахалинск; соединений меди — 23 ПДК — в р. Вал, единичной пробе в р. Охинка — 54 ПДК, соединений марганца — 27 ПДК в отдельных пробах в воде р. Красная, р. Найба, р. Сусуя. В р. Охинка в пункте г. Оха в 2019 г., как и в предыдущие десятилетия, фиксировалась экстремально высокая загрязненность воды нефтепродуктами до 416 ПДК при среднегодовом значении 89 ПДК.

Реки полуострова Камчатка

В течение 2010-2019 гг. качество воды большинства наблюдаемых рек полуострова Камчатка характеризовалось как «загрязненная». Характерными загрязняющими веществами являются нефтепродукты. Наиболее загрязнена нефтепродуктами вода в бассейнах р. Камчатка и р. Озерная, от 2 ПДК в реках 1-я Мутная, Ключевка, Плотникова, Красная и др. до уровня экстремально высокого загрязнения водных объектов бассейна р. Озерная.

В 2019 г. в реках Авача, 1-я Мутная, Паратунка, Быстрая и др., а также в р. Камчатка на участке от п. Козыревск до устья фиксировались случаи высокого загрязнения воды фенолами.

Для рек полуострова характерными загрязняющими веществами на протяжении многих лет сохраняются соединения меди.

Уровень загрязненности поверхностных вод на территории Федеральных округов Российской Федерации и входящих в них субъектов Федерации (скорректированные данные за 2018 г.)

Промышленные предприятия, сбрасывающие в водные объекты неочищенные или недостаточно-очищенные сточные воды, содержащие огромное количество загрязняющих веществ различной степени токсичности, создают антропогенную нагрузку на качество водных объектов страны.

В Центральном федеральном округе (ЦФО) сохраняется напряженная экологическая ситуация

на водных объектах Владимирской, Московской, Рязанской, Тульской областей, качество воды оценивается как «грязная», составляющих соответственно 76,5; 56,7; 40; 71,4% створов. Качество воды большинства водных объектов (53–96% створов) Белгородской, Брянской, Воронежской, Ивановской, Калужской, Костромской, Липецкой, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Ярославской областей оценивается как «загрязненная». «Экстремально-грязной» водой характеризуются 3% створов: р. Воймега, Московской обл.; р. Ундолка, Владимирской обл.

В Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) в многолетнем плане большинство водных объектов характеризуются «загрязненными» водами. Наиболее высоким уровнем загрязненности воды оцениваются водные объекты Вологодской области: к категории «грязные» отнесено 72,2% створов, 2,8% — «экстремально грязные» (р. Пельшма, г. Сокол) (по скорректированным данным 2018 г.). Малые реки Мурманской области стабильно оцениваются низким качеством воды: 1,7% створов — «экстремально грязные».

В Южном федеральном округе (ЮФО) водные объекты Астраханской и Ростовской областей (90,9 и 79,7% соответственно) характеризуются как «грязные». Удовлетворительным качеством воды характеризуется большинство водных объектов Республики Адыгея, Краснодарского края и Волгоградской области, хорошим качеством оцениваются водотоки и водоемы Республики Крым, где 23,1% створов — «условно чистые», а 30,8% — «слабо загрязненные».

Наименее загрязнены водные объекты Северо-Кавказского федерального округа (СКФО). Большинство створов на водных объектах Дагестана (60%) и Кабардино-Балкарской Республики (71,4%) оцениваются как «загрязненные».

Для поверхностных вод Республики Северная Осетия-Алания характерен широкий диапазон качества воды от «условно чистой» (47,1%), «слабо загрязненной» (17,7%), «загрязненной» (11,8%) до «грязной» (23,5%); Ставропольского края — от «слабо загрязненной» (27,8%) до «экстремально грязной» (5,5%).

На территории Приволжского федерального округа (ПФО) качество вод большинства водных объектов оценивалось как «загрязненная», составляющие в Республиках: Башкортостан — 75%, Марий Эл — 66,7%, Мордовия — 60%, Татарстан — 80%, Удмуртской — 84,6%, Чувашской — 100%; Пермском крае — 93,3%; в областях: Кировской — 89,7%, Нижегородской — 49,5%, Оренбургской — 87,5%, Пензенской — 72,7%, Самарской — 51,5%, Саратовской — 76,9%, Ульяновской — 92,9%. Водные объекты с «грязной» водой составляли

в Республиках Башкортостан — 13,5%, Марий Эл — 33,3%, Мордовия — 40%, Татарстан — 20%, Удмуртской — 15,4%; Пермского края — 6,7%; областей: Нижегородской — 20,5%, Оренбургской — 8,34%, Пензенской — 27,3%, Самарской — 48,5%, Саратовской — 23,1%, Ульяновской — 7,10% створов.

Уральский федеральный округ (УФО) в многолетнем плане характеризуется наиболее высоким уровнем загрязненности поверхностных вод. Все водные объекты, расположенные на территории Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов, а также Курганской (93%), Свердловской (69%), Тюменской (78%), Челябинской (53%) областей в многолетнем плане оцениваются как «грязные». В Свердловской области 5% водных объектов: р. Исеть 7 и 10 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма, 13,1 выше и 2,6 км ниже г. Березовский оцениваются как «экстремально грязные».

В Сибирском федеральном округе (СФО) как «грязные» оцениваются поверхностные воды Новосибирской — 82% и Томской — 68% областей. Большинство водных объектов Республик: Тыва (67%), Хакасия (65%); краев: Алтайского (68%), Красноярского (81%); областей: Кемеровской (72%), Омской (75%) характеризуются «загрязненной» водой. «Условно чистыми» или «слабо загрязненными» водами оцениваются поверхностные воды на территории Республик: Алтай (66%) и Хакасия (25%), а также областей: Иркутской (84%) и Кемеровской (18%).

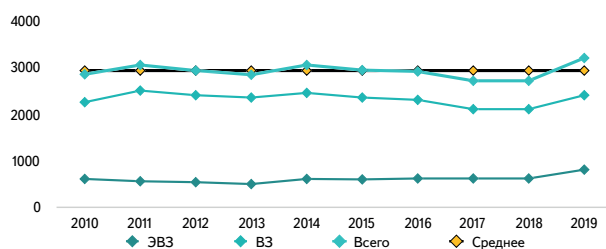
На территории Дальневосточного федерального округа (ДФО) как «грязные» оцениваются поверхностные воды в Приморском и Хабаровском краях, а также в Сахалинской области, «экстремально грязными» являются соответственно 2,2, 2,0, 2,5% створов. Качество вод большинства водных объектов, на которых проводились наблюдения, оценивалось как «загрязненная», составляющие в Республиках: Бурятия — 69%, Саха (Якутия) — 85,4%; краев: Забайкальского — 75% и Камчатского — 89,7%; Еврейской автономной области — 61,5%; областей: Магаданской — 67,9% и Сахалинской — 65% створов.

4.1.2.3 Водные объекты с наибольшими уровнями загрязнения, аварийные ситуации

В 2019 г. экстремально высокие уровни загрязнения (ЭВЗ) поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации отмечались на 141 водном объекте в 734 случаях (в 2018 г. — на 133 водных объектах в 631 случае), высокие уровни загрязнения (ВЗ) — на 346 водных объектах в 2361 случае (в 2018 г. — на 312 водных объектах в 2112 случаях). Всего в 2019 г. было зарегистрировано 3095 случаев ЭВЗ и ВЗ по 37 загрязняющим

веществам и показателям качества воды. Следует отметить, что в течение 2010-2019 гг. суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ практически не менялось: отклонение годового значения показателя от среднего за 10 лет не превышало 6% (см. Рисунок 4.24).

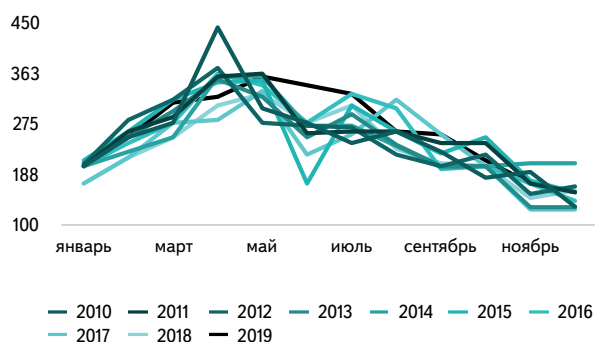
Рисунок 4.24 – Динамика количества случаев ЭВЗ и ВЗ поверхностных вод суши на территории Российской Федерации, 2010-2019 гг., ед.



Источник: данные Росгидромета

Анализ внутригодового распределения числа случаев ЭЗ и ЭВЗ за 10-летний период показал, что их максимум приходится на апрель-май (см. Рисунок 4.25). Как и в 2017-2018 гг., в 2019 г. общее количество ВЗ и ЭВЗ достигло максимума в мае, однако максимум ЭВЗ (91 случай, 55 — соединениями марганца) пришелся на март.

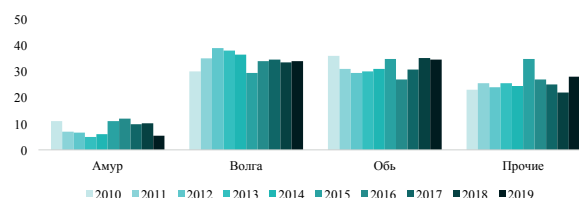
Рисунок 4.25 – Динамика внутригодового распределения количества случаев ЭВЗ и ВЗ поверхностных вод суши на территории Российской Федерации, 2010-2019 гг., ед.



Источник: данные Росгидромета

Как и в предыдущие годы, максимальную нагрузку от загрязнения испытывали бассейны рек Волга, Обь и Амур, на долю которых в 2019 г. приходился 71% всех случаев ВЗ и ЭВЗ (см. Рисунок 4.26). По сравнению с прошлым годом в бассейне р. Волга суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ выросло на 15%; в бассейне р. Амур — снизилось на 28%; в бассейне р. Обь данный показатель остался практически неизменным. В Таблице 4.6 приведено количество случаев

Рисунок 4.26 – Распределение числа случаев ВЗ и ЭВЗ по бассейнам рек (в % от общего количества случаев на территории Российской Федерации), 2010-2019 гг., количество случаев



Источник: данные Росгидромета

ВЗ и ЭВЗ, зарегистрированных в 2019 г. в бассейнах рек Российской Федерации. В течение последних 5 лет отмечался резкий рост количества случаев ЭВЗ в бассейне р. Днепр в связи с неэффективной работой очистных сооружений на р. Вязьма (левом притоке р. Днепр) в районе г. Вязьма.

В 2019 г. ВЗ и ЭВЗ поверхностных пресных вод было зафиксировано в 55 субъектах (без учета городов федерального значения) Российской Федерации. Наибольшее суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ (свыше 100) было отмечено на водных объектах в 10 регионах: Свердловской, Московской, Нижегородской, Мурманской, Смоленской, Челябинской, Новосибирской и Тульской областях, Хабаровском крае, Ямало-Ненецкого автономном округе, что в совокупности составило 62% случаев ВЗ и ЭВЗ в стране. В 8 субъектах было зарегистрировано от 50 до 100 случаев ВЗ и ЭВЗ, в 18 — от 10 до 50, в 19 — менее 10. На протяжении последних десяти лет на Свердловскую область приходилось наибольшее среди субъектов Российской Федерации количество случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных пресных вод, тем не менее, по сравнению с 2015 г., когда был достигнут максимум за период 2010-2019 гг., этот показатель сократился — на 27%.

По сравнению с предыдущим годом в 2019 г. в Кировской и Иркутской областях суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ увеличилось в 2 раза и составило 97 и 89 случаев соответственно, в Тульской области — в 3 раза (100 случаев), в Республике Коми — в 4 раза (26), в Республике Бурятия — в 5 раз (23), Псковской области — в 6 раз (28), Красноярском крае — в 7 раз (51), в Камчатском крае — в 21 раз (42). С 2014 г. продолжает наблюдаться устойчивый тренд роста количества случаев загрязнения водных объектов Смоленской области. В Ханты-Мансийском автономном округе и Магаданской области отмечалось снижение суммарного количества случаев ВЗ и ЭВЗ, происходящих на регион, в 2 и 2,5 раза (52 и 11 случаев) соответственно, в Астраханской области — до нуля. В остальных регионах Российской Федерации

Таблица 4.6 – Экстремально высокое и высокое загрязнение поверхностных пресных вод Российской Федерации в 2019 г.

Бассейны рек	Число случаев			Субъекты Российской Федерации*
	ВЗ	ЭВЗ	Сумма	
Обь	660	297	957	Курганская, Новосибирская, Омская, Свердловская, Тюменская, Челябинская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий авт. округа
Волга	954	89	1043	Кировская, Московская (включая г. Москву), Нижегородская, Рязанская, Свердловская, Тверская, Тульская, Челябинская области, Пермский край, Республика Мордовия, Удмуртская Республика
Амур	172	30	202	Амурская область, Забайкальский, Приморский и Хабаровский края
Днепр	11	135	146	Смоленская область
Енисей	108	23	131	Иркутская область, Красноярский край, Республика Бурятия
Урал	35	17	52	Оренбургская и Челябинская области
Дон	34		34	Белгородская область
Терек	35		35	Республика Северная Осетия – Алания
Печора	12	18	30	Республика Коми
Колыма	10	8	18	Магаданская область
Прочие	330	117	447	г. Санкт-Петербург, Мурманская, Новосибирская, Псковская, Сахалинская области, Камчатский, Красноярский и Приморский края
Итого	2361	734	3095	

Примечание:
* – приведены субъекты Российской Федерации, для которых суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ больше 10
Источник: данные Росгидромета

величина показателя в 2019 г. изменилась незначительно по сравнению с прошлым годом.

Экстремально высокие и высокие уровни загрязнения поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации были зафиксированы в 2019 г. по 37 загрязняющим веществам и показателям качества воды. Суммарный вклад взвешенных веществ, соединений марганца и цинка, нитритного азота, а также дефицита растворенного в воде кислорода до 3 мг/л и увеличение биохимического потребления кислорода (БПК₅) до 10 мг/л в загрязнение поверхностных вод составил 75% всех случаев, при этом доля загрязнения тяжелыми металлами (Mn, Zn, Cu, Ni, Fe, Hg, Mo, Pb, Cd) снизилась на 4% по сравнению с 2018 г. и составила 33% от общего количества случаев ВЗ и ЭВЗ (см. Рисунок 4.29). Один случай чрезвычайно высокого загрязнения вольфрамом был зарегистрирован в оз. Глухое (г. Кировград) в Свердловской области; 2 случая ЭВЗ с соединениями шестивалентного хрома — на р. Пахотка (г. Первоуральск) в Свердловской области; 9 случаев соединениями мышьяка ВЗ и ЭВЗ — 7 на р. Пышма (г. Березовский) в Свердловской области и 2 у р. Блява (г. Медногорск) в Оренбургской области. В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом количество случаев загрязнений поверхностных пресных вод ртутью уменьшилось более чем в 3 раза, органическими веществами (по ХПК), соединениями железа и цинка — на 32, 20 и 12% соответственно, а количество случаев загрязнения нефтепродуктами увеличилось в 2,4 раза, соединениями никеля — в 1,5 раза,

легко окисляющимися органическими веществами (по данным БПК₅), соединениями алюминия и меди — на 68, 30 и 27% соответственно. Следует отметить, что с 2014 г. наблюдается устойчивая тенденция роста количества случаев дефицита растворенного в воде кислорода.

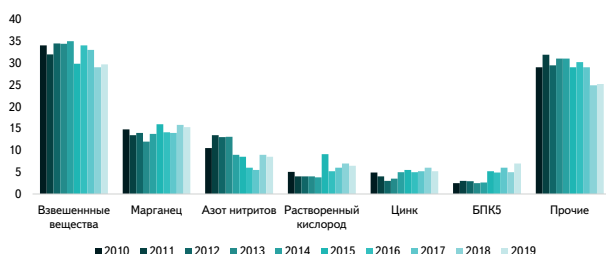
В 229 случаях наблюдалось снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 3 мг/л и менее; в 142 случаях из них его содержание было менее 1 мг/л. Минимальное значение концентрации растворенного в воде кислорода, 0,03 мг/л, было зафиксировано в июне 2019 г. в р. Рязанка (г. Богородск, Нижегородская область). Увеличение биохимического потребления кислорода (БПК₅) до 10 мг/л и выше было зарегистрировано 234 раза. Максимальное содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), 200 мг/л, наблюдалось

Рисунок 4.27 – Динамика количества случаев ВЗ и ЭВЗ в отдельных субъектах Российской Федерации, 2010-2019 гг., в % от общего количества случаев ВЗ и ЭВЗ на территории Российской Федерации

Субъект РФ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Свердловская область	20	18	15	12	10	8	7	6	5	4
Московская область	15	12	10	8	7	6	5	4	3	2
Нижегородская область	10	8	7	6	5	4	3	2	1	1
Мурманская область	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1
Смоленская область	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1
Челябинская область	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1
Хабаровский край	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1
Новосибирская область	5	4	3	2	1	1	1	1	1	1
Ямало-Ненецкий АО	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Тульская область	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

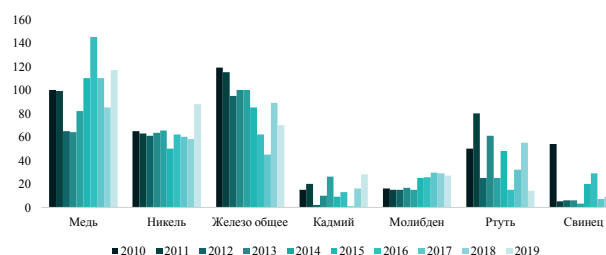
Источник: данные Росгидромета

Рисунок 4.28 – Распределение случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод по загрязняющим веществам и показателям качества воды (в % от общего количества случаев ВЗ и ЭВЗ на территории Российской Федерации), 2010-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Рисунок 4.29 – Динамика случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных пресных вод некоторыми тяжелыми металлами, 2010-2019 гг., количество случаев



Источник: данные Росгидромета

в ноябре 2019 г. в р. Рязанка (приток р. Великая и р. Кудьма, г. Богородск, Нижегородская область).

В 2019 г. случаи ЭВЗ были зафиксированы на 177 пунктах наблюдения, а ВЗ — в 495 пунктах. Максимальное количество повторений случаев ВЗ и ЭВЗ — 144 раза наблюдалось в р. Вязьма, г. Вязьма (Смоленская область), 139 из них были связаны с дефицитом растворенного кислорода в воде, зафиксированным с мая по октябрь 2019 г.

В 2019 г. было зарегистрировано 10 аварий на пресноводных поверхностных объектах в Российской Федерации, в том числе бассейне р. Волга — 4, р. Енисей — 2, р. Урал — 2, р. Днепр — 1, р. Обь — 1. В 4 случаях источник загрязнения не был выявлен, 2 случая были связаны со сбросом неочищенных сточных вод с очистных сооружений, 1 случай был связан с разрушением дамбы технологического водоема, 1 — с вытеканием отходов, 1 — с затоплением дебаркадера, 1 — при транспортировке. В 4 случаях аварии привели к разливу нефтепродуктов; в одном из них наблюдалось образование обширного нефтяного пятна на водной поверхности шириной 50 м и протяженностью 2 км, в 2 — отдельные масляные и нефтяные пятна.

Следствием 2 аварийных ситуаций стал замор рыбы (4 — ЭВЗ и/или ВЗ водных объектов). В 2019 г.

на нефтяных скважинах и при несанкционированной врезке в нефтепроводы аварий не наблюдалось.

4.1.2.4 Загрязнение трансграничных водных объектов

Качество воды трансграничных водных объектов, расположенных на участках границы Российской Федерации с 12 государствами, оценивалось по результатам режимных наблюдений, проведенных в 2019 г. на 53 водных объектах (48 рек, 2 протоки, 2 озера, 1 водохранилище) в 68 пунктах, 68 створах, на 73 вертикалях. На границе с Эстонией открыта дополнительная вертикаль на оз. Чудское, а также возобновлена работа во втором створе пункта г. Ивангород на р. Нарва.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами в воде водных объектов на границе Российской Федерации с сопредельными государствами являлись: с Норвегией — соединения никеля, меди, цинка, марганца, ртути и дитиофосфаты; с Финляндией — трудноокисляемые органические вещества по ХПК (далее ОВ), соединения меди, железа, ртути; с Эстонией — ОВ, соединения меди, цинка; с Литвой — ОВ, легкоокисляемые органические вещества по БПК₅ воды (далее ЛОВ), соединения железа; с Польшей — ОВ, ЛОВ, нитритный азот, соединения железа; с Белоруссией — ОВ, ЛОВ, соединения железа, меди, марганца; с Украиной — ОВ, ЛОВ, соединения железа, марганца, сульфаты, главные ионы (по сумме), нитритный азот; с Азербайджаном — соединения меди, нефтепродукты, сульфаты; с Казахстаном — ОВ, ЛОВ, соединения меди, марганца, сульфаты; с Монголией — ОВ, соединения меди, марганца, нефтепродукты; с Китаем — ОВ, ЛОВ, соединения железа, меди, марганца, алюминия, ванадия.

Критические показатели загрязненности трансграничных водных объектов установлены для 14 пунктов наблюдений, расположенных на 12 водных объектах. На границе с Норвегией критическими показателями являлись соединения меди, никеля и дитиофосфаты (2 пункта), с Белоруссией — соединения марганца (2 пункта), с Украиной — сульфаты (3 пункта) и нитритный азот (2 пункта), с Казахстаном — соединения марганца (3 пункта), с Китаем — соединения цинка и алюминия (по 1 пункту).

Нарушение норм качества воды в пограничных районах Российской Федерации, в основном, находилось в пределах от 1 до 10 ПДК; 50 ПДК достигали на границе с Норвегией — соединениями никеля (р. Колос-йоки пгт. Никель), с Казахстаном — соединениями марганца (р. Уй г. Троицк и с. Усть-Уйское); 30 ПДК — на границе с Украиной нитритным азотом (р. Оскол пгт. Волоконовка, вдхр. Белгородское), с Казахстаном — соединениями марганца

(р. Тобол с. Звериноголовское), с Китаем — соединениями марганца (протока Прорва п. Молоканка) и нитритным азотом (р. Аргунь с. Кути).

Наименее загрязнены участки рек, в основном, на западной части границы Российской Федерации: с Норвегией (р. Патсо-йоки ГЭС Хеваскоски), с Финляндией (реки Патсо-йоки, Лендерка и Вуокса), с Эстонией (р. Нарва с. Степановщина), вертикали 5 и 10 оз. Чудско-Псковского), с Белоруссией (р. Ипуть д. Добродеевка), с Украиной (реки Десна, Сейм и Псел). На юге наименее загрязнены участки рек на границе с Грузией (р. Терек г. Владикавказ) и Азербайджаном (р. Самур с. Усучай). Качество воды р. Патсо-йоки в пункте ГЭС Кайтакоски оценивалось как «условно чистая», в остальных пунктах – как «слабо загрязненная».

Наиболее загрязненные участки рек, вода которых характеризовалась как «грязная», отмечены на границе с Норвегией (р. Колос-йоки и протока без названия), с Польшей (р. Мамоновка), с Белоруссией (р. Днепр), с Украиной (рр. Оскол, Северский Донец, Кундрючья, Большая Каменка, Миус и вхр. Белгородское), с Казахстаном (рр. Уй г. Троицк и с. Усть-Уйское, Тобол с. Звериноголовское), с Китаем (р. Амур, с. Черняево, протока Прорва). В остальных пунктах наблюдений качество воды оценивалось как «загрязненная».

В течение 2015-2019 гг. вода в пунктах наблюдений на реках Лендерка, Патсо-йоки (ГЭС Кайтакоски, Янискоски и Раякоски) на границе с Финляндией, Патсо-йоки (ГЭС Хеваскоски) на границе с Норвегией, Псел и Сейм на границе с Украиной, Терек на границе с Грузией характеризовалась как «условно чистая» или «слабо загрязненная».

Наиболее загрязненной в этот период была вода рек на границе с Норвегией (р. Колос-йоки), на границе с Украиной (реки Северский Донец, Большая Каменка, Кундрючья, Миус), на границе с Казахстаном (реки Уй (с. Усть-Уйское) и Тобол), на границе с Китаем (протока Прорва). В большинстве пунктов наблюдений качество воды характеризовалось как «грязная». В остальных пунктах наблюдений качество воды варьировало от «условно чистой» до «грязной».

4.1.2.5 Качество вод морей

Гидрохимические характеристики Каспийское море

Северный Каспий. Приоритетными загрязняющими веществами акватории Северного Каспия в 2019 г. являлись нефтяные углеводороды, фенолы и СПАВ. Средняя годовая концентрация фосфатов на большей части акватории (вековые разрезы III и IIIa) составляла 0,1 ПДК, а в южной части в районе свала глубин — 0,2 ПДК, что свидетельствует о незначительном поступлении остатков фосфатных удобрений со стоком Волги. Концентрация азота аммонийного на разрезах III и IIIa в среднем не превышала 0,1 ПДК, в южной — возрастала до 0,6 ПДК.

Уровень загрязнения нефтяными углеводородами (НУ) прилегающей к устью Волги западной части акватории (разрез IIIa) составил 2,8 ПДК, а в центральной части (разрез III) — 3,6 ПДК. После кратковременного уменьшения до 1,0-1,6 ПДК в 2018 г. содержание НУ в водах западной и центральной частей акватории Северного Каспия возросло и приблизилось к уровню 2017 г. (см. Таблицу 4.7). В 2019 г. было выполнено сравнение многолетнего хода средних годовых значений концентрации НУ (мг/дм³) в водах р. Волга у с. Верхнелебязье, в центральной (разрез III), западной (разрез IIIa) и южной на границе со Средним Каспием (разрез IV) частях акватории Северного Каспия. В результате была выявлена связь между концентрациями НУ в стоке Волги и на разрезах III и IIIa (коэффициент корреляции около 0,75), что подтверждает влияние стока Волги (около 50%) на межгодовую изменчивость уровня загрязнения НУ вод западной и центральной частей Северного Каспия. В южной части мелководья на границе со Средним Каспием значение среднегодовой концентрации НУ находилась на уровне 1 ПДК. При этом, если коэффициент корреляции между многолетним ходом содержания НУ на разрезах IIIa и III достигал 0,97, то какая-либо связь между разрезами IIIa и IV отсутствовала. Можно предположить, что попавшие в Северный Каспий НУ в незначительных количествах переносились в более южные районы.

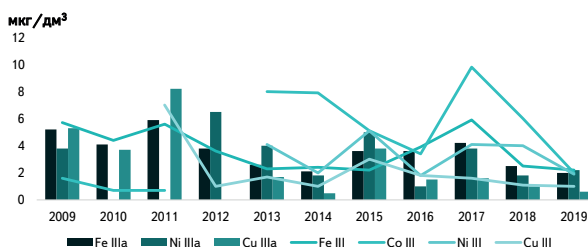
Таблица 4.7 – Динамика среднегодовых концентраций НУ (мкг/дм³) в водах р. Волга у с. Верхнелебязье, в центральной (разрез III), западной (разрез IIIa) и южной (на границе со Средним Каспием, разрез IV) частях акватории Северного Каспия в период 2009-2019 гг.

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Волга	0,07	0,07	0,079	0,08	0,06	0,02	0,13	0,24	0,15	0,10	0,16
Разрез III	0,07	0,05	0,05	0,09	0,06	0,08	0,12	0,17	0,23	0,05	0,18
Разрез IIIa	0,08	0,05	0,07	0,11	0,06	0,06	0,09	0,16	0,24	0,06	0,14
Разрез IV	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04

Источник: данные Росгидромета

Концентрации фенолов и синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) сохранились на уровне 2014-2018 гг. и составляли в среднем 1,0-2,4 ПДК и 0,8-0,9 ПДК соответственно. Другими приоритетными загрязняющими веществами воды Северного Каспия были металлы (см. Рисунок 4.30). Содержание наиболее токсичных металлов — ртути и кадмия оставалось ниже допустимого предела, а железа, никеля и цинка сохранились на уровне прошлых лет — (2,8 ПДК — 4,8 ПДК). В период 2009-2019 гг. на разрезе IIIa наблюдалось снижение средней концентрации железа и меди (в 2019 г. — 0,8-1,0 ПДК). Не исключено, что высокая концентрация металлов в водах Северного Каспия обусловлена естественными процессами, а не промышленным загрязнением.

Рисунок 4.30 – Динамика среднегодовой концентрации железа (Fe), никеля (Ni) и меди (Cu) на разрезе III (Sec III) и IIIa (Sec IIIa) 2009-2019 гг., в единицах ПДК

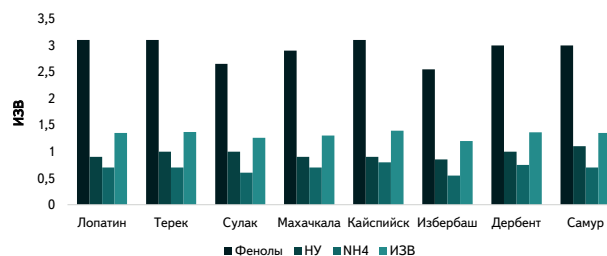


Источник: данные Росгидромета

В целом качество воды Северного Каспия в 2019 г. заметно ухудшилось и характеризовалось: в западной части акватории (разрез IIIa) — «загрязненными», в центральной (разрез III) — «грязными», на южной границе Северного Каспия — «умеренно загрязненными» водами.

Воды Дагестанского взморья в 2019 г. характеризовались как «загрязненные» и только у п. Избербаш — как «умеренно загрязненные». Наибольший уровень загрязнения отмечался на взморье р. Терек и у Каспия. Приоритетными загрязняющими веществами в водах от п. Лопатин на севере до взморья р. Самур у границы с Азербайджаном на юге сохранились фенолы: средние значения их концентрации варьировали от 2,6 ПДК у Избербаша до 3,1 ПДК у Лопатина и Каспия (см. Рисунок 4.31); максимальные значения повсеместно составляли 4-5 ПДК. Заметно меньший вклад в общее загрязнение вносили НУ — их среднее содержание составляло 0,9-1,0 ПДК. Средняя концентрация аммиачного азота сохранилась на уровне 0,6-0,8 ПДК, а ее максимальная — в пределах норматива. Кислородный режим не был нарушен.

Рисунок 4.31 – Средняя годовая концентрация приоритетных загрязнителей и значение ИЗВ вдоль Дагестанского побережья в 2019 г., в единицах ПДК

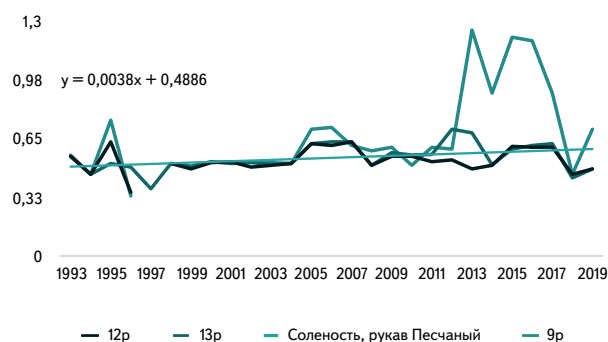


Источник: данные Росгидромета

Азовское море

В 2019 г. гидрохимические наблюдения проводились в устьевой области р. Дон на трех станциях в устьях рукавов Мертвый Донец, Переволока и Песчаный и на 12 станциях в Таганрогском заливе. Соленость речного стока в устьях рукавов р. Дон изменялась в пределах от 0,44‰ до 0,721‰ (см. Рисунок 4.32). Следует отметить небольшое повышение солености в устьевых водах Дона за последние 30 лет. Значения водородного показателя (рН) находились в диапазоне от 7,98 до 8,52. В большинстве проб значения концентрации нефтяных углеводородов превышали ПДК, средняя концентрация — на уровне 3 ПДК, а максимальная — 7,2 ПДК. Среднегодовая концентрация биогенных элементов, в частности нитратов и нитритов, сохранялась на уровне предыдущих лет, а аммонийного азота возросла по сравнению с предыдущим годом в 3 раза. Во всех устьях рукавов дельты р. Дон была выявлена растворенная ртуть, концентрация которой достигала 2,7 ПДК. Хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ в воде не были выявлены. Кислородный режим вод в течение всего года был удовлетворительный, и насыщение воды не опускалось ниже 79%.

Рисунок 4.32 – Динамика среднегодовой солености в устьевых протоках р. Дон, 1993-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Соленость вод Таганрогского залива в значительной степени зависит от объема речного стока. В 2019 г. соленость изменялась от 0,40‰ до 9,30‰, составив в среднем 3,79‰. Концентрация НУ варьировала в пределах от 0,8 ПДК до 2,0 ПДК, что в 3 раза меньше прошлогодних значений и близко к средним значениям 2015–2019 гг. (см. Рисунок 4.33). Растворенная ртуть была ниже предела обнаружения, а наибольшее содержание находилось на уровне 2,6 ПДК. Максимальная концентрация аммонийного азота на акватории залива составила 578 мкгН/дм³, что в 7,4 раза больше прошлогодних значений (78,1 мкгН/дм³). Среднегодовая концентрация фосфатов сохраняется на уровне 18,5 мкгР/дм³. Содержание общего фосфора изменялось в интервале 29–100 мкгР/дм³, составив в среднем 61 мкгР/дм³. Концентрация растворенного кислорода в водах залива варьировала в диапазоне 6,54–19,12 мгО₂/дм³, составив в среднем 9,76 мгО₂/дм³. Минимальное значение насыщения воды кислородом составило 79%. Уровень содержания растворенного в воде кислорода был близок к своим многолетним значениям. Воды Таганрогского залива в 2019 г. характеризуются как «умеренно загрязненные» (в 2018 г. — «загрязненные»).

Рисунок 4.33 – Динамика максимальной и средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в водах восточной части Таганрогского залива в период 1993–2019 гг.



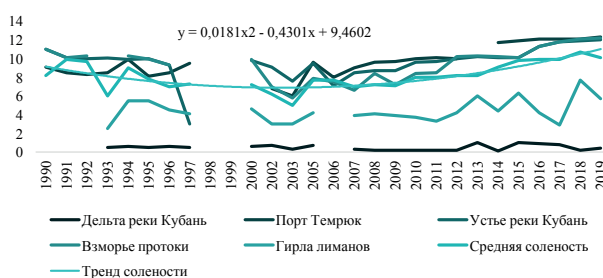
Источник: данные Росгидромета

В донных отложениях концентрация нефтяных углеводородов в рукавах р. Дон изменялась от 40 до 130 мкг/г. Максимум был отмечен в июле в устье рукава Переволока. Среднегодовое содержание НУ составило 90 мкг/г (1,8 ДК). В Таганрогском заливе концентрация нефтяных углеводородов изменялась в диапазоне от 5 до 100 мкг/г, при максимуме 2 ДК, а средняя концентрация составляла 76 мкг/г (1,5 ДК), что незначительно отличается от значений прошлого года (1,4 ДК). В целом межгодовые вариации содержания НУ в осадках залива можно рассматривать как незначительные.

Устьевое взморье и дельта р. Кубань. Низовья дельты реки Кубань. В 2019 г. соленость в Петрушином рукаве р. Кубань изменялась в пределах 0,25–2,25‰ с максимальными значениями в октябре; а в рукаве Протока вода во всех отобранных пробах оказалась пресной, соленость изменялась от 0,26‰ до 0,32‰. Концентрация нефтяных углеводородов на обеих станциях составила 0,033 мг/дм³ (0,7 ПДК), в 2018 г. — 0,049 мг/дм³, а максимальное значение составило — 0,09 мг/дм³ (1,8 ПДК). Хлорорганических пестицидов α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, а также ДДТ и его метаболитов не было выявлено.

Порт Темрюк. Соленость воды в канале порта изменялась от 10,55‰ до 14,28‰. Среднегодовая величина солености составила 12,80‰, (в 2018 г. — 12,35‰). В целом за период 2004–2019 гг. наблюдается постепенное повышение солености различных районов Темрюкского залива. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от предела обнаружения до 2,2 ПДК (0,11 мг/дм³), что несколько ниже прошлогоднего максимума 0,18 мг/дм³ (3,6 ПДК). Среднегодовая концентрация НУ составила 0,04 мг/дм³ (0,8 ПДК), что в 2 раза ниже, чем в прошлом году (1,6 ПДК). Концентрация хлорорганических пестицидов (α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганических соединений (метафос, карбофос, фозалон и рогор) была ниже предела обнаружения. В поверхностном и придонном слоях содержание сероводорода не было зарегистрировано. Концентрация растворенной ртути изменялась от предела обнаружения до 0,02 мкг/дм³ (0,2 ПДК) при среднегодовой 0,01 мкг/дм³ (0,1 ПДК). Концентрация биогенных веществ, включая соединения азота и фосфора в водах канала порта Темрюк, в течение всего года не превышала ПДК. Насыщение вод растворенным кислородом было удовлетворительным. Минимальное содержание составило 79%. Воды канала порта Темрюк оценивались как «чистые» (в 2018 г. — «умеренно загрязненные»).

Рисунок 4.34 – Динамика среднегодовой солености (‰) в различных районах устьевой области р. Кубань и Темрюкском заливе, 1990–2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Взморье реки Кубань. Соленость вод взморья Кубани изменялась в диапазоне 2,22–13,78%, при средней солености 12,0%. Максимальная и среднегодовая концентрации НУ соответствовали прошлогодним значениям. Максимальная составила 0,06 мг/дм³ (1,2 ПДК), а среднегодовая — 0,020 мг/дм³ (0,4 ПДК). Концентрация биогенных элементов, включая соединения азота и фосфора, по своим значениям также была близкой к прошлогодним. Среднегодовая концентрация нитритов составила 5,1 мкг/дм³ (0,2 ПДК), нитратов — 255 мкг/дм³, аммонийного азота — 129 мкг/дм³, фосфатов — 6,0 мкг/дм³, общего фосфора — 19,0 мкг/дм³. Среднегодовая концентрация растворенной ртути составила 0,004 мкг/дм³, с максимумом 0,013 мкг/дм³ (0,13 ПДК для морских вод). Насыщение вод растворенным кислородом было удовлетворительным: среднегодовая концентрация составила 8,61 мгО₂/дм³, а минимальное насыщение 67%. Воды взморья Кубани в 2019 г. оценивались как «чистые».

Взморье рукава Протока. В 2019 г. соленость вод взморья Протоки изменялась от 10,07% до 13,20%, при среднегодовой солености 11,68% и средней многолетней за последние 5 лет — 12,337%. Концентрация нефтяных углеводородов составила 0,019 мг/дм³, при максимальном значении 0,04 мг/дм³ (0,8 ПДК). Хлорорганические (γ-ГХЦГ, α-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганические (метафос, карбофос, фозалон и рогор) пестициды, а также растворенная ртуть и сероводород в водах взморья Протоки не были выявлены. Концентрация биогенных элементов, включая соединения азота и фосфора, не превышала ПДК. В 2019 г. качество воды взморья рукава Протока в Темрюкском заливе по сравнению с 2018 г. не изменилось и оценивается как «чистая».

Устьевая область р. Кубань (гирла лиманов). Соленость вод устьевой области изменялась в широком диапазоне от 0,25% до 14,01%, при среднегодовой солености 3,43%, (в 2018 г. — 5,76%). Максимальная зафиксированная концентрация НУ составила 0,13 мг/дм³ (2,6 ПДК). За последние 5 лет среднегодовая концентрация НУ изменялась незначительно (2015 — 0,037 мкг/дм³; 2016 — 0,040 мкг/дм³; 2017 — 0,033 мкг/дм³; 2018 — 0,035 мкг/дм³; 2019 — 0,027 мкг/дм³). Хлорорганические пестициды в водах взморья не были выявлены. Концентрация биогенных элементов (аммонийного азота, нитритов, нитратов и фосфатов) не превышала ПДК. Кислородный режим вод в течение всего года был удовлетворительный. Минимальное содержание растворенного кислорода в прилегающих к устьям лиманов участкам устьевой области р. Кубань в 2019 г. составило 77%

насыщения, при среднем насыщении 97%. Наличие сероводорода в воде не было выявлено. Состояние вод гирл лиманов по сравнению с предыдущим годом улучшилось и оценивается как «чистые».

Черное море

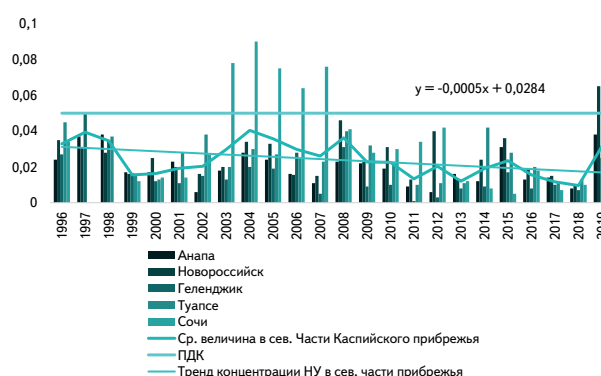
Крым. Керченский пролив. Значения основных гидрохимических параметров вод пролива соответствовали диапазону: температура — 11,3–27,4°C; соленость — 11,57–18,01%, при средней 14,71%; pH — 7,83–8,47/8,28; щелочность — 2,492–3,430/2,805 мг-экв/дм³; фосфаты — P-PO₄, 9–11,6/6,3 мкг/дм³, (в 2018 г. — 0,1–5,6/2,9 мкг/дм³); общий фосфор — 7–36/19,3 мкг/дм³; силикаты — 10–450/208 мкг/дм³; аммонийный азот — 17–34/21,4 мкг/дм³; нитритный азот — 5,0–15,0/7,4 мкг/дм³; нитратный азот — 8–30/18,1 мкг/дм³. В водах пролива существенно снизилось содержание нефтяных углеводородов, которые являются наиболее важным загрязнителем: средняя концентрация составила 0,049 мг/дм³ (1,0 ПДК, уменьшение в 3 раза), максимальная — 0,41 мг/дм³ (8,2 ПДК, снижение в 1,9 раза). Высокие значения выше 1 ПДК были зафиксированы у поверхности и в придонном слое. Содержание СПАВ варьировало в диапазоне 10–23 мкг/дм³, при среднегодовом значении — 17,3 мкг/дм³ (0,2 ПДК). Из хлорорганических пестицидов были зарегистрированы ДДТ и его метаболит ДДЕ в концентрации 0,57 и 0,51 нг/дм³ соответственно. Чаше других регистрировался ДДД в концентрации 0,50–6,50 нг/дм³, при среднем значении — 0,86 нг/дм³, что менее 0,1 ПДК. Линдан (γ-ГХЦГ) и его изомер α-ГХЦГ, а также пестициды альдрин, гептахлор и полициклические хлорированные бифенилы (ПХБ) не были выявлены. Концентрация растворенного в воде кислорода была выше установленного норматива и варьировала в пределах 6,86–10,27 мгО₂/дм³, при среднем значении — 8,39 мгО₂/дм³, что на 1,56 мгО₂/дм³ меньше прошлогоднего. Кислородный режим вод пролива в теплый период года был в пределах нормы. В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом качество вод Керченского пролива существенно улучшилось за счет почти трехкратного сокращения среднегодовой концентрации нефтяных углеводородов, и вода оценивалась как «чистая».

Крым. Порт Ялта. Значения основных гидрохимических параметров вод района соответствовали диапазону: температура — 8,8–24,5°C; соленость — 7,355–18,790‰, при средней солености — 17,387‰; pH — 8,08–8,74/8,44; щелочность — 3,005–3,472/3,278 мг-экв/дм³; фосфаты — 3–27/11,7 мкг/дм³; общий фосфор — 20–110/53,2 мкг/дм³; силикаты — 26–1092/242 мкг/дм³; аммонийный азот — 8–104/24,4 мкг/дм³; нитритный

азот — 1,1-15,4/3,8 мкг/дм³; нитратный азот — 16-870/158,1 мкг/дм³. Гидрологические параметры почти полностью соответствовали прошлогодним значениям, а средняя концентрация биогенных элементов (фосфатов, общего фосфора, аммонийного азота, нитритного азота, нитратного азота) увеличилась в 1,8, 3,3, 1,6, 1,6 и 3,1 раза соответственно. Концентрация НУ на акватории морского пассажирского порта изменялась от аналитического нуля до 0,19 мг/дм³ (3,8 ПДК); среднее значение увеличилось в 2,8 раза до 0,015 мг/дм³. Содержание СПАВ варьировало от аналитического нуля до 12 мкг/дм³; среднее годовое составило 1,8 мкг/дм³ (менее 0,1 ПДК). Фенолы не были выявлены. Из хлорорганических пестицидов группы ДДТ были зарегистрированы ДДТ в концентрации 0,61 и 2,06 нг/дм³, ДДЕ в концентрации 0,52, 0,96 и 2,85 нг/дм³, а также ДДД — 0,56 до 11,06 нг/дм³, при среднем значении — 1,93 нг/дм³. Из другой группы пестицидов был зафиксирован «свежий» линдан (γ-ГХЦГ) в концентрации 0,57-1,33 нг/дм³, при среднегодовом значении — 0,15 нг/дм³, а также изомер α-ГХЦГ в концентрации — 0,62 и 0,65 нг/дм³. Пестицид альдрин и полициклические хлорированные бифенилы (ПХБ) не были выявлены. Значения растворенного в воде кислорода варьировали в пределах 5,44-10,34 мгО₂/дм³, при среднем значении — 8,20 мгО₂/дм³. Процент насыщения вод кислородом снизился по сравнению с прошлым годом и варьировал в диапазоне 71-106%, в среднем 90,3% насыщения. В 2019 г. воды морского пассажирского порта Ялта оцениваются как «чистые».

Район Анапа-Туапсе. Значения основных гидрохимических параметров вод в районе Анапы, Новороссийска, Геленджика и Туапсе в 2019 г. соответствовали диапазону: температура — 7,8-29,0°С; соленость — 15,75-18,68‰, при среднем значении — 17,39‰; рН — 7,84-9,04/8,39; щелочность — 2,165-3,643/3,264 мг-экв/дм³; фосфаты — 0-13,0/2,5 мкг/дм³; силикаты — 21-530/180 мкг/дм³; аммонийный азот — 64,0-150,0/113,0 мкг/дм³; нитритный азот — 1,00-18,00/4,04 мкг/дм³. Нитратный азот измерялся на четырех удаленных от берега станциях в районе Анапы, Новороссийска, Геленджика и Туапсе, его значения составили 33,0-160,0/82,3 мкг/дм³. В водах Кавказского побережья нефтяные углеводороды (среднее содержание 0,030 мг/дм³, максимальное 0,424 мг/дм³, 8,5 ПДК) содержались в незначительном количестве, за исключением среднего содержания НУ в прибрежных водах Новороссийска (1,3 ПДК) (см. Рисунок 4.35). В целом за последние два десятилетия наблюдается снижение уровня присутствия НУ в водах побережья, хотя иногда наблюдается существенная межгодовая изменчивость. Содержание СПАВ

Рисунок 4.35 – Динамика среднегодовой концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в прибрежных водах Кавказа, 1996-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

было выше аналитического нуля (DL=0,10 мкг/дм³) в 11% проб, а максимальная концентрация составила 15 мкг/дм³.

Концентрация растворенной в воде ртути достигала 0,018 мкг/дм³ (0,18 ПДК); при среднем значении — 0,005 мкг/дм³. Хлорорганические пестициды групп ДДТ и ГХЦГ не были выявлены. Значения растворенного в воде кислорода варьировали в пределах 6,40-10,62 мгО₂/дм³, в среднем 8,81 мгО₂/дм³. В целом качество вод Кавказского побережья сохранилось на прежнем уровне и характеризуется как «чистые».

Район Сочи-Адлер. В 2019 г. значения основных гидрохимических параметров в прибрежных водах между устьями рек Мзымта и Сочи соответствовали диапазону: температура — 9,6-25,6°С; соленость — 12,35-19,92‰, при среднем значении — 18,54‰; рН — 7,28-8,35/8,16; щелочность — 2,535-3,275/2,905 мг-экв/дм³; фосфаты — 0-90,9/5,6 мкг/дм³; силикаты — 0-2241/240 мкг/дм³; аммонийный азот — 0-213,8/23,5 мкг/дм³; нитритный азот — 0-2,06/0,14 мкг/дм³; нитратный азот — 0-166,6/8,3 мкг/дм³. Следует отметить, что за последние двадцать лет наметилась тенденция увеличения неорганического фосфора в прибрежных водах Кавказского побережья (см. Рисунок 4.36). Содержание легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) варьировало от аналитического нуля до 3,5 мгО₂/дм³ (1,2 ПДК); в среднем 1,8 мгО₂/дм³. Содержание взвешенных веществ было в пределах 0,0-7,9 мг/дм³, в среднем 1,8 мг/дм³. Среднегодовая концентрация всех нормируемых загрязняющих веществ была ниже установленных для морских вод нормативов. Максимальная концентрация превышала ПДК для свинца (1,7 ПДК) и для легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) (1,2 ПДК). Наибольшее

содержание НУ в 2019 г. в водах района не превышало установленный норматив и составляло 0,9 ПДК. Максимальная концентрация взвешенных веществ составляла 0,8 ПДК. Как и в прошлом году, растворенная ртуть в водах района не была выявлена. С 2015 г. отмечается уменьшение содержания тяжелых металлов в водах Большого Сочи (см. Рисунок 4.37). Общий уровень загрязнения незначительный, а воды характеризовались в основном, как «чистые» и, локально, «умеренно загрязненные». В многолетней динамике состояние вод района оценивается как стабильное.

Рисунок 4.36 – Динамика средней концентрации фосфатов $P-PO_4$ (мг/дм³) в прибрежных водах Кавказа, 1996-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Рисунок 4.37 – Динамика средней и максимальной концентрации железа и свинца (мкг/дм³) в прибрежных водах района Адлер-Сочи, 2003-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Балтийское море

В 2019 г. гидрохимические наблюдения на Балтийском море выполнялись на 40 станциях в Невской губе в течение круглого года и в восточной части Финского залива. Учитывая, в основном, пресноводный характер Невской губы при оценке качества вод были использованы значения ПДК для поверхностных вод суши.

Основной вклад в загрязнение вносили медь, цинк, марганец, алюминий и железо. Содержание никеля и кобальта не превышало установленных норм. Содержание свинца было ниже уровня определения. В двух случаях из 211 было отмечено превышение ПДК по нефтяным углеводородам.

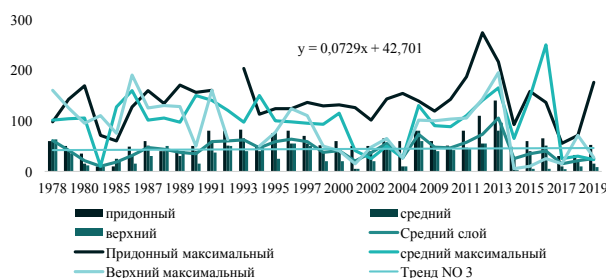
Содержание фенола, СПАВ и хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЕ, ДДД, а также γ -ГХЦГ) было ниже предела обнаружения. Максимальные концентрации нитритного и аммонийного азота соответственно составили 42 мкг/дм³ и 937 мкг/дм³. Содержание фосфатов не превышало установленной нормы, диапазон концентрации в поверхностном горизонте находился в пределах от минимально определяемых величин до 84 мкг/дм³. Содержание растворенного в воде кислорода соответствовало установленной норме и изменялось в пределах от 7,9 до 13,56 мгО₂/дм³ во всем столбе воды; в среднем — 9,86 мгО₂/дм³. Кислородный режим в Невской губе был удовлетворительным, случаев дефицита кислорода в течение всего года не было выявлено. Насыщение вод кислородом соответствовало норме.

В 2019 г. качество вод Невской губы существенно улучшилось и соответствовало «умеренно загрязненным» за счет заметного уменьшения средней годовой концентрации растворенной меди до 0,74-3,3 ПДК (3,7-7,0 ПДК в 2018 г.).

Белое море

Двинский залив. Соленость акватории в среднем составила 22,5‰ с наибольшими значениями в придонном слое, диапазон значений — 1,98-27,8‰. Содержание нефтяных углеводородов изменялось от предела обнаружения до 0,107 мг/дм³ (2 ПДК), при среднем значении 0,02 мг/дм³. Хлорорганические пестициды и СПАВ в водах Двинского залива не были выявлены. Содержание аммонийного азота находилось в диапазоне от 0 до 21,96 мкг/дм³, в среднем — 5,8 мкг/дм³. Концентрация нитратного азота находилась в диапазоне 2,9-176,2 мкг/дм³, в среднем — 27,2 мкг/дм³; нитритного азота — 0,86-7,32/2,9 мкг/дм³; общего фосфора — 10,47-42,44/19,7 мкг/дм³, фосфатов — 2,9-35,8/11,9 мкг/дм³. Многолетняя динамика средней и максимальной концентрации нитратов в поверхностном, промежуточном и придонном слоях показывает относительно небольшой диапазон значений, а линия линейного тренда практически горизонтальная (за исключением двух экстремальных значений 903 и 404 мкг/дм³ в 1992-1993 гг.) (см. Рисунок 4.38). Среднегодовая концентрация силикатов находилась на уровне 371 мкг/дм³, диапазон составил 139-902 мкг/дм³, (в 2018 г. — 431 мкг/дм³). Кислородный режим вод Двинского залива ухудшился по сравнению с 2018 г.: среднее содержание растворенного кислорода составило 7,4 мгО₂/дм³, (против 8,33 мгО₂/дм³ в 2018 г.), а диапазон его изменений 6,55-9,16 мгО₂/дм³. Процент насыщения изменялся от 54,9% до 80,2%, в среднем составил 68,1%, что является очень низким значением.

Рисунок 4.38 – Динамика средней и максимальной концентрации нитратов (мкг/дм³) в водах Двинского залива Белого моря, 1978-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Кандалакшский залив. В торговом порту г. Кандалакша соленость вод изменялась от 7,7‰ до 24,5‰ при среднегодовом значении 13,6‰. Водородный показатель варьировал в пределах 7,36-7,83 ед. рН, при среднем значении 7,53 ед. рН. Общая щелочность находилась в диапазоне 0-1,596 мг-экв/дм³. Кислородный режим был удовлетворительным. Содержание растворенного кислорода в воде в течение года изменялось от 6,85 до 9,48 мгО₂/дм³, среднегодовое значение 7,93 мгО₂/дм³ (в 2018 г. — 11,22 мгО₂/дм³). Процент насыщения изменялся от 74,5% до 112,1%, в среднем составил 98,1% (в 2018 г. — 101,4%). Содержание легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) не было выявлено. Среднегодовое содержание НУ находилось в диапазоне 0,007-0,014 мг/дм³, в среднем составило 0,01 мг/дм³. Концентрация хлорорганических пестицидов групп ГХЦГ и ДДТ была ниже предела обнаружения. Концентрация растворенных форм тяжелых металлов изменялась в следующих пределах: медь — 3,3-16,5 мкг/дм³, при среднем значении 8,4 мкг/дм³ (1,7 ПДК); никель — 2,0-9,9/4,8 мкг/дм³; марганец — 2,8-20/9,2 мкг/дм³; кадмий — 0-0,3 мкг/дм³; железо — 13,5-64/38,6 мкг/дм³, максимум был отмечен в мае на уровне 1,3 ПДК; ртуть — 0-0,026 мкг/дм³. Содержание свинца и хрома было ниже предела обнаружения. Максимальное содержание меди отмечалось в марте — 16,5 мкг/дм³ (3,3 ПДК), что почти в 2 раза выше прошлогоднего значения.

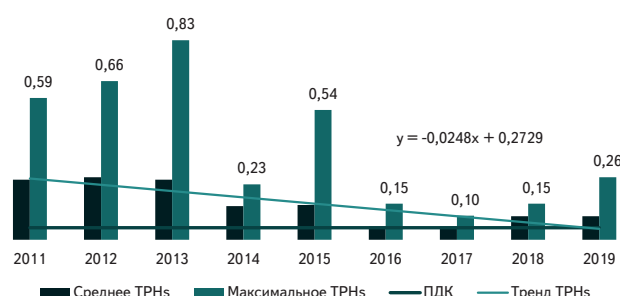
Содержание биогенных элементов было ниже установленных нормативов. Содержания аммонийного азота находилось в диапазоне 0-56,7 мкг/дм³, среднее 25,7 мкг/дм³; нитритов 0-3,26/1,2 мкг/дм³; нитратов 9,6-76,1/40,7 мкг/дм³; силикатов 1341,7-2812,3/1812,8 мкг/дм³. Содержание фосфатов изменялось в диапазоне 5,87-20,14 мкг/дм³, среднегодовое значение 11,9 мкг/дм³. Качество вод по сравнению с 2018 г. ухудшилось, воды оценивались как «умеренно загрязненные».

Баренцево море

Кольский залив. В 2019 г. на водпосту торгового порта г. Мурманска соленость в течение года находилась в диапазоне 8,7-24,7‰, минимум был отмечен в июле, а максимум в мае, средняя соленость составила 17,73‰. Величина рН изменялась в диапазоне 7,5-8,9; максимум наблюдался в сентябре. Общая щелочность изменялась в диапазоне 0-1,42 мг-экв/дм³; среднегодовая 0,975 мг-экв/дм³. Концентрация НУ изменялась в диапазоне 0,040-0,256 мг/дм³, при среднегодовом уровне 0,094 мг/дм³ (1,9 ПДК), а максимальное значение — 5,2 ПДК было отмечено в июле, что почти в 2 раза выше значений 2018 г. (см. Рисунок 4.39).

Содержание легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) находилось на уровне аналитического нуля, а максимальное значение 1,8 мгО₂/дм³ (0,9 ПДК) наблюдалось в январе и марте. Содержание взвешенных частиц и анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в воде было ниже предела обнаружения. Пестициды групп ГХЦГ и ДДТ не были выявлены. Загрязнение тяжелыми металлами было существенным для железа — среднее 42 мкг/дм³ (0,8 ПДК), максимальное — 71 мкг/дм³ (1,4 ПДК), и для меди — среднее 5,5 мкг/дм³ (1,1 ПДК), максимальное — 9 мкг/дм³ (1,8 ПДК). В течение года концентрации изменялись: аммонийного азота — в диапазоне 0-218,3 мкг/дм³ (максимум был в марте), в среднем составила 123,7 мкг/дм³; нитритного азота — 0-16,32/4,31 мкг/дм³; нитратов — 31,14-65,77/54,2 мкг/дм³; силикатов — 1553,1-2666,4/2054,6 мкг/дм³. Содержание фосфатов изменялось в диапазоне 6,35-121,1/63,06 мкг/дм³ (1,2 ПДК). Среднегодовая концентрация кислорода находилась на уровне прошлого года — 10,2 мгО₂/дм³, при минимуме 8,9 мгО₂/дм³. Процент насыщения вод кислородом варьировал в диапазоне 82,4-101,5%.

Рисунок 4.39 – Динамика среднегодового и максимального содержания нефтяных углеводородов (мг/дм³) в торговом порту Мурманска, 2011-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

TPHs – содержание общего количества нефтяных углеводородов (Total Petroleum Hydrocarbons)

Приоритетными загрязнителями сохранились нефтяные углеводороды (1,9/5,2 ПДК), медь (1,1/1,8 ПДК) и железо (0,8/1,4 ПДК). По сравнению с 2018 г. качество вод в районе водпоста в торговом порту г. Мурманск не изменилось и оценивается как «умеренно загрязненные».

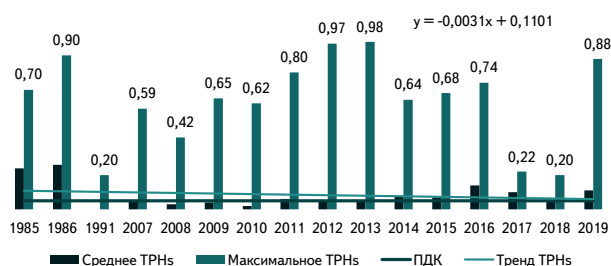
Тихий океан

Шельф полуострова Камчатка. Авачинская губа. В 2019 г. приоритетными загрязняющими веществами в водах Авачинской губы были нефтяные углеводороды, фенолы и детергенты. Наибольшая концентрация растворенных НУ наблюдается, как правило, в районах сброса сточных вод судоремонтных заводов, транспортных предприятий и в местах стоянки судов. Распространению НУ на всю акваторию губы способствуют приливо-отливные и сгонно-нагонные течения. Среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в водах Авачинской губы в 2019 г. составило 2,2 ПДК (0,11 мг/дм³), максимальное — 17,6 ПДК (0,88 мг/дм³), что соответствует 2015-2016 гг. (см. Рисунок 4.40). Среднегодовое содержание фенолов в 2019 г. составило 0,8 ПДК, максимальное — 3,1 ПДК, а повторяемость превышения ПДК достигла 35%. На протяжении последних шести лет концентрация фенолов сохраняется на уровне 2-4 ПДК. Максимальная концентрация СПАВ (1,6 ПДК) была отмечена в октябре в приустьевой зоне р. Авача.

Среднегодовое значение концентрации растворенного кислорода в водной толще составило 9,21 мгО₂/дм³ при среднем значении уровня насыщения 90%. На поверхности средний уровень насыщения поднимался до 142%, а в придонном слое опускался до 21%.

В 2019 г. по сравнению с 2018 г. качество воды Авачинской губы ухудшилось и оценивалось как «загрязненные» (уровень 2017 г.).

Рисунок 4.40 – Динамика межгодовых изменений средней и максимальной концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в водах Авачинской губы на Камчатке, 1985-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

TPHs – содержание общего количества нефтяных углеводородов (Total Petroleum Hydrocarbons)

Охотское море. В районе пос. Стародубский в 2019 г. значения гидрохимических показателей и концентрации загрязняющих веществ находились в пределах среднемноголетних значений. По сравнению с 2017-2018 гг. снизились средняя и максимальная концентрация меди: средняя составила 2,6 мкг/дм³; максимальная 4,5 мкг/дм³ (0,9 ПДК). Средние значения легко-окисляемых органических веществ (по БПК₅) превышали ПДК и составили 2,8 мгО₂/дм³, максимальные — 6,0 мгО₂/дм³. Концентрации нефтяных углеводородов (среднегодовая 0,017 мг/дм³, максимальная 0,039 мг/дм³), детергентов (28/47 мкг/дм³), цинка (3,2/5,6 мкг/дм³), свинца (0,4/1,1 мкг/дм³) и кадмия (<0,1 мкг/дм³) не превышали нормативных показателей. Среднегодовое содержание фенолов составило 0,7 мкг/дм³, при максимальном — 4,0 мкг/дм³. Кислородный режим был в пределах нормы: среднее содержание растворенного кислорода составило 7,9 мгО₂/дм³, минимальное 5,8 мгО₂/дм³. В 2019 г., как и в 2018 г. в донных отложениях в районе пос. Стародубский был превышен норматив содержания НУ (среднее значение 138 мкг/г, 2,8 ДК; максимальное значение 259 мкг/г, 5,2 ДК). Содержание фенолов, кадмия, меди, свинца и цинка являлось незначительным, а максимальные значения не превышали 0,2 ДК.

В заливе Анива в районе пос. Пригородное в 2019 г. отмечалось загрязнение морских вод легко окисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (среднее 2,7 мгО₂/дм³, максимум 5,1 мгО₂/дм³), медью (среднее значение 2,5 мкг/дм³; максимум 6,5 мкг/дм³, 1,3 ПДК) и нефтяными углеводородами (среднее значение 0,023 мг/дм³; максимум 0,076 мг/дм³, 1,5 ПДК). Средние и максимальные концентрации других ингредиентов — кадмия, цинка, СПАВ, свинца и аммонийного азота не превышали 0,5 ПДК. Кислородный режим был в пределах нормы. Среднее годовое значение концентрации кислорода понизилось по сравнению с 2018 г. и составило 7,88 мгО₂/дм³, однако минимальное значение опускалось ниже уровня норматива (6,0 мгО₂/дм³) и составило 5,42 мгО₂/дм³. В донных отложениях содержание НУ значительно повысилось по сравнению с прошлым годом — среднее значение 49 мкг/г, 1 ДК; максимум — 77 мкг/г, 1,5 ДК. Средние и максимальные значения содержания кадмия, фенолов, меди, цинка и свинца не превышали норматива (максимальное значение — 0,2 ДК — медь).

В 2019 г. в морских водах залива Анива в районе г. Корсаков отмечалось значительное загрязнение нефтяными углеводородами: среднее значение 0,05 мг/дм³ (1 ПДК); максимум — 0,164 мг/дм³ (3,3 ПДК), что соответствует уровню 2018 г.

Значительно увеличилось содержание легко окисляемых органических веществ (по БПК₅): среднее значение 4,1 мг/дм³; максимум 9,5 мг/дм³, меди — среднее значение 3,2 мкг/дм³; максимум 7,7 мкг/дм³ (1,5 ПДК), а также фенолов: среднее значение 0,14 мкг/дм³; максимум 2,6 мкг/дм³, 2,6 ПДК. При этом как средняя, так и максимальная концентрации кадмия, цинка, СПАВ, свинца не превышали ПДК, за исключением аммонийного азота, максимальная концентрация которого составила 1 ПДК, а средняя 0,2 ПДК. Среднегодовое содержание кислорода снизилось (6,87 мгО₂/дм³), минимальное значение опускалось ниже норматива и составило 4,79 мгО₂/дм³. В донных отложениях было отмечено повышенное содержание НУ (среднее значение 450,6 мкг/г, 9 ДК; максимальное 589 мкг/г, 12 ДК). Концентрации кадмия находились на уровне 2018 г. (среднее значение 0,27 мкг/г, 0,3 ДК; максимум 0,55 мкг/г, 0,7 ДК), а также меди (среднее значение 24,7 мкг/г, 0,7 ДК; максимум 32,5 мкг/г, 0,9 ДК). Концентрация фенолов, цинка и свинца не превышала 0,5 ДК.

В 2019 г. качество вод южной части шельфа о. Сахалин соответствовало «умеренно загрязненным» водам.

Японское море

Залив Петра Великого. В 2019 г. во всех прибрежных акваториях залива Петра Великого Японского моря было зафиксировано снижение среднегодовой концентрации нефтяных углеводородов: в бухте Золотой Рог в 2,1 раза (с 0,096 до 0,045 мг/дм³); в бухте Диомид — в 1,8 раза (с 0,082 до 0,045 мг/дм³); в проливе Босфор Восточный — в 2,3 раза (с 0,112 до 0,030 мг/дм³); в Амурском заливе — в 2 раза (с 0,04 до 0,02 мг/дм³); в Уссурийском заливе — в 3 раза (с 0,06 до 0,02 мг/дм³); в заливе Находка — в 1,3 раза (с 0,04 до 0,03 мг/дм³), (см. Рисунок 4.41). Среднегодовая концентрация варьировала в пределах 0,03–0,09 мг/дм³. Среднегодовое значение сохраняется традиционно наибольшим в бухте Золотой Рог. Максимальная концентрация НУ в морской воде составила 3 ПДК (0,15 мг/дм³) в заливе Находка в сентябре и 2,8 ПДК (0,14 мг/дм³) в проливе Босфор Восточный в октябре.

В прибрежных водах залива Петра Великого среднегодовое содержание фенолов изменялось в диапазоне 1,04–1,39 мкг/дм³ (1,0–1,4 ПДК). В сравнении с 2018 г. уровень загрязненности прибрежных районов залива Петра Великого фенолами не изменился в бухтах Золотой Рог и Диомид, а также в Амурском заливе. Повысилось среднегодовое содержание фенолов в проливе Босфор Восточный, в Уссурийском заливе и заливе Находка. В бухте Золотой Рог оно составило 1,2 ПДК, в бухте

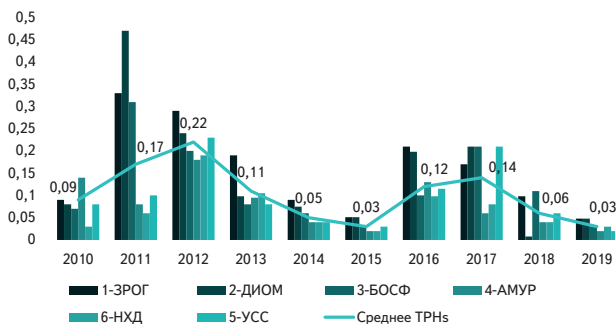
Диомид и в Амурском заливе — 1,1 ПДК. В проливе Босфор Восточный, в Уссурийском заливе и заливе Находка отмечалось небольшое повышение: в проливе Босфор Восточный от 0,8 до 1,0 ПДК, в Уссурийском заливе — от 1,0 до 1,4 ПДК, в заливе Находка — от 1,1 до 1,2 ПДК. Максимальное значение было отмечено в заливе Находка (в бухте Находка) в июле — 3,1 ПДК.

Уровень загрязненности морских вод АПАВ по сравнению с предыдущим годом в большинстве прибрежных районов снизился в 1,15–1,3 раза. Среднегодовое содержание детергентов изменялось в диапазоне 2,2–3,9 ПДК. Следует отметить, что в Амурском заливе и заливе Находка отмечался рост среднего уровня содержания детергентов от 3,0 до 3,1 ПДК и в 1,5 раза от 2,9 до 3,9 ПДК соответственно. Максимальные значения регистрировались с мая по октябрь и составляли в бухте Золотой Рог — 7,3 ПДК, в бухте Диомид — 4,7 ПДК, в проливе Босфор Восточный — 5,4 ПДК, в Амурском заливе — 8,4 ПДК, в Уссурийском заливе — 8,3 ПДК и в заливе Находка — 7,1 ПДК. В целом уровень загрязненности прибрежных вод залива Петра Великого АПАВ за период 2017–2019 гг. резко повысился от значений меньше 1 ПДК до 2–3 ПДК, а максимальные значения в разных районах достигали 8–9 ПДК, чего не отмечалось за все время наблюдений.

В прибрежных водах залива Петра Великого среднегодовое содержание определяемых металлов (медь, железо, цинк, свинец, марганец и кадмий) было менее 1 ПДК, а также по сравнению с предыдущим годом в бухте Золотой Рог снизились среднегодовые показатели по цинку, свинцу и кадмию, сохранились — по меди, железу и марганцу. В проливе Босфор Восточный снизились показатели по меди, цинку, свинцу; сохранились — по железу, марганцу и кадмию. В бухте Диомид, в Амурском и Уссурийском заливах и в заливе Находка по всем определяемым металлам было отмечено небольшое снижение среднегодовых показателей за исключением меди в Амурском заливе, которое повысилось с 0,25 до 0,7 ПДК. Во всех прибрежных районах фиксировались отдельные случаи существенного превышения ПДК по железу: в бухте Золотой Рог — 2,9 ПДК; в проливе Босфор Восточный — 3,8 ПДК; в Амурском заливе — 4 ПДК; в Уссурийском заливе — 2,6 ПДК; в заливе Находка — 2,3 ПДК. Среднегодовое содержание ртути в морской воде в прибрежных районах изменялось в пределах 0,2–0,4 ПДК и по сравнению с 2018 г. существенных изменений не было зафиксировано. Значения выше норматива были отмечены в двух районах: в Амурском заливе — 1,1 ПДК и в заливе Находка — 1,2 ПДК.

В 2019 г. в прибрежных районах залива Петра Великого среднее значение биохимического

Рисунок 4.41 – Динамика среднегодовой концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в водах различных районов залива Петра Великого Японского моря, 2010-2019 гг.



Примечание:

- 1 – бухта Золотой Рог,
- 2 – бухта Диомид,
- 3 – пролив Босфор Восточный,
- 4 – Амурский залив,
- 5 – Уссурийский залив,
- 6 – залив Находка

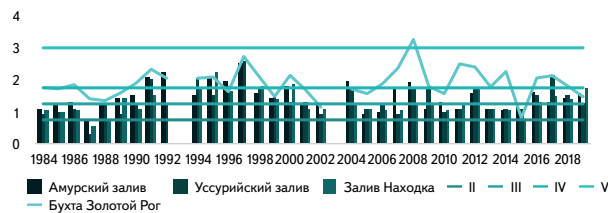
ТРНс – содержание общего количества нефтяных углеводородов (Total Petroleum Hydrocarbons)

Источник: данные Росгидромета

потребления кислорода за пять суток (БПК₅) изменялось в диапазоне 0,24-3,33 ПДК, за исключением одной придонной пробы с глубины 6 м в Уссурийском заливе, в которой содержание органического вещества достигало 8,1 ПДК, что соответствует уровню высокого загрязнения (ВЗ), из-за чего среднее значение биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК₅) повысилось с 1,52 до 2,19 мгО₂/дм³. Кислородный режим в прибрежных водах был в пределах нормы. Среднегодовое содержание растворенного кислорода в толще воды разных районов акватории залива находилось в диапазоне 7,87-10,18 мгО₂/дм³, однако фиксировались случаи с нарушением кислородного режима: в бухте Золотой Рог (3 случая) и в Амурском заливе (6). В вершине бухты Золотой Рог минимальная концентрация растворенного кислорода была отмечена в августе — 3,95 мгО₂/дм³ (51% насыщения). В Амурском заливе абсолютный минимум зафиксирован в прибрежной зоне вблизи г. Владивостока в сентябре — 2,76 мгО₂/дм³ (35% насыщения).

В 2019 г. прибрежные воды залива Петра Великого характеризуются в основном «загрязненными» водами (см. Рисунок 4.42), за исключением пролива Босфор Восточный, в котором качество вод улучшилось и соответствовало «умеренно-загрязненным» водам. Улучшилось качество вод бухты Золотой Рог, бухты Диомид и Уссурийского залива, а ухудшилось Амурского залива и залива

Рисунок 4.42 – Динамика индекса загрязненности вод в различных районах залива Петра Великого Японского моря, 1984-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Находка, хотя все они по-прежнему характеризуются «загрязненными» водами.

Донные отложения. В 2019 г. среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в донных отложениях прибрежных районов залива Петра Великого изменялось в диапазоне 0,08-14,79 мг/г. По-прежнему в наибольшей степени загрязнены донные осадки бухты Золотой Рог. Так, среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов в 2013 г. (6,14 мг/г) превысила допустимый уровень концентрации почти в 123 раза, 2014 г. — в 210 раз; 2015 г. — 261,8 ДК, 2016 г. — 201,6 ДК, 2017 г. — 258 ДК, в 2018 г. — 336 ДК, в 2019 г. — 296 ДК (ДК — допустимый уровень концентрации). Максимальная концентрация НУ в 2019 г. была зафиксирована в вершине бухты Золотой Рог в районе ст. № 1 — 675 ДК (33,74 мг/г). По сравнению с предыдущим годом почти во всех прибрежных районах, за исключением Уссурийского залива, было отмечено снижение среднегодовой концентрации НУ в донных отложениях. В Уссурийском заливе среднегодовой показатель (1,6 ДК) не изменился.

Среднегодовое содержание фенолов в донных отложениях залива Петра Великого варьировало в диапазоне 3,70-7,02 мкг/г. Во всех прибрежных районах залива Петра Великого средняя концентрация фенолов в 2019 г. повысилась по сравнению с прошлым годом в 1,3-2,9 раза. В наибольшей степени загрязнены фенолами донные отложения бухты Золотой Рог (средняя 6,18 мкг/г, максимальная 8,0 мкг/г), бухты Диомид (средняя 6,65 мкг/г; максимальная 8,9 мкг/г), пролива Босфор Восточный (средняя 7,02 мкг/г; максимальная 13,0 мкг/г) и Амурского залива (средняя 5,47 мкг/г; максимальная 12,50 мкг/г).

В 2019 г. в бухте Золотой Рог и в бухте Диомид был отмечен рост уровня загрязнения донных отложений различными металлами, а в остальных прибрежных районах залива Петра Великого — сохранился на уровне прошлых лет значений. В бухте Золотой Рог повысились среднегодовые концентрации кадмия с 2,8 до 3,5 ДК, цинка с 3,4 до 4,2 ДК и железа. Среднегодовое содержание

меди (5,1 ДК), свинца (2,1), никеля (0,5) и хрома (0,3) либо сохранилось на уровне 2018 г., либо снизилось. Следует особо отметить значительное (в 4 раза) снижение среднегодового содержания ртути в донных отложениях бухты Золотой Рог в 2019 г. — от 3,8 до 0,9 ДК, а максимальное составило 2 ДК. В Амурском, Уссурийском и в заливе Находка среднегодовая концентрация всех определяемых тяжелых металлов в донных отложениях не превышала допустимого уровня. Самые высокие показатели по ртути были зафиксированы в бухте Золотой Рог и в бухте Диомид: среднегодовое содержание составило 0,9 и 1,3 ДК, максимальное — 2,0 и 2,3 ДК соответственно. В донных отложениях всех прибрежных районов залива Петра Великого по-прежнему отмечалась высокая концентрация железа: среднегодовые показатели в 2019 г. находились в диапазоне 10407-42479 мкг/г, максимальные значения были зафиксированы в бухте Диомид (42479 мкг/г) и в бухте Золотой Рог (27359 мкг/г).

Во всех прибрежных районах залива Петра Великого среднегодовая суммарная концентрация пестицидов группы ДДТ превышала ДК. В бухте Золотой Рог их концентрация составила 39 ДК, в бухте Диомид — 17,3 ДК; в проливе Босфор Восточный — 5,6 ДК; в Амурском заливе — 2,6 ДК, в Уссурийском заливе — 2,6 ДК, в заливе Находка — 6 ДК. Следует отметить, что в 2019 г. было отмечено повышение среднего показателя в заливе Находка от 3 до 6 ДК. Максимальное суммарное содержание ХОП группы ДДТ было отмечено в мае в центральной части бухты Золотой Рог — 68 ПДК. Во всех прибрежных районах в 2019 г. произошло повышение уровня загрязненности донных отложений линданом (γ -ГХЦГ) в 1,7-5,5 раз. Среднее содержание линдана в бухте Золотой Рог составило 22 ДК (в 2018 г. — 4 ДК); в бухте Диомид — 20 ДК (2018 г. — 6 ДК); в проливе Босфор Восточный — 10 ДК (6 ДК); в Уссурийском заливе — 8 ДК (4 ДК); в заливе Находка — 7 ДК (4 ДК). Только в Амурском заливе уровень загрязненности донных отложений линданом практически не изменился и составил 6,8 ДК (в 2018 г. — 6 ДК).

Среднее содержание полициклических хлорированных бифенилов (ПХБ) по сравнению с 2018 г. снизилось в проливе Босфор Восточный (с 16,7 до 8 ДК), в Амурском заливе (с 2,6 до 1,5 ДК) и в заливе Находка (с 1,6 до 1,0 ДК). Повысились среднегодовые концентрации ПХБ в бухте Золотой Рог (с 21 до 47 ДК), в бухте Диомид (с 16 до 78 ДК) и в Уссурийском заливе (с 1 до 2,7 ДК). Наибольшие значения концентрации ПХБ были зафиксированы в бухте Золотой Рог — почти 83 ДК.

Татарский пролив. В 2019 г. регулярные наблюдения за уровнем загрязненности морских

вод и донных отложений проводились в прибрежной зоне в районе порта г. Александровск-Сахалинский. Среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в прибрежных водах по сравнению с 2018 г. резко повысилось и составило 1,4 ПДК (в 2018 г. — 0,66 ПДК). Максимальное значение было отмечено в июле и составило 3,4 ПДК. Фенолы не были выявлены. Содержание СПАВ не превысило 0,3 ПДК. Концентрация аммонийного азота, а также металлов кадмия, цинка и свинца не превышала 0,1 ПДК. Среднегодовое значение меди составило 1,2 ПДК, а максимальная концентрация в прибрежных водах г. Александровск-Сахалинский составила 4,6 ПДК. По сравнению с 2018 г. уровень загрязненности вод соединениями меди повысился в 1,6 раза. Кислородный режим в 2019 г. был в пределах нормы: среднее содержание растворенного кислорода составило 8,79 мгО₂/дм³. В целом качество морских вод в Татарском проливе в районе г. Александровск-Сахалинский по сравнению с предыдущим годом ухудшилось и оценивается как «умеренно-загрязненные».

Уровень загрязненности донных отложений прибрежной зоны района г. Александровск-Сахалинский нефтяными углеводородами по сравнению с 2018 г. немного повысился. Содержание НУ в донных отложениях находилось в диапазоне 5-113 мкг/г, составив в среднем 31,13 мкг/г (0,6 ДК); в 2018 г. — 24,67 мкг/г или 0,5 ДК. Содержание фенолов сохранилось на уровне 0,03 мкг/г. Содержание тяжелых металлов было в следующих пределах: меди — 0,11-4,0 мкг/г (в среднем 1,61 мкг/г); цинка — 0,0-187 мкг/г (44,9 мкг/г); свинца — 0,0-10,0 мкг/г (1,53 мкг/г) и кадмия — 0,02-0,05 мкг/г (0,04 мкг/г). Среднегодовое содержание определяемых металлов не превысило 0,1 ДК; цинка — 0,3 ДК. Максимальное содержание цинка составило 1,3 ДК.

Гидробиологические характеристики

Гидробиологические наблюдения за состоянием прибрежных морских экосистем Российской Федерации проводятся по основным экологическим сообществам: бактериопланктон, фитопланктон и фотосинтетические пигменты, мезозoopланктон и макрозообентос. Каждая из этих экологических групп наблюдается по целому ряду показателей, позволяющих получать информацию о количественном и качественном составе сообществ прибрежных морских экосистем Российской Федерации. Гидробиологические наблюдения в период с 2007 по 2019 гг. проводились в Балтийском, Черном, Лаптевых и Японском морях.

Балтийское море

Наблюдения в 2019 г. проводились в Невской губе Восточной части Финского залива Балтийского моря. В Невской губе содержание хлорофилла в планктоне варьировалось от 1,21 до 21,93 мкг/л (в 2018 г. — от 0,48 до 20,23 мкг/л). Уровень трофности вод соответствовал группе мезотрофным с чертами эвтрофных водоемов.

В составе фитопланктона Невской губы был отмечен 151 вид водорослей (в 2018 г. — 132; в 2017 г. — 143), относящихся к 8 отделам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало Bacillariophyta — 46, Chlorophyta — 54 и Cyanophyta — 27, остальные отделы были представлены единичными видами: Euglenophyta — 9, Cryptophyta и Chrysophyta — по 5, Dinophyta — 4, Xanthophyta — 1.

Биомассы фитопланктона в северной, транзитной и южной зонах Невской губы различались незначительно, так в транзитной зоне она составляла 1,07 мг/л, в северной — 1,42 мг/л и в южной — 1,59 мг/л, а в целом по Невской губе — не превышала — 1,37 мг/л, что значительно ниже аналогичных показателей прошлых лет (в 2018 г. — 2,46 мг/л; 2017 г. — 3,85 мг/л).

В 2019 г., как и в предыдущие годы, в биомассе фитопланктона Невской губы доминировали диатомовые водоросли, достигая 95%, что типично для данного региона и срока отбора проб. Доля диатомовых водорослей выросла по сравнению с данными 2018 г., а доля синезеленых в планктоне была незначительной. Основной вклад в вегетацию фитопланктона вносили диатомовые водоросли (39-95% от общей биомассы). Наряду с диатомовыми в прибрежной зоне наблюдалась активная вегетация зеленых водорослей (45-87%).

В составе мезозоопланктона Невской губы было зарегистрировано 66 видов и вариететов (в 2018 г. — 76 видов; в 2017 г. — 71 вид). Наибольшим числом видов обладали ветвистоусые — 26 (в 2018 г. — 27) и коловратки — 25 видов (в 2018 г. — 28 видов; в 2017 г. — 26), видовое разнообразие веслоногих снизилось до 15 видов (в 2018 г. — 21 вид; в 2017 г. — 18). Существенных изменений в качественном составе мезозоопланктона по сравнению с предыдущими периодами наблюдений не отмечалось.

Средняя биомасса мезозоопланктона в Невской губе составляла 109,45 мг/м³ (в 2018 г. — 202,45 мг/м³; в 2017 г. — 80,55 мг/м³) при численности 33,0 тыс. экз/м³ (в 2018 г. — 34,00 тыс. экз/м³; в 2017 г. — 28,0 тыс. экз/м³). При этом биомасса зоопланктона оказалась в 2 раза ниже, чем в предыдущем году. Уровень развития мезозоопланктона в 2019 г. в Невской губе на фоне межгодовой динамики оценивался как невысокий.

В 2019 г. в составе макрозообентоса Невской губы, как и в 2017-2018 гг. наблюдалось 53 вида донных беспозвоночных: среди которых наибольшее видовое разнообразие принадлежало малощетинковым червям — 25 и комарам-звонцам — 12, а также моллюскам — 8, пиявки представлены 3 видами, остальные группы: плоские черви, болотницы, ручейники, клопы и бокоплавы — представлены единичными видами. Основной вклад в формирование биомассы зообентоса, как и в предыдущие годы, вносили олигохеты, моллюски и личинки хирономид.

Видовой состав бентофауны Невской губы был сформирован 8 сообществами донных беспозвоночных, четко регламентированных наличием органического вещества и формой его седиментации. В транзитной зоне (фарватер) и приплотинной части Невской губы распространены сообщества пеллофильных бентосных беспозвоночных, способных выживать на жидких илах профундали, в прибрежных частях фауна зообентоса значительно разнообразнее, и представлена поясом сестонофагов мягких грунтов, активно перемещающихся в зоне высокой гидродинамики эстуариев впадающих в губу рек. Максимальные количественные показатели макрозообентоса отмечались в октябре. Средние количественные показатели в Невской губе в мае составили 0,69 тыс. экз/м² и 60,73 г/м², в августе — 1,43 тыс. экз/м² и 86,54 г/м², в октябре — 3,4 тыс. экз/м² и 227,83 г/м². Как и в 2018 г. по численности и по биомассе на большинстве станциях доминировали олигохеты, составляя до 100% и формируя основу биоценоза Невской губы.

Как и в прошлые годы, не было выявлено существенных различий между восточным и западным районами, средние величины численности зообентоса в указанных районах были одного порядка. Средняя величина биомассы была выше в западном районе за счет более крупных моллюсков.

Значительные межгодовые колебания численности донных беспозвоночных, связанные с многолетними изменениями речного стока и являются характерной особенностью Невской губы, неоднократно наблюдавшейся ранее. В 2014-2019 гг. в целом по акватории было заметно увеличение видового разнообразия бентосных сообществ. Количественные показатели макрозообентоса в Невской губе в целом незначительно снизились по сравнению с 2018 г. Различия в темпах роста численности и биомассы происходят из-за значительного количества молодежи, а также развития мелких форм олигохет.

В целом, начиная с 2008 г., развитие макрозообентоса Невской губы в 2019 г. наиболее высокое. Дальнейшие наблюдения в акватории Невской

губы должны показать, сохранится ли тенденция к восстановлению ее донных сообществ после начала строительства набережной в 2009 г.

Черное море

Гидробиологические наблюдения проводились в августе 2019 г. в северо-восточной части Черного моря вдоль Кавказского побережья от Керченского пролива на севере до устья р. Мзымта на юге в рамках международного проекта ЭМБЛАС-Плюс. Были исследованы характеристики пелагических и бентосных сообществ — бактериопланктона, концентрация фотосинтезирующих пигментов, фитопланктона, мезозoopланктона и макрозообентоса.

Фотосинтетические пигменты. В прибрежных водах Кавказа от Керченского пролива до устья р. Мзымты у г. Адлера содержание хлорофилла-а (Chl-a) определялось в поверхностном горизонте и в горизонте с максимальной флуоресценцией (~8-15 м). Концентрация Chl-a изменялась в пределах от 0,04 до 1,74 мкг/дм³, а доля феофитина (неактивная форма Chl-a) варьировала от 28% до 78%. Минимальное содержание Chl-a было характерно для района Большого Сочи, где среднее содержание по всей акватории составило 0,23 мкг/дм³, а диапазон значений варьировал от 0,04 до 1,34 мкг/дм³. В этом же районе была отмечена максимальная доля феофитина, среднее значение которого составило 62%, что свидетельствует о низком продукционном потенциале поверхностных вод и «отцветании» доминирующего комплекса фитопланктона. Исключение составляла станция в порту Сочи, где в поверхностном горизонте отмечалась максимальная концентрация хлорофилла и минимальная — феофитина 39%, остальные значения не превышали 0,19 мкг/дм³. Севернее в районе от Геленджика до Новороссийска содержание хлорофилла изменялось от 0,06 до 0,66 мкг/дм³, доля феофитина — от 32% до 71% (средние величины — 0,27 мкг/л и 51%). Дальше на север наибольшее содержание Chl-a — было зафиксировано в прибрежных водах Анапы (средняя концентрация 0,48 мкг/дм³) и заповедника Утриш (0,47 мкг/дм³), а доля феофитина варьировала у Анапы от 28% до 48% (в среднем составляя 39%) и от 34% до 61% у заповедника Утриш, в среднем составляя 43%. Максимальная концентрация (1,74 мкг/дм³) в районе Анапа-Утриш была зафиксирована у берега на северной границе заповедника в слое с максимальной флуоресценцией (глубина 10 м); доля феофитина составила здесь 39%. На поверхности в этой точке концентрация Chl-a также была высокой (1,39 мкг/дм³), а концентрация феофитина низкой 34%. На южной границе в водах Керченского пролива содержание

Chl-a варьировало от 0,15 до 0,58 мкг/дм³, средняя величина — 0,33 мкг/дм³. Средняя доля феофитина составила 41%. Физиологическая активность фитопланктона снижается в направлении с север на юг (от Керченского пролива к акватории Большого Сочи) по постепенному сокращению содержания Chl-a и увеличению доли феофитина.

Бактериопланктон. Количественные характеристики бактериопланктона и интенсивность его функционирования являются важными показателями трофического статуса и экологической обстановки морских водоемов. Водные бактерии в оксигенном слое водоема определяют интенсивность регенерации и круговорота биогенных элементов, составляя кормовую базу зоопланктона, а также играют важную роль в процессах биологического самоочищения водных объектов от загрязняющих веществ, включая нефтепродукты. Учет общей численности бактериопланктона (ОЧБ), определение морфологического разнообразия и биомассы бактериопланктона поверхностного слоя вод был выполнен в прибрежных акваториях Кавказского побережья между южной частью Керченского пролива и устьем р. Мзымты.

Анализ полученных результатов позволяет выделить общую для всей исследованной акватории закономерность. В период исследований на всех станциях были обнаружены высокие средние значения общей численности и биомассы микроорганизмов. Численность варьировала от $6 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^6$ кл/мл (среднее $9,8 \cdot 10^5$ тыс. кл/мл), а биомасса — от 45 до 145 мг/м³ (среднее 72 мг/м³). Максимальные значения численности и биомассы наблюдались в Анапском заливе (станции № 12, 13, 14 и 14А) и в районе Сочи — Хоста (станции № 23S, 24S, 25S и 29S). В этих районах в морскую среду поступают значительные объемы речного стока, а также сбросы с обширных рекреационных территорий. Высокая численность была выявлена в районе заповедника Утриш (станции 7и и 8и). Биомассы бактериопланктона повторяют распределение обилия микроорганизмов по всей исследованной акватории. В целом, распределение ОЧБ и биомассы микроорганизмов в поверхностном слое Кавказского побережья в августе 2019 г. находилось в пределах среднемноголетних данных характерных для летнего сезона.

В морфологическом отношении подавляющее большинство встреченных микроорганизмов было представлено мелкими формами палочек, вибрионов и кокков. Эти же формы клеток формируют основной вклад в создание биомассы бактериопланктона на всей исследованной акватории. Морфологический состав бактериопланктона был представлен, в основном, палочками (диапазон

33-47% от ОЧБ, среднее 40% от общего) и вибрионами (диапазон 41-63%, среднее 54%). На долю кокков приходилось от 1% до 15%, при средней величине 6% от общего количества бактериопланктона. Другие морфологические формы в поверхностном слое занимали менее 1% клеток. На некоторых станциях были отмечены единичные полиморфные клетки, спириллы или одиночные нити. Вклад этих морфологических форм в расчеты численности и биомассы бактериопланктона не учитывался.

По количественным показателям бактериопланктона воды Кавказского побережья в августе 2019 г. следует относить к мезотрофно-эвтрофному уровню трофности.

Фитопланктон. В составе фитопланктона наблюдался 91 вид водорослей, относящихся к 8 отделам. Наибольшее видовое разнообразие принадлежало Dinophyta — 60 видов и Bacillariophyta — 23 вида, другие отделы были представлены единичными 1-3 видами: Coccolithophyta, Cryptophyta, Dictyochophyta, Prasinophyta, Euglenophyta, Eubryophyta. Наибольшее качественное разнообразие (60 видов) наблюдалось в районе Анапы, где основу фитопланктона формировали диатомовые водоросли родов *Amphora*, *Amphiprora*, *Coscinodiscus* и др. Численность фитопланктона в августе варьировала от 12,68 тыс. кл/л (Сочи) до 21,96 тыс. кл/л (южнее Керченского пролива) в среднем составляя 16,88 тыс. кл/л. Биомасса варьировала в диапазоне 70,97 мг/м³ до 302,35 мг/м³, в среднем составляя 166,52 мг/м³. В районе исследования доминировали диатомовые и динофитовые водоросли, в среднем составившие соответственно 53% и 33% общей численности и 44-55% биомассы фитопланктона. Кокколитофорида, представленная нанопланктонным видом *Emiliania huxleyi*, и криптофитовые водоросли (*Plagioselmis punctata*, *P. prolunga*, *Hillea fusiformis*) в целом формировали не более 13% общей численности и менее 1% биомассы фитопланктона. На долю других отделов приходилось менее 1% по численности и биомассе. Основу биомассы фитопланктона Кавказских прибрежных вод в августе 2019 г. формировали крупноклеточные виды диатомовых — *Pseudosolenia calcar-avis* (31-65%) и динофитовых водорослей: *Polykrikos kofoidii*, *Protoperidinium divergens*, *Protoceratium reticulatum*, виды рода *Ceratium*, а также доминирующие по численности представители родов *Prorocentrum*, *Gymnodinium* и *Gyrodinium* (в сумме 23-50%).

Мезозоопланктон отбирали большой сетью Джеди с размером ячеи — 150 мкм. В составе сообщества мезозоопланктона, в районе г. Геленджик преобладали ранние стадии развития двух видов каляноидных копепоид — *Centropages ponticus* и *Acartia* sp. суммарной численностью 469 экз/м³, в то время

как половозрелые особи встречались в планктоне в единичных экземплярах. Субдоминантными группами были личинки бентосных двустворчатых и брюхоногих моллюсков (106 и 13 экз/м³ соответственно), а также циклопоида *Oithona davisae* (60 экз/м³), жгутиконосец ночесветка *Noctiluca scintillans* (13 экз/м³), аппендикулярия *Oicopleura dioica* (119 экз/м³) и хищные щетинкочелюстные *Parasagitta setosa* (19 экз/м³). Суммарная численность мезозоопланктона составила 892 экз/м³, а общая биомасса — 7,1 мг/м³. По биомассе преобладали копепоиды, ноктилюка и аппендикулярии — 3,6; 1,4 и 0,7 мг/м³ соответственно. В целом состав сообщества и значения количественных характеристик были типичными для позднего летнего сезона в водах Кавказского шельфа.

Макрозообентос. В составе макрозообентоса северной части Кавказского мелководного побережья от Керченского пролива до мыса Идокапас было встречено 93 вида донных беспозвоночных. Среди встреченных беспозвоночных наибольшее видовое разнообразие принадлежало многощетинковым червям (28 видов). Меньшим числом видов были представлены ракообразные и двустворчатые моллюски — по 19 видов. Наименьшее качественное разнообразие наблюдалось среди брюхоногих моллюсков (9) и губок (6). Книдарии (*Obelia longissima*), форониды (*Phoronis psammophila*), панцирные моллюски (*Lepidochitona cinerea*) были представлены единичными видами. Колониальная асцидия *Botryllus schlosseri* в дночерпательных пробах не отмечалась, однако была встречена в обрастаниях портовых сооружений. Иголкожие были представлены змеехвосткой *Amphiura stapanovi* и 2 видами голотурий. Из хордовых встречены ланцетник *Branchiostoma lanceolatum*, а также асцидии *Ascidia aspersa* и *Ciona intestinalis*. Также встречались немертины и олигохеты, на створках мидий и талломах филофоры — колонии мшанок (*Ectoprocta*). По частоте встречаемости доминировали полихеты, встречаясь в каждой второй пробе — *Microspio mecznikowianus* и *Spio filicornis*, бокоплав *Ampelisca diadema*, брюхоногий моллюск *Calyptraea chinensis*, двустворчатые моллюски *Chamelea gallina* и *Pitar rudis*. Качественное разнообразие в пробе варьировало от 8 до 33 видов. Численность макрозообентоса в северной части Кавказского шельфа находилась в диапазоне от 80 до 713 экз/м², а суммарная биомасса бентосных животных — в пределах от 1,00 до 341,00 г/м². Средняя численность составила — 352±53 экз/м², а биомасса — 99±26 г/м². По численности доминировали полихеты, им сопутствовали двустворчатые моллюски. На их долю в среднем приходилось соответственно 43-59% и 17-31% общей численности

зообентоса. При этом доля, как полихет, так и двустворчатых моллюсков на отдельных участках дна могла достигать до 88%. Среди полихет по численности доминировали *Terebellides stroemii*, *Melinna palmata*, *M. mecznikowianus* и *Sp. filicornis*. По биомассе доминировали двустворчатые моллюски. На их долю в среднем приходилось 78-94% общей биомассы зообентоса, на некоторых участках дна она достигала до 99%. Как по численности, так и по биомассе доминировали *Chamelea gallina* и *Pitar rudis*. Следует отметить, что двустворчатые моллюски доминировали на 78-95% исследованной акватории, на оставшейся 5-22% акватории доминировали полихеты, такие как *Terebellides stroemii* и *Nephtys hombergii*.

Море Лаптевых

В 2019 г. наблюдения проводились в заливе Неелова прибрежной акватории моря Лаптевых. Фитопланктон залива Неелова был представлен 41 (в 2018 г. — 13, в 2017 г. — 48) пресноводными эвригалинными видами, среди которых в качественном и количественном отношении доминировали холодноводные диатомовые водоросли — 30 видов, зеленые водоросли — 6 видов, синезеленые — 4 вида, а также зарегистрирован единственный представитель золотистых водорослей. Видовое разнообразие фитопланктона находилось в пределах среднемноголетних значений, существенных изменений качественного состава не было выявлено.

В составе макрозообентоса залива Неелова в 2019 г. было отмечено 10 видов беспозвоночных, среди которых наибольшее видовое разнообразие принадлежало *Oligochaeta* — 4 вида, *Bivalvia* и *Amphipoda* — по 3 вида. Сообщество бентосных беспозвоночных включает в себя 3 неритических вида бокоплавов, среди которых наиболее многочислен реликтовый бокоплав — *Monoporeia affinis* (Lindström, 1855), широко распространенный в Голарктике *Gammarus lacustris* (G. O. Sars, 1863) и морской эвригалинный вид *Onisimus birulai* (Gurjanova, 1929), создававшие основу биомассы и численности макрозообентоса. Из представителей вагильной фауны, основу биомассы формировали двустворчатые моллюски *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758) и *Pisidium amnicum* (O.F. Müller, 1774). В 2016-2019 гг. фауна макрозообентоса залива была представлена теми же группами видов. Качественный и количественный состав зависит от преобладающих течений и формируется из фаун зообентоса, приносимого паводковыми водами питающих его рек.

Флора и фауна арктических водоемов и водотоков, как пресноводных, так и морских, является крайне неустойчивой системой, ежегодно формирующейся

под воздействием краткосрочного арктического вегетационного сезона. Основу пресноводного фитопланктона водоемов и водотоков, как по видовому составу, так и по количественным характеристикам формируют представители холодноводной флоры диатомовых водорослей. Фауна макрозообентоса формируется приносимыми с паводковыми водами рек гидробионтами. Таким образом, качественный состав биоты залива в большей степени зависит, прежде всего, от таких факторов, как объем паводковых вод, питающих залив рек, направление устойчивых ветров, создающих затоки морских вод в залив, валентность видов сообществ по отношению к солёностному фактору.

В 2019 г. среди наблюдаемых водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района, как и в предыдущие годы, наиболее загрязненным оставался залив Неелова. Качество его придонных вод отнесено к «загрязненным», а поверхностный слой к «слабо загрязненным» водам по показателям зообентос.

В многолетней ретроспективе происходит постепенное снижение качества поверхностного слоя воды по показателям фитопланктона, начиная с 2016 г. по настоящее время, средние значения индекса сапробности не поднимаются выше «слабо загрязненных» вод. Качество вод придонного слоя испытывает значительные межгодовые перепады.

В целом состояние биоценозов залива Неелова остается неизменным в пределах сложившегося состояния экологической системы и соответствует экологическому антропогенному напряжению и экологическому регрессу.

Японское море

В 2019 г. гидробиологические наблюдения по микробиологическим показателям проводились на 9 участках залива Петра Великого Японского моря, расположенных в заливах: Амурском, Уссурийском и Находка, бухтах: Золотой Рог, Диомид, Находка, Врангель и Козьмино, а также в Проливе Босфор Восточный. Оценивалась общая численность и биомасса микроорганизмов, и доля сапротрофных и нефтеокисляющих бактерий в общей численности и биомассе микрофлоры.

Амурский залив. В водах Амурского залива средняя численность микроорганизмов составила $2,51 \cdot 10^6$ кл/мл при среднем значении биомассы 1667 мг/м³. По сравнению с 2018 г. наблюдалось незначительное увеличение общей численности и биомассы. Максимальное значение общей численности микроорганизмов и их биомассы наблюдалось в придонном горизонте осенью — $6,69 \cdot 10^6$ кл/мл и $4,5 \cdot 10^3$ мг/м³. Минимальные — на фоновой станции весной в придонных

горизонтах и составляли $0,40 \cdot 10^6$ кл/мл и 183 мг/м^3 соответственно.

В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом отмечалось увеличение среднегодового значения численности сапротрофных бактерий до $1,06 \cdot 10^6$ кл/мл, численность варьировала в диапазоне $2,5 \cdot 10^3$ – $6 \cdot 10^6$ кл/мл. В апреле в придонном горизонте была отмечена минимальная численность микрофлоры (2500 кл/мл), а максимальная — $6 \cdot 10^6$ кл/мл — осенью в поверхностном горизонте.

Концентрация нефтеокисляющих бактерий увеличилась в 2,5 раза по сравнению с 2018 г. При среднем значении $2,07 \cdot 10^4$ кл/мл их численность находилась в пределах от 6 кл/мл до $2,5 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальная численность нефтеокисляющих бактерий была зафиксирована в поверхностных горизонтах осенью — $2,5 \cdot 10^5$ кл/мл.

Концентрация фенолоокисляющих бактерий варьировала от 1 до 60 кл/мл, составив в среднем 9 кл/мл. Минимальные значения фенолоокисляющих бактерий наблюдалось на всех станциях весной. В осенний период по сравнению с весенним периодом, их средняя численность увеличилась до 13 кл/мл. По микробиологическим показателям воды Амурского залива — α - β -мезосапробные, эфтрофные — загрязненные.

Уссурийский залив. В 2019 г. общая численность микроорганизмов в Уссурийском заливе незначительно возросла по сравнению с 2018 г. и в среднем составила $1,74 \cdot 10^6$ кл/мл при уменьшении их среднегодовой биомассы до 883 мг/м^3 . Максимальная общая численность бактериопланктона и его биомасса были зафиксированы в поверхностном горизонте летом — $3,44 \cdot 10^6$ кл/мл и 2046 мг/м^3 соответственно. Минимальные — в придонном горизонте в апреле — $0,12 \cdot 10^6$ кл/мл и 89 мг/м^3 . Весной общая средняя численность микроорганизмов составила $0,63 \cdot 10^6$ кл/мл, при средней биомассе — 294 мг/м^3 . Летом наблюдалось увеличение количественных показателей по сравнению с 2018 г. — $2,62 \cdot 10^6$ кл/мл и 1464 мг/м^3 соответственно. Осенью эти показатели сократились до — $1,98 \cdot 10^6$ кл/мл, и 892 мг/м^3 соответственно.

В 2019 г. по сравнению предыдущим годом численность сапротрофных бактерий увеличилась в 3 раза при среднем значении $4,73 \cdot 10^5$ кл/мл. Численность бактериопланктона варьировала в пределах $2,5 \cdot 10^2$ – $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл. Максимальное значение численности сапротрофных микроорганизмов наблюдалось летом в поверхностном и придонном горизонтах — $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, а минимальные — 250 кл/мл — весной в придонных горизонтах. Летом и осенью среднее значение численности сапротрофных бактерий на всех станциях составляло $2,5 \cdot 10^5$ кл/мл.

Численность нефтеокисляющих бактерий увеличилась по сравнению с 2018 г. в 34 раза и варьировала от 1 кл/мл до $2,5 \cdot 10^5$ кл/мл, составив в среднем — 57000 кл/мл. Максимальные значения $2,5 \cdot 10^5$ кл/мл были зарегистрированы летом в поверхностном и придонном горизонтах, минимальные — в апреле в придонном горизонте. Весной численность нефтеокисляющих микроорганизмов варьировала от 1 до 2500 кл/мл, составив в среднем 99 кл/мл. Летом их средняя численность возросла до 57000 кл/мл, а осенью еще возросла до 400 кл/мл.

В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом численность фенолоокисляющих бактерий возросла в 6 раз, среднегодовые значения численности микроорганизмов варьировали от 1 до 60 кл/мл, составив в среднем 6 кл/мл. Максимальные значения были зафиксированы в поверхностном и придонном горизонтах летом — 25 кл/мл. Средние значения численности фенолоокисляющих бактерий составляли: весной — 4 кл/мл, летом — 6 кл/мл и осенью — 7 кл/мл.

Приведенные данные о состоянии микроорганизмов в водах Уссурийского залива характеризуют их как α - β -мезосапробные, эвтрофные — загрязненные.

Бухта Золотой Рог. Среднее значение общей численности микроорганизмов в акватории бухты Золотой Рог составляло $2,75 \cdot 10^6$ кл/мл при средней биомассе — 1931 мг/м^3 . Общая численность бактериопланктона варьировала от $1,62 \cdot 10^6$ кл/мл до $5,45 \cdot 10^6$ кл/мл, а биомасса находилась в пределах от 1002 мг/м^3 до 5312 мг/м^3 . Максимальные значения общей численности и их биомассы были зарегистрированы осенью в придонном горизонте — $5,45 \cdot 10^6$ кл/мл и 5312 мг/м^3 соответственно. Минимальные — в поверхностном горизонте — $1,62 \cdot 10^6$ кл/мл и 1002 мг/м^3 . Осенью средняя численность и биомасса составляли — $2,49 \cdot 10^6$ кл/мл и 2024 мг/м^3 соответственно. Численность сапротрофных микроорганизмов варьировала в диапазоне от $2,5 \cdot 10^4$ кл/мл до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, в среднем составив $8,41 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальные значения были отмечены в июле и октябре в поверхностных и придонных горизонтах, а минимальные — в мае в придонном горизонте. Весной численность саприфитов в среднем достигала $1,3 \cdot 10^5$ кл/мл. Летом их численность увеличилась до $1,8 \cdot 10^6$ кл/мл, к осени сократилась до $5,9 \cdot 10^5$ кл/мл.

В 2019 г. по сравнению с 2018 г. численность нефтеокисляющих микроорганизмов возросла в 2 раза, среднегодовые значения численности микроорганизмов варьировались от $2,5 \cdot 10^2$ кл/мл до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $2,52 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальные значения — $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл наблюдались в поверхностных и придонных горизонтах в августе, осенью — 2500 кл/мл. Численность нефтеокисляющих бактерий в бухте Золотой Рог

в среднем составила: весной — $5,42 \cdot 10^4$ кл/мл, летом — $6,77 \cdot 10^5$ кл/мл, осенью — $2,56 \cdot 10^4$ кл/мл.

Численность фенолоксиляющих бактерий варьировала от 1 кл/мл до 600 кл/мл, составив в среднем 30 кл/мл. В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом, отмечено увеличение численности фенолоксиляющих микроорганизмов в 4 раза. Максимальные средние значения наблюдались весной — 68 кл/мл, летом — 18 кл/мл и осенью — 5 кл/мл. Весной в придонном горизонте фенолоксиляющих микроорганизмов было обнаружено 600 кл/мл.

Бактериологические показатели, полученные при исследовании акватории бухты Золотой Рог, позволяют отнести морские воды к α - β -мезосапробным, эфтрофным — загрязненные.

Бухта Диомид. Среднегодовая общая численность бактерий в 2019 г. варьировала от $2,01 \cdot 10^3$ кл/мл до $4,97 \cdot 10^3$ кл/мл, незначительно увеличилась по сравнению с 2018 г. Максимальные средние значения общей численности и биомассы бактерий были зарегистрированы летом в поверхностном горизонте — $4,97 \cdot 10^6$ кл/мл и 3435 мг/м³ соответственно. Минимальные значения этих показателей были зарегистрированы весной — $2,01 \cdot 10^6$ кл/мл и 1389 мг/м³ соответственно. Летом средняя численность микроорганизмов и их биомасса были выше среднегодовых значений прошлого года и составляли — $4,81 \cdot 10^6$ кл/мл и 3366 мг/м³ соответственно. Осенью наблюдалось снижение, по сравнению с летним периодом, значений общей численности бактерий и их биомассы — $2,25 \cdot 10^6$ кл/мл и 1555 мг/м³.

Численность сапротрофных бактерий варьировала от $6 \cdot 10^4$ кл/мл до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $5,62 \cdot 10^5$ кл/мл. По сравнению с 2018 г. наблюдается незначительное сокращение численности микроорганизмов в 2 раза. Максимальные значения численности наблюдались летом в поверхностном горизонте. В октябре были зарегистрированы минимальные показатели численности — 250 кл/мл в придонном горизонте.

В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом, наблюдалось сокращение численности нефтеоксиляющих бактерий, которая варьировала в пределах от 250 кл/мл до $6 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $1,95 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальные значения были зарегистрированы в придонном и поверхностном горизонте весной $6 \cdot 10^5$ кл/мл, минимальные — осенью 250 кл/мл.

Численность фенолоксиляющих бактерий в бухте Диомид по сравнению с 2018 г. сократилось в 2 раза и варьировала от 1 кл/мл до 6 кл/мл, составив в среднем 3 кл/мл. Минимальные значения численности 1 кл/мл наблюдались осенью в поверхностных и придонных горизонтах.

Микробиологические показатели позволяют охарактеризовать воды бухты Диомид как α - β -мезосапробные, эфтрофные — загрязненные.

Пролив Босфор Восточный. Общая численность бактерий в акватории пролива в 2019 г. варьировала от $0,94 \cdot 10^6$ кл/мл до $4,86 \cdot 10^6$ кл/мл, биомасса в пределах 650 - 2972 мг/м³, среднее значение численности и биомассы составляли $2,31 \cdot 10^6$ кл/мл и 1317 мг/м³ соответственно. Средние значения общей численности и биомассы микрофлоры составляли: весной — $1,11 \cdot 10^6$ кл/мл, 766 мг/м³; летом — $3,97 \cdot 10^6$ кл/мл, 1967 мг/м³; осенью — $1,84 \cdot 10^6$ кл/мл, 1198 мг/м³. Максимальные значения общей численности микроорганизмов и биомассы микрофлоры отмечались летом в поверхностном горизонте и составляли $4,86 \cdot 10^6$ кл/мл, 2972 мг/м³ соответственно; минимальные — в мае в придонном горизонте — $0,94 \cdot 10^6$ кл/мл и 650 мг/м³.

Численность сапротрофных бактерий варьировала от $2,5 \cdot 10^3$ до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $5,8 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальные значения численности наблюдались летом и варьировали от $2,5 \cdot 10^5$ до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, минимальные — весной.

В 2019 г. по сравнению с прошедшим годом численность нефтеоксиляющих бактерий снизилась в 3 раза, при среднегодовом значении $1,7 \cdot 10^4$ кл/мл. Максимальная численность нефтеоксиляющих бактерий была отмечена летом — $6 \cdot 10^4$ кл/мл в поверхностных горизонтах. Минимальная численность 60 кл/мл — в мае в придонном горизонте. Фенолоксиляющие бактерии в 2019 г. не были обнаружены.

Микробиологические показатели позволяют охарактеризовать морские воды акватории пролива Босфор Восточный как α - β -мезосапробные, эфтрофные — загрязненные.

Залив Находка. В 2019 г. средние значения общей численности и биомассы бактерий составили $2,25 \cdot 10^6$ кл/мл и 1275 мг/м³ соответственно. Общая численность микрофлоры варьировалась от $0,61 \cdot 10^6$ кл/мл до $7,44 \cdot 10^6$ кл/мл, а биомасса — от 279 кл/м до 5143 кл/м³. Максимальные значения общей численности микроорганизмов и их биомасса были зафиксированы в июле и сентябре в поверхностных и придонных горизонтах, а минимальные — в мае в придонном горизонте.

Максимальная численность сапрофитов — $6 \cdot 10^6$ кл/мл была отмечена в осенний период в приповерхностном и придонном горизонтах, а минимальная — $6 \cdot 10^3$ кл/мл — в придонном горизонте в мае.

В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом численность нефтеоксиляющих бактерий уменьшилась в 3 раза и варьировалась в диапазоне 25 - $2,5 \cdot 10^4$ кл/мл, составив в среднем 1600 кл/мл. Максимальная численность $2,5 \cdot 10^4$ кл/мл была

отмечена весной на горизонтах 0 и дно, минимальная — в поверхностном и придонном горизонте осенью. Средние значения численности и биомасс нефтеокисляющих бактерий составляли: весной — 106 кл/мл; летом — 4022 кл/мл; осенью — 510 кл/мл.

Численность фенолоокисляющих бактерий в 2019 г. по сравнению с предыдущим годом увеличилась в 19 раз и составила 19 кл/мл. Максимальные показатели присутствия фенолоокисляющих микроорганизмов были зарегистрированы осенью в придонном горизонте 250 кл/мл.

Микробиологические показатели позволяют отнести воды залива Находка к α - β -мезосапробным, евтрофным — загрязненные.

Бухта Находка. Среднее значение общей численности бактерий в бухте составило $2,58 \cdot 10^6$ кл/мл, при среднем увеличении значений биомассы до 1521 мг/м³. Максимальные значения общей численности бактериопланктона и его биомассы наблюдались в осенний период в придонном горизонте, а минимальные — весной в придонном горизонте $0,83 \cdot 10^6$ кл/мл. Весной среднее значение численности бактерий составило — $0,86 \cdot 10^6$ кл/мл, летом — $2,86 \cdot 10^6$ кл/мл, осенью — $4,03 \cdot 10^6$ кл/мл. Биомасса микроорганизмов составляла: весной — 473 мг/м³, летом — 1309 мг/м³, осенью — 2782 мг/м³.

Численность сапротрофных бактерий варьировалась от $6 \cdot 10^4$ до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем — $9,7 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальные значения численности были отмечены летом в поверхностном горизонте, а минимальные — на горизонтах 0 и дно весной. Весной численность гетеротрофных сапрофитных микроорганизмов в среднем составила $6 \cdot 10^4$ кл/мл, летом — $3,4 \cdot 10^5$ кл/мл, осенью — $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл.

Численность нефтеокисляющих бактерий варьировала от 25 до $2,5 \cdot 10^4$ кл/мл, составив в среднем $1,5 \cdot 10^4$ кл/мл. В весенний период в поверхностном и придонном горизонтах были зафиксированы максимальные значения, минимальные — в придонном горизонте осенью. Весной численность микроорганизмов составляла 250 кл/мл, летом — $1,1 \cdot 10^4$ кл/мл, осенью — 234 кл/мл.

По сравнению с 2018 г. численность фенолоокисляющих бактерий увеличилась в 2,5 раза и варьировалась от 6 кл/мл до 60 кл/мл, составив в среднем 22 кл/мл. Максимальные показатели были отмечены осенью на горизонтах 0 и дно — 60 кл/мл и летом в поверхностном горизонте — 25 кл/мл.

Средняя численность микроорганизмов составляла: весной — 11 кл/мл и варьировалась от 6 кл/мл до 25 кл/мл; летом — 20 кл/мл и варьировалась от 6 кл/мл до 25 кл/мл; осенью — 34 кл/мл и изменялась от 25 кл/м до 60 кл/мл.

Микробиологические данные позволяют отнести воды залива Находка к α - β -мезосапробным, эфтрофным — загрязненные.

Бухта Врангеля. Общая численность бактерий в акватории бухты Врангеля варьировала от $0,79 \cdot 10^6$ кл/мл до $4,34 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $2,15 \cdot 10^6$ кл/мл. Среднее количество биомассы микрофлоры варьировало от 389 мг/м³ до 2910 мг/м³, составив в среднем 1491 мг/м³. Максимальные показатели общей численности микроорганизмов и их биомассы наблюдались в поверхностном горизонте в осенний период, а минимальные — весной в придонном горизонте. Весной средние значения общей численности бактерий и их биомассы составляли $0,82 \cdot 10^6$ кл/мл и 396 мг/м³, летом — $2,56 \cdot 10^6$ кл/мл и 1173 мг/м³, осенью — $4,27 \cdot 10^6$ кл/мл и 2903 мг/м³.

Средняя численность сапротрофных бактерий варьировалась от $6 \cdot 10^4$ кл/мл до $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $9,1 \cdot 10^5$ кл/мл. Весной численность сапротрофных микроорганизмов в поверхностном и придонном слоях акватории бухты составляла $6,0 \cdot 10^4$ кл/мл, летом в поверхностном горизонте — $2,5 \cdot 10^5$ кл/мл, в придонном — $6,0 \cdot 10^4$ кл/мл, а осенью в поверхностном и придонном горизонтах — $2,5 \cdot 10^6$ кл/мл.

Численность нефтеокисляющих бактерий по сравнению с 2018 г. снизилась в 2 раза и варьировала от 60 кл/мл до $6 \cdot 10^3$ кл/мл, составив в среднем 1700 кл/мл. Максимальные показатели наблюдались осенью в поверхностном горизонте $6 \cdot 10^3$ кл/мл, а минимальные — весной в поверхностном горизонте — 60 кл/мл.

Фенолоокисляющие бактерии в акватории бухты Врангеля варьировали от 1 до 6 кл/мл, составив в среднем 5 кл/мл. Весной в поверхностном и придонном горизонтах численность бактерий составляла 6 кл/мл, летом варьировало от 1 до 6 кл/мл, составив в среднем 3 кл/мл, а осенью — 6 кл/мл на горизонтах 0 и дно.

Микробиологические показатели позволяют отнести воды бухты Врангеля к α - β -мезосапробным, эвтрофным — загрязненные.

Бухта Козьмино. Общая численность бактерий в водах бухты Козьмино варьировала от $0,84 \cdot 10^6$ кл/мл до $2,75 \cdot 10^6$ кл/мл, составив в среднем $1,93 \cdot 10^6$ кл/мл. Среднее количество биомассы микрофлоры варьировало от 385 мг/м³ до 1900 мг/м³, составив в среднем 988 мг/м³. Максимальные значения общей численности и биомассы наблюдались осенью в поверхностном горизонте — $2,75 \cdot 10^6$ кл/мл и 1900 мг/м³ соответственно, а минимальные — в придонном горизонте осенью — $0,84 \cdot 10^6$ кл/мл и 385 мг/м³.

Численность сапротрофных бактерий находилась в диапазоне от $6 \cdot 10^3$ кл/мл до $6 \cdot 10^5$ кл/мл.

Среднегодовая численность сапротрофной микрофлоры составила $1,9 \cdot 10^5$ кл/мл. Весной и летом средние значения составляли $2,5 \cdot 10^4$ кл/мл, осенью — $6 \cdot 10^5$ кл/мл. Максимальные значения были отмечены в поверхностном горизонте осенью — $6 \cdot 10^5$ кл/мл.

Численность нефтеокисляющих бактерий варьировала от 6 кл/мл до 250 кл/мл, составив в среднем 65 кл/мл. В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом численность микрофлоры сократилась в 44 раза. Максимальная численность — 250 кл/мл наблюдалась летом в поверхностном горизонте, а минимальная — весной в придонном горизонте — 6 кл/мл. Фенолоокисляющие бактерии не были обнаружены.

Микробиологические показатели позволяют отнести морские воды бухты Козьмино к α - β -мезосапробным, евтрофным — загрязненные.

Все воды исследуемой части залива Петра Великого в 2019 г. относятся к α - β -мезосапробным, евтрофным водам — загрязненные.

В 2019 г. наблюдалось увеличение общей численности бактериопланктона и его биомассы в заливах: Уссурийском, Находка и бухтах: Диомид, Козьмино, Находка, Врангель. В то же время отмечалось снижение численности гетеротрофного сапрофитного бактериопланктона в акваториях заливов: Амурского, Уссурийского, Находка, бухт: Находка и Козьмино. На остальных акваториях численность сапрофитных микроорганизмов снизилась. Постоянное антропогенное воздействие с прилегающих прибрежных урбанизированных территорий приводит к загрязнению морских акваторий. Численность нефтеокисляющих бактерий увеличилась в заливах: Амурский, Уссурийский, Находка и бухтах: Золотой Рог, Диомид и Находка. На остальных акваториях численность нефтеокисляющих микроорганизмов снизилась. Наблюдалось уменьшение численности фенолоокисляющих микроорганизмов на обследованной акватории Амурского залива. На остальных наблюдаемых акваториях численности фенолоокисляющих микроорганизмов незначительно возросла.

4.1.2.6. Радиоактивное загрязнение поверхностных вод

Основной вклад в радиоактивное загрязнение поверхностных вод на территории Российской Федерации вносит техногенный ^{90}Sr , выносимый с загрязненных территорий.

В 2019 г. по сравнению с 2018 г. в воде рек Российской Федерации средняя объемная активность ^{90}Sr не изменилась и составила 3,5 мБк/л, что на три порядка ниже уровня вмешательства

для населения (4,9 Бк/л). В осреднение по Российской Федерации не включены результаты измерений ^{90}Sr в воде рек Колва (п. Чердынь), Вишера (п. Рябино), Кама (п. Тюлькино) Пермского края, расположенных в районе взрыва трех ядерных зарядов (мощностью 15 кТ каждый), проведенного в мирных целях по проекту «Канал» в марте 1971 г. на глубине 128 м. Повышенная активность ^{90}Sr в воде р. Невы (п. Новосаратовка Ленинградской обл.), которая в 2014–2016 гг. в теплый период года составила 9,6 мБк/л, 8,8 мБк/л и 8,7 мБк/л соответственно, в 2017–2018 гг. составила 4,4 и 4,8 мБк/л, против 5,3 и 3,7 мБк/л в среднем по Российской Федерации соответственно, а в 2019 г. практически сравнялась со средними значениями для рек Российской Федерации (3,5 мБк/л соответственно).

Объемная активность трития в водах рек в 2019 г., осредненная по всем пунктам наблюдения на реках, незначительно уменьшилась по сравнению с предыдущим годом и составила 1,6 Бк/л (2018 г. — 1,7 Бк/л). Средняя удельная активность ^3H в обследованных реках Российской Федерации в 2019 г. колебалась в пределах 0,9–2,2 Бк/л. Меньшее из этих значений было зафиксировано в Волге (в. п. Верхне-Лебяжье), а большее — в Индигирке (в. п. Индигирский).

Среднегодовое значение объемной активности трития в атмосферных осадках в 2019 г. составило 1,79 Бк/л (в 2018 г. — 1,65 Бк/л).

На АТР наиболее загрязненной остается р. Теча. Хотя прямые сбросы с ПО «Маяк» в реку не производятся, радионуклиды поступают с подземными водами от водоемов-хранилищ радиоактивных отходов и из ранее загрязненных Аксановских болот. Поэтому загрязнение реки радионуклидами, в основном ^{90}Sr , до сих пор сохраняется достаточно высоким. Среднегодовая объемная активность ^{90}Sr в воде р. Течи (п. Першинское Курганской обл.) в 2019 г. по сравнению с 2018 г. (4,36 Бк/л) уменьшилась и составила 3,83 Бк/л.

Приведенные значения уровня загрязнения ^{90}Sr реки Теча находятся ниже уровня вмешательства для населения по НРБ-99/2009.

В воде р. Исети (пункты Мехонское, Шадринск, Красноисетское Курганской обл.), после впадения в нее рек Течи и Миасса, среднегодовая объемная активность ^{90}Sr в 2019 г. составляла 0,22 Бк/л, 0,29 Бк/л и 0,58 Бк/л, что в 8,4–22,3 раза ниже УВ (4,9 Бк/л).

Уровни загрязнения морской воды ^{90}Sr практически мало изменяются год от года. Среднегодовые объемные активности этого радионуклида в 2019 г. в поверхностных водах Белого, Баренцева, Каспийского, Охотского и Японского морей, а также

в водах Тихого океана у берегов Восточной Камчатки (Авачинская губа) колебались в пределах от 1,14 мБк/л в Авачинской губе до 2,10 мБк/л в Белом море. Объемная активность ^{90}Sr в Каспийском море несколько уменьшилась и составила в среднем 4,51 мБк/л (в 2018 г. — 4,80 мБк/л).

Максимальное содержание ^{90}Sr в 2019 г., также, как и в 2018 г., было зафиксировано в Азовском море (Таганрогский залив) — 3,7 мБк/л, и заметно уменьшилось по сравнению с 2018 г. (5,5 мБк/л).

4.2 Воздействие на водные ресурсы

Характеристики воздействия на водные ресурсы напрямую связаны с использованием воды, основными элементами которой являются забор воды из природных источников и сброс сточных вод. Основные значения этих параметров представлены в Таблице 4.8 за период 2010–2019 гг.

4.2.1 Забор и использование воды

По данным Росводресурсов объем забора воды из природных источников составил 68298,54 млн м³ в 2019 г., что выше на 0,39% уровня 2018 г., когда данный показатель составлял 68035,55 млн м³. При оценке потерь воды при транспортировке заметна тенденция к снижению, в 2019 г. они составили 6878,75 млн м³, что на 2,02% меньше, чем в 2018 г. За период 2010–2019 гг. потери воды сократились на 10,52% (см. Рисунок 4.43).

Рисунок 4.43 – Динамика основных показателей забора воды и потерь при транспортировке в целом по Российской Федерации, 2010–2019 гг., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

В Российской Федерации потребление воды в большей степени связано с непосредственным потреблением пресной воды. Забор пресной воды в 2019 г. вырос на 1,75% по сравнению с 2018 г. и составил 62965,84 млн м³, но при сравнении за девятилетний период потребление сократилось на 13,37%. Забор морской воды в 2019 г. сократился на 14,84% в сравнении с 2018 г., и составил 4648,86 млн м³. В девятилетней динамике значение

показателя снизилось на 20,25%. Забор пресной воды из подземных источников также имел тенденцию к сокращению: данный показатель в 2019 г. составил 10585,57 млн м³, а в 2018 г. — 10689,71 млн м³, то есть сокращение составило 0,97%. В период 2010–2019 гг. данный показатель вырос на 13,05%. (см. Рисунок 4.44). Можно заметить, что сокращение в долгосрочном периоде было по трем показателям и только показатель забора пресной воды из подземных источников имел тенденцию к росту.

Рисунок 4.44 – Динамика показателей различных видов забора воды из водных объектов Российской Федерации, 2010–2019 гг., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

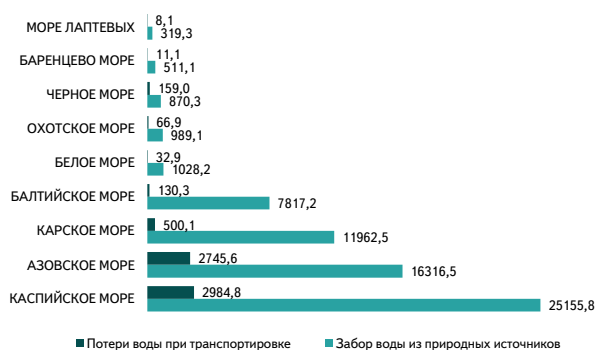
При рассмотрении объема забора воды из природных источников и потерь воды при транспортировке производится оценка водности водных бассейнов морей (см. Рисунок 4.45). На первом месте по забору воды находятся реки, относящихся к бассейну Каспийского моря. В 2019 г. объем забора из них составил 25155,8 млн м³, что на 1,4% больше, чем в 2018 г. (24832,73 млн м³), и составляет более 36% от общего объема в Российской Федерации. Основной водозабор приходится на Волгу и ее притоки. По данным Росводресурсов в 2019 г. доля водопотребления водопользователями, расположенными в бассейне Волги, составила примерно 66% от водопотребления всего бассейна Каспийского моря. За 2009–2019 гг. наблюдается снижение водозабора в бассейне Каспийского моря с 30742 млн м³ до 25155,8 млн м³, или на 18,17%.

Таблица 4.8 – Динамика основных показателей использования воды в целом по Российской Федерации, 2010-2019 гг., млн м³

Год	Забор воды из природных источников		Использовано свежей воды				Потери воды при транспортировке	Расход воды в системах оборотного и повторного (последовательного) водоснабжения	Сброшено сточных вод в поверхностные природные водоемы			
	всего, на все цели*	в том числе пресной воды для использования	Всего	в том числе на нужды		Всего			нормативно очищенных	В том числе		
				производственные	питьевые и хозяйственные					загрязненных	из них без очистки	
2010	78955,5	63805,28	59454,7	36439,17	9587,43	7858,12	7687,69	140713,33	49191,3	1877,7	16515,8	3416,6
2011	75220,5	60347,42	59544,3	35856,4	9421,52	7838,14	7195,93	141626,57	48095,5	1839,9	15966,1	3298,4
2012	72052,6	58798,98	56864,1	33915,27	9037,04	7408,36	7532,03	142314,39	45525,7	1709,9	15678,4	3084,9
2013	69924,7	56785,99	53550,8	31477,85	8675,05	6602,70	6976,29	138545,04	42895,5	1709,1	15189,2	2963,0
2014	70806,8	57826,67	55972,9	32388,68	8515,63	7141,32	7695,63	136590,30	43890,9	1836,4	14767,9	3228,9
2015	68614,3	52154,48	54537,6	31382,86	8236,05	6784,84	6863,13	138873,24	42853,8	1897,9	14418,4	3109,2
2016	69498,5	55372,94	54635,5	31008,70	7874,89	6708,64	6848,37	137893,47	42894,8	1977,7	14719,2	3421,5
2017	68888,2	54104,78	53471,4	30044,02	7727,91	6716,65	6963,65	138675,06	42575,7	1947,8	13588,9	2503,5
2018	68035,6	54161,53	52964,7	29309,10	7629,36	6569,95	7020,51	144166,33	40059,0	2038,2	13135,5	2354,5
2019	68298,5	54309,75	51163,5	26615,78	7540,17	7182,63	6878,75	144155,47	37666,2	2184,3	12602,3	2313,9

Примечание:
* с учетом откачиваемых шахтно-рудничных вод, транзитной воды для перераспределения стока и некоторых других видов водозабора для целей, не связанных с непосредственным водопотреблением (порядка от 7 до 9 млрд м³/год); с учетом морской и другой не пресной воды (от 5 до более 6 млрд м³/год).
Источник: данные Росводресурсов

Рисунок 4.45 – Забор воды из природных источников и потери воды при транспортировке по бассейнам морей в 2019 г., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

Данный бассейн также лидирует по показателю потерь при транспортировке, которые в 2019 г. составили 2984,78 млн м³, что примерно в 2,5 раза больше, чем в 2018 г. (1163,31 млн м³).

Вторым по величине объема водозабора являются реки бассейна Азовского моря. В 2019 г. данный показатель был равен 16316,51 млн м³, что больше уровня 2018 г. (15454,74 млн м³) на 5,58%. На данный бассейн приходится примерно 23% от общего показателя по Российской Федерации. Водозабор в рассматриваемом регионе, в основном, осуществляется для бытовых сооружений, расположенных в бассейнах рек Дон и Кубань, включая их притоки. За десятилетний период показатель вырос с 15579,00 млн м³ до 16316,51 млн м³, на 4,7%. Объем потерь воды при транспортировке через бассейн Азовского моря в 2019 г. сократился в сравнении с 2018 г. на 1,56% (с 2789,10 млн м³ до 2745,6 млн м³). Потери составляют примерно 40% от общероссийского значения.

В 2019 г. водозабор в бассейне Карского моря составлял 11962,47 млн м³ (в 2018 г. — 12190 млн м³), то есть на 1,87% меньше, чем в прошлом году. Водозабор р. Енисей составил 2384,82 млн м³, что составляет примерно 20% от общего забора из бассейна Карского моря, а на р. Обь приходится 9127,64 млн м³ водозабора (75,9% от общего забора воды из бассейна Карского моря). Потребление воды в рассматриваемом бассейне было в основном сосредоточено в бассейнах вышеупомянутых рек (с их притоками). За период 2010-2019 гг. общий водозабор из рек бассейна Карского моря сократился с 12460 млн м³ до 11962,47 млн м³, или на 3,99%. Объем потерь воды при транспортировке увеличился на 2,15% и составил 500,07 млн м³ в 2019 г. Данный показатель составляет примерно 7,0% от общероссийского значения.

В 2019 г. водозабор из природных источников бассейна Балтийского моря составил

7817,23 млн м³, а в 2018 г. — 8151,58 млн м³ (сокращение на 4,1%). Водозабор по данному бассейну составляет примерно 12% от общего показателя по всей стране. За девятилетний период водозабор сократился примерно на 25,84%. Объем потерь воды при транспортировке в 2019 г. составил 130,33 млн м³, что меньше значения данного показателя в 2018 г. на 7,05% (140,21 млн м³).

В 2019 г. показатель водозабора из бассейна Черного моря составил 870,26 млн м³, что меньше в сравнении с 2018 г. (885 млн м³) на 1,67%. На данный бассейн приходится примерно 1,3% от общего объема страны. Основной объем воды берется из бассейна реки Днепр (в основном из его притока — реки Десны). Потери воды при транспортировке составляют 159,04 млн м³ (в 2018 г. — 162,23 млн м³), сократившись на 1,97%.

В регионе Белого моря (исключая бассейн озера Имандра) в 2019 г. объем забора воды был равен 1028,16 млн м³, сократившись на 3,82% в сравнении с предыдущим годом. На данный бассейн приходится примерно 1,6% объема водозабора от общего объема водозабора по стране. Основная доля водопользования в этом регионе приходится на речной бассейн Северной Двины. Потери воды при транспортировке в 2019 г. были равны 32,86 (в 2018 г. они составили 33,86 млн м³), что соответствует 0,3% от общероссийского значения.

Показатели водозабора для Охотского, Баренцева морей и моря Лаптевых имеют низкие значения и относительная доля от общего водозабора страны мала. Значения равны 989,09 млн м³, 511,06 млн м³, 319,27 млн м³ соответственно. Водозабор сократился на 0,59% в Охотском море, на 1,91% в Баренцевом море и на 7,19% в море Лаптевых. Если оценивать доли бассейнов данных морей в общероссийском объеме, то они составляют 1,5%, 0,8%, 0,5% соответственно.

В целом практически на всех водохранилищах Российской Федерации в 2009-2019 гг. произошло снижение или стабилизация водозабора из природных источников. Исключение составили бассейны Черного моря и моря Лаптевых. Средний темп снижения составил 3-12%. По Черноморскому бассейну этот показатель увеличивается, в определенной степени благодаря включению в статистическую отчетность Республики Крым, водозабор которой также происходит из бассейна Черного моря.

При анализе использования воды по видам экономической деятельности были отобраны показатели в 2019 г., которые были оценены и в 2018 г. (см. Рисунок 4.46): «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» — 23442,35 млн м³, что соответствует сокращению на 2,69% в сравнении с 2018 г.

Рисунок 4.46 – Забор воды из природных источников и потери воды при транспортировке, по видам экономической деятельности в 2019 г., млн м³



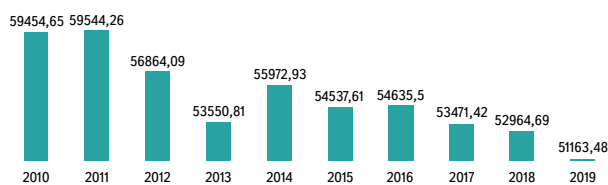
Источник: данные Росводресурсов

(24090,54 млн м³) и составляет примерно 35,4% от общего забора воды в Российской Федерации. «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» — 19482,33 млн м³, что демонстрирует увеличение на 4,56% в сравнении с прошлым годом (в 2018 г. — 18632,44 млн м³). Это соответствует 27,4% от общего объема водозабора. «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» — 11623,72 в 2019 г., а в 2018 г. — 12087,3 млн м³ (17,8% от общего объема). По виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» объем водозабора увеличился до 5214,7 млн м³ с 5207,96 млн м³, что составляет 7,6% от общего объема. Для «Обрабатывающих производств» объем водозабора увеличился до 4054,49 млн м³ с 4053,93 млн м³, что соответствует примерно 5,9% от общего объема.

Использование пресной воды, забранной для всех нужд, в 2019 г. составило 51163,48 млн м³, что меньше в сравнении с 2018 г. (52964,69 млн м³) на 3,40%. В течение десяти лет наблюдается относительно стабильное снижение данного показателя (за данный период он сократился на 13,95%). (см. Рисунок 4.47).

В период с 2010 по 2019 гг. наблюдалось общее снижение потребления воды. В 2012-2013 гг. особенно значительно сократилось потребление воды — на 4,5% в 2012 г. и на 6% в 2013 г. В 2014 г. было отмечено увеличение значения

Рисунок 4.47 – Динамика показателя использования воды в Российской Федерации, 2010-2019 гг., млн м³

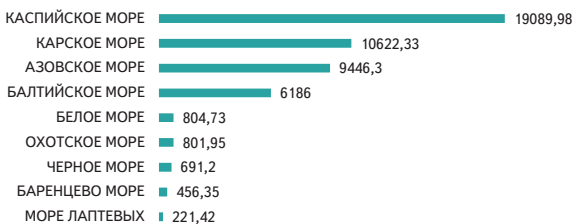


Источник: данные Росводресурсов

этого показателя на 4,5%; в 2015 г. показатель снизился на 2,6%; с 2016 по 2018 гг. — снижение, но не столь заметное — на 2,1% в 2017 г. и на 0,9% в 2018 г., с небольшим увеличением в 2016 г. на 0,2%, а в 2019 г. резкое падение на 3,4%.

Наибольший объем водопользования в 2019 г. был отмечен для бассейна Каспийского моря, и он составлял 19089,98 млн м³, что незначительно меньше данных 2018 г. (19488,41 млн м³), или 36,8% от общероссийского показателя. Значительные объемы водопользования были зафиксированы в бассейнах Карского и Азовского морей. В бассейне Каспийского моря наблюдалось снижение объема водопользования в 2019 г. (10622,33 млн м³) в сравнении с 10832,21 млн м³ в 2018 г. Это соответствует 20,5% от общероссийского объема водопользования в 2019 г. и 18,5% в 2018 г. соответственно. Объем водопотребления в бассейне Балтийского моря составил 6186 млн м³ в 2019 г., в сравнении со значением 2018 г. — 6789,41 млн м³. Данный показатель равен 12,8% от общероссийского объема водопользования. Объем использования воды из бассейнов Черного, Белого, Охотского, Баренцева морей, моря Лаптевых составил 804,73 млн м³, 801,95 млн м³, 691,2 млн м³, 456,3 млн м³, 221,42 млн м³ соответственно. Их совокупная доля составляет лишь 5,7% от общероссийского показателя (см. Рисунок 4.48).

Рисунок 4.48 – Использование свежей воды по бассейнам морей в 2019 г., млн м³



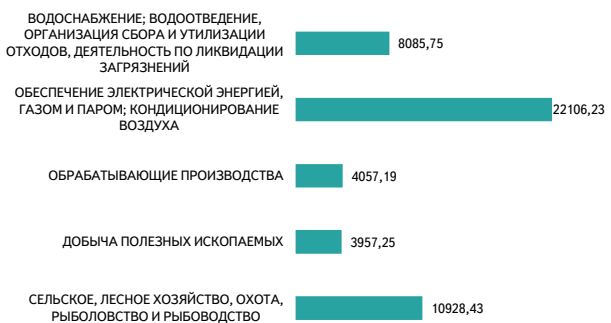
Источник: данные Росводресурсов

За период 2009-2019 гг. в ряде бассейнов наблюдалось снижение водопотребления. Наибольшее сокращение имело место в регионе Охотского моря: с 1187,88 млн м³ в 2009 г. до 801,95 млн м³ в 2019 г., что составляет 32,49%; наименьшее — с 533,51 млн м³ до 456,35 млн м³ соответственно или на 14,46% — в бассейне Баренцева моря. В бассейне Черного моря наблюдалось сокращение водопотребления с 705,99 млн м³ до 691,2 млн м³; в бассейне Азовского моря — с 9806,54 млн м³ до 9446,3 млн м³; в бассейне моря Лаптевых — с 227,30 млн м³ до 221,42 млн м³.

Основной объем водопотребления в 2019 г. приходился на вид экономической деятельности «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха». В 2018 г. он составил

24636,43 млн м³, а в 2019 г. данный показатель сократился до 22106,23 млн м³ (46,5% от общероссийского объема водопотребления). На втором месте оказался вид экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» со значением 10928,43 млн м³ в 2019 г. и 9896,55 млн м³ в 2018 г. (см. Рисунок 4.49).

Рисунок 4.49 – Использование свежей воды по видам экономической деятельности в 2019 г., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

Как и в 2018 г., свежая вода в основном расходуется на промышленные, питьевые и бытовые нужды, орошение и сельскохозяйственное водоснабжение. Основным направлением использования свежей воды является промышленное водоснабжение. В 2019 г. его объем составил 26615,78 млн м³, сократившись на 9,19% с 2018 г., когда было зафиксировано 29309,10 млн м³. Значение промышленного водопотребления соответствует 55,3% от общего объема потребления свежей воды в стране. Объем использования воды для питьевых и бытовых нужд также сократился в 2019 г. до 7540,17 млн м³ в сравнении со значением 7629,36 млн м³ в 2018 г. (соответствует примерно 14,4% от общего объема по Российской Федерации). Показатель использования свежей воды на орошение равен 7182,63 млн м³ в 2019 г. и 6569,95 млн м³ в 2018 г, то есть произошел рост на 8,53%. Показатель сельскохозяйственного водоснабжения сократился на 22,06% в 2019 г. в сравнении с 2018 г., и был равен 310,97 млн м³ и 398,98 млн м³ соответственно (см. Рисунок 4.50). Остальной объем воды использовался в прудовом промысле, поливе пастбищ, поддержании пластового давления и ряде других целей.

За 2010-2019 гг. произошло значительное снижение потребления воды в системах питьевого и бытового водоснабжения, а именно с 9587,43 млн м³ до 7540,17 млн м³, или на 21,35%. Расход воды на производственные нужды снизился с 36429,17 млн м³ до 26615,78 млн м³,

Рисунок 4.50 – Использование свежей воды для различных нужд в 2019 г., млн м³

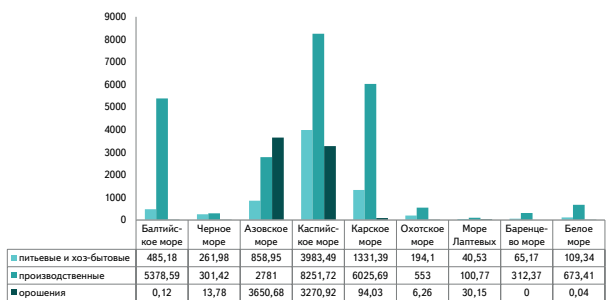


Источник: данные Росводресурсов

или на 26,94%. Потребление поливной воды снизилось на 8,59% с 7858,12 млн м³ до 7182,63 млн м³.

Наибольший объем промышленного водоснабжения наблюдался в бассейнах Каспийского моря (8251,72 млн м³, то есть 30,0% от значения по стране), Карского моря (6025,69 млн м³ или 21,3%), Балтийского моря (5378,59 млн м³ или 20,4%) и Азовского моря (3650,68 млн м³ или 13,3%). Наибольший объем использования воды для бытового водоснабжения и питьевых нужд был зафиксирован в бассейне Каспийского моря (3983,49 млн м³ или 51,8%), менее значительный — в бассейнах Карского моря (1331,39 млн м³ или 18,4%), Азовского моря (858,95 млн м³, или 11,8%) и Балтийского моря (485,18 млн м³ или 6,4%). В бассейнах других морей использование воды для данных нужд не превышает 200 млн м³. Значительное использование поливной воды наблюдалось в Азовском море (3650,68 млн м³ или 48,6%) и Каспийском море (3270,92 млн м³ или 47,3%) (см. Рисунок 4.51).

Рисунок 4.51 – Использование воды для различных нужд по морским бассейнам в 2019 г., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

В разрезе видов экономической деятельности наибольшие объемы использования воды для производственных нужд отмечаются по виду экономической деятельности «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» и равны 20903,09 млн м³ в 2019 г. и 23462,42 млн м³ в 2018 г., произошло сокращение на 10,91%. Данный показатель составляет примерно 80,0% от общего объема использования

воды на производственные нужды. Объемы водоснабжения по виду экономической деятельности «Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнения» в 2019 г. составляли 5816,34 млн м³, а в 2018 г. 5908,48 млн м³, то есть произошло сокращение на 1,59%. Данный показатель соответствует 77,4% от общего водопотребления для нужд питьевого водоснабжения и бытового водоснабжения. Объемы орошения по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» составляют 6710,21 млн м³ в 2019 г. (93,6% от общего объема водопользования для орошения), в 2018 г. — 6151,83 млн м³ (см. Рисунок 4.52).

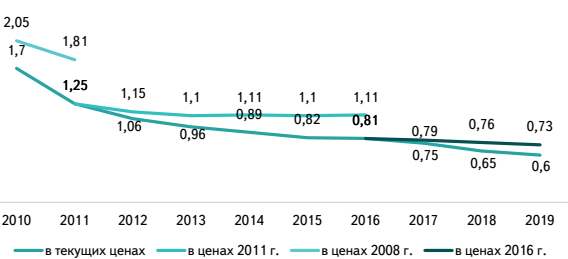
Рисунок 4.52 – Объемы использования воды для различных нужд в разрезе видов экономической деятельности в 2019 г., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

Величина водозабора на единицу ВВП (удельная водоемкость экономики страны) в 2018 г. в текущих ценах составила 0,65 м³/тыс. руб. За период с 2010 по 2019 г. данный показатель заметно снизился как в текущих, так и в сопоставимых ценах (см. Рисунок 4.53).

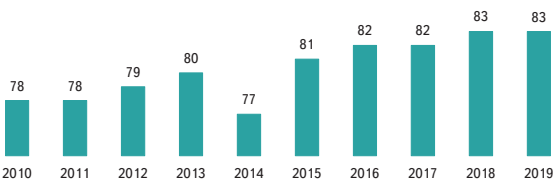
Рисунок 4.53 – Динамика водоемкости ВВП в текущих и сопоставимых ценах, 2010-2019 гг., м³/тыс. руб.



Примечания: за 2019 г. приведены прогнозные данные
Источник: расчеты, выполненные по данным Росводресурсов и Росстата

Доля общей площади жилищ, оборудованных системой водоснабжения, увеличилась с 78% в 2010 г. до примерно 82-83% в 2019 г. (см. Рисунок 4.54).

Рисунок 4.54 – Динамика удельного веса общей площади жилищного фонда, оборудованного водопроводом, 2010-2019 гг., %



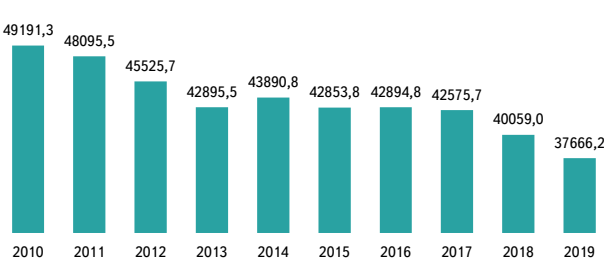
Примечания: за 2018-2019 г. приведены прогнозные данные
Источник: данные Росстата

Сведения о качестве питьевой воды приведены в главе 10 «Окружающая среда и здоровье населения».

4.2.2 Сброс сточных вод

По данным Росводресурсов, объем сточных вод, сбрасываемых в природные поверхностные воды Российской Федерации в 2019 г. составил 37666,22 млн м³, а в 2018 г. — 40059,02 млн м³, сократившись на 5,97% за год. За десятилетний период сокращение сброса произошло на 115252,11 млн м³ или на 23,43%. Динамика снижения показателя неравномерна: в начале рассматриваемого периода объемы сокращались на 5-6% в год, после 2014 г. среднегодовое снижение составляло около 2-3%, при этом после 2017 г. снова фиксируется снижение каждый год примерно на 5-6% (см. Рисунок 4.55).

Рисунок 4.55 – Динамика сброса сточных вод в поверхностные водные объекты, 2010-2019 гг., млн м³

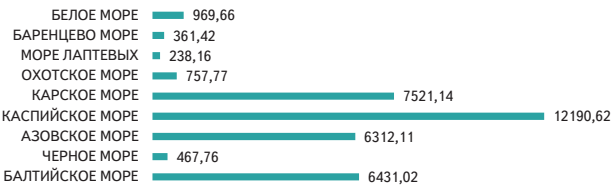


Источник: данные Росводресурсов

Наибольший объем сброса воды в поверхностные источники был зафиксирован в 2019 г. в бассейне Каспийского моря, и он был равен 12190,62 млн м³, а в 2018 г. — 13217,03 млн м³ (сокращение за год составило 7,76%). Объем сброса воды в Каспийское море составляет 33,0% от общего объема во всей Российской Федерации. Высокие показатели были

также зафиксированы в бассейне Азовского моря — 6312,11 млн м³, в 2018 г. данный показатель был равен 6608,79 млн м³. В бассейне Карского моря в 2019 г. показатель равнялся 7521,14 млн м³, а в 2018 г. — 7810,83 млн м³, что соответствует 19,5% от общероссийского показателя. Данные по Балтийскому морю в 2019 г. составили 6431,02 млн м³, в 2018 г. — 6993,99 млн м³, что соответствует 17,5% от общероссийского показателя. Объем сброса сточных вод по бассейну Белого моря составил в 2019 г. 969,66 млн м³, а в 2018 г. — 988,17 млн м³, что равно 2,5% от суммарного значения по стране. В бассейнах других морей (Лаптевых, Черного, Баренцева, Охотского) объемы сброса сточных вод были незначительны и составили 238,16 млн м³, 467,76 млн м³, 361,42 млн м³, 757,77 млн м³ соответственно, что в сумме составляет 4,7% от общероссийского показателя (см. Рисунок 4.56).

Рисунок 4.56 – Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в разрезе бассейнов морей в 2019 г., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

За период 2009-2019 гг. в Российской Федерации в целом и в большинстве морских бассейнов наблюдается снижение сброса сточных вод. Наибольшее сокращение наблюдалось в бассейне Каспийского моря — с 17695,16 млн м³ в 2009 г. до 12190,62 млн м³ в 2019 г., то есть снижение было на 31,11%. В бассейне Карского моря имело место сокращение с 10005,91 млн м³ до 7521,14 млн м³ или на 24,83%. Аналогичная ситуация наблюдается в бассейне Баренцева моря — с 445,19 млн м³ до 361,42 млн м³, что соответствует темпу 18,82%. В Балтийском море сокращение составило с 8003,24 млн м³ до 6431,02 млн м³. В бассейнах Черного и Белого морей этот показатель снизился до 467,76 млн м³ и 969,66 млн м³ соответственно. В море Лаптевых наблюдалось небольшое увеличение в сравнении с предыдущими годами.

В разрезе видов экономической деятельности наибольший объем сброса сточных вод в водоемы регистрируется по виду деятельности «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха». В 2019 г. данный показатель был равен 19264,91 млн м³, в 2018 г. он составил 21915,38 млн м³ (сокращение сброса

составило 12,09%). Текущий показатель составляет 54,7% от общего объема сброса сточных вод в Российской Федерации. Второе место по объему сброса сточных вод занимает вид деятельности «Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений»: в 2019 г. данный показатель был равен 9271,53 млн м³, в 2018 г. — 9403,43 млн м³, что больше на 1,40%. Этот показатель составляет 23,5% от общего объема сброса сточных вод в Российской Федерации. Значительные объемы водоотведения зафиксированы по виду деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», а именно 4406,9 млн м³ в 2019 г., в 2018 г. — 3673,3 млн м³. Незначительные объемы присутствуют по таким видам экономической деятельности, как «Обрабатывающие производства» — 2737,84 млн м³ (в 2018 г. 3017,48 млн м³); «Добыча полезных ископаемых» — 1365,76 млн м³ (в 2018 г. 1385,27 млн м³) (см. Рисунок 4.57). В целом заметна тенденция к снижению объемов сброса сточных вод.

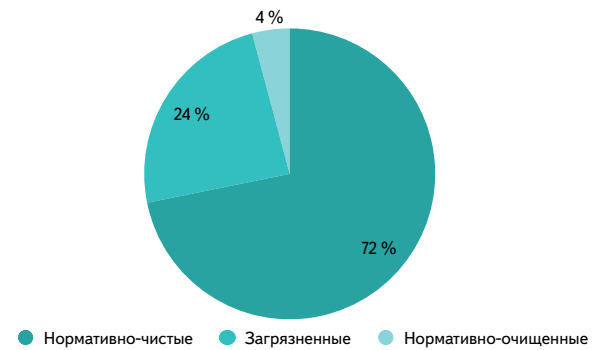
В структуре общего показателя сброса сточных вод по Российской Федерации в 2019 г. (см. Рисунок 4.58) наибольшую долю занимала нормативно

Рисунок 4.57 – Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в разрезе видов экономической деятельности в 2019 г., млн м³



Источник: данные Росводресурсов

Рисунок 4.58 – Структура сброса сточных вод в Российской Федерации в 2019 г., %



Источник: данные Росводресурсов

чистая вода — 22879,55 млн м³. Объем загрязненных сточных вод составил 12602,33 млн м³; из этого количества 2313,93 млн м³ было сброшено без очистки (остальной объем сброса приходится на недостаточно очищенные загрязненные сточные воды). Сброс очищенных сточных вод в 2019 г. составил всего 2184,34 млн м³.

За период 2010-2019 гг. структура всей сточной воды практически не изменилась. В частности, имели место небольшие колебания доли нормативно чистой воды: с 62,6% (30798 млн м³) в 2010 г. до 62,1% (24885 млн м³) в 2018 г., в 2019 г. объем нормативно чистой воды составил 22879,55 млн м³. Доля загрязненных сточных вод снизилась с 33,6% (16516 млн м³) в 2010 г. до 24% (12602,33 млн м³) в 2019 г. За последние девять лет сброс загрязненных сточных вод в неочищенные воды уменьшился более чем на 30%. Однако эта тенденция не была устойчивой в течение всего анализируемого периода. Так, в 2014 г. объем неочищенных грязных сточных вод увеличился на 9% (с 2962,96 млн м³ до 3228 млн м³). В 2015 г. сброс загрязненных сточных вод без очистки снизился на 3,7% по сравнению с предыдущим годом, а в 2016 г. по сравнению с 2015 г. — почти на 10%. В 2017 г. рассматриваемый показатель значительно снизился по сравнению с 2016 г. — на 26,8%. В 2018 г. этот показатель снизился на 5,5% по сравнению с 2017 г. В 2019 г. данный показатель снизился до 2313,93 млн м³. На сокращение объема сброса загрязненных сточных вод положительно повлияли строительство и ввод в эксплуатацию очистных сооружений и установок, реализация технических и производственных мер, которые одновременно способствовали экономии пресной воды и уменьшению сброса загрязненных сточных вод.

За период 2010-2019 гг. объем нормативно-очищенных сточных вод увеличился незначительно — с 1878 млн м³ в 2010 г. до 2184,34 млн м³ в 2019 г., или почти на 16,31%. Кроме того динамика значений показателя в течение данного периода носила в основном волатильный характер. В частности, в 2011 г. соответствующий показатель снизился с 1878 до 1840 млн м³ или на 2% по сравнению с 2010 г.; в 2012 г. по сравнению с 2011 г. — до 1710 млн м³ или на 7%. В 2013 г. рассматриваемый показатель практически не изменился по сравнению с предыдущим годом. В 2014 г. он вырос до 1836 млн м³, что на 7,4% больше, чем в 2013 г. (или на 4,0% без данных по Республике Крым и городу Севастополю). В 2015 г. сброс нормативно-очищенных сточных вод достиг 1898 млн м³, что на 3,3% больше, чем в предыдущем году. В 2016 г. он составил 1978 млн м³, что на 4,2% больше, чем в 2015 г.

В 2017 г. снижение по сравнению с предыдущим годом составило 30 млн м³ или 1,5%. В 2018 г. этот показатель составил 2038 млн м³, что на 5,1% меньше, чем в 2017 г. В 2019 г. данный показатель увеличился до 2184,34 млн м³. Одной из основных причин колебаний значений является тенденция к переносу «нормативно очищенной воды» в другие категории стоков, прежде всего в «загрязненные (недостаточно очищенные) сточные воды». Это произошло во многих случаях из-за перегрузки водоочистных сооружений, нарушений технических регламентов, отсутствия реагентов.

В большинстве морских бассейнов нормативно-очищенные сточные воды преобладают в сточных водах; их наибольшая доля в 2019 г. была отмечена в Азовском море (16,76% от общего объема сточных вод) и Балтийском море — 17,07%, в Каспийском море — 32,36%, а также Карском море — 19,97% (см. Рисунок 4.59).

Рисунок 4.59 – Структура сточных вод по бассейнам морей в 2019 г., %



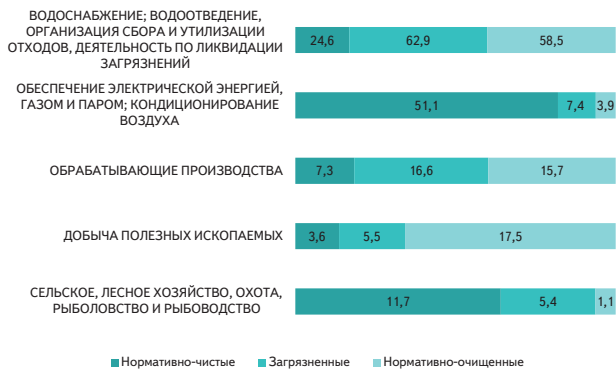
Источник: данные Росводресурсов

Загрязненные сточные воды преобладают в ряде морских бассейнов. К ним относятся районы Каспийского моря (41,49% от общего объема сточных вод), Карского моря (19,43%), Азовского моря (11,10%) и Балтийского моря (12,37%).

В сточных водах следующих видов деятельности преобладают нормативно-чистые сточные воды: «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» (11,7% от общего объема сточных вод), «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» (51,15%). По таким видам деятельности, как «Обрабатывающие производства», «Добыча полезных ископаемых», «Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений», преобладают загрязненные сточные воды. Их доля в общем объеме сточных вод в 2019 г. составила 7,27%, 3,63% и 24,61% соответственно (см. Рисунок 4.60).

Анализ данных о сбросе загрязняющих веществ в сточных водах в поверхностные природные водоемы Российской Федерации за 2010-2019 гг.

Рисунок 4.60 – Структура сточных вод по видам экономической деятельности в 2019 г., %

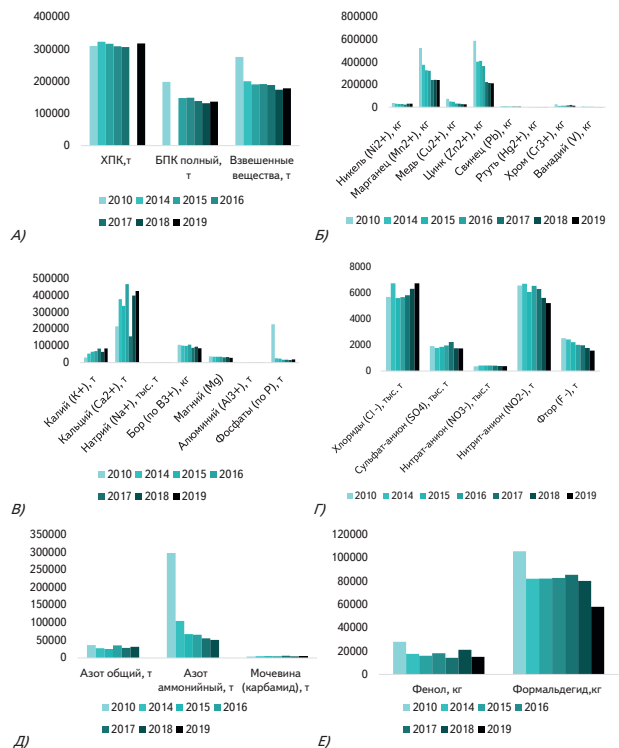


Источник: данные Росводресурсов

(см. Таблицы 4.9А и 4.9Б, Рисунок 4.61) показал значительное снижение сброса подавляющего числа загрязняющих веществ в последние годы. В частности, за последние девять лет выбросы, учитываемые для фосфатов, сократились более чем в 11 раз, для аммонийного азота — почти в 6 раз (до 2018 г.), для ванадия — более чем в 3 раза и проч. В то же время произошло некоторое увеличение сброса ряда загрязняющих веществ со сточными водами в поверхностные природные водоемы: в частности, сброс калия увеличился в 2,8 раз, кальция — в 2 раза, натрия — в 1,6 раза, хлоридов — в 1,2 раза и проч.

Стоит отметить, что сокращение объема загрязненных сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водоемы, за рассматриваемый период 2010-2019 гг. в Российской Федерации составило в среднем 20% (также из-за общего снижения расхода воды); в то же время происходит гораздо более значительное сокращение выбросов загрязняющих веществ, содержащихся в этих стоках, для многих компонентов. Этот факт в некоторой

Рисунок 4.61 – Динамика сброса основных загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные природные водные объекты Российской Федерации, 2010-2019 гг.



Примечание:
А) Показатели степени загрязнения сточных вод;
Б) Ионы тяжелых металлов;
В) Основные катионы сточных вод;
Г) Основные анионы сточных вод;
Д) Соединения азота;
Е) Прочие органические соединения.
Источник: данные Росводресурсов

степени отражает улучшение качества сточных вод и снижение нагрузки загрязнения на водоемы Российской Федерации.

Таблица 4.9А – Динамика сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные природные водные объекты Российской Федерации, 2010-2019 гг.

Загрязняющие вещества	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 в % к 2018	2019 в % к 2010
Показатели степени загрязнения сточных вод									
ХПК, т	309882	323266	316606	309072	306438	10304264*	317573	3%	102%
БПК полный, т	198219	-	148131	148962	138541	131883	136853	104%	69%
Сухой остаток, тыс. т	9479,6	6630	7707,6	6993,9	5654,9	6793,9	7665,7	113%	81%
Взвешенные вещества, т	275725	200330	190366	191551	188645	173728	178435	103%	65%
Нефть и нефтепродукты, т	2638,7	2044,4	2023,7	1918,8	1957,6	2661,7	2741,9	103%	104%
Ионы тяжелых металлов									
Железо (Fe ²⁺ , Fe ³⁺) (все растворимые в воде формы), т	6482,81	2975,09	2560,48	2383,27	2137,02	3005,7	2227,3	74%	34%

Загрязняющие вещества	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 в % к 2018	2019 в % к 2010
Никель (Ni ²⁺), кг	37364,2	30940,7	28159,6	28339,3	22854,1	30284	31315,6	103%	84%
Марганец (Mn ²⁺), кг	525309	375690	327323	323668	241387	242024	240767	99%	46%
Медь (Cu ²⁺), кг	73876	51114	48173	32385	31272	27020	25579	95%	35%
Цинк (Zn ²⁺), кг	588679	404136	411080	365317	223024	213987	212041	99%	36%
Свинец (Pb) (все растворимые в воде формы), кг	8969	7608	5695	5102	6151,3	4153,1	4996,1	120%	56%
Ртуть (Hg ²⁺), кг	18,94	9,46	8,98	9,95	4,54	7,13	11,13	156%	59%
Хром (Cr ³⁺), кг	24849	11732	13088	13577	16353	19602	13045	67%	52%
Ванадий (V), кг	6801	3541	3437	2791	2245,7	2158,4	2283,4	106%	34%
Основные катионы сточных вод									
Калий (K ⁺), т	30126,4	53850,6	64861,2	69098,5	83494,8	64458,5	84899,7	132%	282%
Кальций (Ca ²⁺), т	215610,3	377019,5	336823	466814	156485	398755	425957	107%	198%
Натрий (Na ⁺), тыс. т	304,15	352,62	401,9	414,02	439,06	462,16	486,2	105%	160%
Бор (по B ³⁺), кг	106163	101430	99203	107145	88547,4	94668,1	85424,8	90%	80%
Магний (Mg) (все растворимые в воде формы), т	37440,9	35293,8	35576,8	35140,4	31397,5	32890	28975,7	88%	77%
Алюминий (Al ³⁺), т	979,51	516,76	488,86	534,97	504,98	507,93	370,89	73%	38%
Фосфаты (по P), т	228257,5	26018,9	23569,4	17584,1	17285	15994	19680,8	123%	9%
Основные анионы сточных вод									
Хлориды (Cl ⁻), тыс. т	5662,45	6705,58	5579,24	5656,11	5798	6286,3	6713,3	107%	119%
Сульфат-анион (сульфаты) (SO ₄ ⁻), тыс. т	1915,4	1760,73	1855,43	1962,8	2217,6	1737,2	1731,6	100%	90%
Нитрат-анион (NO ₃ ⁻), тыс. т	366,43	424,61	421,18	423,79	404,81	387,92	368,03	95%	100%
Нитрит-анион (NO ₂ ⁻), т	6537,8	6678,3	6047,5	6515,3	6277,5	5597,4	5194,9	93%	79%
Фтор (F ⁻), т	2505,6	2409,7	2206,2	2011,9	1967	1766	1561,2	88%	62%
Соединения азота									
Азот общий, т	36452,8	27745,2	25496,1	35619	28452,8	31526,3	-	111%**	86%**
Азот аммонийный, т	297218,1	104822,6	67769,4	65771,4	55449,8	51018,5	-	92%**	17%**
Мочевина (карбамид), т	4318,7	4965	5537,8	4950,8	6388,6	4492,8	5133,5	114%	119%
Водорастворимые сульфопроизводные лигнина									
Лигнин сульфатный, т	11945,7	11395,4	10554,2	10003,6	9617,1	12555,2	11409,6	91%	96%
Лигносульфат аммония, т	7864,1	3189,8	3181,9	3392,3	3023,5	2755,8	700,8	25%	9%
Прочие органические соединения									
ОП-10, СПАВ, смесь моно- и диалкилфеноловых эфиров полиэтилен-гликоля, т	1841,9	1359,8	1390,5	1633,6	1785,2	1372,1	1429,2***	104%	78%
Бензол, кг	761,5	84,24	91,59	40,45	38,77	54,31	1166,2****	2147%	153%
Фенол, кг	27991	17652	16110	18228	14287	21154	15140,5	72%	54%
Формальдегид, кг	105760,3	82180,2	82316,8	82922,4	85571,2	80294,3	58073,4	72%	55%
Жиры/масла (природного происхождения), т	4098,9	2168,9	2050	2147	1710,6	1917,5	1741,7	91%	42%

Примечания:

* – значительное изменение значения ХПК по сравнению с предыдущим периодом обусловлено измерением этого значения предприятиями ЖКХ (показатель ХПК включен в перечень технологических показателей ИТС 10–2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов»;

** – по последним доступным данным;

*** – сумма АСПАВ, КСПАВ, НСПАВ;

**** – бензол и его гомологи

Источник: данные Росводресурсов

Таблица 4.9Б – Динамика сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные природные водные объекты Российской Федерации, 2019 г.

Показатель	Значение в 2019 г.
Объем СВ, имеющих загрязняющие ВВ (млн куб. м)	15015,29
1,1,1,2-Тетрахлорэтан, кг	0,048
1,2-Дихлорпропан, кг	212,251
1,2-Дихлорэтан, кг	2919,362
2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота и производные), кг	156
АСПАВ (анионные синтетические поверхностно-активные вещества), кг	989762,601
Акрилонитрил (нитрил акриловой кислоты), кг	24,657
Алкилсульфонаты, кг	25312,385
Алюминий, кг	370898,166
Аммиак, кг	260,387
Аммоний-ион, т	70424,018
Анилин (аминобензол, фениламин), кг	0,002
Ацетальдегид, кг	203,69
Ацетон (диметилкетон, пропанон), кг	5,340

Источник: данные Росводресурсов

4.2.3 Трансграничный перенос загрязняющих веществ в водные объекты

Расчет переноса химических веществ проводился по 33 рекам в районе границ с Финляндией, Польшей, Беларуссией, Украиной, Грузией, Азербайджаном, Казахстаном, Монголией и Китаем за предыдущий 2018 г., в связи с регламентом поступления необходимой гидрологической информации.

Наибольшее количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния, соединений цинка, никеля, хрома, фенолов, Σ ДДТ и Σ ГХЦГ поступило в 2018 г. с речным стоком на территорию Российской Федерации из Казахстана; соединений меди — из Финляндии; общего фосфора, сульфатов и хлоридов — из Украины, соединений железа — из Китая; нефтепродуктов — из Монголии.

В 2018 г. максимальное количество органических веществ, нитратного азота, соединений железа, меди, цинка, хрома, нефтепродуктов и фенолов были перенесены речным стоком из Российской Федерации на территорию Белоруссии; главных ионов, аммонийного и нитритного азота, общего фосфора, кремния и соединений никеля — на территорию Украины; Σ ДДТ и Σ ГХЦГ — в Монголию и Казахстан соответственно.

В 2019 г. максимальное количество переносимых отдельными реками химических веществ составляло: сумма главных ионов — 5620,5 тыс. т; органические вещества — 311,2 тыс. т; биогенные элементы (кремний — 70,6, минеральный азот — 15,24, соединения железа — 2,18, общий

фосфор — 0,868 тыс. т); нефтепродукты — 417 т; соединения меди — 184,8 т; цинка — 122,7 т; фенолы — 18,87 т; соединения никеля — 2,41 т; соединения хрома — 2,02 т; хлорорганические пестициды (Σ ДДТ — 78,1 кг; Σ ГХЦГ — 66,0 кг) (см. Таблицу 4.10).

Основное количество перечисленных выше химических веществ поступило в Российскую Федерацию в 2019 г. со стоком наиболее многоводной р. Иртыш (29,0 км³); соединений меди — со стоком р. Вуокса (16,0 км³); цинка и нефтепродуктов — со стоком р. Селенга (9,15 км³); соединений хрома и никеля — со стоком р. Ишим (2,93 км³); соединений железа — со стоком р. Раздольная (2,74 км³).

Высокие значения переноса химических веществ, следующие за максимальными, наблюдались в 2019 г. со стоком рек Иртыш (соединения железа, цинка, нефтепродукты), Вуокса (органические вещества, соединения меди), Северский Донец (главные ионы), Селенга (кремний), Онон (фенолы), Раздольная (минеральный азот, соединения никеля).

В целом за период с 2015-2019 гг. из Казахстана в Российскую Федерацию со стоком р. Иртыш поступило максимальное количество главных ионов (30,33 млн т), органических веществ (1,79 млн т), кремния (346,6 тыс. т), минерального азота (69,92 тыс. т), нефтепродуктов (1,772 тыс. т), цинка соединений (801,1 т) и меди (541,3 т), фенолов (121,07 т), Σ ДДТ (699 кг), Σ ГХЦГ (229 кг); из Украины со стоком р. Северский Донец — общего фосфора (6,96 тыс. т); из Китая со стоком р. Раздольная — соединений железа (13,81 тыс. т); из Монголии со стоком р. Селенга — соединений никеля (119,1 т) и хрома (38,7 т).

Таблица 4.10 – Количество химических веществ – тыс. т (соединений меди, цинка, фенолов – т), перенесенных в Российскую Федерацию отдельными реками через границу с сопредельными государствами в 2019 г.

Река, пункт	Водный сток, км ³	Органические вещества	Сумма ионов	Сумма азота минерального	Фосфор общий	Кремний	Железо общее	Медь	Цинк	Нефтепродукты	Фенолы
Финляндия											
Патсойоки, пгт. Кайтакоски	5,27	40,4	92,09	0,148	0	21,1	0,194	7,8	14,	0,051	н/д
Вуокса, пгт. Лесогорский	16,0	234,4	777,5	1,92	0,08	11,2	0,92	50,8	н/д	0,2	н/д
Польша											
Лава, г. Знаменск	1,06	25,1	412,9	1,10	0,146	4,95	0,187	н/д	н/д	н/д	н/д
Мамоновка, г. Мамоново	0,058	1,47	20,11	0,088	0,023	0,363	0,019	н/д	н/д	н/д	н/д
Украина											
Миус, с. Куйбышево Северский	0,171	4,49	288,5	0,071	0,024	0,448	0,058	0,011	0,009	0,010	0,26
Донец, х. Поповка*	3,27	81,0	4643,6	1,51	0,38	14,8	0,97	0	0	0,262	4,7
Грузия											
Терек, г. Владикавказ	1,26	6,47	339,7	1,52	0,057	7,1	0,165	0,67	4,96	0,006	0
Казахстан											
Ишим, с. Ильинка	2,93	58,0	2035	0,82	0,131	6,74	0,277	7,66	5,54	0,139	3,99
Иртыш, с. Татарка	29,0	311,2	5620,5	15,24	0,868	70,6	1,38	184,8	92,7	0,316	18,87
Тобол, с. Звериноголовское	0,632	17,66	1434	1,14	0,147	4,53	0,177	6,36	6,2	0,152	0,02
Монголия											
Селенга, п. Наушки	9,15	206,9	1968,6	0,809	0,169	38,8	0,42	14,2	122,7	0,417	10,16
Онон, с. Верхний Ульхун	5,42	98,5	434	0,394	0,132	17,64	0,315	4,37	15,35	0,059	16,23
Китай											
Раздольная, с. Новогеоргиевка	2,74	17,1	321,7	4,33	0,079	14,2	2,18	5,3	27,6	0,035	0,002

Примечание: н/д – нет данных.
* – Перенос веществ рассчитан по среднегодовому водному стоку в пункте г. Белая Калитва.
Источник: данные Росгидромета

Кроме перечисленных веществ с водой р. Вуокса в 2015-2019 гг. было перенесено через границу повышенное количество органических веществ (16,884 млн т), соединений железа (10,32 тыс. т) и меди (371,0т); р. Северский Донец — главных ионов (23,886 млн т); р. Иртыш — общего фосфора (5,25 тыс. т) и соединений хрома (34,4т); р. Ишим — соединений никеля (41,37т) и Σ ГХЦГ (29 кг); р. Селенга — кремния (196,8 тыс. т), нефтепродуктов (1,27 тыс. т), соединений цинка (494,4т), фенолов (37,24т); р. Онон — Σ ДДТ (58кг); р. Раздольная — минерального азота (22,04 тыс. т). Изучение динамики поступления в Российскую Федерацию определяемых химических веществ в 2015-2019 гг. свидетельствует о следующем: со стоком р. Патсо-йоки из Финляндии

в Российскую Федерацию в 2015–2017 гг. наблюдалось уменьшение переноса органических веществ, минерального азота, нефтепродуктов, соединений железа и цинка; в 2017–2019 гг. отмечалась стабилизация переноса органических веществ; с 2018 г. — снижение переноса главных ионов и нефтепродуктов. Динамика поступления в Российскую Федерацию других определяемых веществ с водой этой реки в разные годы была неоднозначна. Перенос изомеров ГХЦГ был отмечен лишь в 2015 г, общего фосфора — в 2016 г. Поступление химических веществ со стоком р. Вуокса имело сложный характер: в 2015–2018 гг. наблюдалось увеличение переноса через границу органических веществ и кремния, в 2019 г. — уменьшение переноса общего фосфора, соединений железа и минерального азота. Перенос фенолов был отмечен лишь в 2015 г., нефтепродуктов — в 2018 и 2019 гг. Динамика стока главных ионов и соединений меди была разнонаправленной.

Динамика поступления определяемых химических веществ в Российскую Федерацию из Польши со стоком рек Лава и Мамоновка была более сложной. Максимальное количество химических веществ с водой перечисленных рек было перенесено через границу в самом многоводном 2017 г., минимальное — в маловодном 2015 г., минимальное количество минерального азота перенесено со стоком р. Лава в 2018 г., со стоком р. Мамоновка — в 2019 г.

Со стоком р. Миус в 2015–2018 гг. наблюдалась тенденция увеличения переноса с территории Украины органических веществ, главных ионов; в 2015–2017 гг. — уменьшение переноса минерального азота, нефтепродуктов, а с 2018 г. — увеличение переноса этих химических веществ за счет возрастания водного стока; в 2018–2019 гг. — уменьшение переноса общего фосфора. В 2015–2019 гг. динамика стока кремния, фенолов и соединений железа и цинка была разнонаправленной. Перенос соединений меди отмечался в 2016 г. и в 2019 г.

Со стоком р. Северский Донец в 2015–2018 гг. наблюдалось увеличение переноса с территории Украины органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния и соединений железа, а в 2019 г. — незначительное уменьшение поступления этих химических веществ на фоне снижения водного стока; с 2016 г. — уменьшение переноса соединений цинка. В 2015–2019 гг. динамика стока общего фосфора, соединений цинка, меди, нефтепродуктов и фенолов была разнонаправленной. Максимальное количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния и нефтепродуктов поступило в Российскую Федерацию со стоком р. Северский

Донец в самом многоводном 2018 г., других определяемых веществ — в разные по водности годы.

На границе с Грузией отмечена тенденция увеличения переноса с водой р. Терек в Российскую Федерацию в 2015–2017 гг. органических веществ, общего фосфора, соединений железа; в 2017–2018 гг. — стабилизация переноса нефтепродуктов; с 2015 г. — прекращение переноса фенолов. Самое большое количество органических веществ, главных ионов, кремния, соединений железа и меди перенесено через границу со стоком р. Терек в наиболее многоводном 2019 г. Динамика переноса в Российскую Федерацию других химических веществ была неоднозначна.

В 2015–2017 гг. со стоком р. Ишим наблюдалось увеличение переноса из Казахстана органических веществ, главных ионов, общего фосфора, нефтепродуктов и фенолов. Резкий рост водности реки в 2017 г. обусловил существенное увеличение переноса через границу всех определяемых химических веществ, кроме хлорорганических пестицидов. Минимальное количество большей части веществ, за исключением главных ионов, нефтепродуктов, поступило в Российскую Федерацию в самом маловодном 2018 г. В 2019 г. незначительно увеличился сток реки, и несколько возросло количество переносимых органических веществ, общего фосфора, соединений меди и фенолов. В 2017–2019 гг. наблюдалось уменьшение переноса нефтепродуктов. Динамика переноса химических веществ с водой р. Ишим в 2015–2019 гг. имела сложный характер.

С водой самой многоводной р. Иртыш в 2015–2017 гг. наблюдалась тенденция уменьшения поступления органических веществ, соединений железа, меди и цинка; в 2017–2019 гг. — увеличение поступления соединений железа и меди. Максимальное количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, общего фосфора, соединений железа, цинка, нефтепродуктов и фенолов поступило на территорию Российской Федерации из Казахстана в самом многоводном 2016 г. В 2016 и 2017 гг. отмечалась стабилизация переноса Σ ДДТ. Динамика переноса других определяемых веществ была за этот период неоднозначна.

Со стоком р. Тобол в 2015–2017 гг. наблюдалось снижение переноса из Казахстана органических веществ и минерального азота, в 2016–2018 гг. — главных ионов, общего фосфора, кремния и соединений меди, в 2017–2019 гг. — значительное снижение переноса соединений цинка и фенолов. В 2015–2017 гг. отмечался рост количества переносимых с водным стоком нефтепродуктов. Динамика поступления других определяемых химических веществ была сложной и разнонаправленной. Максимальное количество органических

веществ, главных ионов, минерального азота, общего фосфора, кремния, фенолов и соединений меди поступило на территорию Российской Федерации в самом многоводном 2016 г. Минимальное количество определяемых веществ поступило из Казахстана в самых маловодных 2018–2019 гг., в 2019 г. отмечался минимальный перенос фенолов и соединений цинка.

Изучение динамики переноса химических веществ из Монголии со стоком многоводной р. Селенга показало, что самое большое количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния, соединений железа, меди и цинка транспортировалось в Российскую Федерацию в наиболее многоводном 2016 г., нефтепродуктов и фенолов — в среднем по водности 2018 г., общего фосфора — в маловодном 2015 г. Минимальное количество химических веществ перенесено в Российскую Федерацию в маловодные годы: органических веществ, главных ионов, минерального азота, общего фосфора, кремния, фенолов, соединений меди — в 2017 г., нефтепродуктов и соединений цинка — в 2015 г. Минимальное количество соединений железа перенесено в среднем по водности 2019 г. С 2015 г. произошло значительное уменьшение переноса через границу соединений никеля и хрома. В 2018–2019 гг. отмечалось значительное увеличение переноса органических веществ и соединений цинка при небольшом снижении водного стока.

В 2018 г. резкое увеличение водности р. Онон обусловило существенный рост переноса из Монголии большей части определяемых веществ. Максимальное количество преобладающей части химических веществ перенесено через границу с водой этой реки в самом многоводном 2018 г., общего фосфора, соединений цинка и фенолов — во втором по водности 2019 г., соединений меди и Σ ГХЦГ — в маловодном 2016 г.

Минимальное количество определяемых веществ поступило в Российскую Федерацию со стоком этой реки в 2015 и 2016 гг. (маловодные годы). С 2015–2018 гг. со стоком р. Онон отмечался рост поступления в Российскую Федерацию органических веществ, главных ионов, минерального азота, общего фосфора, кремния, соединений железа; с 2017 г. — увеличение поступления Σ ДДТ; в 2016–2018 гг. — снижение поступления фенолов. В течение 2015–2019 гг. перенос соединений никеля со стоком р. Онон наблюдался лишь в 2016 и в 2019 гг., соединений хрома — в 2017 г.

Максимальное количество органических веществ, кремния, соединений железа, меди, никеля и хрома, фенолов поступило на территорию Российской Федерации из Китая со стоком р. Раздольная в многоводном 2016 г., главных ионов, общего фосфора и нефтепродуктов — в наиболее многоводном 2018 г., соединений цинка — в самом маловодном 2015 г. Минимальное количество главных ионов, кремния, соединений железа, цинка и нефтепродуктов было перенесено через границу с водой этой реки в самом маловодном 2017 г. Минимальное количество органических веществ, общего фосфора, соединений меди и фенолов поступило на территорию Российской Федерации в среднем по водности 2019 г. Перенос Σ ДДТ со стоком р. Раздольная отмечался в 2015 г.

Общим для всех рек, кроме Патсо-йоки, Северского Донца, Ишима, Иртыша, Онона и Раздольной, было отсутствие переноса через границу в 2015–2019 гг. хлорорганических пестицидов.

Определяющим фактором в существенном изменении величин переноса отдельных химических веществ для рек Вуокса, Северский Донец, Терек, Иртыш, Селенга был уровень загрязненности воды этими веществами, для рек Патсо-йоки, Лава, Мамоновка, Миус, Ишим, Тобол, Онон, Раздольная — как водный сток, так и концентрация их в воде.

4.3 Подземные воды

4.3.1 Состояние подземных вод

4.3.1.1 Питьевые и технические подземные воды

Прогнозные ресурсы и запасы

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации по данным государственного мониторинга состояния недр (ФГБУ «Гидроспецгеология») составляют 870,3 млн м³/сут. Основное количество ресурсов (77%) сосредоточено в четырех округах: Северо-Западном, Уральском, Сибирском

и Дальневосточном. Преобладающее количество ресурсов подземных вод оценено в Сибирском округе (28,9%), минимальное — в Южном округе (2,1%). По субъектам Российской Федерации прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод распределены очень неравномерно, изменяясь от 0,1 до 94,7 млн м³/сут. Максимальное количество ресурсов сосредоточено на территориях Ханты-Мансийского автономного округа (94,7), Республики Коми (69,3), Томской области (59,7) и Камчатского края (50,0),

Таблица 4.11 – Распределение прогнозных ресурсов питьевых и технических подземных вод в разрезе федеральных округов Российской Федерации на 01.01.2020

Федеральный округ	Прогнозные ресурсы, млн м ³ /сут	Доля от общего количества прогнозных ресурсов, %	Модуль прогнозных ресурсов, м ³ /(сут*км ²)
Центральный	74,1	8,5	113,9
Северо-Западный	117,7	13,5	69,8
Южный	18,2	2,1	40,5
Северо-Кавказский	22,9	2,6	134,3
Приволжский	84,7	9,8	81,7
Уральский	142,6	16,4	78,4
Сибирский	250,9	28,9	48,8
Дальневосточный	159,2	18,3	25,8

Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

минимальное — на территории Мурманской области (0,37), республик Карелия (0,13) и Калмыкия (0,11).

Модуль прогнозных ресурсов в среднем по Российской Федерации составляет 50,7 м³/(сут*км²), изменяясь по федеральным округам от 25,8 м³/(сут*км²) в Дальневосточном до 113,9 м³/(сут*км²) в Центральном.

Обеспеченность населения прогнозными ресурсами питьевых и технических подземных вод территории Российской Федерации в целом составляет 6,0 м³/сут на одного человека. При этом ряд субъектов Российской Федерации испытывает значительный дефицит воды, что обусловлено неравномерностью распределения ресурсов подземных вод. Слабо обеспечены кондиционными пресными подземными водами: Республика Карелия, западная и юго-западная части Архангельской области, Новгородская, Ярославская области, большая часть Ростовской области, западная и центральная части Ставропольского края, республики Адыгея, Дагестан (горная часть), Калмыкия, Астраханская, Волгоградская (Заволжье

и южная часть), Курганская, Омская и южная часть Тюменской области, Республика Саха (Якутия), Магаданская область.

По данным государственного баланса запасов на территории Российской Федерации (с учетом данных по Республике Крым и г. Севастополю) по состоянию на 01.01.2020 разведано 19503 месторождения (участка) питьевых и технических подземных вод с оцененными балансовыми запасами — 76,48 млн м³/сут. Наибольшее количество запасов оценено по Центральному округу (22,57 млн м³/сут), по остальным округам оно изменяется от 4,01 (Северо-Западный) до 15,32 (Приволжский).

По субъектам Российской Федерации наибольшее количество запасов питьевых и технических подземных вод оценено в Московской области (8,74 млн м³/сут), менее всего запасами обеспечены Республика Калмыкия (0,07 млн м³/сут), Астраханская область (0,08 млн м³/сут) и Ненецкий АО (0,01 млн м³/сут).

Наибольшее количество месторождений (участков) подземных вод расположено в Центральном федеральном округе — 6490 (33% от общего

Таблица 4.12 – Распределение запасов и месторождений питьевых и технических подземных вод по федеральным округам на 01.01.2020

Федеральный округ	Всего	Запасы подземных вод, млн м ³ /сут				Количество месторождений (участков)	
		А	В	С1	С2	Всего	В эксплуатации
Центральный	22,56	5,47	9,81	4,71	2,57	6490	3011
Северо-Западный	4,01	0,63	1,14	1,02	1,22	1511	1031
Южный	8,34	2,13	3,04	1,7	1,47	787	469
Северо-Кавказский	4,76	0,91	1,27	1,13	1,45	625	427
Приволжский	15,32	1,98	4,78	5,3	3,26	3737	2604
Уральский	4,95	0,97	2,38	1,04	0,56	3288	2186
Сибирский	8,87	1,5	3,35	2,11	1,91	1860	1094
Дальневосточный	7,67	1,49	2,63	1,92	1,63	1205	756

Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

количества по стране), по другим оно изменяется от 625 (Северо-Кавказский) до 3737 (Приволжский).

В 2019 г. прирост запасов питьевых и технических подземных вод за счет разведки 603 новых месторождений составил 0,91 млн м³/сут, при этом наибольшее количество запасов оценено в Московской области (0,25 млн м³/сут) на 72 месторождениях (участках) и Иркутской области (0,13 млн м³/сут) на 13 месторождениях (участках).

Для водоснабжения г. Иркутска в 2019 г. разведано Прилукское месторождение с запасами 120,0 тыс. м³/сут. Для водоснабжения населения г. Шали Чеченской Республики разведан Шалинский участок питьевых подземных вод с запасами 20,0 тыс. м³/сут.

Переоценка запасов проведена на 216 месторождениях, из которых 37 сняты с баланса или переведены в категорию забалансовых, в результате чего запасы уменьшились на 0,66 млн м³/сут, а общий прирост запасов составил 0,25 млн м³/сут.

За период с 2000–2010 гг. прослеживался рост запасов с 88,7 до 95,8 млн м³/сут (7,4%). Начиная с 2010 г. по 2015 г. отмечается сокращение общих запасов по Российской Федерации в целом на 13,9 млн м³/сут, что обусловлено проведением региональных работ по приведению ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в соответствие с современными требованиями нормативно-правовой базы. В сравнении с прошлым годом количество запасов подземных вод не изменилось.

Степень разведанности прогнозных ресурсов (отношение запасов к прогнозным ресурсам) в среднем по Российской Федерации составляет 9%, по федеральным округам изменяется от 3% (Уральский, Дальневосточный) до 46% (Южный).

В отдельных субъектах Российской Федерации (Москва и Московская обл., Мурманская обл.) отмечается превышение утвержденных запасов над прогнозными ресурсами, что свидетельствует о необходимости переоценки последних на этих территориях.

Качество подземных вод

Пресные подземные воды являются нередко единственным источником обеспечения населения питьевой водой высокого качества. В этой связи наиболее актуальными являются задачи, связанные с изучением условий формирования и сохранения качества питьевых подземных вод в регионах. В естественных условиях гидрохимическое состояние подземных вод зависит от основных природных закономерностей их формирования и в региональном масштабе практически не меняется.

На территории Российской Федерации имеются различные гидрогеохимические области, где

наблюдается природное несоответствие качества подземных вод по нормируемым показателям к питьевым водам. Обычно выводят подземные воды из разряда кондиционных повышенные содержания таких элементов как железо, марганец, стронций, фтор, литий, кремний, бор и бром. Для использования таких подземных вод в питьевых целях необходимо применение водоподготовительных мероприятий.

На территории Северо-Западного федерального округа проблемы качества подземных вод связаны с природной гидрогеохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям в четвертичном водоносном горизонте по железу, марганцу, двуокиси кремния, аммонии и показателю общей жесткости. В дочетвертичных водоносных горизонтах и комплексах наиболее характерными компонентами природного происхождения являются железо, марганец, бор, барий, магний, натрий, аммоний, фториды, хлориды и окисляемость перманганатная. В подземных водах кембрийско-ордовикского и вендского комплексов в естественном состоянии изредка отмечается повышенное содержание двуокиси кремния и радона, а также наблюдается превышение нормативных значений по удельной суммарной альфа- и бета-активности.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Центрального федерального округа определяется, прежде всего, природным составом воды, зависящим от состава водовмещающих пород и условий питания водоносных горизонтов и комплексов. Широкий спектр микрокомпонентов в подземных водах обусловлен спецификой геохимического состава водовмещающих пород. Наиболее характерными и изученными элементами являются стронций, фтор, железо, марганец, литий и кремний, которые нередко образуют целые участки, области, провинции и зоны с повышенными концентрациями. Практически повсеместно, независимо от состава водовмещающих пород, для первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов, характерно повышенное содержание железа и марганца.

Одной из основных проблем при решении задач питьевого водоснабжения на территориях Смоленской, Тульской и северо-востоке Брянской областей является повышенное содержание стронция, выделяемого в пределах развития стронциносной провинции в верхнедевонских отложениях. На большей части территории Тверской, Московской, Рязанской и Владимирской областей в подземных водах отмечаются высокие концентрации фтора, приуроченные к фтороносной провинции в среднекаменноугольных отложениях.

Современные исследования выявили в подземных водах на территории Брянской, Курской и Белгородской областей повышенное содержание кремния, приуроченное к зоне распространения турон-маастрихтской кремнисто-мергельно-меловой формации.

Наличие проницаемых зон, приуроченных к тектоническим нарушениям, обуславливает поступление в продуктивные горизонты в результате вертикальных перетоков минерализованных вод, которое сопровождается повышением минерализации и увеличением общей жесткости, а также появлением специфических элементов, характерных для зоны затрудненного водообмена, в том числе брома и бора.

Кроме того, интенсивный водоотбор и несоблюдение режима эксплуатации на отдельных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы Александрова, Коврова, Муром, Тулы, Брянска, Липецка, Орла, Тамбова и др.).

На большей части территории Южного федерального округа качество подземных вод связано с природной гидрохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества питьевых вод нормативным требованиям по минерализации, содержанию хлоридов, натрия, железа, марганца и некоторых других компонентов. В платформенных районах, где у поверхности залегают подземные воды с повышенной минерализацией, а пресные воды имеют незначительное распространение (Республика Калмыкия, некоторые районы Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей), в связи с отсутствием альтернативных источников водоснабжения, по согласованию с Роспотребнадзором эксплуатируются воды с минерализацией 1,2-2,0 г/дм³. Частично водоснабжение здесь решается за счет передачи воды из соседних субъектов и из поверхностных водотоков.

Природное некондиционное состояние подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа обусловлено, в первую очередь, повышенным содержанием в воде железа и марганца, реже стронция, бора, брома и аммония. Многолетняя эксплуатация водозаборов нередко приводит к ухудшению качества подземных вод за счет подтягивания некондиционных вод из смежных горизонтов, в результате чего происходит увеличение минерализации и общей жесткости (север Республики Дагестан, Республика Ингушетия и др.).

Проблемы качества подземных вод на территории Приволжского федерального округа связаны с достаточно сложной гидрохимической обстановкой,

обусловленной природным несоответствием подземных вод нормативным требованиям по таким компонентам, как железо, марганец, бор, фториды, а также общей жесткости и минерализации.

На территориях с ограниченными ресурсами пресных подземных вод для водоснабжения нередко используются подземные воды, химический состав которых в природных условиях не удовлетворяет нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации и общей жесткости, содержанию сульфатов, реже натрия и калию.

Кроме того, интенсивный водоотбор и несоблюдение режима эксплуатации на отдельных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных минерализованных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы городов Саранска, Йошкар-Олы, Казани и др.).

В связи с разнообразием геологических условий и литологического состава горных пород на территории Уральского федерального округа, качество подземных вод часто не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, реже кремния, аммиака и показателя общей жесткости. Для подземных вод межпластовых систем Зауралья типичным является почти повсеместно повышенное содержание азотных соединений в аммонийной форме, образующихся в результате процессов анаэробного разложения некогда погребенного органического вещества.

Непосредственно у границы с горноскладчатым Уралом подземные воды пресные, без каких-либо специфических особенностей, за исключением, в ряде мест повышенных содержаний железа, марганца, кремнекислоты и общей жесткости. По направлению на восток, по мере погружения кровли основных горизонтов под региональные водоупоры и уменьшением величины инфильтрационного питания, увеличивается минерализация подземных вод, содержание сульфатов, хлоридов, бора, брома, йода и лития, являющихся следствием морского генезиса водовмещающих пород.

В пределах Уральской сложной гидрогеологической складчатой области характерной чертой является повышенное содержание радона, образующегося за счет эманулирующих свойств трещиноватых и трещинно-жильных коллекторов с рассеянной и гнездообразной минерализацией радиоактивных элементов (Свердловская и Челябинская области).

На территории Сибирского федерального округа воды основных водоносных горизонтов и комплексов в большинстве случаев в природном состоянии не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации и общей жесткости, содержанию железа, марганца,

сульфатам, хлоридам, реже кремния, лития, бария, брома и стронция. Содержание фтора практически повсеместно ниже нормы, исключая фтороносные провинции в пределах Саяно-Тувинской и Восточно-Забайкальской ГСО, где в подземных водах содержание фтора превышает ПДК.

На территории Республики Алтай под влиянием афтершоковых событий (Алтайское и Тувинское землетрясения) происходит изменение качественного состава подземных вод различных водоносных горизонтов и комплексов. Особенно это характерно для подземных вод в Кош-Агачском районе, где прослеживается взаимосвязь роста концентраций аммония в подземных водах и количества сейсмических событий. Также в подземных водах отмечались повышенные концентрации алюминия, лития и мышьяка.

На территории Красноярского края (Алтае-Саянская СГСО) в зонах распространения углесодержащих алевритов и угольных пластов для подземных вод характерны повышенные содержания таких компонентов, как бериллий, молибден, мышьяк, свинец и др. В подземных водах кислых кристаллических пород с сульфидной минерализацией отмечается повышенное содержание селена (Енисейской ГСО).

Радиоактивность подземных вод связана с рассеянным содержанием радиоактивных элементов (радон, уран) в породах в пределах горно-складчатых областей.

Кроме того, интенсивный водоотбор подземных вод и несоблюдение режима эксплуатации на отдельных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (республики Алтай и Хакасия, Забайкальский край, Томская область).

На территории Дальневосточного федерального округа существуют гидрогеохимические зоны и участки, в пределах которых распространены некондиционные природные подземные воды с повышенным содержанием железа, марганца и кремния, которые приурочены к долинам рек в пределах артезианских бассейнов. Природное некондиционное состояние подземных вод на территории округа обусловлено, на отдельных участках, несоответствием качества питьевых вод нормативным требованиям по содержанию в воде лития, бора, бария, стронция, фторидов и других компонентов.

На участках разгрузки глубоко залегающих вод (в зонах тектонических нарушений) природным водам присущи высокие содержания кремния, мышьяка, бора, бериллия, алюминия и таллия. В зоне морского побережья в подземных водах фиксируется превышения ПДК по содержанию хлоридов и брома.

При изучении формирования гидрохимического состава подземных вод, в большинстве случаев, трудно разделить влияние на них природных и техногенных факторов. Особенно ярко это проявляется на территориях с интенсивной эксплуатацией подземных вод, которая приводит к региональным изменениям гидродинамических условий, и, как следствие, изменениям гидрохимической ситуации. Это выражается в подтягивании некондиционных вод в продуктивные горизонты (комплексы) из смежных водоносных горизонтов и комплексов и способствует ухудшению качества добываемой воды.

4.3.1.2 Минеральные подземные воды

Запасы минеральных подземных вод

По предварительным данным государственного баланса запасов на территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2020 балансовые запасы минеральных подземных вод по 1029 месторождениям (участкам) оценены в объеме 299,612 тыс. м³/сут.

Наибольшее количество запасов оценено на территории Северо-Западного округа (59,534 тыс. м³/сут), по остальным округам оно изменяется от 22,456 тыс. м³/сут (Уральский) до 51,086 тыс. м³/сут (Дальневосточный). По региону Кавказских Минеральных Вод (КМВ) оценены запасы минеральных подземных вод в объеме 17,51 тыс. м³/сут по 45 месторождениям (участкам), расположенным на территориях Ставропольского края, Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республик (Таблица 4.13).

По субъектам Российской Федерации наибольшее количество запасов минеральных подземных вод оценено в Новгородской (26,158 тыс. м³/сут) и Архангельской (21,254 тыс. м³/сут) областях, меньше всего запасов оценено в Мурманской области (0,019 тыс. м³/сут).

Наибольшее количество месторождений (участков) подземных вод расположено в Приволжском федеральном округе — 205 (20% от общего количества по стране), по другим оно изменяется от 75 (Дальневосточный) до 160 (Центральный).

В 2019 г. прирост запасов минеральных подземных вод за счет разведки 5 новых месторождений составил 8,291 тыс. м³/сут.

Переоценка запасов проведена на 166 месторождениях, в результате чего запасы уменьшились на 43,2 тыс. м³/сут, а общая убыль запасов составила 34,909 тыс. м³/сут. С государственного баланса списаны в полном объеме запасы 24 месторождений.

В 2019 г. завершены работы по оценке состояния месторождений минеральных подземных вод нераспределенного фонда недр с целью приведения

Таблица 4.13 – Распределение запасов и месторождений минеральных подземных вод по федеральным округам на 01.01.2020

Федеральный округ	Всего	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут по категориям				Количество месторождений (участков)	
		A	B	C1	C2	Всего	В эксплуатации
Центральный	25,130	6,053	9,643	1,071	8,363	160	52
Северо-Западный	59,534	11,116	8,462	1,806	38,150	128	61
Южный	34,757	12,369	12,665	4,525	5,198	97	52
Северо-Кавказский	38,465	3,655	14,085	7,054	13,671	113	59
В том числе по КМВ	17,51	3,16	6,16	5,28	2,92	45	36
Приволжский	25,834	10,217	10,678	4,636	0,303	205	124
Уральский	22,456	5,128	13,519	3,590	0,220	107	54
Сибирский	42,351	4,064	18,686	6,740	12,862	144	60
Дальневосточный	51,086	5,425	9,992	12,074	23,596	75	39

Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

их запасов в соответствие с действующим законодательством по территориям Центрального, Северо-Западного, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. В результате переоценки запасов 160 месторождений с государственного баланса было списано 30,599 тыс. м³/сут.

В сравнении с прошлым годом величина запасов сократилась на 10%. В многолетнем разрезе запасы минеральных подземных вод ежегодно сокращаются, что обусловлено приведением запасов месторождений нераспределенного фонда недр в соответствие современным требованиям нормативной базы, а также запасов месторождений распределенного фонда недр в соответствие с текущей потребностью недропользователя.

4.3.2 Воздействие на подземные воды

4.3.2.1 Освоение питьевых и технических подземных вод

В 2019 г. по предварительным данным (форма стат. отчетности 4-ЛС, отчеты недропользователей) на территории Российской Федерации отбор из подземных водных объектов составил 22,07 млн м³/сут, в том числе добыча на водозаборах — 17,30 млн м³/сут; извлечение на объектах связанных с добычей полезных ископаемых и в процессе других видов недропользования — 4,77 млн м³/сут. На 11578 эксплуатируемых месторождениях (участках) подземных вод объем добычи составил 12,01 млн м³/сут (54% от общего водоотбора, или 69% от величины добычи).

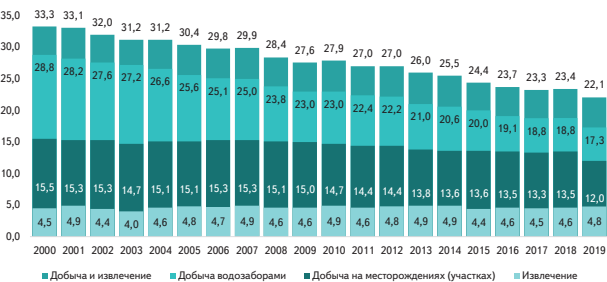
За период 2000–2019 гг. на территории Российской Федерации прослеживается ежегодное сокращение отбора подземных вод, что обусловлено множеством причин: снятие с учета значительного числа ликвидированных предприятий, занижение отчетности по водопотреблению (часть

водопользователей рассчитывают отбор воды косвенным методом), не предоставление сведений по водоотбору, отсутствие контроля за несанкционированным отбором воды (лицензии аннулируются по причине отказа владельца, при этом водоотбор не прекращается) (см. Рисунок 4.62).

Максимальный водоотбор подземных вод приходится, как и в прошлые годы, на Центральный федеральный округ — 6,28 млн м³/сут (28% от объема по стране), из них добыча составляет 91%. По другим федеральным округам водоотбор изменяется от 1,01 (Северо-Кавказский) до 3,54 млн м³/сут (Сибирский) (см. Рисунок 4.63).

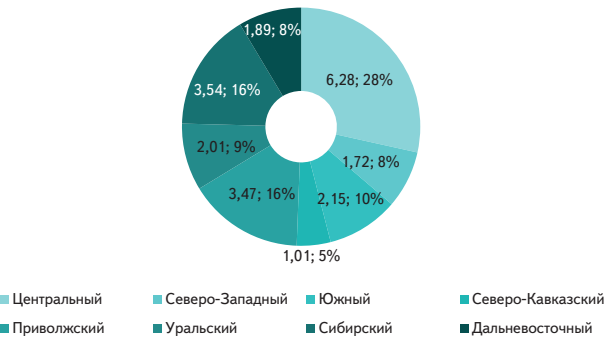
Подземные воды эксплуатируются достаточно неравномерно. Наибольшая эксплуатационная нагрузка на подземные воды отмечается в пределах Центрального (г. Москва, Московская обл.) и Северо-Кавказского (Республика Северная Осетия — Алания) федеральных округов. Менее интенсивно питьевые и технические подземные воды осваиваются в Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном округах, где значение модуля добычи и извлечения в целом по округу не превышает 3 м³/(сут*км²).

Рисунок 4.62 – Динамика изменения добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод по территории Российской Федерации, млн м³/сут



Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Рисунок 4.63 – Водоотбор питьевых и технических подземных вод по федеральным округам, млн м³/сут; % от общего водоотбора



Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

В общей структуре извлечения подземных вод 78% составляет извлечение при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, 4% — углеводородов и 18% — приходится на иные виды недропользования. Основной объем извлеченных подземных вод при добыче полезных ископаемых и в процессе иных видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых, отмечается в Сибирском округе и суммарно составляет 1,45 млн м³/сут (30% от общей величины по стране).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод (отношение добычи подземных вод к запасам) в целом по Российской Федерации составляет 16%, по федеральным округам она изменяется от 11% (Дальневосточный) до 24% (Уральский). По субъектам Российской Федерации наиболее активно запасы подземных вод осваиваются в Белгородской области (44%), наименее — в Омской и Астраханской областях (1%).

С 2000 по 2019 гг. в целом по Российской Федерации произошло сокращение на 37% общего объема добычи и извлечения подземных вод и почти на половину использования подземных вод. Это связано с более рациональным использованием подземных вод, установкой измерительных приборов, ужесточением ответственности за невыполнение условий лицензионных соглашений, переходом на поверхностные источники водоснабжения, отсутствием статистической отчетности недропользователей по большинству участков недр местного значения, предоставлением недостоверной информации о добыче.

Длительное время средний показатель использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет порядка 45-47% (для городского населения — 40%, а для сельского — 83%). Слабое освоение разведанных запасов подземных вод определяется рядом

причин. Основные из них: отсутствие современной нормативной базы в части срока ввода в эксплуатацию участков недр, с величиной добычи установленной в лицензии, неопределенность границ и статуса месторождений подземных вод; изменение юридического статуса территории месторождений; удаленное расположение месторождений от потребителей; изменение (ужесточение) требований к качеству питьевых вод; изменение водохозяйственной и экологической обстановки, в том числе застройка площади месторождений, их техногенное загрязнение; закрытие предприятий — водопотребителей и др. Коммунальные службы традиционно отдают предпочтение поверхностным источникам водоснабжения.

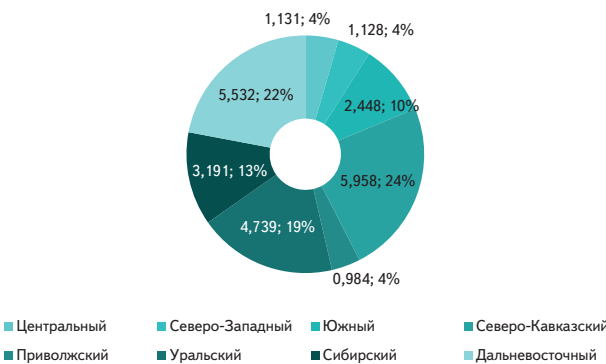
4.3.2.2 Освоение минеральных подземных вод

В 2019 г. по предварительным данным (форма стат. отчетности 3-ЛС, отчеты недропользователей) на территории Российской Федерации добыча минеральных подземных вод составила 25,111 тыс. м³/сут, в том числе — на эксплуатируемых 593 месторождениях (участках) — 24,880 тыс. м³/сут. По региону КМВ добыча минеральных вод составила 3,22 тыс. м³/сут.

Максимальная добыча подземных вод приходится на Северо-Кавказский (5,958 тыс. м³/сут) и Дальневосточный (5,532 тыс. м³/сут) федеральные округа и суммарно составляет 45% от общей добычи по Российской Федерации. По другим федеральным округам она изменяется от 0,984 тыс. м³/сут (Приволжский) до 4,739 тыс. м³/сут (Уральский) (см. Рисунок 4.64).

По данным отчетов недропользователей использование минеральных вод на санаторно-курортное лечение составляет 68%, на розлив приходится 25% от общего количества добытых подземных вод.

Рисунок 4.64 – Добыча минеральных подземных вод на месторождениях по федеральным округам, тыс. м³/сут; % от общей добычи



Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

4.3.2.3 Гидродинамические последствия интенсивной добычи подземных вод

Интенсивная многолетняя добыча подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и обеспечения водой объектов промышленности, извлечение подземных вод на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых и других объектах приводят к нарушению гидродинамического режима эксплуатируемых подземных вод и часто подземных вод смежных водоносных горизонтов и комплексов и, как следствие, формированию обширных региональных депрессионных областей и воронок.

В пределах выделенных депрессий регионального масштаба в последние 5-10 лет наблюдается установившийся режим фильтрации, при котором эксплуатационные запасы подземных вод полностью обеспечиваются возобновляемыми источниками питания. Колебания уровенной поверхности зависят, главным образом, от величин водоотбора и распределения нагрузки между эксплуатационными скважинами. Во многих районах отмечается тенденция к восстановлению уровней эксплуатируемых подземных вод разной степени интенсивности, связанная, преимущественно, с уменьшением общего водоотбора в последние годы и стабилизацией условий фильтрации.

В 2019 г. гидродинамическое состояние подземных вод, на фоне тенденций последних лет,

характеризуется как стабилизовавшееся, отмечается разнонаправленное изменение уровней подземных вод под влиянием комплекса естественных и техногенных факторов. Существенного изменения границ депрессий, истощения и осушения эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в 2019 г. не произошло.

По данным ГМСН, региональные изменения гидродинамического состояния подземных вод в районах их наиболее интенсивной эксплуатации отмечались в пределах Азово-Кубанского (Краснодарский край, Республика Адыгея), Восточно-Предкавказского (республики Дагестан и Калмыкия, Ставропольский край), Ленинградского (г. Санкт-Петербург и Ленинградская область), Московского (г. Москва, Московская, Брянская, Владимирская, Калужская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская и Тульская области), Волго-Сурского (Республика Мордовия), Приволжского-Хоперского (Тамбовская область), Иртыш-Обского (Алтайский край, Томская и Тюменская области, ХМАО-Югра) и Тазовско-Пурского (ЯНАО) артезианских бассейнов, а также в Печоро-Предуральском предгорном артезианском бассейне (Республика Коми), Тагило-Магнитогорской (Свердловская область) и Малхано-Становой (Забайкальский край) гидрогеологических складчатых областях (Таблица 4.14, Рисунок 4.65).

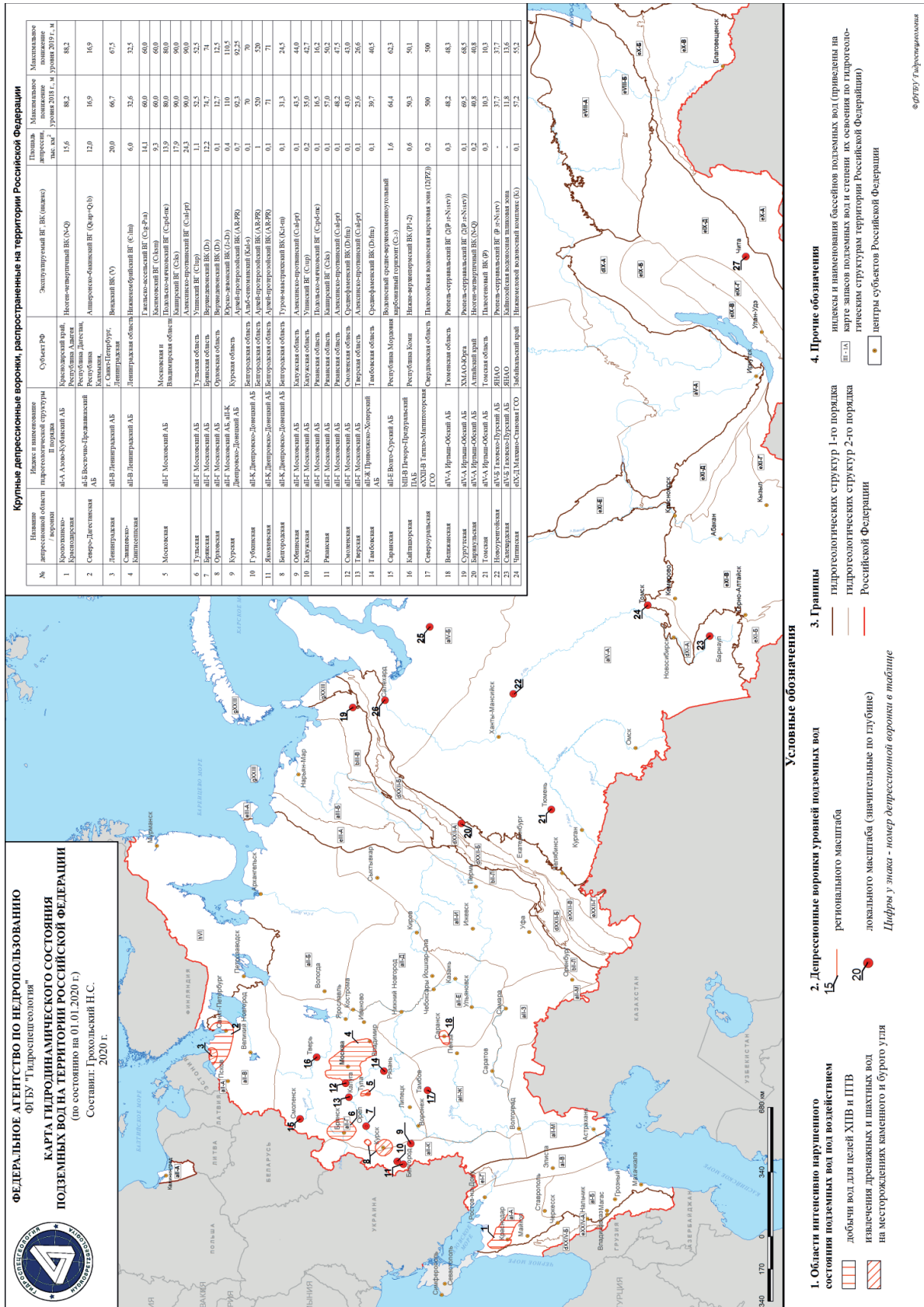
Таблица 4.14 – Крупные депрессионные области и воронки уровней подземных вод на территории Российской Федерации в 2019 г.

№	Название депрессионной области / воронки	Индекс и наименование гидрогеологической структуры II порядка	Субъект Российской Федерации	Эксплуатируемый ВГ, ВК (индекс)	Площадь депрессии, тыс. км ²	Максимальное понижение уровня 2018 г., м	Максимальное понижение уровня 2019 г., м
1	Кропоткинско-Краснодарская	aI-A Азово-Кубанский АБ	Краснодарский край, Республика Адыгея	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	15,6	88,2	88,2
2	Северо-Дагестанская	aI-B Восточно-Предкавказский АБ	Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Ставропольский край	Апшеронско-бакинский ВГ (Q _г ap+Q _г b)	12,0	16,9	16,9
3	Ленинградская	aII-B Ленинградский АБ	г. Санкт-Петербург, Ленинградская область	Вендский ВК (V)	20,0	66,7	67,5
4	Сланцевско-Кингисеппская	aII-B Ленинградский АБ	Ленинградская область	Нижнекембрийский ВГ (Є ₁ lm)	6,0	32,6	32,5
5	Московская	aII-Г Московский АБ	Московская и Владимирская области	Гжельско-ассельский ВГ (C ₃ g-P ₁ a)	14,1	60,0	60,0
				Касимовский ВГ (C ₃ kstn)	9,3	60,0	60,0
				Подольско-мячковский ВГ (C ₂ pd-mc)	13,9	80,0	80,0
				Каширский ВГ (C ₂ ks)	17,9	90,0	90,0
				Алексинско-протвинский ВГ (C ₁ al-pr)	24,3	90,0	90,0

№	Название депрессионной области / воронки	Индекс и наименование гидрогеологической структуры II порядка	Субъект Российской Федерации	Эксплуатируемый ВГ, ВК (индекс)	Площадь депрессии, тыс. км ²	Максимальное понижение уровня 2018 г., м	Максимальное понижение уровня 2019 г., м
6	Тульская	aII-Г Московский АБ	Тульская область	Упинский ВГ (C ₁ up)	1,1	52,5	52,5
7	Брянская	aII-Г Московский АБ	Брянская область	Верхнедевонский ВК (D ₃)	12,2	74,7	74
8	Орловская	aII-Г Московский АБ	Орловская область	Верхнедевонский ВК (D ₃)	0,1	12,7	12,5
9	Курская	aII-Г Московский АБ, aII-К Днепро-провско-Донецкий АБ	Курская область	Юрско-девонский ВК (J ₂ -D ₃)	0,4	110	110,5
				Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	0,7	92,3	92,25
10	Губкинская	aII-К Днепро-ско-Донецкий АБ	Белгородская область	Альб-сеноманский (K _{al} -s)	0,1	70	70
			Белгородская область	Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	1	520	520
11	Яковлевская	aII-К Днепро-ско-Донецкий АБ	Белгородская область	Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	0,1	71	71
12	Белгородская	aII-К Днепро-ско-Донецкий АБ	Белгородская область	Турон-маастрихтский ВК (K ₂ t-m)	0,1	31,3	24,5
13	Обнинская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	0,1	43,5	44,0
14	Калужская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Упинский ВГ (C ₁ up)	0,2	35,0	42,7
15	Рязанская	aII-Г Московский АБ	Рязанская область	Подольско-мячковский ВГ (C ₂ pd-mc)	0,1	16,5	16,2
		aII-Г Московский АБ	Рязанская область	Каширский ВГ (C ₂ ks)	0,1	57,0	50,2
		aII-Г Московский АБ	Рязанская область	Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	0,1	48,2	47,5
16	Смоленская	aII-Г Московский АБ	Смоленская область	Среднефаменский ВК (D ₃ fm ₂)	0,1	43,0	43,0
17	Тверская	aII-Г Московский АБ	Тверская область	Алексинско-протвинский (C ₁ al-pr)	0,1	23,6	26,6
18	Тамбовская	aII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Тамбовская область	Среднефаменский ВК (D ₃ fm ₂)	0,1	39,7	40,5
19	Саранская	aII-Е Волго-Сурский АБ	Республика Мордовия	Водоносный средне-верхнекаменноугольный карбонатный горизонт (C ₂₋₃)	1,6	64,4	62,3
20	Кайташорская	bIII-В Печоро-Предуральский ПАБ	Республика Коми	Нижне-верхнепермский ВК (P ₁₋₂)	0,6	50,3	50,1
21	Североуральская	eXXII-В Тагил-Магнитогорская ГСО	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона (12(PZ))	0,2	500	500
22	Велижанская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Тюменская область	Рюпель-серравальский ВГ (2(P ₃ r-N ₁ sr))	0,3	48,2	48,3
23	Сургутская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	ХМАО-Югра	Рюпель-серравальский ВГ (2(P ₃ r-N ₁ sr))	0,1	69,5	68,5
24	Барнаульская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	0,2	40,8	40,8
25	Томская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Томская область	Палеогеновый ВК (P)	0,3	10,3	10,3
26	Новоуренгойская	aIV-B Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Рюпель-серравальский ВГ (P ₃ r-N ₁ sr)	-	37,7	37,7
27	Салехардская	aIV-B Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Кайнозойская водоносная таликовая зона (17(KZ))	-	11,8	13,6
28	Читинская	eIX-Д Малханостановая ГСО	Забайкальский край	Нижнемеловой водоносный комплекс (K ₁)	0,1	57,2	55,2

Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Рисунок 4.65 – Карта гидродинамического состояния подземных вод на территории Российской Федерации в 2019 г.



Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» Роснедра

4.3.2.4 Загрязнение подземных вод

Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, выражающееся в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены загрязнению грунтовые воды и напорные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Загрязнение подземных вод рассматривается относительно требований к качеству вод питьевого назначения, которое определяется СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» и ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения N 1 к ГН 2.1.5.1315-03». Учитывая, что по некоторым веществам величина норматива в указанных документах разная, при оценке загрязнения подземных вод она принималась по последним нормативным документам.

На территории Российской Федерации, по данным государственного мониторинга состояния недр, выявлено 5202 участка загрязнения подземных вод, в том числе 2992 участка связаны с загрязнением подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. м³/сут. По экспертным оценкам в целом по Российской Федерации доля загрязненных вод не превышает 5-6% общей величины их использования для питьевого водоснабжения населения. Основные показатели загрязнения подземных вод по федеральным округам приведены в Таблице 4.15.

Загрязнение 1947 участков (37% общего количества) связано с деятельностью промышленных предприятий, 656 участков (13%) — с сельскохозяйственной деятельностью, 746 участков (14%) — с коммунальным хозяйством, 415 участков (8%) — в результате подтягивания некондиционных природных вод при нарушении режима их эксплуатации, 609 участков (12%) обусловлено деятельностью промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных объектов (загрязнение подземных вод «смешанное»), а для 829 участков (16%) источник загрязнения подземных вод не установлен.

Основными загрязняющими подземные воды веществами являются соединения азота (нитраты, нитриты, аммиак или аммоний — на 2191 участке), нефтепродукты (на 1115 участках), сульфаты и хлориды (на 730 участках), фенолы (на 405 участке) и тяжелые металлы (на 398 участках).

Для 3855 участков (74%) интенсивность загрязнения подземных вод составляет 1-10 ПДК, на 1024 участках (20%) изменяется в пределах 10-100 ПДК, на 323 участках (6%) превышает 100 ПДК.

Напряженная экологическая обстановка наблюдается на 214 участках загрязнения подземных вод (4% общего количества загрязняющих веществ) с 1-м классом опасности загрязняющих веществ (чрезвычайно опасные), которые отмечены в районах отдельных крупных промышленных предприятий городов и поселков. Высокоопасной степени загрязнения подземных вод (2-й класс) подвержены 1052 участка (20%), опасной (3-й класс) — 2147 участков (41%) и умеренно опасной (4-й класс) — 913 участков (18%). Для 876 участков (17%) загрязнения подземных вод класс опасности не определен или загрязняющие вещества отсутствуют в нормативных документах. В Таблице 4.16 представлены сведения по участкам загрязнения, на которых в 2019 г. выявлены загрязняющие вещества 1-го класса опасности (3 ПДК и выше).

Особенно сильное загрязнение подземных вод наблюдается вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. Формирующиеся здесь участки загрязнения подземных вод хотя и имеют локальный характер распространения, но отличаются высокой интенсивностью загрязнения. Практически повсеместно загрязнение проявляется в районах промышленных и городских агломераций (см. Рисунок 4.66).

В целом можно отметить, что в подземных водах при промышленном типе загрязнения обнаруживается практически весь перечень выявленных загрязняющих веществ как неорганических, так и органических; при сельскохозяйственном типе загрязнения наблюдаются преимущественно соединения азота, пестициды; при коммунальном типе загрязнения — соединения азота, железо, марганец, хлориды, фенолы; при загрязнении некондиционными природными водами — хлориды, сульфаты, железо, марганец, фтор, стронций.

На участках загрязнения подземных вод, сформировавшихся под влиянием промышленных объектов (промышленный тип загрязнения), преобладают содержания загрязняющих веществ в диапазоне 10-100 ПДК, максимальные значения достигают 1000 ПДК и более.

Таблица 4.15 – Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Российской Федерации

Количество участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод																								
№ п/п	Федеральный округ	Источники загрязнения										Загрязняющие вещества					Интенсивность загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			Класс опасности загрязняющего вещества				
		промышленные объекты	сельскохозяйственные объекты	коммунально-бытовые объекты	объектами разного рода деятельности	подпитыванием некондиционных природных вод	неустановленными источниками загрязнения	сульфаты, хлориды	соединения азота	нефтепродукты	фенолы	тяжелые металлы *	1-10	10-100	более 100	1 – чрезвычайно опасные	2 – высоко опасные	3 – опасные	4 – умеренно опасные	не установлен **				
ВСЕГО		5202	1947	656	746	609	415	829	730	2191	1115	405	398	3855	1024	323	214	1052	2147	913	876			
УЧАСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД																								
1	Северо-Западный	122	57	13	6	44	2	0	17	49	55	5	18	68	41	13	5	27	41	24	25			
2	Центральный	160	98	9	37	14	1	1	18	74	58	12	7	73	61	26	4	27	73	16	40			
3	Южный***	298	123	71	35	31	4	34	92	130	73	30	18	179	84	35	2	77	133	61	25			
4	Северо-Кавказский	93	32	2	2	31	0	26	14	39	38	0	2	70	16	7	4	11	39	11	28			
5	Приволжский	455	351	15	60	21	0	8	193	118	192	142	38	136	215	104	23	74	200	128	30			
6	Уральский	154	119	12	5	18	0	0	32	51	58	13	32	85	47	22	6	36	72	8	32			
7	Сибирский	728	506	41	41	71	3	66	74	237	387	54	78	438	226	64	40	170	179	108	231			
8	Дальневосточный	200	115	13	40	19	1	12	20	66	57	28	50	105	70	25	36	61	55	15	33			
Российская Федерация		2210	1401	176	226	249	11	147	460	764	918	284	243	1154	760	296	120	483	792	371	444			
ВОДОЗАБОРЫ ПИТЬЕВОГО И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ																								

Количество участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод																							
№ п/п	Федеральный округ	Источник загрязнения										Загрязняющие вещества					Интенсивность загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			Класс опасности загрязняющего вещества			
		промышленные объекты	сельскохозяйственные объекты	коммунально-бытовые объекты	объектами разного рода деятельности	подпитыванием некондиционных природных вод	неустойчивыми источниками загрязне- ния	сульфаты, хлориды	соединения азота	нефтепродукты	фенолы	тяжелые металлы *	1-10	10-100	более 100	1 – чрезвычайно опасные	2 – высоко опасные	3 – опасные	4 – умеренно опасные	не установлен **			
2	Центральный	817	112	241	81	94	110	179	33	449	28	1	39	732	75	10	9	130	485	107	86		
3	Южный ***	127	27	15	30	12	12	31	40	38	3	0	3	111	15	1	2	32	55	21	17		
4	Северо-Кавказский	189	22	32	4	50	5	76	11	90	19	3	3	170	19	0	23	41	41	49	35		
5	Приволжский	534	105	97	116	57	146	13	149	261	27	6	3	476	51	7	3	49	359	67	56		
6	Уральский	319	105	23	81	18	1	91	8	170	35	32	51	299	17	3	1	99	98	94	27		
7	Сибирский	496	100	34	111	52	25	174	13	181	44	57	28	453	43	0	26	103	161	87	119		
8	Дальневосточный	451	65	37	94	68	73	114	15	225	40	19	24	415	32	4	26	102	129	109	85		
Российская Федерация		2992	546	480	520	360	404	682	270	1427	197	121	155	2701	264	27	94	569	1355	542	432		

Примечание:

* к группе тяжелых металлов относятся: кадмий, медь, ртуть, свинец, цинк, никель, кобальт, сурьма, висмут⁶⁺, олово

** класс опасности по СанПиНу 2.1.4.1074–01, ГН 2.1.5.1315–03 и ГН 2.1.5.2280–07 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанных документах

*** данные по Республике Крым и г. Севастополь, входящих в Южный федеральный округ, предоставлены по материалам Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главного управления природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор)

Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» Роснедра

Таблица 4.16 – Участки загрязнения подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности (более 3 ПДК), выявленные в 2019 г.

Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Наименование (индекс) водоносного горизонта (комплекса)	Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Ленинградская область				
д. Красный Бор	Полигон захоронения токсических отходов «Красный Бор»	Четвертичный (Q)	Мышьяк	4,40
РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН				
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
г. Южно-Сухокумск	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар) Нижнеоплейстоценовый (бакинский) (Q ₁ b)	Мышьяк Мышьяк	11,70 5,40
с. Терекли-Мектеб	Нет сведений	Нижнеоплейстоценовый (бакинский) (Q ₁ b)	Мышьяк	3,60
с. Кочубей (32-35 км на север)	Подтягивание некондиционных вод со стороны Калмыкии	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	13,20
г. Кизляр	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	22,10
		Нижнеоплейстоценовый (бакинский) (Q ₁ b)	Мышьяк	30,00
г. Бабаюрт	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	23,00
с. Кочубей	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	30,80
ст. Кочубей	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	18,70
с. Цветковка	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	20,50
с. Хамаматюрт-Бабаюрт-Новокаре-Аксай	Нет сведений	Эоплейстоценовый (апшеронский) (QEар)	Мышьяк	22,10
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Нижегородская область				
г. Дзержинск (5,5 км СВ восточной окраины)	Техногенные объекты восточной промзоны	Казанский (P ₁ kz)	Мышьяк	3,54
г. Дзержинск, (СВ часть), п. Сverdлова	ФКП «З-д им. Я.М. Свердлова», оз. Чертово (слив промстоков)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
г. Дзержинск (западнее), п. Сverdлова	Бывшее оз. Шелоково, оз. Чертово (слив промстоков), шламонакопитель «Заря», ФКП «З-д им. Я.М. Свердлова»	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
г. Дзержинск (западная часть города)	Бывшее озеро Шелоково, ФКП «Завод им. Я.М. Свердлова», шламонакопитель ОАО «Заря»	Четвертичный (Q)	бензол	12,50
РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН				

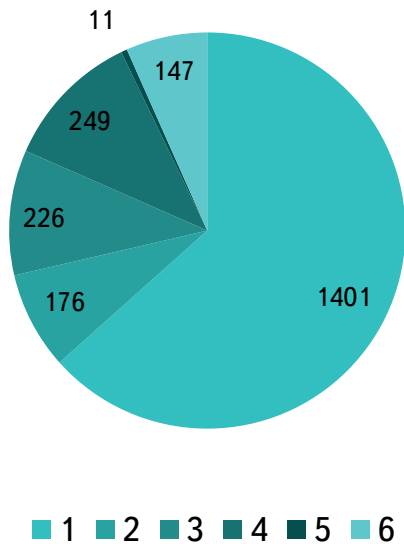
Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Наименование (индекс) водоносного горизонта (комплекса)	Загрязняющие вещества*	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
г.г. Салават, Ишимбай	Нефтеперерабатывающее предприятие ОАО «Газпром нефтехим Салават» (ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
д. Тугай (2,0 км восточнее)	Нефтеперерабатывающий завод Филиал «Башнефть-Уфанефтехим» ПАО АНК «Башнефть»	Четвертичный (Q)	Ртуть	10,40
Пермский край				
с. Дурино	Нефтепромысел ЛУКОЙЛ-Пермь (Чашкинское м-ние)	Соликамский (P _{1sk})	Бензол	29,00
д. Б.Пашня (западная окрайна)	Нефтепромысел ЛУКОЙЛ-Пермь (Архангельское м-ние)	Шешминский (P _{1ss})	Бензол	16,00
д. Б.Пашня (северная окрайна)	Нефтепромысел ЛУКОЙЛ-Пермь (Шершневское м-ние)	Шешминский (P _{1ss})	Бензол	23,40
п. Южный Коспашский	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна «Шахта Широковская»	Визейско-серпуховский (C ₁ (v+s))	Бериллий	3,50
п. Юбилейный	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна «Шахта Шумихинская»	Визейско-серпуховский (C ₁ (v+s))	Бериллий	80,00
п. Шумихинский	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна Шахта 40 лет Октября	Визейско-серпуховский (C ₁ (v+s))	Бериллий	16,00
г. Кизел	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна «Шахта Владимирская»	Визейский (C _{1v})	Бериллий	85,00
г. Кизел	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна «Шахта 9-ая Делянка»	Визейский (C _{1v})	Бериллий	> 100
п. Центральный Коспашский	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна «Шахта Коспашская»	Визейский (C _{1v})	Бериллий	75,00
п. Северный Коспашский	Затопленные шахты Кизеловского угольного бассейна «Шахта 40 лет ВЛКСМ»	Визейский (C _{1v})	Бериллий Мышьяк	> 100 4,40
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Свердловская область				
г. Ивдель (40 км западнее)	Карьер (Шемурского месторождения)	Рифейско-нижне-каменноугольный (R – C ₁)	Мышьяк	4,20
Тюменская область				
г. Ишим	Селитебная территория	Плейстоцен-голоценовый (P – H)	Мышьяк	8,30
с. Ильинское (1400 м на север)	Нет сведений	Плейстоцен-голоценовый (P – H)	Мышьяк	5,90
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Красноярский край				

Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Наименование (индекс) водоносного горизонта (комплекса)	Загрязняющие вещества*	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
д. Куваршино	АО «Частоостровское»	Четвертичный (Q)	Бериллий	8,50
с. Абалаково	Селитебная территория	Четвертичный (Q)	Бериллий	6,00
Новосибирская область				
г. Новосибирск	Золотовалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3	Современный (QIV)	Мышьяк	3,90
Иркутская область				
г. Ангарск (левобережье р. Ангары)	АО «Ангарская нефтехимическая компания» (ТСП, цех 1)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
г. Ангарск (левобережье р. Ангары)	АО «Ангарская нефтехимическая компания» (НПЗ)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
г. Ангарск	АО «Ангарская нефтехимическая компания» (Химический завод)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
г. Ангарск	АО «Ангарская нефтехимическая компания» (СЭУ, запад. часть ХЗ)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
г. Ангарск (на левом берегу р. Ангары)	АО «Ангарская нефтехимическая компания» (Завод масел)	Четвертичный (Q)	Бензол	> 100
Кемеровская область				
г. Березовский	Кедровский УР, участок «Пихтовый»	Четвертичный (Q)	Мышьяк	3,80
г. Калтан	ПАО «Южно-Кузбасская ГРЭС», золотоотвалы №1, 2	Голоцен-верхнеплейстоценовый (QIII – IV)	Мышьяк	5,80
Республика Хакасия				
г. Черногорск	Угольный разрез «Черногорский»	Серпуховско-башкирский (C ₁₋₂ (s – b))	Мышьяк	4,20
г. Черногорск		Каменноугольный (C)	Мышьяк	4,10
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Забайкальский край				
с. Верхний Умык	Нет сведений	Верхнепротерозойский (PR ₂)	Мышьяк	44,00
Хабаровский край				
г. Хабаровск (3,2 км СЗ), с. Федоровка	Иловые площадки очистных сооружений МУП города Хабаровска «Водоканал»	Серравальско-голоценовый (N ₁ sv – Н)	Мышьяк	3,40
г. Комсомольска-на-Амуре (СВ окраина)	Рекультивированный полигон промотходов КНААПО (ТБО)	Серравальско-голоценовый (N ₁ sv – Н)	Мышьяк	25,29
г. Комсомольска-на-Амуре (СЗ окраина)	Отстойник сернокислотного завода (шламонакопитель борогипса)	Серравальско-голоценовый (N ₁ sv – Н)	Мышьяк	7,38
п. Солнечный (2,2 км на юго-запад)	Хвостохранилище ЦОФ	Голоценовый (Н)	Бериллий	16,29

Примечание:

* для мышьяка величина ПДК принимается по ГН 2.1.5.1315–03 и равна 0,01 мг/л
Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Рисунок 4.66 – Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод, не связанных с источниками питьевого водоснабжения, по видам хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации, количество участков по состоянию на 01.01.2020



Примечание:
1 – промышленные объекты;
2 – сельскохозяйственные объекты;
3 – коммунальные объекты;
4 – объекты разного рода деятельности;
5 – подтягивание некондиционных вод;
6 – источник загрязнения не установлен
Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Загрязнение подземных вод соединениями азота связано в основном с сельскохозяйственными объектами и обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений. В результате многолетней интенсивной сельскохозяйственной деятельности загрязнение подземных вод приняло региональный характер для ряда областей Российской Федерации.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами служат многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия, нефтеперерабатывающие заводы, локомотивные депо и др.

Особого внимания требуют вопросы качества и охраны подземных вод на централизованных водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения. В настоящее время эта проблема наиболее актуальна для крупных городов, где уровень

техногенной нагрузки очень высокий и водозаборы работают в условиях постоянного риска. Изучение загрязнения подземных вод проводится как непосредственно на участке водозабора, так и на прилегающей к нему территории, особенно по пути возможного поступления загрязненных вод.

На крупных водозаборах подземных вод, находящихся в ведении жилищно-коммунального хозяйства городов, как правило, организованы зоны санитарной охраны, в пределах которых, в основном, соблюдаются требования СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения». На малых водозаборах в ряде случаев зоны санитарной охраны либо вообще не созданы, либо хозяйственная деятельность в пределах таких зон не соответствует требованиям указанного выше нормативного документа. Особенно часто отсутствие зон санитарной охраны наблюдается на водозаборах, сооруженных на участках с неоцененными запасами подземных вод. В результате отсутствия зон санитарной охраны, на таких водозаборах нередко происходит загрязнение подземных вод.

Кроме того, интенсивный водоотбор на крупных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (Тульская, Брянская, Липецкая, Орловская, Томская области, Забайкальский край, Республики Дагестан, Мордовия, Ингушская Республика и др.), в связи с чем отмечается увеличение сухого остатка и общей жесткости за счет возрастания содержания хлоридов, сульфатов, натрия и магния.

Неблагоприятной остается обстановка с ликвидацией бездействующих скважин. Бесхозные скважины являются источниками загрязнения подземных вод, т.к. устья их, как правило, открыты, павильоны разрушены, тампонаж приустьевых площадок нарушен или совсем отсутствует. Помимо эксплуатационных, имеется большое количество неликвидированных гидрогеологических скважин. К ним относятся скважины наблюдательной сети, вышедшие из строя и не подлежащие ремонту.

4.3.3 Мероприятия по воспроизводству и охране подземных вод

4.3.3.1 Мониторинг подземных вод

По состоянию на 01.01.2020 наблюдательная сеть на территории Российской Федерации включала 6410 пунктов наблюдения за состоянием подземных вод, в том числе 2905 пунктов наблюдения, мониторинг на которых проводится за счет средств

федерального бюджета, и 3505 пунктов — за счет средств недропользователей. Оценка гидрохимического состояния и загрязнения подземных вод включала изучение региональных природных закономерностей формирования химического состава подземных вод, выявление и изучение техногенных факторов в районах, где происходит интенсивное изменение состояния подземных вод, выражающееся, в первую очередь, в загрязнении подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов территории Российской Федерации. Результаты наблюдений обобщаются по территории Российской Федерации в целом, в разрезе федеральных округов и входящих в них субъектов и публикуются в информационных бюллетенях. Мониторинговое наблюдение за состоянием подземных вод осуществляется в рамках выполнения обязательств по международным конвенциям и межправительственным соглашениям, в частности, по подземным водам в районе трансграничных водотоков в рамках соглашений между Правительством Российской Федерации и правительствами Эстонской Республики и Республики Беларусь.

4.3.3.2 Геологоразведочные работы и охрана подземных вод

В 2019 г. за счет средств федерального бюджета выполнялись геологоразведочные работы по обеспечению воспроизводства ресурсной базы питьевых, технических и минеральных подземных вод на 19 объектах с общим лимитом финансирования 262,0 млн руб. В 2019 г. по завершенным объектам геологоразведочных работ на подземные воды прирост запасов питьевых подземных вод составил 141,3 тыс. м³/сут, в том числе для водоснабжения города Иркутска разведано Прилуцкое месторождение с запасами 120,0 тыс. м³/сут, для питьевого водоснабжения г. Шали Чеченской Республики разведан Шалинский участок с запасами 20,0 тыс. м³/сут. Прирост запасов за счет средств недропользователей ежегодно составляет около 1 млн м³/сут.

В 2019 г. выполнялись работы по оценке состояния месторождений питьевых и технических, минеральных подземных вод в нераспределенном фонде недр, работы по обеспечению охраны подземных вод от загрязнения и истощения путем ликвидации гидрогеологических скважин, пробуренных при проведении геологоразведочных работ, работы по выявлению и обследованию экологически опасных глубоких скважин, находящихся в нераспределенном фонде недр на территории Кавказских Минеральных Вод (КМВ).

Завершены работы по выявлению и обследованию экологически опасных глубоких скважин,

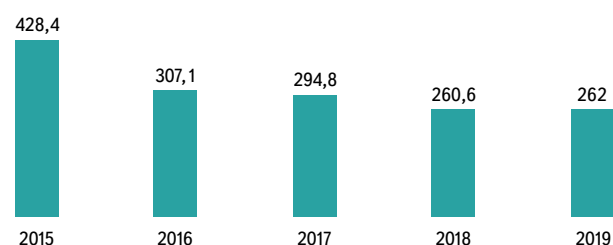
находящихся в нераспределенном фонде недр на территории Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Получена информация о состоянии 13 глубоких гидрогеологических скважин, пробуренных на территории региона КМВ в разные годы, и подготовлена Программа работ по консервации, расконсервации (восстановлению) или ликвидации.

На территории Северо-Западного округа завершены работы по обеспечению охраны подземных вод от загрязнения и истощения путем ликвидации гидрогеологических скважин, пробуренных при проведении геологоразведочных работ. Всего ликвидировано 56 скважин.

Работы по оценке состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения утвержденных запасов в соответствие с действующим законодательством проводились по 4 объектам на территории Дальневосточного федерального округа. Завершены работы на территории Магаданской области и Республики Саха (Якутия), продолжаются — в Чукотском АО и Камчатском крае. Основной целью работ является инвентаризация месторождений нераспределенного фонда недр, оценка возможности их освоения или списание с государственного баланса, как не пригодных для использования.

За период 2015–2019 гг. финансирование объектов геологоразведочных работ за счет средств федерального бюджета ежегодно сокращается (см. Рисунок 4.67). В структуре финансирования геологоразведочных работ на подземные воды лидируют средства недропользователей, достигая 95%.

Рисунок 4.67 – Финансирование ГРП на подземные воды за счет средств федерального бюджета в 2015–2019 гг., млн руб.



Источник: данные Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

В 2020 г. за счет средств федерального бюджета планируется выполнить геологоразведочные работы по обеспечению воспроизводства ресурсной базы подземных вод на 9 переходящих объектах и 6 новых с общим планируемым лимитом финансирования 232,0 млн рублей.

Ожидаемый прирост запасов по завершающимся объектам в 2020 г. составит 65 тыс. м³/сут, в том числе 60 тыс. м³/сут для водоснабжения г. Якутска.

Для обеспечения достижения стратегических целей «Водной стратегии Российской Федерации на период

до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.08.2009 № 1235-р, определены соответствующие мероприятия и показатели; значения показателей по подземным водам за 2019 г. приведены в Таблице 4.17.

Таблица 4.17 – Показатели реализации Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г. в части подземных вод в 2019 г.

№	Наименование мероприятия/показателя	Единица измерения	Фактическое значение показателя
Цель 1. гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации			
1	Прирост запасов пресных подземных вод, которые могут быть использованы для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения за счет средств федерального бюджета	тыс. м³/сут	17
2	Количество запасов питьевых подземных вод на государственном учете	тыс. м³/сут	71131,4
Цель 2. Сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения			
3	Доля забора воды из антропогенно загрязненных источников подземных вод от общего объема забора воды из источников подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	6
4	Количество антропогенно загрязненных участков подземных вод	ед.	2391
5	Объем забора антропогенно загрязненных подземных вод	млн м³	0,7
6	Количество выявленных за отчетный период участков загрязнения подземных вод	ед.	107
7	Количество пунктов государственной опорной наблюдательной сети за состоянием подземных вод	ед.	2905
8	Количество функционирующих наблюдательных гидрогеологических скважин	ед.	2905
9	Оснащенность пунктов государственной опорной наблюдательной сети за состоянием подземных вод современным оборудованием (средствами телеметрии, автоматизации)	%	5

Источник: данные Роснедр

4.4 Мероприятия по охране водных ресурсов

Охрана водных ресурсов включает в себя комплекс мер по повышению эффективности использования, защите водных ресурсов и водных объектов от загрязнения и истощения.

В целях обеспечения государственного руководства в области охраны и использования водных ресурсов объективной и актуальной информацией о состоянии и использовании водных объектов, негативных воздействиях и последствиях в Российской Федерации функционирует государственный мониторинг водных объектов. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 10.04.2007 № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов» государственный мониторинг водных объектов

осуществляется Росводресурсами, Роснедрами, Росгидрометом с участием уполномоченных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

В рамках Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области охраны и рационального использования трансграничных водных объектов от 24.05.2002 (г. Минск) осуществлялся мониторинг качества российско-белорусских трансграничных водных объектов бассейнов рек Днепр и Западная Двина по перечню показателей качества воды, утвержденному в ходе VIII заседания Совместной Российско-Белорусской комиссии по охране и рациональному использованию трансграничных водных объектов.

Мониторинг качества российско-казахстанских трансграничных водных объектов осуществлялся в соответствии с «Программой государственного мониторинга водных объектов в разрезе бассейна реки Урал на 2017-2020 годы», «Программой государственного мониторинга трансграничных водных объектов бассейнов рек Иртыш, Ишим, Тобол на 2017-2020 годы», «Программой государственного мониторинга трансграничных водных объектов в разрезе бассейна рек Большой и Малый Узени на 2017-2020 годы» и «Программой мониторинга трансграничного водного объекта пр. Кигач (бассейн р. Волга) на 2017-2020 годы», утвержденными решением VI (XXIV) заседания Совместной Российско-Казахстанской комиссии по совместному использованию и охране трансграничных водных объектов.

В рамках реализации Государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов», ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» для обеспечения потребностей в водных ресурсах вододефицитных регионов за счет бюджетных ассигнований из федерального бюджета в 2019 г. было предусмотрено к вводу в эксплуатацию 2 объекта водообеспечения («Строительство гидротехнических сооружений пруда на р. Лопва в с. Юрла Юрлинского муниципального района Пермского края» и «Строительство водопропускных сооружений № 74, № 75, № 76, № 110, № 111, № 112, № 113, № 114, № 157 на территории Волго-Ахтубинской поймы в Среднеахтубинском муниципальном районе Волгоградской области»).

В связи с введением режима чрезвычайной ситуации на территории Пермского края завершение строительства объекта перенесено на 2020 г.

За счет средств федерального бюджета, направленных на финансирование объектов капитального строительства, в 2019 г. из предусмотренных к вводу 16 объектов протяженностью 40,4 км завершено строительство 12 объектов протяженностью 25,03 км (в том числе: «Берегоукрепление Цимлянского водохранилища у х. Ляпичева и п. Донского Калачевского района Волгоградской области»; «Инженерная защита от наводнений с. Быстрянка Красногорского района Алтайского края»; «Инженерная защита от наводнения села Чарышское Чарышского района Алтайского края»; «Берегоукрепление р. Подкумок в г. Кисловодске Ставропольского края»; Комплекс мероприятий по защите г. Великий Устюг, включающий строительство противопаводковой дамбы на р. Северная Двина (I этап).

На плановой основе с целью минимизации ущерба от негативного воздействия вод в 2019 г. выполнены дноуглубительные и руслорегулирующие

работы на проблемных участках русел рек в общей протяженностью свыше 140 км.

Федеральными государственными бюджетными учреждениями, подведомственными Росводресурсам (5 ФГУ) государственные задания за 2019 г. выполнены в полном объеме. Наибольшая часть работ приходится на проведение противопаводковых, и других водоохранных мероприятий в отношении водных объектов, находящихся в федеральной собственности в пределах зоны деятельности Учреждений, выполнение работ по эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) и водохозяйственных систем, находящихся в оперативном управлении Учреждений и др.

В 2019 г. последовательно на плановой основе выполнялись работы по капитальному и текущему ремонту ГТС, которые позволили привести в надлежащее техническое состояние 101 ГТС, из них:

- 41 ГТС подведомственных Агентству;
- 8 ГТС собственности субъектов Российской Федерации;
- 41 ГТС муниципальной собственности;
- 11 бесхозных ГТС.

В рамках реализации полномочий по обеспечению безопасной эксплуатации подведомственных Росводресурсам ГТС ежегодно осуществляется проведение комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на установление критериев их безопасности, оснащение ГТС техническими средствами в целях постоянного контроля за их состоянием, заблаговременное проведение комплекса мероприятий по максимальному уменьшению риска возникновения чрезвычайных ситуаций на ГТС.

Вероятность наступлений чрезвычайных ситуаций, связанных с негативным воздействием вод (задача 2-3) за счет выполнения в 2019 г. инженерных мероприятий снижена для 75,3 тыс. чел.

В 2019 г. в рамках Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» финансировались три научно-исследовательских работы, переходящие с 2018 г.:

- исследование аккумулялирующей способности Ивинского разлива, ее влияния на режим сработки Верхне-Свирского водохранилища и разработка научно-обоснованных рекомендаций по оптимизации режима регулирования водохранилища с целью снижения негативного воздействия вод на прибрежную территорию;

- исследование причин истощения Аграханского залива Каспийского моря и подготовка научно-обоснованных рекомендаций по восстановлению его естественного водообмена;

- исследование условий и факторов, влияющих на существенное изменение морфометрических

и гидрологических особенностей русла реки Терек. Подготовка научно-обоснованных рекомендаций по комплексу защитных и руслоформирующих мероприятий в низовьях реки Терек.

Финансирование научно-исследовательских работ в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» на 2019 г. составило 16 млн руб.

Подведомственной организацией Росводресурсов ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ РосНИИВХ) в 2019 г. подготовлено:

- проект Инструкции по оценке самоочищающей способности водных объектов, позволяющей оценить на основании натурных и расчетных данных для конкретного участка водного объекта и его водосборной площади основные причины происходящих изменений в водном объекте, степень нарушения характеристик водотока, определиться с оптимальным методом эффективной реабилитации.

- проект Пособия по выбору приоритетных действий, направленных на реабилитацию водоемов откорректирован по результатам полевых исследований 2019 г. Подготовлено дополнение к документу, направленное на выбор реабилитационных действий для эвтрофных водоемов макрофитного типа.

- проект документа по методическому обеспечению расчета нормативов допустимого воздействия по привносу биогенных веществ для водоемов с умеренным и замедленным водообменом, содержащий порядок действий при определении допустимого привноса биогенных веществ в малопроточные и непроточные водоемы различных типов, являющихся приемниками сточных вод. По каждому типу представлена технология определения допустимого привноса.

В рамках проведения исследований в сфере совершенствования государственного управления в области использования и охраны водных объектов выявлены и описаны факторы риска при реализации долгосрочных целей и стратегии развития ВХК; вызовы и угрозы, стоящие перед водохозяйственным комплексом Российской Федерации. Исследованы особенности взаимодействия между водным, энергетическим, продовольственным и природоохраным секторами на национальном уровне.

В рамках государственного задания по научно-методическому и аналитическому обеспечению деятельности территориальных органов Росводресурсов в 2019 г. были реализованы следующие мероприятия:

- выполнено обследование 13 участков на водных объектах бассейна р. Кама и оценено их временное состояние; рассчитаны площадные

и объемные характеристики, годовая динамика разрушения берегов; определено количество и расположение различных объектов вблизи разрушаемых участков берега; проведена статистическая и камеральная обработка данных с помощью программ гидродинамического моделирования и специализированных пакетов ГИС, сформулированы рекомендации по дальнейшему мониторингу и необходимости проведения берегозащитных мероприятий в целях минимизации и предотвращению возможного ущерба;

- разработаны подходы к оценке рисков на пограничном участке р. Аргунь. В качестве основного оценочного критерия предложено использовать математическое ожидание ущерба от низкого качества воды, дефицита водных ресурсов, русловых процессов, наводнений и деградации водно-болотных угодий. Разработаны варианты математической модели водохозяйственного баланса «р. Аргунь — оз. Далайнор»;

- в рамках совершенствования гидродинамической модели расчета распространения паводочной волны в основном русле реки Амур подготовлены и проведены тестовые испытания двумерной гидродинамической модели;

- разработана модель информационной системы для автоматизации процессов предоставления прав пользования акваториями морских водных объектов по зоне деятельности Амурского БВУ на базе веб-ГИС платформы Scanex Web-GIS GeoMixer.

Подготовлен и проведен XV Международный научно-практический симпозиум и выставка «Чистая вода России — 2019» в г. Екатеринбурге.

Изданы шесть номеров научно-практического журнала «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление», где опубликована 51 научная статья.

Росводресурсами за период с 2008 по 2015 гг. разработаны и утверждены все 93 НДВ по всем 154 гидрографическим единицам, включающим 618 водохозяйственных участков. Утвержденные НДВ размещены на официальном сайте Росводресурсов.

Приоритетными направлениями рационального использования и охраны водных ресурсов в 2019 г. являются: обеспечение социально-экономических потребностей в водных ресурсах, снижение объема сброса загрязненных сточных вод, минимизация загрязнения поверхностных и подземных вод, сохранение запасов и месторождений минеральных и питьевых вод, обеспечение безопасности населения и экономического оборудования от негативного воздействия воды, обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в процессах эксплуатации и минимизации их негативного влияния на водные ресурсы.

