

**Координационный комитет по гидрометеорологии Каспийского моря
(КАСПКОМ)**



**СВОДНЫЙ ЕЖЕГОДНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
О СОСТОЯНИИ И ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА
НА ТЕРРИТОРИИ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА
за 2022 год**

2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	4
2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	6
2.1 <i>ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА</i>	6
2.1.1 Режим температуры воздуха в 2022 году.....	6
2.1.2 Тенденции в режиме температуры воздуха.....	19
2.2. <i>АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ</i>	21
2.2.1 Режим атмосферных осадков в 2022 году.....	21
2.2.2 Тенденции в режиме осадков.....	28
3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	31
3.1. <i>СТОК РЕК В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ</i>	31
3.1.1. Сток р. Волги	31
3.1.2 Сток р. Кура	32
3.1.3 Сток р. Терек.....	34
3.1.4 Сток р. Сулак	35
3.1.5 Сток р. Урал (Жайык)	36
3.1.6 Сток р. Чалус	38
3.1.7 Сток р. Хараз	38
3.1.8 Сток рек Полруд и Сефидруд.....	39
3.2. <i>УРОВЕНЬ КАСПИЙСКОГО МОРЯ</i>	41
3.3. <i>ТЕМПЕРАТУРА МОРСКОЙ ВОДЫ В 2022 г.</i>	45
4. ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
ЛИТЕРАТУРА.....	66

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Каспийский регион активно развивается, востребованность достоверной и актуальной климатической и гидрометеорологической информации постоянно растет. На 3(23)-ей Сессии Координационного комитета по гидрометеорологии Каспийского моря (КАСПКОМ) национальными гидрометеослужбами (НМГС) прикаспийских стран было решено начать выпуск ежегодного бюллетеня о состоянии и изменении климата в Каспийском регионе. Структура и содержание бюллетеня были одобрены на 6 (26)-й Сессии КАСПКОМ.

Бюллетень содержит обобщенные и рассчитанные характеристики основных элементов гидрометеорологического режима Каспийского моря, полученных на основе данных наблюдательных сетей прикаспийских государств – членов КАСПКОМ (Азербайджана, Ирана, Казахстана, Российской Федерации, Туркменистана).

В Бюллетене приводится информация о гидрометеорологических условиях в 2021/2022 годах (начиная с первого месяца холодного периода – декабря), о состоянии и климатических аномалиях приземного климата (температура воздуха и атмосферные осадки), об изменениях климата. В Бюллетене дано описание гидрологических условий (температуры воды и уровня моря), а также ледовых явлений.

Бюллетень предназначен для обеспечения гидрометеорологической информацией отраслей экономики, осуществляющих свою деятельность в прибрежной зоне и открытом море (разведка и добыча полезных ископаемых, морской транспорт, рыболовство и др.).

НМГС прикаспийских государств *самостоятельно* готовят таблицы и тексты разделов Бюллетеня, освещающие гидрометеорологические условия в пределах национальных границ.

В подготовке Бюллетеня принимали участие:

- по Азербайджанскому сектору, сотрудники **Азгидромета**;
- по Иранскому сектору, сотрудники **ИРИМО**;
- по Казахстанскому сектору, сотрудники **РГП «Казгидромет»**: Турсын Тиллакарим, Елена Смирнова, Назерке Абдолла, а в части мониторинга состояния и изменения гидрологических условий – Айзат Елтай, Нұрғалым Серікбай;
- по Российскому сектору, специалисты **ФГБУ «КаспМНИЦ»**: Островская Е.В., Татарников В.О., Гаврилова Е.В., Гонтовая И.В., Светашева Д.Р.;
- по Туркменскому сектору, сотрудники **Туркменгидромета**.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Для подготовки Бюллетеня использованы материалы наблюдений прибрежных гидрометеорологических станций/постов НМГС по следующим характеристикам (параметрам):

Пункт наблюдений	Температура воздуха	Атмосферные осадки	Уровень моря	Температура воды
<i>Азербайджан</i>				
Баку	+		+	+
о Жилой (Чилов)	+		+	+
Ленкорань	+		+	+
Нефтяные Камни (Нафты Дашлары)	+		+	+
Сумгаит	+		+	+
<i>Иран</i>				
Амирабад	+			+
Ашураде			+	
Баболсар	+	+		
Бандар Туркман	+			
Бандар Газ	+			
Даштеназ	+			
Нека			+	
Ноушахр	+		+	+
Рамсар	+	+		
Фрейдункенар			+	
Энзели	+	+	+	+
<i>Казахстан</i>				
Актау	+		+	+
Атырау	+	+		
Ганюшкино	+	+		
Кулалы	+		+	+
Кызан	+	+		
Пешной	+	+	+	+
Тушибек	+	+		
Форт Шевченко	+	+	+	+
<i>Российская Федерация</i>				
Дербент	+	+		+
Изберг	+	+		+
Каспийский (Лагань)			+	+
Махачкала	+	+	+	+
о. Тюлений	+	+	+	+
<i>Туркменистан</i>				
Бекдаш (Гарабогаз)	+	+	+	+
Кара Богаз Гол (Дузлыбогаз)	+	+	+	+
Куули-маяк (Гувлымаяк)	+	+	+	+
Красноводск (Туркменбаши)	+	+	+	+
Огурчинский (Огурджалы)	+	+	+	+
Челекен (Хазар)	+	+		

1.2. Для подготовки Бюллетеня использованы материалы наблюдений прибрежных гидрологических станций и постов по поверхностному стоку рек в Каспийское море:

Страна	Река	Пункт наблюдений
<i>Азербайджан</i>	Кура	г. Сальяны
<i>Иран</i>	Сефидруд	Поле Астане
	Хараз	Коре Санг
	Чалус	Поле Зогхал
	Полруд	Туллат
<i>Казахстан</i>	Урал	пос. Махамбет
<i>Российская Федерация</i>	Волга	с. Верхнелебяжье
	Сулак	пгт Сулак
	Терек, рук. Новый Терек	Каргалинский гидроузел

1.3. В Бюллетене для характеристики ледовых условий на Северном Каспии использованы материалы Росгидромета и Казгидромета.

1.4. Среднегодовое значение параметра рассчитывается за календарный год (с января по декабрь описываемого года). Сезонные описания, расчеты представлены по метеорологическому году: **зима** – с декабря предшествующего года по февраль анализируемого года, **весна** – март, апрель, май, **лето** – июнь, июль, август, **осень** – сентябрь, октябрь, ноябрь.

В соответствии с рекомендациями ВМО с 2022 года внедрены климатические нормы за период с 1 января 1991 года по 31 декабря 2020 года. Аномалии средних месячных значений температуры воздуха определены относительно этой нормы (1991–2020 гг.), в качестве дополнительных характеристик аномалий используются порядковые статистики – ранги, т.е. порядковые номера в упорядоченном ряду значений. В качестве показателя изменения температуры воздуха приводятся коэффициент линейного тренда, характеризующего среднюю скорость изменения температуры воздуха, и коэффициент детерминации, характеризующего долю учтенной трендом дисперсии ряда.

Аномалии месячных сумм осадков определены относительно нормы – средних многолетних значений, рассчитанных за период 1991–2020 гг., рекомендованной ВМО в качестве базового для мониторинга текущего изменения климата. Годовые и сезонные суммы осадков выражены в мм, или в процентах от нормы. В качестве дополнительных характеристик аномалий используются порядковые статистики – ранги, т.е. порядковые номера в упорядоченном ряду значений.

В качестве нормы в бюллетене принято среднемноголетнее значение температуры воды за период 1991–2020 гг. Аномалии температуры воды определены как отклонения наблюдаемого значения от нормы. Если для расчета нормы используются другие временные рамки, об этом указывается в тексте бюллетеня.

2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

2.1.1 Режим температуры воздуха в 2022 году

Азербайджанский сектор

Таблица 2.1.1 – Характеристики средней годовой и сезонной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений Азербайджанского сектора в 2022 г.: T – текущее значение температуры воздуха, °C; vT – отклонения от средних многолетних за 1961–1990 гг., °C; s – среднеквадратическое отклонение в °C за период 1961–1990 гг.

Пункт наблюдений	Год			Зима			Весна			Лето			Осень		
	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s
Нефтяные Камни	16,1	14,5	1,6	8,7	6,5	2,2	11,6	10,7	0,9	25,0	23,4	1,6	19,5	17,4	2,1
Баку	16,3	14,7	1,6	7,7	5,2	2,5	13,5	12,3	1,2	26,7	25,0	1,7	17,9	16,4	1,5
Сумгаит	16,1	14,3	1,8	7,5	4,9	2,6	13,2	11,8	1,4	26,2	24,4	1,8	18,2	16,1	2,1
Жилой	15,8	14,4	1,4	8,0	5,8	2,2	11,6	10,9	1,0	25,4	23,9	1,5	18,8	17,0	1,8

Таблица 2.1.2 – Ранги самых жарких лет на Азербайджанском побережье и соответствующие им аномалии среднегодовой приземной температуры воздуха (в °C): R – ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных; период для расчета рангов: весь период наблюдений

R	Год	Ср. год. темп.	Ано-малия	Год	Ср. год. темп.	Ано-малия	Год	Ср. год. темп.	Ано-малия	Год	Ср. год. темп.	Ано-малия
	Баку			Сумгаит			Нефтяные Камни			Жилой		
1	2019	16,7	2	2010	16,1	1,8	2010	16,5	2	2010	16,3	1,9
2	2020	16,5	1,8	2021	16,1	1,8	2019	16,2	1,7	2021	15,9	1,5
3	2010	16,5	1,8	2018	16	1,7	2021	16,1	1,6	2022	15,9	1,5
4	2018	16,1	1,4	2019	16	1,7	2018	16,1	1,6	2018	15,8	1,4
5	2021	16,1	1,4	2020	15,9	1,6	2022	16,1	1,6	2019	15,8	1,4
6	2022	16,1	1,4	2015	15,6	1,3	2020	15,9	1,4	2020	15,7	1,3
7	2012	15,9	1,2	2017	15,6	1,3	2012	15,9	1,4	2012	15,6	1,2
8	2015	15,7	1	2012	15,5	1,2	2013	15,8	1,3	2013	15,4	1
9	2017	15,7	1	2014	15,5	1,2	2017	15,8	1,3	2017	15,4	1
10	2013	15,6	0,9	2007	15,4	1,1	2015	15,6	1,1	2015	15,3	0,9
11	2016	15,2	0,5	2013	15,3	1	2016	15,4	0,9	2007	15,3	0,9
12	2007	15,1	0,4	2016	15,3	1	2007	15,4	0,9	2006	15	0,6
13	2014	15,1	0,4	2006	15,1	0,8	2006	15,2	0,7	2014	15	0,6
14	2008	14,9	0,2	2008	14,9	0,6	2014	15,2	0,7	2016	14,9	0,5
15	2011	14,8	0,1	2009	14,7	0,4	2011	15,1	0,6	2011	14,8	0,4
16	2009	14,8	0,1	2011	14,6	0,3	2008	14,8	0,3	2009	14,7	0,3
17	2006	14,8	0,1	2022	14,3	1,9	2009	14,7	0,2	2008	14,6	0,2

Таблица 2.1.3 – Абсолютные максимумы/минимумы средней месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Азербайджанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума
Нефтяные Камни	январь	11,9	12,2	3,7	2,6
	февраль	12,4	11,4	4,5	-2,4
	март	12,4	12,9	3,5	1,5
	апрель	22,5	16,8	5,5	8,4
	май	24,7	22,6	10,4	11,7
	июнь	26,6	30,3	19,8	18,0
	июль	28,2	31,5	22,2	24,1
	август	31,6	33,7	24,6	26,0
	сентябрь	30,8	30,2	20,6	16,5
	октябрь	25,0	20,9	14,7	11,1
	ноябрь	17,8	16,1	8,5	8,6
	декабрь	12,1	14,9	3,3	4,9
Сумгаит	январь	18,0	19,8	-0,8	0,6
	февраль	16,4	16,3	1,3	-5,1
	март	20,7	18,5	1,9	1,1
	апрель	27,4	23,6	5,6	8,0
	май	32,9	34,1	11,1	11,1
	июнь	34,4	41,0	16,8	17,9
	июль	38,5	35,7	19,8	22,3
	август	40,0	41,6	18,3	23,2
	сентябрь	40,1	31,8	15,4	14,7
	октябрь	29,0	22,2	10,8	8,8
	ноябрь	19,8	27,8	8,2	3,7
	декабрь	13,2	22,9	1,6	1,0
Баку	январь	16,2	17,7	0,3	-1
	февраль	19,0	22,2	1,7	-6,3
	март	17,4	28	1,3	0,2
	апрель	30,1	27,1	7,0	7,7
	май	32,5	34,1	10,3	8,8
	июнь	34,6	41,2	17,1	18,1
	июль	38,6	38,5	17,8	20,9
	август	38,1	41,2	19,1	21,7
	сентябрь	39,7	36,1	14,1	13,7
	октябрь	28,5	22,6	10,6	7,3
	ноябрь	20,5	19,5	7,1	1,8
	декабрь	13,1	26	1,9	0,2
Жилой	январь	12,2	9,2	2,2	2,7
	февраль	11,9	11,0	-2,0	-3,8
	март	14,4	13,3	2,8	1,2
	апрель	23,7	17,3	5,6	7,6
	май	28,0	22,3	11,9	12,3
	июнь	29,4	32,0	18,4	17,6
	июль	31,3	31,9	21,3	23,4
	август	33,5	34,0	23,5	24,6
	сентябрь	33,5	30,6	18,4	16,8
	октябрь	25,7	21,0	11,9	10,3
	ноябрь	18,2	16,0	8,0	7,0
	декабрь	12,5	16,0	2,5	4,1

Таблица 2.1.4 – Рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Азербайджанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Нефтяные Камни	17	август	31,6	34,7	07.08.2010

Таблица 2.1.5 – Рекорды минимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Азербайджанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Нефтяные Камни	5	декабрь	3,3	-4,1	02.02.2014

Иранский сектор

2022 год по данным метеостанций, расположенных на Иранском побережье Каспийского моря, был теплым. Среднегодовые температуры воздуха составили +17,6...+18,3°С, что на 1,8°С выше нормы, значения аномалий были выше стандартного отклонения в 2,3–3,0 раза.

Температуры воздуха зимнего, весеннего и летнего сезонов значительно превышали норму: в зимний сезон на 1,9–2,4°С; в весенний сезон на 1,7–2,1°С; в летний сезон на 2,6–2,9°С. Летом аномалии превышали значения среднеквадратического отклонения в 1,4–4,3 раза. Положительные аномалии осенних температур составили +0,2...+0,4°С и не превышали значения среднеквадратического отклонения (табл. 2.1.6).

Таблица 2.1.6 – Характеристики средней годовой и сезонной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений Иранского сектора в 2022 г.: T – текущее значение температуры воздуха, °С; vT – отклонения от средних многолетних за 1961–1990 гг., °С; s – среднеквадратическое отклонение в °С за период 1961–1990 гг.

Пункт наблюдений	Год			Зима			Весна			Лето			Осень		
	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s
Энзели	17,8	1,8	0,6	10,1	2,4	1,6	15,5	1,9	0,8	27,6	2,6	0,6	18,0	0,2	0,9
Баболсар	18,3	1,8	0,6	9,8	1,9	1,2	16,5	2,1	0,7	28,2	2,9	0,7	18,6	0,4	0,8
Рамсар	17,6	1,8	0,8	9,9	2,1	1,5	15,1	1,7	0,9	27,0	2,8	0,7	18,2	0,4	0,8

В таблице 2.1.7 представлены ранги самых теплых лет на Иранском побережье Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха.

На Иранском побережье самым теплым остается 2010 год с температурой воздуха +17,9...+18,8°С, что на 1,9–2,3°С выше нормы.

Таблица 2.1.7 – Ранги самых теплых /или холодных/ лет на Иранском побережье Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (в °С): R – ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных (показаны только 5 первых рангов); период для расчета рангов: весь период наблюдений

R	Год	Ср.год.темп.	Аномалия	Год	Ср.год.темп.	Аномалия	Год	Ср.год.темп.	Аномалия
	Энзели			Баболсар			Рамсар		
1	2010	17,92	1,92	2010	18,76	2,26	2010	17,92	2,12
2	2021	17,79	1,79	2018	18,50	2,00	2018	17,63	1,83
3	2019	17,73	1,73	2021	18,31	1,81	2021	17,56	1,76
4	2018	17,67	1,67	2019	18,19	1,69	2019	17,39	1,59
5	1966	17,48	1,48	2012	18,11	1,61	1962	17,35	1,55

В таблице 2.1.8 представлены рекорды максимальной/минимальной средней месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Таблица 2.1.8 – Абсолютные максимумы/минимумы средней месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Амирабад	август	27,7	28,7(2017)	8,4(январь)	3,2(2008)
Энзели	август	28,0	28,9(2017)	8,8(январь)	2,6(1977)
Баболсар	август	28,0	29,3(2021)	9,3(январь)	3,2(1964)
Бандар Газ	август	31,0	32,5(2021)	10,2(январь)	7,9(2017)
Бандар Туркман	август	28,6	30,3(2014)	8,7(январь)	3,1(2008)
Даштеназ	август	27,5	29,1(2021)	7,6(январь)	3,0(2008)
Ноушахр	август	27,3	28,3(2017)	8,9(январь)	3,7(2008)
Рамсар	август	27,7	28,8(2017)	8,6(январь)	3,0(1972)

В таблицах 2.1.9 и 2.1.10 представлены рекорды максимальной и минимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений на *Иранском побережье* Каспийского моря в 2022 г.

В 2022 году на Иранском побережье Каспийского моря установлено семь рекордов максимальной месячной температуры воздуха, предыдущие рекорды отмечены в 2021 г.

Таблица 2.1.9 – Рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Амирабад	2022	сентябрь	36,0	34,0	2021
Энзели	2022	август	35,5	35,2	2021
Баболсар	2022	сентябрь	35,4	34,6	2021
Бандар Газ	2022	сентябрь	40,8	37,9	2021
Бандар Туркман	2022	сентябрь	39,5	35,1	2021
Дашгеназ	2022	июнь	38,4	38,6	2021
Ноушахр	2022	сентябрь	33,6	33,2	2021
Рамсар	2022	апрель	37,0	27,6	2021

Таблица 2.1.10 – Рекорды минимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Амирабад	2022	январь	-1,0	-4,0	2021
Энзели	2022	январь	0,6	0,6	2021
Баболсар	2022	январь	0,4	0,4	2021
Бандар Газ	2022	январь	-1,8	-2,0	2021
Бандар Туркман	2022	январь	-0,4	-1,7	2021
Дашгеназ	2022	январь	-2,8	-3,4	2021
Ноушахр	2022	январь	0	0	2021
Рамсар	2022	январь	-0,8	-0,4	2021

Казахстанский сектор

2022 год по данным метеостанций, расположенных на казахстанской территории Каспийского моря, был экстремально теплым, а для МС Форт-Шевченко рекордно теплым. Среднегодовые температуры воздуха составили +10,9...+14,0°С, что на 0,7–1,5°С выше климатической нормы за период 1991–2020 гг., значения аномалий были выше стандартного отклонения в 0,9–1,7 раза.

Температуры воздуха зимнего, летнего и осеннего сезонов значительно превышали норму: в зимний сезон на 2,9–4,6°С; в летний период на 0,7–1,6°С; в осенний сезон на 1,0–1,9°С, причем аномалии в этих сезонах превышали значения среднеквадратического отклонения в 1,1–1,9 раза; положительные аномалии весенних температур составили +0,2...+0,4°С, что во всех случаях не превышали стандартного отклонения (табл. 2.1.11). Зима 2021/2022 года на метеостанциях Пешной, Кулалы, Форт-Шевченко и Тущибек стала самой теплой с начала метеонаблюдений, при этом февраль месяц стал рекордно теплым на всех метеостанциях казахстанского побережья Каспийского моря.

Таблица 2.1.11 – Характеристики средней годовой и сезонной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора в 2022 г.: T – текущее значение температуры воздуха, °C; vT – отклонения от средних многолетних за 1991–2020 гг., °C; s – среднеквадратическое отклонение в °C за период 1991–2020 гг.

Пункт наблюдений	Год			Зима			Весна			Лето			Осень		
	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s
Актау	13,9	1,2	±0,8	3,4	2,9	±1,8	12,2	0,3	±1,1	26,7	1,6	±1,3	14,7	1,5	±1,4
Атырау	11,9	1,5	±1,0	-0,8	4,6	±2,6	11,2	0,2	±1,6	27,2	1,2	±1,4	11,6	1,6	±1,5
Ганюшкино	11,5	1,2	±0,9	0,1	4,2	±2,2	10,8	0,2	±1,2	25,5	0,7	±1,1	11,4	1,5	±1,3
Кулалы	12,5	0,7	±0,8	1,5	3,2	±1,7	11,0	0,0	±1,2	26,2	0,7	±0,9	13,2	1,0	±1,3
Кызан	13,6	1,5	±0,9	1,1	4,1	±2,3	12,8	0,4	±1,5	28,7	1,5	±1,3	13,5	1,9	±1,4
Пешной	10,9	1,3	±0,8	-1,1	4,3	±2,4	10,5	0,2	±1,4	25,5	1,2	±0,9	10,4	1,1	±1,4
Тущибек	13,1	1,2	±0,8	1,4	3,4	±1,8	11,6	-0,1	±1,3	27,7	1,5	±1,3	12,9	1,2	±1,4
Форт Шевченко	14,0	1,2	±0,8	3,5	3,3	±1,7	11,8	0,2	±1,2	27,1	1,5	±1,2	14,9	1,3	±1,4

В таблице 2.1.12 представлены ранги самых теплых лет на казахстанском побережье Каспийского моря и соответствующие средние годовые температуры приземного воздуха и их аномалии.

Таблица 2.1.12 – Ранги самых теплых /или холодных/ лет на Казахстанском побережье Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (в °C): R – ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных (показаны только 5 первых рангов); период для расчета рангов: весь период наблюдений

R	год	ср.год. темп.	ано-малія	год	ср.год. темп.	ано-малія	год	ср.год. темп.	ано-малія	год	ср.год. темп.	ано-малія
МС Актау			МС Атырау			МС Ганюшкино			МС Кулалы			
1	2010	14,0	1,3	2021	12,4	2,0	2021	11,8	1,5	2004	13,1	1,3
2	2022	13,9	1,2	2020	12,0	1,6	2020	11,6	1,3	2010	12,7	0,9
3	2021	13,8	1,1	2010	11,9	1,5	1995	11,6	1,3	2021	12,7	0,9
4	2004	13,7	1,0	2022	11,9	1,5	2022	11,5	1,2	2013	12,7	0,9
5	2019	13,5	0,8	2013	11,6	1,2	2010	11,3	1,0	2007	12,6	0,8
МС Кызан			МС Пешной			МС Тущибек			МС Форт Шевченко			
1	2021	13,7	1,6	2021	11,0	1,4	2021	13,5	1,6	2022	14,0	1,2
2	2022	13,6	1,5	1995	11,0	1,4	2010	13,3	1,4	2004	13,8	1,0
3	2020	13,1	1,0	2022	10,9	1,3	2022	13,1	1,2	2021	13,8	1,0
4	2010	13,1	1,0	2004	10,8	1,2	1995	12,9	1,0	2010	13,8	1,0
5	2019	13,1	1,0	2013	10,7	1,1	2019	12,8	0,9	2020	13,6	0,8

На казахстанском побережье в пятерку самых теплых лет вошли различные года текущего столетия, включая 2022 год, и на некоторых станциях 1995 г. прошлого столетия. По данным метеостанции Форт-Шевченко 2022 год стал самым теплым годом с начала регулярных инструментальных наблюдений (с 1921 г.), аномалия средней годовой температуры составила +1,2°C.

По данным МС Актау (+13,9°C) и МС Кызан (+13,6°C) 2022 г. занимает второе место, а самым теплым остается 2010 г. на МС Актау (+14,0°C), что на 1,3°C выше нормы, и 2021 г. на МС Кызан (+13,7°C) с аномалией +1,6°C выше нормы.

На МС Тущибек, Пешной, Атырау и Ганюшкино самым теплым остается 2021 год со средней годовой температурой воздуха +11,0...+13,5°C. 2022 год в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) занял третье место на метеостанциях Тущибек (+13,1°C) и Пешной (+10,9°C) и четвертое место – на метеостанциях Атырау (+11,9°C) и Ганюшкино (+11,5°C).

На метеостанции Кулалы самым теплым по-прежнему остается 2004 год с температурой воздуха +13,1°C, что на +1,3°C выше нормы.

В таблице 2.1.13 представлены рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Каспийского региона в 2022 г. На всех станциях казахстанского побережья в 2022 г. были обновлены рекорды средней месячной температуры февраля месяца, установленные ранее: в 2002 г. в акватории казахстанского побережья Северного Каспия (Ганюшкино, Пешной), в 2020 г. в восточной части Северного Каспия (Атырау, Кулалы) и на континентальной МС Кызан, а также в 1999 г. на метеостанциях, расположенных на восточном побережье Среднего Каспия (Форт-Шевченко, Актау, Тущибек).

Таблица 2.1.13 – Абсолютный максимумы/минимумы средней месячной температуры воздуха (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Казахстанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Актау	февраль	4,9	4,6 (1999)	–	
Атырау	февраль	1,6	1,1 (2020)	–	
Ганюшкино	февраль	1,7	1,5 (2002)	–	
Кулалы	февраль	2,6	2,1 (2020, 2002, 2000)	–	
Кызан	февраль	3,5	2,5 (2020)	–	
	сентябрь	22,9	22,7 (2005)		
Пешной	февраль	0,9	0,3 (2002)	–	
Тущибек	февраль	3,6	2,6 (1999)	–	
Форт Шевченко	февраль	4,8	3,8 (1999)	–	
	август	29,4	29,3 (2021)		

На МС Форт-Шевченко также установлен рекорд средней температуры в августе, предыдущий был зафиксирован в 2021 г. В этом месяце дневные температуры поднимались до +34,4...+40,2°C, на протяжении 4-х недель ночные температуры не опускались ниже 20°C (так называемые «тропические» ночи). При этом в течение всего

месяца практически отсутствовали осадки (только 7 августа выпало всего 1 мм осадков). На станции Кызан также установлен новый рекорд средней месячной температуры в сентябре, предыдущий был зафиксирован в 2005 г. В этом месяце дневные температуры поднимались до +28,8...+32,1°C, на протяжении 3-х недель ночные температуры были в пределах +12,1...+19,8 °С. При этом в течение всего месяца практически отсутствовали осадки (за два дня выпало 2,1 мм).

В таблице 2.1.14 представлены рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений на *Казахстанском побережье* Каспийского моря в 2022 г. В июле 2022 года перекрыт максимум температуры воздуха на метеостанции Пешной, 17 июля максимальная температура воздуха составила +42,8°C, что на 0,4°C выше рекорда 2020 г. (+42,4°C). В казахстанском секторе Каспийского моря в 2022 г. рекорды минимальной месячной температуры воздуха не наблюдались.

Таблица 2.1.14 – Рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Каспийского региона в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Пешной	17	июль	+42,8	+42,4	15.07.2020

Российский сектор

2022 год по данным метеостанций, расположенных в *Российском секторе* Каспийского моря, был аномально теплым. Среднегодовые температуры воздуха составили +13,6...+14,9°C, что на 0,8–1,1°C выше нормы, значения аномалий в 1,2–1,4 раза были выше стандартного отклонения (табл. 2.1.15).

Таблица 2.1.15 – Характеристики средней годовой и сезонной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений Российского сектора в 2022 г.: T – текущее значение температуры воздуха; vT – отклонения от средних многолетних за 1991–2020 гг., °С; s – среднеквадратическое отклонение в °С за период 1991–2020 гг.

Пункт наблюдений	Год			Зима			Весна			Лето			Осень		
	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s
Дербент	14,9	1,1	±0,8	6,1	2,3	±1,2	11,5	0,3	±0,9	25,6	0,8	±1,1	16,8	1,6	±1,3
Изберг	13,9	1,0	±0,7	5,1	2,3	±1,3	10,6	0,2	±0,8	24,6	0,6	±1,0	15,8	1,4	±1,2
Махачкала	13,7	1,1	±0,9	4,4	2,7	±1,5	10,2	-0,4	±1,0	24,9	1,0	±1,1	15,6	1,6	±1,4
о. Тюлений	13,6	0,8	±0,6	3,6	3,1	±1,5	10,8	-0,3	±1,0	25,8	0,5	±0,9	14,7	0,7	±1,0

Температура воздуха зимнего сезона (декабрь 2021 г. – февраль 2022 г.) была выше нормы на 2,3–3,1°C. Особенно тепло было в самой южной части российского побережья

Каспия – в Дербенте. Зима 2021/2022 гг. по данным Дербента стала самой теплой с момента начала регулярных инструментальных наблюдений за температурой (с 1922 г.), средняя температура составила $+6,1^{\circ}\text{C}$, что на $2,3^{\circ}\text{C}$ выше нормы и на $0,1^{\circ}\text{C}$ выше предыдущего максимума 2019/2020 гг. ($+6,0^{\circ}\text{C}$). В Изберге зима 2021/2022 гг. стала самой теплой с 1978 г., средняя температура воздуха за зимний сезон составила $+5,1^{\circ}\text{C}$, что выше нормы на $2,3^{\circ}\text{C}$, второе место занимает аномально-теплая зима 2019/2020 года ($+4,9^{\circ}\text{C}$).

На о. Тюлений зима 2021/2022 гг. стала самой теплой с 1959 г. средняя температура воздуха составила $+3,6^{\circ}\text{C}$, что выше нормы на $3,1^{\circ}\text{C}$, второе место занимает зима 2019/2020 года ($+3,3^{\circ}\text{C}$).

По данным Махачкалы зима 2021/2022 гг. в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплой к наиболее холодной) занимает пятое место. По-прежнему самой теплой за весь период наблюдений (с 1882 г.) остается зима 1980/1981 гг. с температурой $+4,8^{\circ}\text{C}$, затем идут зимы: 1947/1948 гг. ($+4,7^{\circ}\text{C}$), 1913/1914 гг. ($+4,6^{\circ}\text{C}$), 1965/1966 гг. ($+4,5^{\circ}\text{C}$), 2021/2022 гг. ($+4,4^{\circ}\text{C}$).

Средняя температура воздуха весной 2022 года составила $+10,2\dots+11,5^{\circ}\text{C}$, наблюдались небольшие отклонения от нормы $\pm 0,4\dots 0,3^{\circ}\text{C}$. Большие положительные аномалии наблюдались в апреле ($1,4-2,0^{\circ}\text{C}$). В марте было холодно, отрицательные аномалии составили $1,0-1,7^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура воздуха летом 2022 года составила $+24,6\dots+25,8^{\circ}\text{C}$, что на $0,5-1,0^{\circ}\text{C}$ выше нормы. Большие положительные аномалии наблюдались в июне на западном побережье Среднего Каспия ($1,0-1,4^{\circ}\text{C}$) и в августе $1,2-1,8^{\circ}\text{C}$ (Махачкала, о. Тюлений). Для Изберга, Махачкалы и о. Тюлений самым жарким остается лето 2010 г. с температурой $+25,8\dots+27,4^{\circ}\text{C}$. По данным Дербента самым жарким за столетнюю историю метеонаблюдений стало лето 2021 г. ($+26,8^{\circ}\text{C}$), второе место занимает лето 2010 г. ($+26,5^{\circ}\text{C}$). Средняя аномалия летних температур в 2022 г. составила $0,8^{\circ}\text{C}$ (8 ранг).

Осень была теплой. Средняя температура воздуха составила $+14,7\dots+16,8^{\circ}\text{C}$, что на $0,7-1,6^{\circ}\text{C}$ выше нормы (2 ранг в Дербенте, 3 ранг в Изберге, 5 ранг в Махачкале, 7 ранг на о.Тюлений). На западном побережье Среднего Каспия особенно теплым был ноябрь, средняя температура воздуха превышала норму на $1,8-2,3^{\circ}\text{C}$. Большие положительные аномалии наблюдались и в октябре ($1,3-1,6^{\circ}\text{C}$). Самой теплой остается осень 2012 г., с температурой $+15,8\dots+17,7^{\circ}\text{C}$.

В таблице 2.1.16 представлены ранги самых теплых лет в *Российском секторе* Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха.

Таблица 2.1.16– Ранги самых теплых /или холодных/ лет в *Российском секторе* Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (в °С): *R* – ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных (показаны только 5 первых рангов); период для расчета рангов: весь период наблюдений

R	год	ср.год. темп.	ано-малія	год	ср.год. темп.	ано-малія	год	ср.год. темп.	ано-малія	год	ср.год. темп.	ано-малія
Дербент				Изберг			Махачкала			о. Тюлений		
1	2019	15,0	1,3	2010	14,1	1,1	1966	13,9	1,3	2010 2020	13,8	1,1
2	2022	14,9	1,1	2022	13,9	1,0	2010	13,8	1,3	2019	13,7	0,9
3	2021 2020 2018	14,8	1,0	2019	13,8	0,9	2022 2020 2019	13,7	1,1	2021 2022	13,6	0,8
4	2010	14,7	1,0	2021 2020 2018	13,7	0,8	2018	13,6	1,0	2004 1966	13,4	0,7
5	2015	14,5	0,7	2015 2005	13,5	0,6	2021 1981	13,5	1,0	2007 2005	13,3	0,6

По данным Дербента 2022 г. занял 2-е место в ранжированном по убыванию ряду среднегодовых температур с 1922 года, аномалия среднегодовой температуры воздуха (отклонение от среднего за 1991–2020 гг.) составила +1,1°С, а самым теплым за всю историю метеонаблюдений стал 2019 год (+15,0°С). При этом период с 2018 по 2022 гг. стал самым теплым пятилетием за весь период наблюдений, положительные аномалии в эти годы составили 1,0–1,3°С.

В Изберге, по-прежнему самым теплым остается 2010 г. со средней годовой температурой +14,1°С, а 2022 г. (+13,9°С) занял второе место.

По данным Махачкалы 2022 г. вместе с 2019 и 2020 гг. (+ 13,7°С) заняли третье место, аномалия среднегодовой температуры воздуха составила + 1,1°С. Самым теплым с начала регулярных инструментальных наблюдений за температурой воздуха (с 1882 г.) остается 1966 год (+13,9°С), второе место занимает 2010 г. (+13,8°С). Стоит отметить, что средняя температура в эти годы была примерно на 2,1–2,4°С выше доиндустриального (1882–1900 гг.) уровня.

По данным станции о. Тюлений 2022 г. вместе с 2021 г. (+13,6°С) заняли третье место, аномалия среднегодовой температуры воздуха составила +0,8°С. Самыми теплыми с 1959 г. остаются 2010 и 2020 гг. (+13,8°С), второе место занимает 2019 г. (+13,7°С).

В таблице 2.1.17 представлены рекорды максимальной средней месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений в *Российском секторе* в 2022 г.

В Дербенте и на о. Тюлений были обновлены рекорды средней месячной температуры февраля, установленные в 2002 году. Средняя температура составила:

+4,1°C на о. Тюлений (+3,9°C в 2002 г.) и +6,1°C в Дербенте (+5,8°C в 2002 г.). Такой тёплый характер погоды обусловили воздушные массы, поступающие с Атлантики и Средиземноморья. За современный климатический период, по данным Махачкалы среднемесячная температура в феврале повторила месячный рекорд 2002 (+4,9°C). Предыдущий рекорд отмечен в 1999 и 2016 гг. (+4,5°C). За весь период наблюдений (с 1882 г.) самым теплым месяцем остается февраль 1914 года (+5,1°C).

Таблица 2.1.17 – Абсолютный максимумы/минимумы средней месячной температуры воздуха (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Российского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Дербент	февраль	6,1	5,8 (2002)	-	
Махачкала	февраль	4,9*	4,5 (1999, 2016)	-	
о. Тюлений	февраль	4,1	3,9 (2002)	-	

Примечание: 4,9* – максимум средней месячной температуры воздуха за современный климатический период.

В таблице 2.1.18 представлены рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений в *Российском секторе* Каспийского моря в 2022 г.

Таблица 2.1.18 – Рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Каспийского региона в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °C	Предыдущий рекорд, °C	Дата предыдущего рекорда
Дербент	2	сентябрь	34,7	33,0	04.09.2007
Изберг	18	июль	35,9	34,9	02.07.2018; 25.07.2019
	1, 3	сентябрь	32,4	31,7	04.09.2015
Махачкала	2	сентябрь	37,4	34,1	09.1890

В июле 2022 года перекрыт максимум температуры воздуха в Изберге. 18 июля максимальная температура воздуха составила +35,9°C, что на 1,0° выше рекорда 2018 и 2019 гг. (+34,9°C). В сентябре перекрыты максимумы температуры воздуха на всех метеостанциях западного побережья Среднего Каспия. В Дербенте максимальная месячная температура воздуха составила +34,7°C, что на 1,7° выше рекорда 2007 года (+33,0°C). В Изберге максимальное месячное значение температуры воздуха в сентябре повторило рекордное значение сентябрьского максимума 2010 г. (+32,4°C), что на 0,7° выше рекорда 2015 года (+31,7°C). 2 сентября был достигнут абсолютный максимум температуры воздуха этого месяца в Махачкале за все время инструментальных наблюдений (с 1889 г.) +37,4°C, что на 3,3°C выше рекорда 1890 г. (+34,1°C).

В *Российском секторе* Каспийского моря в 2022 г. рекорды минимальной месячной температуры воздуха не наблюдались.

Туркменский сектор

Таблица 2.1.19 – Характеристики средней годовой и сезонной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений Каспийского региона в 2022 г.: *T* – текущее значение температуры воздуха; *vT* – отклонения от средних многолетних за 1991–2020 гг., °C; *s* – среднеквадратическое отклонение в °C за период 1991–2020 гг.

Пункт наблюдений	Год 2022			Зима			Весна			Лето			Осень		
	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s
Туркменбаши (Красноводск)	18,1	1,0	1,0	7,6	1,0	1,0	15,6	-0,1	0,0	30,3	1,2	1,5	19,8	1,9	3,6
Хазар (Челекен)	16,5	0,7	0,5	6,1	0,5	0,3	14,3	0,0	0,0	27,9	0,8	0,6	18,5	1,5	2,3
Гарабогаз (Бекдаш)	14,9	0,9	0,8	5,6	0,9	0,8	12,6	0,0	0,0	26,1	1,1	1,2	16,9	1,8	3,2
Гувльмаяк (Куули-маяк)	15,6	0,9	0,8	6,5	0,6	0,4	12,8	0,0	0,0	26,2	1,1	1,2	17,8	1,7	2,9
Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол)	15,5	0,9	0,8	5,8	0,6	0,4	13,1	0,1	0,0	27,1	1,1	1,2	17,3	1,4	2,0
Огурджалы (Огурчинский)	16,7	0,7	0,5	7,4	0,5	0,3	14,0	0,1	0,0	27,0	0,8	0,6	19,3	1,3	1,8

Примечание: данные взяты с 1989 г., так как ранее станции относились к Азербайджанскому УГКС

В таблицах 2.1.20 и 2.1.21 представлены ранги самых теплых и самых холодных лет на туркменском побережье Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха.

Таблица 2.1.20 – Ранги самых теплых лет за 2000-2022 гг. на Туркменском побережье Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха: *R* – ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных (показаны только 5 первых рангов); период для расчета рангов: весь период наблюдений

R	год	ср.год. темп.	аномалия	год	ср.год. темп.	аномалия	год	ср.год. темп.	аномалия
Туркменбаши			Хазар			Гарабогаз			
1	2010	18,5	1,4	2010	17,0	1,2	2010	15,3	1,3
2	2022	18,1	1,0	2018	16,7	0,9	2004	15,0	1,0
3	2021	18,1	1,0	2022	16,5	0,7	2022	14,9	0,9
4	2018	18,1	1,0	2019	16,5	0,7	2021	14,8	0,8
5	2019	17,7	0,6	2004	16,5	0,7	2018	14,8	0,8
Гувльмаяк			Дузлыбогаз			Огурджалы			
1	2022	15,6	0,9	2022	15,5	0,9	2008	18,1	2,1
2	2018	15,6	0,9	2010	15,5	0,9	2019	16,8	0,8
3	2019	15,5	0,8	2021	15,4	0,8	2022	16,7	0,7
4	2004	15,4	0,7	2004	15,4	0,8	2018	16,7	0,7
5	2021	15,3	0,6	2018	15,3	0,7	2004	16,6	0,6

Рекорды абсолютного максимума/минимума средней месячной температуры воздуха на туркменском побережье Каспийского моря, в 2022 г. не наблюдались, по сравнению с периодом 1991–2021 гг.

Таблица 2.1.21 – Ранги самых холодных (6) лет за 2000-2022 гг. на Туркменском побережье Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха: R – ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных (показаны только 5 первых рангов); период для расчета рангов: весь период наблюдений

R	год	ср.год. темп.	аномалия	год	ср.год. темп.	аномалия	год	ср.год. темп.	аномалия
Туркменбаши			Хазар			Гарабогаз			
1	1993	15,2	-1,9	1993	13,6	-2,2	1993	11,6	-2,4
2	1994	16,1	-1,0	1992	14,3	-1,5	1994	12,6	-1,4
3	1996	16,4	-0,7	1994	14,5	-1,3	1996	12,9	-1,1
4	2011	16,4	-0,7	2011	15,2	-0,6	2011	13,2	-0,8
5	2008	16,7	-0,4	2008	15,2	-0,6	2008	13,2	-0,8
Гувльмаяк			Дузлыбогаз			Огурджалы			
1	1993	12,8	-1,9	1994	13,5	-1,1	1992	14,8	-1,2
2	1992	13,4	-1,3	1992	13,6	-1,0	1994	15,2	-0,8
3	1994	13,6	-1,1	2003	13,7	-0,9	2011	15,3	-0,7
4	1996	13,9	-0,8	2011	13,9	-0,7	2003	15,3	-0,7
5	2011	14,1	-0,6	2012	14,4	-0,2	2020	15,7	-0,3

В таблицах 2.1.22 и 2.1.23 представлены рекорды максимальной/минимальной средней месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Туркменского сектора в 2022 г.

Таблица 2.1.22 – Рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Туркменского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Туркменбаши (Красноводск)	26	II	21,1	21,2	II (1996)
	05	X	32,8	20,9	II (2004)
Хазар (Челекен)	12	VII	43,8	32,0	X (1995)
Гарабогаз (Бекдаш)	25	II	43,2	17,7	VII (2018)
Огурджалы (Огурчинский)	25	II	16,8	16,4	II (2002)
				16,4	II (2003)

Примечание: взят период 1991–2022 гг.

Таблица 2.1.23 – Рекорды минимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Туркменского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воздуха, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Гарабогаз (Бекдаш)	04	VII	14,1	14,1	VII (2004)
				14,4	VII (1992)

Примечание: взят период 1991–2022 гг.

2.1.2 Тенденции в режиме температуры воздуха

Иранский сектор

В таблице 2.1.24 представлены оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений Иранского сектора Каспийского моря за период 1976–2022 гг.

По данным всех метеостанций наблюдается повышение средних сезонных температур. Скорость повышения варьирует от 0,19 до 0,41°C/10 лет. Наиболее быстрый рост во все сезоны наблюдался на МС Баболсар, максимум скорости летнего потепления составил 0,41°C/10 лет (вклад в общую изменчивость 56%). Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,24–0,35°C каждые 10 лет. Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры также отмечается на МС Баболсар, скорость роста составила 0,35 °C/10 лет (вклад в общую изменчивость 59%).

Таблица 2.1.24 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений Иранского сектора за период 1976–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (°C/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>								
Энзели	0,24	30	0,22	8	0,20	14	0,32	37	0,20	14
Баболсар	0,35	59	0,34	24	0,35	39	0,41	56	0,30	31
Рамсар	0,25	27	0,20	6	0,19	13	0,38	41	0,23	18

Казахстанский сектор

В таблице 2.1.25 представлены оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений Казахстанского сектора Каспийского моря за период 1976–2022 гг.

Таблица 2.1.25 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений Казахстанского сектора за период 1976–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (°C/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>								
Актау	0,55	58,9	0,48	13,5	0,47	31,3	0,92	63,6	0,34	12,1
Атырау	0,61	49,5	0,61	10,9	0,59	24,2	0,70	46,1	0,53	22,2
Ганюшкино	0,44	35,2	0,51	9,5	0,44	19,7	0,49	35,0	0,33	11,3
Кулалы	0,40	39,1	0,40	9,2	0,39	18,6	0,47	44,9	0,36	15,3
Кызан	0,55	54,1	0,52	9,6	0,60	29,9	0,57	38,2	0,40	14,0
Пешной	0,41	32,9	0,52	8,8	0,51	21,9	0,38	29,9	0,25	6,1
Тущибек	0,43	46,0	0,46	12,8	0,42	17,9	0,54	33,9	0,32	9,9
Форт Шевченко	0,51	54,6	0,49	14,8	0,41	21,2	0,66	53,1	0,47	22,2

По данным всех метеостанций казахстанского побережья наблюдается повышение средних сезонных температур. Скорость повышения варьирует от 0,25 до 0,92°C/10 лет. Рост температуры зимой, весной, летом и осенью был статистически значимым практически на всех станциях, за исключением одной (Пешной) в осенний период, где доля трендовой составляющей в общей дисперсии ряда составляет около 10 % и выше. Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,40–0,61°C каждые 10 лет, повышение статистически значимое. Наиболее быстрый рост температуры во все сезоны (кроме летнего) и год наблюдался на МС Атырау, максимум скорости летнего потепления наблюдался на МС Актау и составил 0,92°C/10 лет.

Российский сектор

В таблице 2.1.26 представлены оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений ***Российского сектора*** за период 1976–2022 гг. По данным всех метеостанций наблюдается повышение средних сезонных температур. Скорость повышения варьирует от 0,31 до 0,69°C/10 лет. Наиболее быстрый рост во все сезоны наблюдался в Дербенте, максимум летнего потепления составил 0,69°C/10 лет. Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,36–0,56°C каждые 10 лет. Рост температуры, как за год, так и в отдельные сезоны статистически значимый на всех станциях.

Таблица 2.1.26 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений Российского сектора за период 1976–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (°C/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>								
Дербент	0,56	69	0,47	28	0,51	49	0,69	64	0,57	37
Изберг	0,42	50	0,37	14	0,47	43	0,47	37	0,37	18
Махачкала	0,36	32	0,37	11	0,31	19	0,41	30	0,32	12
о. Тюлений	0,43	50	0,38	12	0,42	27	0,56	49	0,37	20

Туркменский сектор

По данным всех метеостанций наблюдается повышение средних годовых температур. Скорость повышения варьирует от 0,21 до 0,53°C/10 лет. Наиболее быстрый рост среднегодовых температур воздуха наблюдался в Туркменбаши.

Во все сезоны, практически на всех станциях (исключая Хазан в зимний сезон и Огурджалы в осенний сезон) температура воздуха повышалась, повышение варьировало от 0,05 °C/10 лет (Хазар, осенний сезон) до 1,06 °C/10 лет (Туркменбаши, летний сезон) Рост температуры за год и весенне-летний период является статистически значимым на всех станциях. Изменения температуры в осенний период, для всех станций, было статистически незначимым.

Таблица 2.1.27 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха в пунктах наблюдений Туркменского сектора за период 1989–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда; *D* – коэффициент детерминации. Выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>
Туркменбаши (Красноводск)	0,53	47,9	0,46	11,6	0,41	21,8	1,06	55,6	0,14	1,3
Хазар (Челекен)	0,31	17,9	-0,05	0,1	0,42	19,7	0,74	18,4	0,05	0,2
Гарабогаз (Бекдаш)	0,49	38,3	0,42	6,7	0,43	24,2	0,89	36,7	0,28	4,8
Гувльмаяк (Куули-маяк)	0,40	33,6	0,31	4,9	0,42	31,1	0,73	30,1	0,13	1,3
Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол)	0,21	12,4	0,28	3,1	0,31	10,7	0,58	21,3	0,16	1,8
Огурджалы (Огурчинский)	0,24	14,5	0,13	0,9	0,39	8,3	0,82	28,6	-0,03	0,0

Примечание: данные взяты с 1989 г., так как ранее станции относились к Азербайджанскому УГКС

2.2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

2.2.1 Режим атмосферных осадков в 2022 году

Иранский сектор

В таблице 2.2.1 представлены характеристики годовых и сезонных сумм осадков в 2022 г.

Таблица 2.2.1 – Характеристики годовых и сезонных сумм осадков в Иранском секторе в 2022 гг.: *R* – сумма осадков в мм; *RR* – отношение текущего значения к норме за 1961–1991 гг. в %

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>R</i>	<i>RR</i>								
Энзели	1448,7	1818,7	525,17	548,13	225,79	212,94	53,84	214,66	118,43	843,01
Баболсар	672,7	884,9	314,0	294,3	140,7	118,4	35,4	107,3	182,7	364,8
Рамсар	875,5	1228,7	277,38	285,14	189,9	180,0	53,8	164,9	354,4	598,6

В таблице 2.2.2 представлены абсолютные максимумы/минимумы месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений иранского побережья Каспийского региона в 2022 г.

Таблица 2.2.2 – Абсолютный максимум/минимум месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Абсолютный максимум 2022 года		Предыдущий максимум		Абсолютный минимум 2022 года		Предыдущий минимум	
	значение	дата	значение	дата	значение	дата	значение	дата
Амирабад	110,5	январь	123,93	октябрь	0	июнь	0	июнь-август
Энзели	318,2	декабрь	547,8	октябрь	0,11	июнь	5	август
Баболсар	166,22	январь	224,4	октябрь	0	июнь	0,53	август
Бандар Газ	86,2	октябрь	108,7	октябрь	1	август	0	август
Бандар Туркман	82,32	январь	57,42	октябрь	0	июнь	0	август
Дашгеназ	126	январь	69,81	январь	0	июнь	0,01	август
Ноушахр	265	декабрь	266,8	октябрь	2,11	июнь	6,95	апрель
Рамсар	211,72	сентябрь	211,72	ноябрь	3,1	август	7,2	август

Казахстанский сектор

В таблице 2.2.3 представлены характеристики годовых и сезонных сумм осадков в 2022 г. На казахстанских прибрежных станциях в 2022 г., режим увлажнения был неоднородным. В целом за год на МС Форт-Шевченко и Актау осадков выпало больше нормы, годовая сумма осадков составила 154,5 мм (123,0 % нормы, 23 ранг) и 230,9 мм (137,0 % нормы, 7 ранг), соответственно. Существенный дефицит осадков наблюдался на островной станции Кулалы, годовая сумма осадков составила 60,7 мм (77,1 % нормы). На остальных станциях годовая сумма осадков была в пределах нормы 153,5-193,7 мм (96,3-104,6 % нормы). В сезонном разрешении за редким исключением, зафиксирован значительный дефицит сезонных сумм осадков.

Таблица 2.2.3 – Характеристики годовых и сезонных сумм осадков в Казахском секторе в 2022 гг.: R – сумма осадков в мм; RR – отношение текущего значения к норме за 1991 – 2020 гг. в %

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Актау	230,9	137,0	14,9	29,4	80,4	174,8	62,4	208,7	67,3	160,2
Атырау	193,7	104,5	62,1	141,8	87,8	146,3	28,7	75,1	32,1	74,1
Ганюшкино	157,7	104,6	46,9	188,4	77,1	178,5	9,9	22,2	42,9	112,3
Кулалы	60,7	77,1	19,1	108,5	19,0	68,6	8,5	61,6	17,3	88,3
Кызан	153,5	96,3	13,0	41,0	101,9	176,9	3,7	9,5	30,9	99,7
Пешной	166,2	102,2	36,2	91,4	92,7	175,9	13,3	44,8	33,5	82,5
Тущибек	173,3	98,0	18,6	48,6	95,1	142,6	28,4	78,5	29,4	82,6
Форт Шевченко	154,5	123,0	22,3	85,8	41,0	102,0	16,9	63,8	73,9	224,6

В зимний сезон количество осадков составило в Северном Каспии 91,4–188,4 % нормы, а на восточном побережье Среднего Каспия было очень сухо. Количество осадков составило 29,4–48,6 % нормы, за исключением МС Форт-Шевченко и МС Кулалы, где осадков за зимний период выпало около нормы: 85,8 % и 108,5 % нормы, соответственно. Экстремально сухим оказался зимний период для МС Актау – 6,4 мм (29,4 % нормы с вероятностью не превышения 3 %). Это третий самый сухой зимний период на МС Актау. Рекордно сухим был декабрь 2021 г. на МС Тушибек, тогда в течение всего месяца вообще не было осадков.

Количество осадков за весенний период было около и выше нормы практически на всем казахстанском побережье Каспийского региона и составило 102,0–178,5 % нормы, кроме островной МС Кулалы, где было очень сухо – всего 68,6 % нормы (вероятность не превышения 30 %). Существенное превышение месячных сумм осадков над нормами наблюдалось на всех метеостанциях в марте (132,1–323,6 % нормы) и мае (171,9–397,0 % нормы) месяцах, за исключением МС Кулалы, где дефицит осадков составил 51,8 % от нормы (вероятность не превышения 33 %). Рекордно влажно было в марте на МС Ганюшкино и экстремально влажно в мае на МС Пешной, Кызан, Тушибек (5 %-е экстремумы) и МС Атырау (10 %-е экстремумы). В апреле месяце практически повсеместно отмечен значительный дефицит осадков (0–56,4 % нормы). Рекордно сухим был апрель месяц на МС Кызан и Актау, в течение всего месяца не было осадков.

Значительный дефицит осадков наблюдался в летние месяцы: июнь и август, особенно на восточном побережье Среднего Каспия. Месячная сумма осадков в июне на казахстанском побережье Северного Каспия составила 14,2–52,7 % нормы, а на восточном побережье Среднего Каспия 0–13,4 % нормы. Рекордно сухо было на МС Кулалы, Форт-Шевченко, Тушибек и Актау, где осадки отсутствовали в течение всего месяца. Существенное превышение месячных сумм осадков над нормой наблюдались в июле месяце на метеостанциях восточного побережья Среднего Каспия: Форт-Шевченко (159 % нормы), Кулалы (177,1 % нормы), Тушибек (232,8 % нормы) и рекордно влажно на МС Актау (61,5 мм или 608,9 % нормы). В целом, на территории казахстанского побережья Каспийского моря за летний период наблюдался значительный дефицит осадков: 9,5–78,5 % нормы. На МС Кызан в 2022 г. зафиксировано второе самое сухое лето в истории наблюдений: 9,5 % нормы с вероятностью не превышения 1 %. В то же время на МС Актау летний период был экстремально влажным: 208,7 % нормы (10 %-й экстремум).

Режим увлажнения осенью по данным станций, расположенных на казахстанском побережье Каспийского моря, был неоднородным. На восточном побережье Северного

Каспия осадков выпало около нормы: 82,5–112,3 % нормы, в то время как на восточном побережье Среднего Каспия на МС Актау наблюдалось существенное превышение сезонных сумм осадков: 160,2 % нормы. На МС Форт-Шевченко сезон был экстремально влажным (224,6 %), на островной МС Кулалы и континентальных МС Кызан и Тущибек количество осадков было около нормы: 82,6–99,7 % нормы. Сентябрь и ноябрь были сухими, а в октябре практически на всех станциях наблюдалось существенное превышение осадков, достигавшее 144,8–243,2 % нормы. Рекордное количество осадков в октябре выпало на МС Форт-Шевченко (58,4 мм), что составило 602,1 % нормы.

В таблице 2.2.4 представлены абсолютные максимумы/минимумы месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений казахстанского побережья Каспийского региона в 2022 г.

По данным МС Актау в июле 2022 г. выпало 61,5 мм осадков (608,9 % нормы) – рекорд с 1961 г., предыдущий максимум составил 52,2 мм в 2021 г.

На МС Форт-Шевченко в октябре 2022 г. установлен максимум суммы осадков за период с 1935 г. За месяц выпало 58,4 мм осадков (602,1 % нормы), предыдущий рекорд составлял 31,5 мм в 1979 г.

Таблица 2.2.4 – Абсолютный максимум/минимум месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений Казахстанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Абсолютный максимум 2022 года		Предыдущий максимум		Абсолютный минимум 2022 года		Предыдущий минимум	
	значение	дата	значение	дата	значение	дата	значение	дата
Актау	61,5	июль	52,2	июль (2021)	0,0	июнь	0,3	июнь (2015)
Кулалы					0,0	июнь	0,5	1979
					0,0	август	0,3	2006
					0,0	сентябрь	0,2	1978
Кызан					0,0	апрель	0,2	1960
					0,0	август	0,2	2019
Пешной					0,0	август	0,2	2005
Тущибек					0,0	июнь	0,4	2015
					0,0	август	0,4	2005
Форт Шевченко	58,4	октябрь	31,5	октябрь (1979)	0,0	июнь	0,3	1982, 1954

Российский сектор

Режим увлажнения в 2022 г. по данным станций, расположенных в ***Российском секторе*** Каспийского моря, был неоднородным (табл. 2.2.5). В Изберге осадков выпало больше нормы, годовая сумма составила 113 % (12 ранг). В Дербенте годовая сумма осадков была в пределах нормы (102 %). На о. Тюлений и в Махачкале наблюдался дефицит осадков: 81 и 82 % нормы (13 и 21 ранг).

Таблица 2.2.5 – Характеристики годовых и сезонных сумм осадков в Российском секторе в 2022 г.: R – сумма осадков в мм; RR – отношение текущего значения к норме за 1991–2020 гг. в %

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Дербент	417,5	102	67,8	61	107,2	169	63,3	95	177,8	108
Изберг	329,7	113	39,3	57	84,7	157	49,2	88	143,4	133
Махачкала	307,6	82	40,8	41	138,5	190	24,3	32	110,7	90
о. Тюлений	160,2	81	23,0	56	103,9	176	7,6	16	32,8	62

Значительный дефицит осадков наблюдался во все месяцы зимнего сезона, исключение декабрь (107 % нормы) в Изберге и Дербенте, на о. Тюлений и в Махачкале – 58 и 70 % нормы. Сильный дефицит осадков в январе наблюдался в Махачкале (9,9 % нормы – 2 ранг) и в Изберге (15,4 % нормы – 3 ранг). В Дербенте месячная сумма осадков в январе составила 12,9 мм (41,2 % нормы), на о. Тюлений – 10,3 мм (73,4 % нормы). Мало осадков выпало в феврале 3,4–11,2 мм (17–41 % нормы). В итоге сезонное количество осадков составило 41–61 % нормы.

Количество осадков за весенний сезон составило 157–190 % нормы. Существенное превышение месячных сумм осадков над нормами наблюдались в марте: 54,2 мм (324 % нормы) – исторический максимум в Изберге (с 1978 г.); на о. Тюлений выпало 40,6 мм (278 % нормы, 2 ранг); в Дербенте – 61,6 мм (259 % нормы, 5 ранг); в Махачкале – 42,5 мм (197 % нормы). В апреле повсеместно наблюдался значительный дефицит осадков (11–41 % нормы). В Изберге месячная сумма осадков составила всего 1,8 мм (4 ранг среди самых «сухих» с 1978 г.); в Дербенте – 2,0 мм (7 ранг с 1936 г.). В мае наблюдался избыток осадков, выпало 132–267 % нормы. Большое количество осадков наблюдалось в Махачкале – 88,6 мм (267 % нормы), достигнув исторического максимума за весь период наблюдений (с 1882 г.); на о. Тюлений выпало 58,1 мм (267 % нормы, 2 ранг); в Изберге – 132 % нормы (11 ранг); в Дербенте – 211 % нормы (10 ранг).

Лето по данным о. Тюлений и Махачкалы было сухим (16–32 %, 4 ранг); в Изберге выпало 88 % нормы осадков; в Дербенте – 95 % нормы. Значительный дефицит осадков наблюдался в летние месяцы на о. Тюлений: 0,3 мм в июне (2 % нормы); 2,7 мм в июле (19 % нормы); 4,6 мм в августе (26 % нормы). На западном побережье Среднего Каспия исключительно сухим был август, месячная сумма осадков составила 1,6–4,5 мм (7–18 % нормы). В Изберге август 2022 года занимает 4 место среди самых «сухих»; в Махачкале – 9 место (с 1882 г.).

Режим увлажнения осеннего периода был неоднородным. Существенное превышение осадков наблюдалось в Изберге (133 % нормы), по данным Дербента осадков выпало около нормы (108 %); на о. Тюлений и в Махачкале наблюдался дефицит осадков (62–90 % нормы). В сентябре значительный избыток осадков (145–182 % нормы)

наблюдался в западной прибрежной зоне Среднего Каспия на участке Дербент-Изберг; в Махачкале наблюдался дефицит осадков (48 % нормы). Меньше всего осадков наблюдалось на островной станции Тюлений, где выпало всего 7,3 мм (51 % нормы), и большинство дней месяца было совсем без осадков. В октябре существенные превышения месячных сумм осадков над нормой отмечены на западном побережье Среднего Каспия (135-166 % нормы); на о. Тюлений был дефицит осадков (40 % нормы). В ноябре наблюдался дефицит осадков на западном побережье Среднего Каспия (46-68 % нормы); на о. Тюлений месячная сумма осадков была в пределах нормы.

В таблице 2.2.6 представлены абсолютные максимумы/минимумы месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений *Российского сектора* Каспийского моря в 2022 г.

По данным Изберга в марте 2022 г. выпало 54,2 мм осадков (324 % нормы) – рекорд с 1978 г., предыдущий максимум составил 53,3 мм (1995 г.).

В Махачкале в мае 2022 г. установлен исторический максимум суммы осадков за весь период наблюдений (с 1882 г.). За месяц выпало 88,6 мм осадков (267 % нормы), что побило предыдущий рекорд мая 1888 года (82,0 мм).

Таблица 2.2.6 – Абсолютный максимум/минимум месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений Российского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Абсолютный максимум 2022 года		Предыдущий максимум		Абсолютный минимум 2022 года		Предыдущий минимум	
	значение	дата	значение	дата	значение	дата	значение	дата
Изберг	54,2	март	53,3	1995	-			
Махачкала	88,6	май	82,0	1888	-			

Туркменский сектор

Таблица 2.2.7 – Характеристики годовых и сезонных сумм осадков в 2022 гг.: R – сумма осадков в мм; RR – отношение текущего значения к норме за 1991–2020 гг. в %

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Туркменбаши (Красноводск)	87	61	37	77	41	87	2	20	7	19
Хазар (Челекен)	45	42	33	100	4	11	1	20	6	19
Гарабогаз (Бекдаш)	133	125	34	85	55	149	6	86	39	177
Гувльмаяк (Куули-маяк)	103	79	46	105	28	62	1	20	29	78
Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол)	48	60	22	81	13	48	0	0	12	71
Огурджалы (Огурчинский)	43	44	24	71	6	19	3	50	11	41

В таблице 2.2.8 представлены абсолютные минимумы месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений туркменского побережья Каспийского региона в 2022 г. Рекорды максимального месячного количества осадков в 2022 г. не наблюдались.

Таблица 2.2.8 – Абсолютный минимум количества осадков (мм), зафиксированный в пунктах наблюдений Туркменского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Абсолютный минимум 2022 года		Предыдущий минимум	
	значение	дата	значение	дата
Туркменбаши (Красноводск)	осадков вообще не было	июнь	Осадков не было 0,0	июнь 2009; 2017; 2021 июнь 2020
	0,0	май	0,0	май 2020
Хазар (Челекен)	осадков вообще не было	июнь	Осадков не было 0,0	июнь 2019; 2020; 2021 июнь 2016
	0,0	август	Осадков не было 0,0	август 2017; 2018; 2021 август 2011
	0,0	сентябрь	Осадков не было 0,0	сентябрь 2020; 2021 сентябрь 2015
	0,0	июнь	Осадков не было 0,0	июнь 2006; 2013; 2019; 2021 июнь 2015
Гарабогаз (Бекдаш)	осадков вообще не было	июль	Осадков не было 0,0	июль 2017; 2018 июль 2011
	0,0	июнь	Осадков не было 0,0	июнь 2019 июнь 2021
Гувлымаяк (Куули-маяк)	осадков вообще не было	июль	Осадков не было 0,0	июль 2017; 2021 июль 2010
	0,0	июнь	Осадков не было 0,0	июнь 2019; 2021 июнь 2018
Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол)	осадков вообще не было	июль	Осадков не было 0,0	июль 2017–2021 июль 2010
	осадков вообще не было	сентябрь	Осадков не было 0,0	сентябрь 2019–2021 сентябрь 2018
	0,0	июнь	Осадков не было 0,0	июнь 2019; 2021 июнь 2018

Продолжение таблицы 2.2.8

Пункт наблюдений	Абсолютный минимум 2022 года		Предыдущий минимум	
	значение	дата	значение	дата
Огурджалы (Огурчинский)	0,0	февраль	0,0	Февраль 2001
	0,0	апрель	Осадков не было	апрель 2011
			0,0	апрель 2021
	0,0	май	Осадков не было	май 2015; 2018
			0,0	май 2017
	осадков вообще не было	июнь	Осадков не было	июнь 2021
			0,0	июнь 2020
осадков вообще не было	август	Осадков не было	август 2021	
		0,0	август 2019	
осадков вообще не было	сентябрь	Осадков не было	сентябрь 2020; 2021	
		0,0	сентябрь 2017	

Примечание: 1. взят период 1991-2022 гг.

2. в летние месяцы осадков практически не бывает

2.2.2 Тенденции в режиме осадков

Иранский сектор

В таблице 2.2.9 представлены оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений, расположенных в *Иранском секторе* Каспийского моря за период 1976–2022 гг.

Таблица 2.2.9 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Иранского сектора за период 1976–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (мм/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). *Жирным шрифтом выделены значения тренда, незначимые на уровне 5%*

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>								
Энзели	3,28	0,62	3,14	2,01	-1,26	2,95	-1,28	1,8	1,14	0,0
Баболсар	6,45	16	1,16	2,12	-0,38	0,9	1,45	4,42	4,22	8,77
Рамсар	-2,38	0,67	-0,43	0,14	-1,16	6,27	0,15	0,0	0,6	0,0

Казахстанский сектор

В таблице 2.2.10 представлены оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Каспийского региона за период 1976–2022 гг.

На казахстанской территории прослеживается, в основном, уменьшение сезонных сумм осадков, но статистически незначимое. Скорость изменения годовых сумм осадков

по казахстанской территории Каспийского региона варьирует от -8,6 до 10,1 мм/10 лет. И только на восточном побережье казахстанской территории Северного Каспия наблюдается увеличение годовых сумм осадков, также статистически незначимое. В зимний период, в основном, наблюдается увеличение сумм осадков в восточной части Северного и Среднего Каспия на 1,0–4,9 мм/10 лет, также статистически незначимое, за исключением МС Атырау, где зафиксировано статистически значимое увеличение количества осадков на 4,9 мм/10 лет. В весенний период в Северном Каспии наблюдается увеличение количества осадков на 3,7–8,7 мм/10 лет, статистически значимое только на метеостанциях Пешной и Атырау. В то же время в Среднем Каспии зафиксировано статистически незначимое уменьшение количества осадков на 2,8–6,2 мм/10 лет, и только на МС Форт-Шевченко скорость уменьшения осадков весеннего сезона на 6,0 мм/10 лет статистически значима. В летний и осенний периоды на казахстанском побережье Каспийского моря наблюдается в основном статистически незначимое уменьшение сумм осадков, кроме метеостанций Тушибек и Актау, где в летний сезон наблюдается статистически незначимое увеличение количества осадков на 2,4 и 4,3 мм/10 лет соответственно.

Таблица 2.2.10 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Казахстанского сектора за период 1976–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (мм/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>
Актау	-1,4	0,1	1,0	0,3	-5,2	4,2	4,3	7,3	-0,2	0,0
Атырау	10,1	7,8	4,9	13,7	8,5	12,9	-1,6	0,9	-1,3	0,8
Ганюшкино	-6,9	4,0	-0,0	0,0	3,7	5,1	-7,1	8,2	-3,1	4,7
Кызан	-8,6	6,2	-0,6	0,4	-2,8	1,6	-2,4	1,6	-3,9	7,2
Пешной	7,3	3,6	1,9	1,7	8,7	14,6	-0,9	0,3	-2,0	2,1
Тушибек	-2,8	0,4	3,3	6,6	-6,2	3,7	2,4	2,1	-1,8	1,9
Форт Шевченко	-8,5	6,2	1,6	2,9	-6,0	9,8	-1,7	0,9	-2,1	2,1

Российский сектор

В таблице 2.2.11 представлены оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений, расположенных в ***Российском секторе*** Каспийского моря за период 1976–2022 гг.

В ***Российском секторе*** прослеживается как уменьшение, так и увеличение сезонных сумм осадков, но статистически незначимое. Скорость изменения годовых сумм осадков варьирует от -8,0 до 16,6 мм/10 лет. Общая тенденция для всех станций – незначительное уменьшение летних сумм осадков, а в зимний период наблюдается их увеличение. На западном побережье Среднего Каспия осенние осадки увеличиваются на

всех станциях. При этом увеличение сумм осадков гораздо более выражено, чем уменьшение. В весенний сезон наблюдаются изменения осадков разной направленности.

Таблица 2.2.11 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Российского сектора за период 1976–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (мм/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>
Дербент	16,6	6	6,8	4	-0,7	0	-1,1	0	12,3	5
Изберг	13,8	9	3,3	1	1,2	1	-1,0	0	11,3	6
Махачкала	7,1	1	6,3	5	1,4	1	-4,9	4	5,3	1
о. Тюлений	-7,1	4	1,7	3	-2,3	1	-1,9	1	-4,2	4

Туркменский сектор

Таблица 2.2.12 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Туркменского сектора за период 1989–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда; *D* – коэффициент детерминации

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>								
Туркменбаши (Красноводск)	-17,93	17,6	-3,36	2,6	-4,18	2,2	-4,35	14,9	-6,19	7,6
Хазар (Челекен)	-22,4	36,1	-6,75	12,1	-6,33	8,3	-1,50	4,9	-6,49	13,6
Гарабогаз (Бекдаш)	-12,55	6,6	-2,96	1,4	-2,49	0,9	-0,59	0,6	-3,64	4,6
Гувлымаяк (Куули-маяк)	-10,19	5,5	-6,31	16,3	-3,19	1,2	1,40	4,2	-1,89	0,8
Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол)	-31,50	49,5	-9,22	23,8	-10,10	25,0	-2,54	12,5	-7,39	23,6
Огурджалы (Огурчинский)	-3,53	0,9	0,85	0,2	-0,20	0,01	-0,74	1,3	-1,31	0,4

Примечание: данные взяты с 1989 г., так как раннее станции относились к Азербайджанскому УГКС

3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. СТОК РЕК В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

3.1.1. Сток р. Волги

Анализ разностно-интегральной кривой годового стока Волги в створе с. Верхнелебязье, расположенного в вершине дельты (рис. 3.1.1), позволяет выделить несколько периодов. Период 1942-1955 гг. – период условно-естественного стока Волги; 1956-1961 гг. – период заполнения крупных водохранилищ Волжско-Камского каскада; с 1962 г. по настоящее время период зарегулированного стока. В вершине дельты средний многолетний сток р. Волги в период условно-естественного стока составил 240 км^3 , в период заполнения крупных водохранилищ – 233 км^3 , за период зарегулированного стока (1962-2022 гг.) – 241 км^3 , в период климатической нормы (1991-2020 гг.) – 247 км^3 .

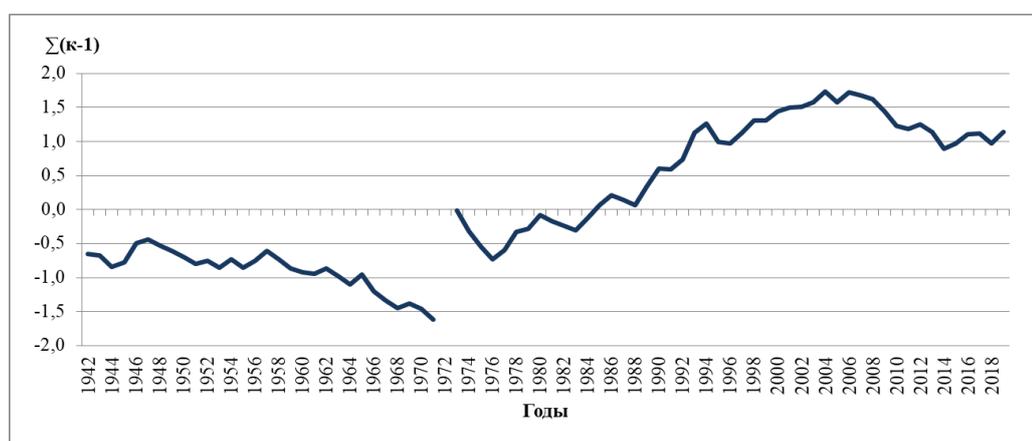


Рис. 3.1.1 – Разностно-интегральная кривая годового стока р. Волги на г/с с. Верхнелебязье за период 1942–2022 гг.

За весь период наблюдений максимальный годовой сток составил 333 км^3 (1994 г.), минимальный – 166 км^3 (1975 г.) (рис. 3.1.2).

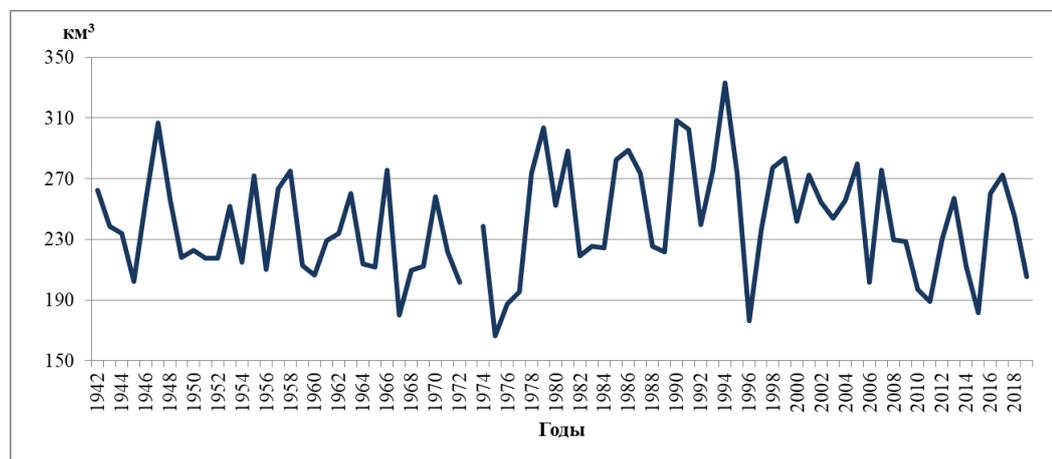


Рис. 3.1.2 – График объемов стока р. Волга (г/с с. Верхнелебязье) за период 1942–2022 гг.

Зарегулирование Волги привело к внутригодовому перераспределению стока. По сравнению с естественным периодом, объем стока в зимнюю межень (XII–III) увеличился в два раза – с 14 % до 27 % от годового объема стока, в летний период (VI–IX), наоборот, сократился – с 46,5 % до 33 %. Снижение произошло за счет сокращения продолжительности и уменьшения объема стока в половодье. Если в естественных условиях средняя продолжительность половодья составляла 109 суток, а средний объем стока – 147 км³, то в условиях зарегулированного стока эти показатели составили: продолжительность половодья – 73 дня, объем стока – 90 км³. В период климатической нормы (1991–2020 гг.) объем стока за половодье составил – 94,5 км³. Средняя дата наступления пика половодья сместилась с первой декады июня на вторую декаду мая в условиях зарегулированного стока, средняя дата окончания половодья сместилась с первой декады августа на первую декаду июля, в результате чего продолжительность половодья сократилась на 36 дней.

По водности 2022 год был маловодным. Годовой сток Волги по данным г/с Верхнелебязье составил 212 км³ что меньше нормы на 35,29 км³ (норма 247 км³). Характерной особенностью водного режима в 2022 г. были низкие расходы воды в течение всего года, и только в мае и июле среднемесячные расходы воды были в пределах нормы. Большие отрицательные отклонения приходились на март (K=0,72), апрель (K=0,74) (табл. 3.1.1).

Таблица 3.1.1 – Сток воды в вершине дельты Волги (м³/с) и модульные коэффициенты за январь-декабрь 2022 г.

Характеристика	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Q ср. 2022 г.	4700	5150	4790	6420	17700	9820	6750	5370	5040	4860	4880	5080	6710
Q ср. мног. 1991-2020 гг.	5739	6112	6650	8663	18540	12289	6943	6104	5765	5437	5620	6064	7827
K 2022 г.	0,82	0,84	0,72	0,74	0,95	0,80	0,97	0,88	0,87	0,89	0,87	0,84	0,86
Q макс 2022 г.	4890	5700	4970	15600	19900	12300	9730	5540	5320	4980	4940	5680	19900
Q мин 2022 г.	4440	4680	4660	4690	12900	8600	5390	5320	4680	4700	4840	4710	4440

Примечание: модульный коэффициент рассчитывался как отношение характеристики стока, к средней величине

3.1.2 Сток р. Кура

На рис. 3.1.3 показаны многолетние изменения среднегодового расхода воды в р. Кура. После сильного паводка в 2010 г. наблюдается тенденция снижения расходов, особенно заметная в последние 11 лет.

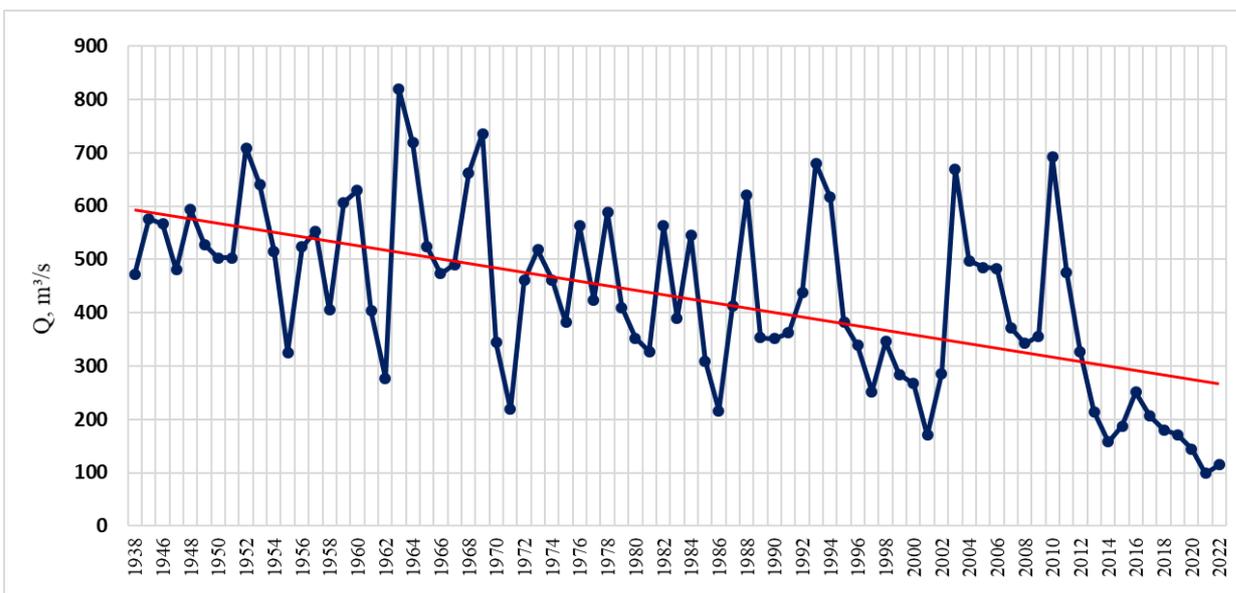


Рис. 3.1.3 – Изменение среднегодового расхода воды р. Кура у п. Сальян за период 1938–2022 гг.

На рис. 3.1.4 показано, что среднегодовой расход воды р. Кура за последние 11 лет снизился на 53% по сравнению с периодом 1961-1990 гг.

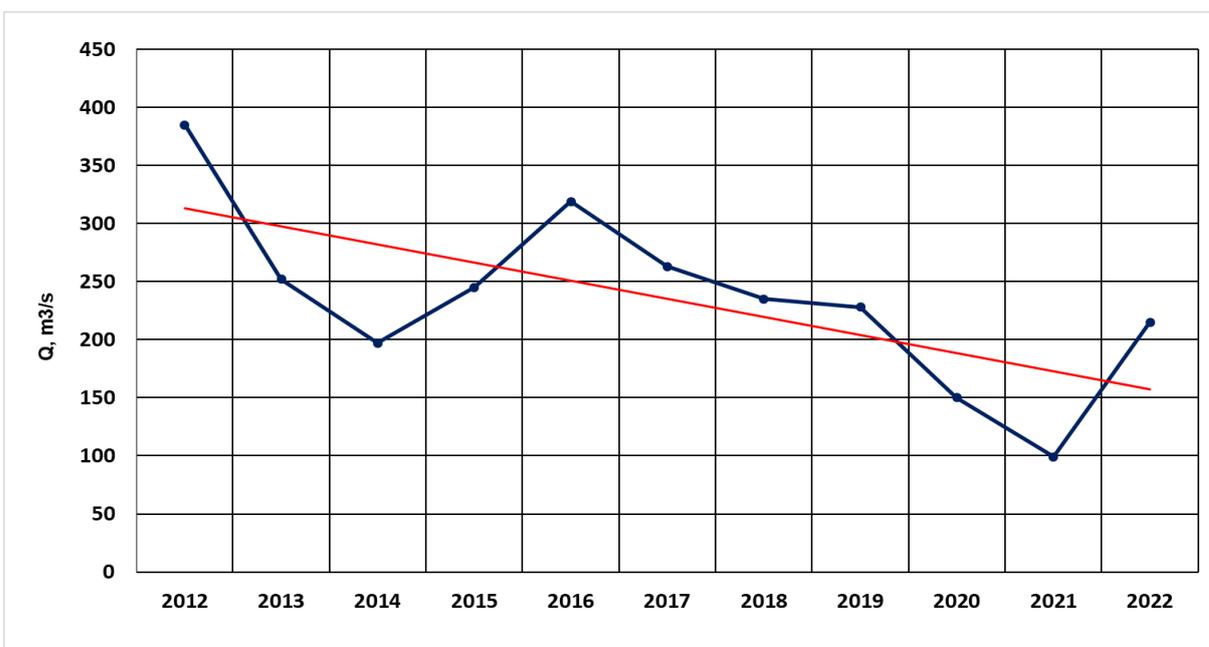


Рис. 3.1.4 – Изменение среднегодового расхода воды р. Кура у п. Сальян за последние 11 лет

Влияние изменения климата на сток реки Кура-Сальян

В 1991–2020 гг. по сравнению с 1961–1990 гг. произошло уменьшение стока основных рек Азербайджана. В то же время в результате использования трансграничных вод на территории сопредельных государств наблюдается значительное уменьшение стока, поступающей в пределы республики. В связи с ростом населения и расширением

площадей орошаемых сельскохозяйственных угодий спрос на воду растет все более быстрыми темпами. На рис. 3.1.5 показано, что снижение расхода воды в реке наблюдается во все сезоны года. Среднегодовой расход воды за последние 30 лет снизился на 26%, по сравнению с периодом 1961–1990 гг.

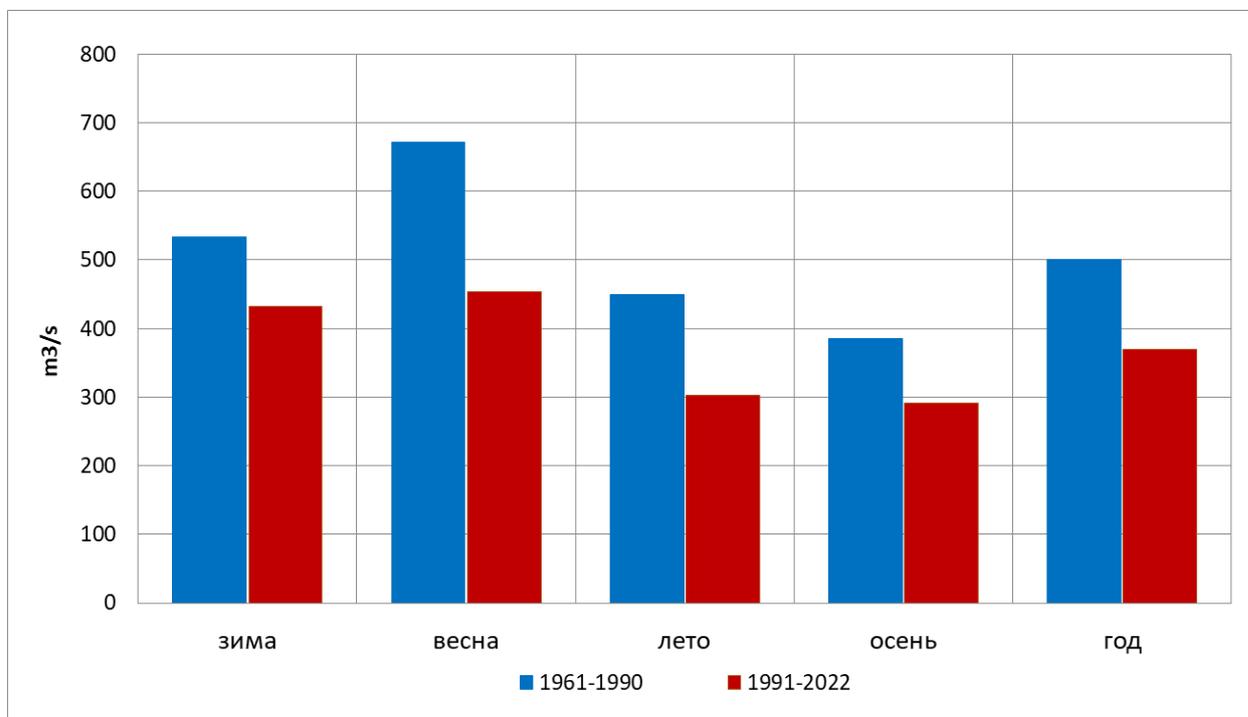


Рис. 3.1.5 – Изменения средних годового и сезонного расходов воды р. Кура у п. Сальян

3.1.3 Сток р. Терек

Река Терек одна из крупных рек на Северном Кавказе. Берет начало на склонах Главного Кавказского хребта в Трусовском ущелье, из ледника горы Зилга-Хох. Высота истока над уровнем моря – 2713 метров, общая длина реки по прорытому и спрямленному каналу через п-ов Аграхан – 586 км, площадь водосбора – 37400 км². Питание реки Терек смешанное, осуществляется талыми водами ледников и снегов, а также подземными водами и дождевыми осадками.

Характерной особенностью Терека является неравномерность стока. Так, в многоводный 2005 г. годовой сток в 4,4 раза больше, чем в маловодный 1976 г. Годовой сток в эти годы составил 11,37 и 2,57 км³ соответственно. За весь период наблюдений (1965–2022 гг.) средний сток составляет 6,813 км³, в период климатической нормы (1991–2020 гг.) – 8,122 км³.

Среднегодовой расход воды в 2022 г. составил 226 м³/с, годовой объем стока – 7,143 км³. Наибольший расход наблюдался в июне (435 м³/с, 29, 30.06), наименьший – в

апреле (24,4 м³/с, 22, 23, 27.04). В июне и, особенно в августе наблюдался большой дефицит осадков. В соответствии с распределением осадков водность Терека в летние месяцы была низкой и составила: 67 % в июне, 65 % в июле, 62 % в августе. В сентябре наблюдался дефицит осадков, водность Терека в сентябре была ниже нормы на 31 %. В октябре, ноябре прошли дождевые паводки, водность Терека была выше нормы (131 и 126 %) (табл. 3.1.2).

Таблица 3.1.2 – Сток р. Терек, рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел (м³/с) и модульные коэффициенты за январь-декабрь 2022 г.

Характеристика	Месяц												Год (м ³ /с)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Q ср. 2022	221	209	225	139	209	296	305	197	139	252	273	254	226
Q ср. мног. 1991-1998, 2001-2020	191	196	215	191	250	439	472	318	200	192	216	207	257
K 2022	1,15	1,07	1,05	0,73	0,84	0,67	0,65	0,62	0,69	1,31	1,26	1,23	0,88
Q макс 2022	230	214	265	271	387	435	430	377	258	291	298	275	435
Q мин 2022	210	205	204	24,4	86,7	162	146	96,5	63,7	110	265	233	24,4

3.1.4 Сток р. Сулак

Сулак – река в Дагестане, образуется от слияния рек Аварского Койсу и Андийского Койсу, берущих начало из ледников Большого Кавказа. Впадает в Каспийское море, длина – 169 км, площадь водосборного бассейна – 16620 км². Питание реки смешанное, с преобладанием снегового.

Сток реки Сулак зарегулирован каскадом водохранилищ. Наиболее крупное из них – Чиркейское – находится в 142 км от моря. Его строительство было завершено в августе 1974 года, а заполнение емкости – в 1975 году. Поэтому внутригодовое распределение стока нарушено и зависит от хозяйственной деятельности человека.

Средний многолетний расход воды р. Сулак, рассчитанный за период 1976–2021 гг., составляет 150 м³/с (W = 4,739 км³), в период климатической нормы (1991–2020 гг.) – 155 м³/с (W = 4,901 км³).

Наибольший средний годовой расход воды наблюдался в 2002 г. – 246 м³/с (W = 7,761 км³), наименьший в 1996 г. – 84,75 м³/с (W = 2,680 км³). Максимальный расход воды составил 1250 м³/с (20 июля 1997 г.), минимальный – 5,46 м³/с (30 августа 2000 г.).

Среднегодовой расход воды в 2022 г. составил 124 м³/с, годовой объем стока – 3,904 км³, что ниже нормы на 20 %. Наибольший годовой расход наблюдался в мае (166 м³/с), наименьший – в сентябре (98,1 м³/с) (табл. 3.1.3).

Таблица 3.1.3 – Сток р. Сулак, пгт Сулак (м³/с) и модульные коэффициенты за январь-декабрь 2022 г.

Характеристика	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Q ср. 2022	120	132	129	123	132	145	128	116	106	117	113	126	124
Q ср. мног. 1991-1993, 1995-1997, 2000-2005, 2009, 2010, 2012-2020	148	163	161	151	181	201	172	137	118	126	142	151	155
К 2022	0,81	0,81	0,80	0,81	0,73	0,72	0,74	0,85	0,89	0,93	0,79	0,83	0,80
Q макс 2022	124	145	135	128	166	159	139	123	113	124	117	135	166
Q мин 2022	116	118	123	114	118	139	118	106	98,1	106	100	114	98,1

3.1.5 Сток р. Урал (Жайык)

Сток реки Урал (Жайык) характеризуется значительной межгодовой и сезонной изменчивостью. На речном гидростворе р. Урал – пос. Махамбет, средний многолетний объем годового стока за период 1936–2022 гг., составил 7,91 км³, изменяясь от 20,59 км³ в многоводные годы, до 2,85 км³ – в маловодные. Этот гидроствор замыкает площадь водосбора, равную 230000 км².

На сток р. Урал (Жайык) оказывает влияние множество факторов хозяйственной деятельности, наиболее существенным из них является наличие Ириклинского водохранилища, введенного в строй в 1958 г. и относящегося к водохранилищам многолетнего регулирования. Поэтому, период с начала наблюдений по 1957 г. принято считать условно-естественным. С 1958 г. начинается период с нарушенным режимом стока, так как с этого года началась эксплуатация водохранилища при постоянном водосливе, и это дало возможность удерживать весенний паводок в водохранилище (Чибилев, 2008). Сток р. Урал на территории России зарегулирован каскадом водохранилищ, сооруженных как на самой реке Урал, так и на ее притоках. Наиболее крупные из них: Верхнеуральское – объем 601 млн. м³, Магнитогорское – объем 189 млн. м³, Ириклинское – объем 3257 млн. м³. Водоохранилища на притоках: Кумакское, Домбаровское, Красночабанское, Сакмарское, Черновское (Россия), Актюбинское, Карагалинское (Казахстан).

Проанализировав график объемов стока (рис. 3.1.6), можно сделать вывод, что наблюдается многолетняя тенденция в сторону уменьшения годовых объемов воды р. Урал (Жайык) по данным г/с с. Махамбет за период наблюдений 1936–2022 гг. Об этом можно судить по линии тренда. В настоящее время сток р. Урал находится в маловодной

фазе водности. В 2022 г. сток реки у поста Махамбет составил 4,71 км³, что на 60 % меньше среднемноголетнего за период 1936–2022 гг.

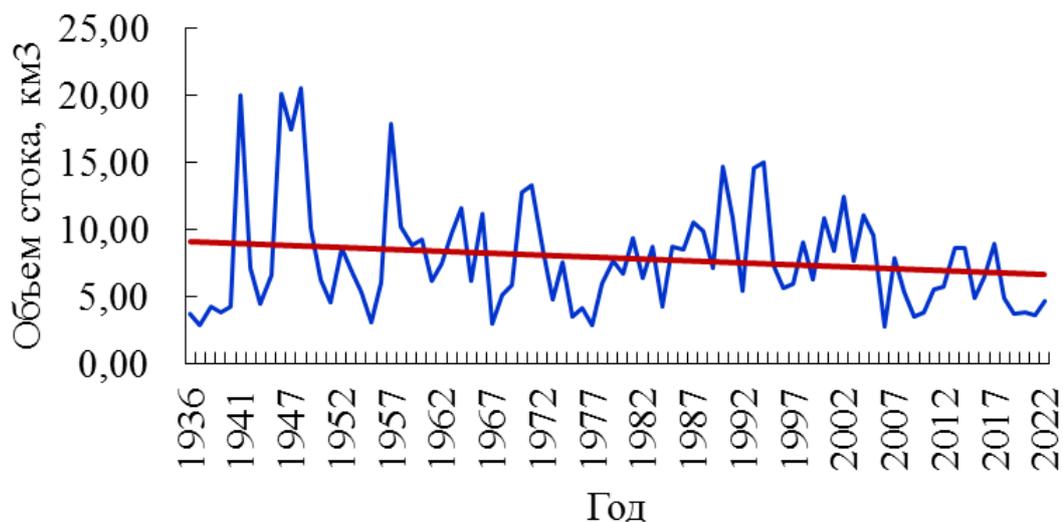


Рис. 3.1.6 – График объемов стока р. Урал (Жайык) на г/с с. Махамбет за период 1936–2022 гг.

Из рисунка 3.1.7 можно сделать вывод о том, что при наличии явного проявления циклических колебаний с выделением многоводных и маловодных фаз обнаруживается тенденция к уменьшению расходов воды в реке, особенно четко это прослеживается в последние 20 лет. Однако стоит отметить, что в 2022 г. объем воды увеличился по сравнению с предыдущим годом почти на 1 км³.

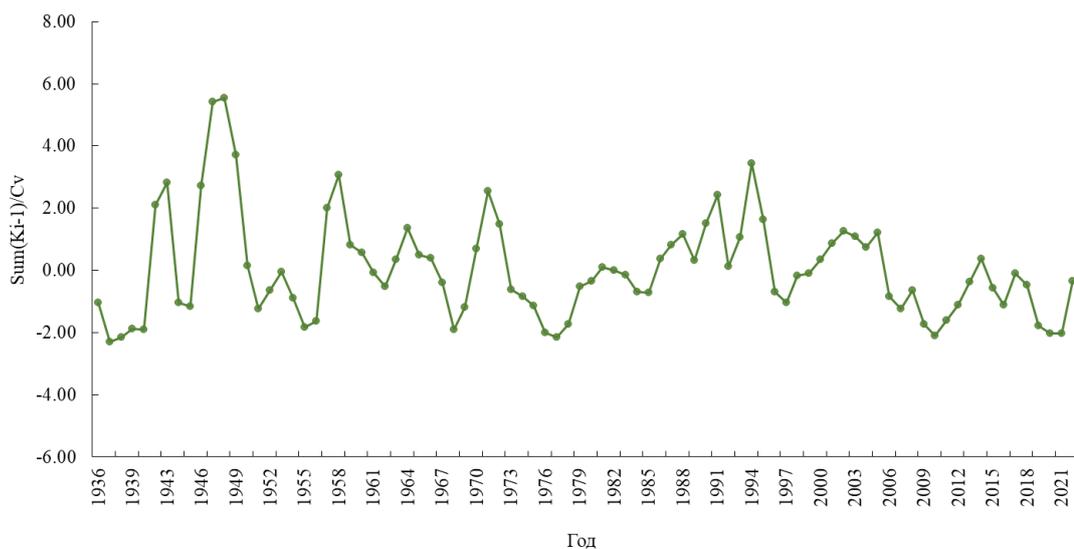


Рис. 3.1.7 – Разностно-интегральная кривая объемов стока р. Урал (Жайык) на г/с с. Махамбет за период 1936–2022 гг.

3.1.6 Сток р. Чалус

Чалус – это постоянный водоток на востоке провинции Мазандаран (Иран) длиной около 72 км, который берет начало на северных склонах гор Кандаван и Талегхан и впадает в Каспийское море вблизи г. Чалус недалеко от Де Фарадж Абада. Эта река вместе со своими двумя основными рукавами, Занос и Михсаз, и их притоками формирует водосборный бассейн площадью 1550 км². Река бурная, протекает по гористой местности, имеет узкое русло и высокую скорость потока. В среднем, годовой сток реки, по данным измерений на гидрологическом посту Пол Загал, составляет 430 млн. м³. На рисунке 3.1.8 представлены многолетние данные о стоке реки Чалус за период 1949–2021 гг.

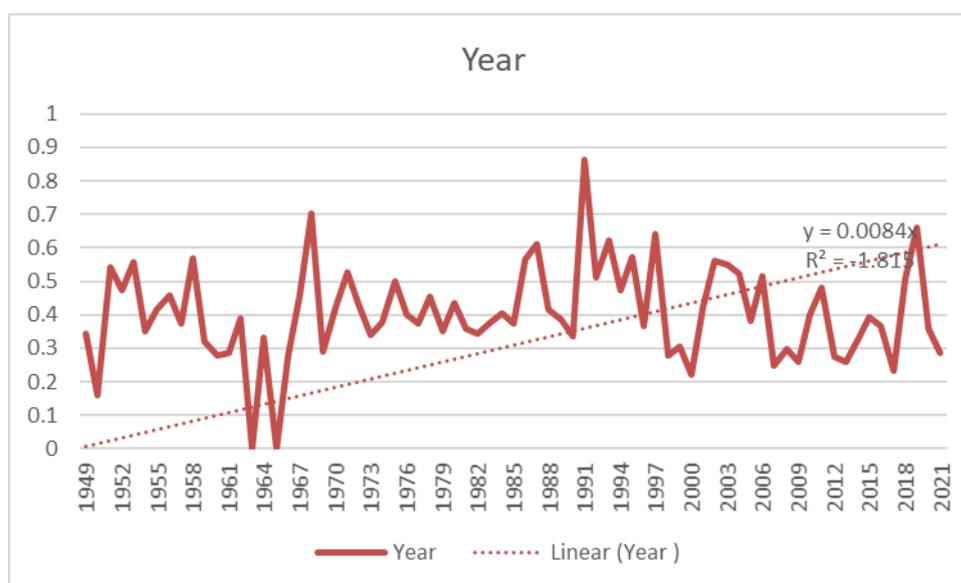


Рис. 3.1.8 – Сток р. Чалус в период 1949–2021 гг.

3.1.7 Сток р. Хараз

Хараз – река на севере Ирана, в провинции Мазандаран, берет начало в долине Лар к югу от горы Дамаvand и впадает в Каспийское море. Река Хараз течет по относительно широкой долине на север, через несколько поселков и пригородов, где расположены 8 песчаных карьеров. Наиболее крупные города, построенные на берегах реки Хараз, – это Амол и Фаридункар. Река Хараз чрезвычайно извилиста, особенно в гористой местности. Уклон реки по границе горного хребта к северу от города Амол составляет 13 промилле, а в пределах этого города снижается до семи промилле. Водосбор реки Хараз занимает площадь более чем 4100 км².

На рисунке 3.1.9 представлены многолетние данные о стоке реки Хараз за период 1951–2021 гг.

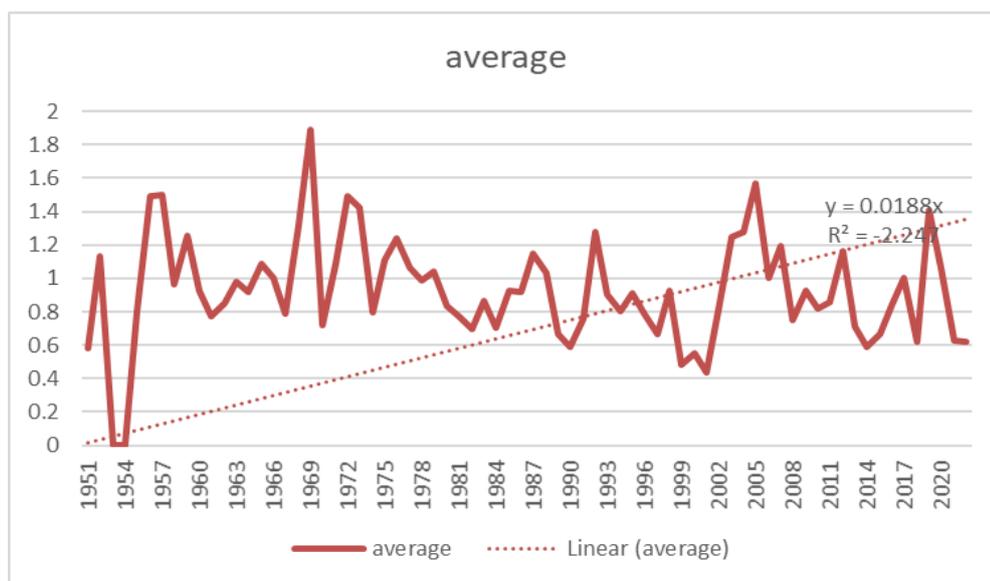


Рис. 3.1.9 – Сток р. Хараз в период 1951–2021 гг.

3.1.8 Сток рек Полруд и Сефидруд

Полруд – самая большая и полноводная река в суб-бассейне восточной части провинции Гилян, берет начало на водосборе Лахиджан-Нур и является второй после реки Сефидруд крупной рекой в этой провинции. Полруд имеет два основных притока, один из которых берет начало в горном массиве Ашкур и вместе с реками Тинкаруд и Какруд формирует рукав Полруд. Второй приток, Чакруд, имеет исток в горах Дилман, Шахиджан и Лесбо. Эти два рукава соединяются в месте моста Мэй и формируют реку Полруд. Площадь ее водосборного бассейна, по данным станции Дарзлат, составляет 1564 км², а средняя высота бассейна составляет 1883 м. Длина основного русла реки составляет 60 км, площадь водосборного бассейна – 81,47 км². Объем речного стока и расходы воды в реках зависят от количества осадков, дождей и скорости потока, поэтому им свойственны сезонные и межгодовые изменения. В летний сезон, из-за уменьшения дождевых осадков, скорость потока в реках существенно снижается. В это время питание рек ручьями и водой тающих ледников также снижается. Годовое количество дождевых осадков в бассейне реки составляет 1356,4 мм, из которых 32,6% приходится на осень, 30,8% – на лето, 19,5% – на зиму, и минимум наблюдается весной – 17,1%. Питание реки в основном снего-дождевое, а среднегодовой сток составляет 482,4 млн. м³ (расход 15,3 м³/с).

На рисунке 3.1.10 представлены многолетние данные о стоке реки Полруд за период 1956–2021 гг.

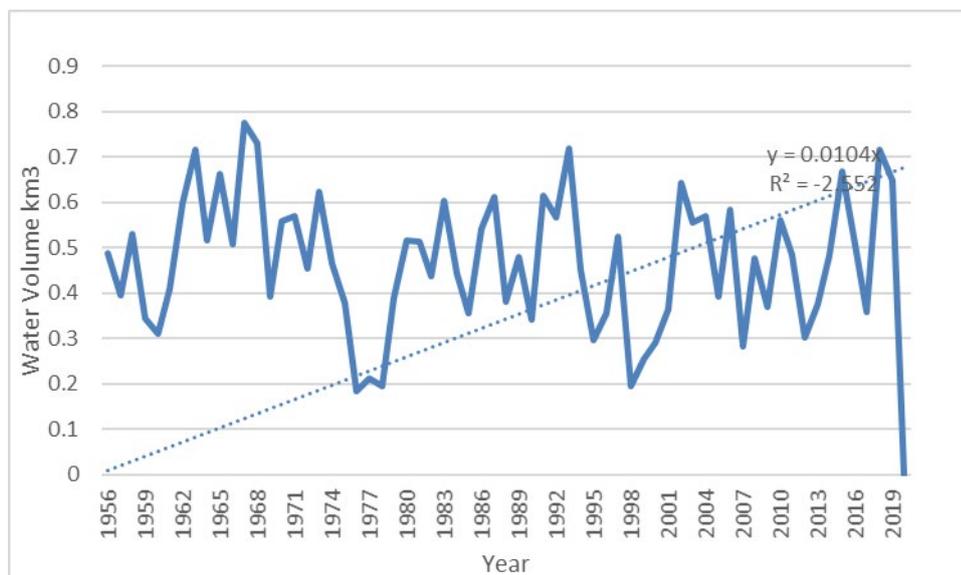


Рис. 3.1.10 – Сток р. Полруд в период 1956–2021 гг.

Река Сефидруд, крупнейшая на севере Ирана, формируется в результате слияния двух рек, Шахруд и Кезаль Озен, в районе города Манджил. Сефидруд протекает по всей провинции Гилян вплоть до впадения в Каспийское море. На рисунке 3.1.11 представлены многолетние данные о стоке реки Сефидруд за период 1958–2021 гг.

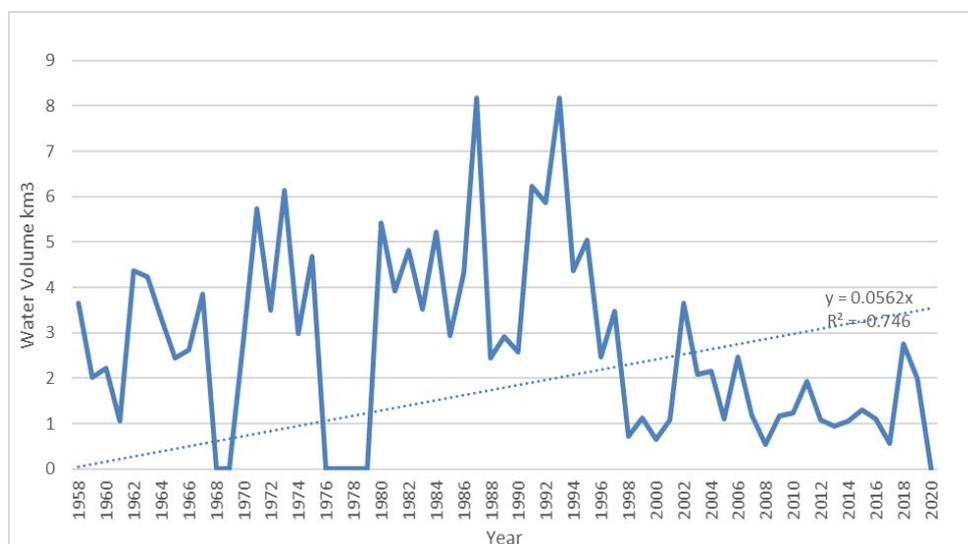


Рис. 3.1.11 – Сток р. Сефидруд в период 1958–2021 гг.

3.2. УРОВЕНЬ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Азербайджанский сектор

В 2022 году, по данным наблюдений морской гидрометеорологической станции «Нефть Дашлары» (Нефтяные камни), максимальный уровень зарегистрирован в июне (-28,23 м БС), а минимальный в феврале (-28,42 м БС). В 2022 г. среднегодовой уровень составил -28,42 м БС, а в 2021 г. -28,14 м БС. По сравнению с 2021 годом среднегодовой уровень снизился на 28 см.

В 2022 году, по данным наблюдений морской гидрометеорологической станции «Нефтяные камни», среднегодовая высота волн составила 1,6 м, максимальная 5,2 м. Среднегодовая длина волны составила 24 м, максимальная 65 м. Среднегодовой период волны составил 3,3 секунды, а максимальный 7,2 секунды.

Иранский сектор

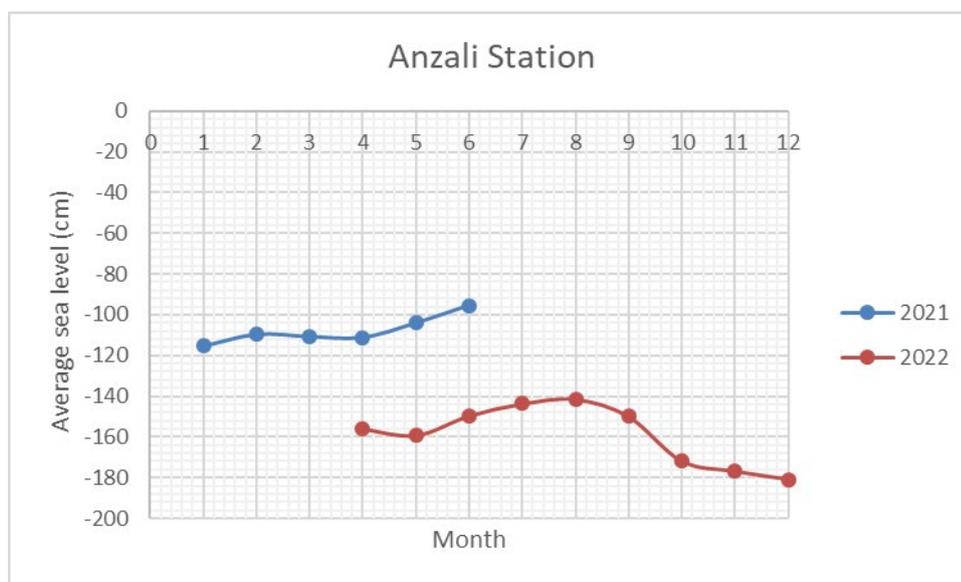


Рис. 3.2.1 – Среднемесячный уровень моря на станции Энзели в 2021–2022

Казахстанский сектор

По данным береговых и островных морских станций, и постов Казгидромета в 2022 г. уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки минус 28,46 м в пределах значений минус 27,61 м и минус 29,44 м.

В глубоководной казахстанской части Каспийского моря по данным МГ Форт-Шевченко, МГ Актау и МГП Фетисово среднее значение уровня моря соответствовало

отметке минус 28,71 м с максимальным значением при подъёме до отметки минус 28,05 м и минимальным при спаде до отметки минус 29,27 м.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря

У северо-восточного побережья Северного Каспия за период с января по декабрь морскими станциями и постами Казгидромета было зафиксировано **27 случаев** с нагонными явлениями, и **33 случая** с ветровым сгоном воды. Наиболее значимые сгонно-нагонные явления:

- 26-30 марта у М Пешной наблюдалось **критическое повышение** уровня воды на 82 см, вызванное устойчивым ветром юго-западного направления со скоростью до 20 м/с.
- 1-5 мая у М Пешной наблюдалось **критическое повышение** уровня воды на 71 см, вызванное устойчивым ветром северного направления со скоростью до 10 м/с.
- 9-15 мая у М Пешной наблюдалось **критическое повышение** уровня воды на 77 см, вызванное устойчивым ветром юго-западного направления со скоростью до 12 м/с.
- 17-27 января у М Пешной наблюдалось **критическое понижение** уровня воды на 72 см, вызванное устойчивым ветром восточного направления со скоростью до 10 м/с.
- 8-13 марта у северо-восточного побережья Каспийского моря в районе морской станции Пешной наблюдалось **опасное понижение** уровня воды на 62 см, вызванное устойчивым воздействием северо-западного ветра со скоростью до 8 м/с.
- 2-7 ноября станция Пешной зафиксировал **опасное падение** уровня воды на **61** см, вызванное северным направлением ветра с максимальной скоростью ветра до 8 м/с.
- 22-33 ноября у М Пешной наблюдалось **опасное понижение** уровня воды на 60 см, вызванное устойчивым ветром восточного направления со скоростью до 12 м/с.

Российский сектор

Уровень воды на российских морских станциях в 2022 г. по сравнению с предыдущим годом понизился на 19...25 см. Основной причиной снижения уровня стало маловодье, наблюдающееся второй год подряд на Волге. В 2021 и 2022 гг. объем стока составил 208 км³ и 212 км³, что меньше нормы на 38,68 км³ и 35,29 км³ соответственно.

Таблица 3.2.1 – Средние значения уровня моря (см) в Российском секторе в 2021 и 2022 гг.

Год	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Махачкала													
2021	-25	-31	-28	-27	-23	-18	-20	-24	-36	-37	-42	-42	-29
2022	-44	-50	-48	-46	-45	-38	-44	-40	-49	-53	-67	-57	-48

Продолжение таблицы 3.2.1

Год	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
о. Тюлений													
2021	-23	-38	-34	-30	-26	-21	-28	-28	-43	-42	-51	-46	-34
2022	-55	-55	-61	-58	-57	-50	-55	-42	-60	-57	-64	-56	-56
Лагань													
2021	5	-22	-12	-3	16	14	-6	5	-27	-11	-25	-19	-7
2022	-36	-37	-55	-23	-23	-12	-27	1	-33	-39	-55	-42	-32

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря

Неотъемлемой частью режима Каспийского моря являются ветровые нагоны и сгоны. Наибольшему воздействию сгонно-нагонных колебаний подвергается северо-западное и западное побережье Северного Каспия.

В период с января по декабрь 2022 года максимальное число сгонно-нагонных колебаний наблюдалось в Лагани, что объясняется специфическими условиями расположения поста. Как правило, наибольшее число сгонно-нагонных колебаний уровня наблюдается у отмелых берегов, в длинных, сужающихся заливах и узких проливах. Уровненный пост расположен на западном побережье Северного Каспия в 300 м от северного берега Лаганского банка – это узкий, длинный залив, образованный на месте бывшего протока дельты Волги. Ширина канала в районе поста около 80 м.

В течение года по данным МГП-I Лагань количество сгонов (33) преобладало над числом нагонов (30). Максимальное число сгонно-нагонных колебаний наблюдалось в феврале и в марте. Максимальная продолжительность нагона составила 6 дней (7-12.07); максимальная продолжительность сгона составила 4 дня (27-30.12).

По данным МГ-II о. Тюлений было зафиксировано пять нагонных ситуаций с подъемом уровня на 35-53 см. На МГП-I о. Искусственный наблюдался всего один нагон – в октябре. Повышение уровня воды (на 31-32 см), связанное с установлением ледостава, отмечалось 24, 25, 28.01.

Максимальная амплитуда колебаний уровня во время сгонно-нагонных колебаний наблюдалась в октябре и составила: 40 см на о. Искусственный, 97 см на о. Тюлений и 196 см в Лагани.

Наиболее значимые сгонно-нагонные явления по данным МГП-I Лагань:

- 2, 3 и 24, 25 марта наблюдалось повышение уровня воды на 67 и 74 см, вызванное устойчивым ветром юго-восточного направления с максимальными порывами до 16-20 м/с.
- 18-20 апреля наблюдалось повышение уровня воды на 110 см. Нагон наблюдался при южном, юго-восточном ветре, максимальные порывы ветра достигали 20-21 м/с.

- 20, 21 августа наблюдалось нагонное повышение уровня на 81 см, вызванное юго-восточным направлением ветра, максимальные порывы ветра достигали 19-20 м/с.
- 12-14 сентября при сильном юго-восточном ветре наблюдался ветровой нагон. Величина нагона составила 92 см.
- 24-26 сентября во время усиления северного, северо-западного ветра (18-22 м/с) наблюдался сгон, величина сгона составила 52-58 см.

С 3 по 5 октября наблюдалось нагонное повышение уровня в северо-западной части моря – по линии о. Искусственный и о. Тюлений до северо-западного берега. Повышение уровня синхронно проявилось на всех постах и составило 31 см на о. Искусственный, 53 см на о. Тюлений и 131 см в Лагани. В это время в юго-восточной прибрежной части моря, включая залив Комсомолец и Мангышлагский залив, сформировались области более низких значений уровенных полей (рис. 3.2.2).

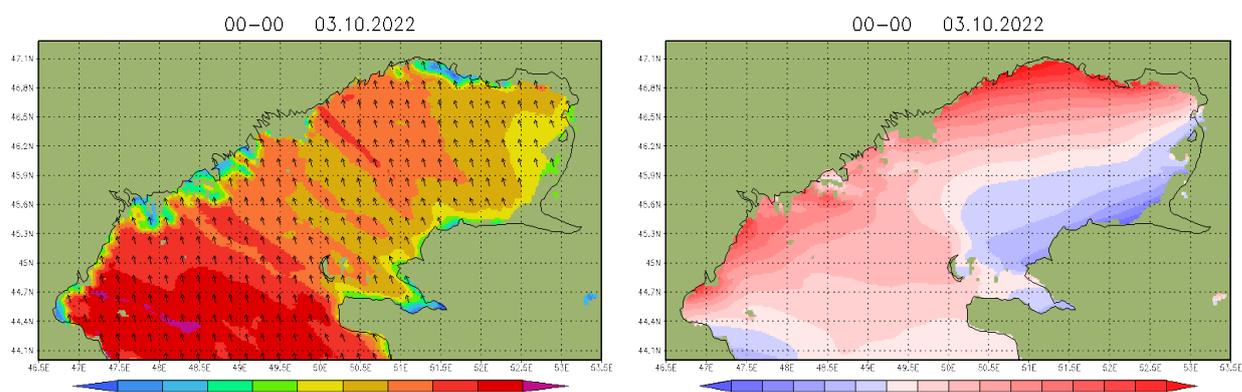


Рис. 3.2.2 – Характерные поля ветра (слева) и уровня (справа) на Северном Каспии 3 октября 2022 г.

13-16 ноября наблюдалось понижение уровня воды на 40-58 см, вызванное устойчивым ветром северо-западного ветра, максимальные порывы ветра составили 12-21 м/с. Во время сгона, 15 ноября отмечен минимальный годовой уровень воды (-115 см), величина сгона в этот день составила 60 см.

26, 27 ноября наблюдалось повышение уровня воды на 75 см, вызванное ветром юго-восточного направления (12-18 м/с).

В 2022 г. на западном побережье Среднего Каспия по данным МГ-II Махачкала минимальные месячные уровни достигли критической отметки уровня как опасного явления. Для Махачкалы критерием ОЯ принята отметка (-50 см) [1]. С января по май, в июле и с сентября по декабрь минимальные месячные уровни находились в диапазоне -50...-81 см. В июне и в августе минимальные месячные уровни приближались к критериям ОЯ, составив -48 и -49 см соответственно.

3.3. ТЕМПЕРАТУРА МОРСКОЙ ВОДЫ В 2022 г.

Азербайджанский сектор

Таблица 3.3.1 – Абсолютный максимум/минимум средней месячной температуры воды (°С) по данным наблюдений на побережье Азербайджанского сектора Каспийского моря в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Нефтяные Камни	январь	10,6	10,3	7,3	7,4
	февраль	9,8	9,4	5,3	2,7
	март	10,1	12,5	5,7	6,1
	апрель	17,5	14,6	7,2	9,3
	май	22,6	20,7	11,1	11,8
	июнь	25,1	28,1	19,9	17,8
	июль	27,5	30,5	22,4	24,8
	август	28,7	31,1	24,5	26,1
	сентябрь	29,1	30,1	21,7	19,9
	октябрь	24,0	22,3	16,1	13,6
	ноябрь	17,9	16,6	11,8	10,9
	декабрь	13,0	12,8	8,5	6,1
Баку	январь	8,4	8,2	5,6	5,6
	февраль	11,4	8,8	5,0	3,2
	март	11,6	14,2	6,4	5,0
	апрель	22,2	19,4	10,0	12,4
	май	27,0	26,0	15,2	15,0
	июнь	28,2	31,4	23,6	22,0
	июль	27,1	30,8	22,2	26,2
	август	31,9	31,8	26,0	27,2
	сентябрь	26,8	29,2	22,3	20,0
	октябрь	24,6	19,4	16,6	13,0
	ноябрь	17,2	14,2	11,8	9,2
	декабрь	11,2	11,4	6,9	7,4
Сумгаит	январь	8,0	7,8	4,4	4,6
	февраль	8,2	7,1	6,0	2,8
	март	9,8	9,6	5,1	5,0
	апрель	16,0	16,0	8,0	9,0
	май	18,5	19,8	14,8	14,2
	июнь	25,2	25,6	17,8	19,5
	июль	26,0	28,4	23,5	23,2
	август	27,7	29,0	21,6	25,2
	сентябрь	22,5	28,7	16,3	19,7
	октябрь	22,6	18,6	16,3	13,8
	ноябрь	16,5	15,6	12,0	10,0
	декабрь	12,0	10,8	6,5	7,1

Продолжение таблицы 3.3.1

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Жилой	январь	10,4	8,6	4,3	4,6
	февраль	11,0	8,7	4,0	1,6
	март	12,2	12,5	3,8	1,9
	апрель	17,7	17,5	7,6	9,5
	май	21,3	22,3	12,5	12,3
	июнь	26,0	27,6	19,0	19,0
	июль	28,0	30,4	23,0	23,8
	август	30,8	31,0	19,5	26,0
	сентябрь	28,8	30,1	20,0	19,5
	октябрь	23,5	21,1	14,6	12,7
	ноябрь	16,0	15,7	9,0	8,1
	декабрь	11,2	14,0	5,8	5,7

Таблица 3.3.2 – Рекорды максимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Азербайджанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °C	Предыдущий рекорд, °C	Дата предыдущего рекорда
Нефтяные Камни	02	сентябрь	29,1	31,1	29.08.2021
Баку	16	август	31,9	31,8	12.08.2021
Сумгаит	05	август	27,7	29,0	11.08.2021
Жилой	16; 17	август	30,8	31,0	22.07.2021

Таблица 3.3.3 – Рекорды минимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Азербайджанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °C	Предыдущий рекорд, °C	Дата предыдущего рекорда
Нефтяные Камни	06	февраль	5,3	2,7	24.02.2021
Баку	14	февраль	5,0	3,2	25.02.2021
Сумгаит	22	январь	4,4	2,8	25.02.2021
Жилой	21	март	3,8	1,6	24.02.2021

Иранский сектор

В 2022 г. среднегодовая температура воды по данным береговых морских станций, расположенных в *Иранском секторе моря*, составила +19,6...+20,4°C, что выше нормы на 0,5–0,8°C.

Средняя температура воды на поверхности изменялась от +11,0...+12,3°C в холодный период года до +28,5...+29,3°C в летние месяцы. Минимальная годовая температура воды наблюдалась в феврале, в марте (+10,4...+10,9°C), максимальная годовая температура – в августе (+28,7...+29,8°C) (таблица 3.3.4).

Таблица 3.3.4 – Средние значения, аномалии от стандартной нормы, максимумы и минимумы температуры поверхностного слоя воды (°С) по данным наблюдений на побережье Иранского сектора Каспийского моря в 2022 г.

Пункт наблюдений	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Энзели	Среднее за 2022 г.	-	11,4	11	13,8	18,1	24	27,2	28,5	26,7	23,4	18,5	14,5	18,1
	Макс.	-	12	12,1	17,1	16,9	26,5	28,5	29,4	28,9	25,1	20,3	16,8	21,2
	Мин.	-	11	10,5	12,4	16,9	20,7	25,8	27,7	25	20,1	16,8	12,1	18,1
	Среднее за 1981–2021	11,8	10,2	10,3	13,3	18,9	24,6	27,3	27,8	24	22,3	18,2	14,3	18,5
	Аномалии	-0,7	1,2	-1,3	0,5	0,8	-0,3	-1,0	2,9	-0,6	-1,4	-0,5	1,2	0,1
Киашахр	Среднее за 2022 г.	12,6	11,7	11,4	14,1	18,3	23,9	27,9	28,9	27,2	24	19,2	15	19,6
	Макс.	13,6	12,2	12,6	16,7	20,4	26,8	29,3	29,8	29,1	25,8	21,2	17,3	21,2
	Мин.	11,5	11,2	10,4	11,8	16,7	20,4	26,4	28,3	25,7	21,2	17,3	12,6	17,8
	Среднее за 1981–2021	11,9	10,4	10,6	13,6	19,2	24,8	27,6	28,2	26,2	22,7	18,6	14,6	19,1
	Аномалии	0,7	1,3	0,8	0,5	-0,9	-0,9	0,3	0,7	1,0	1,3	0,6	0,4	0,5
Ноушахр	Среднее за 2022 г.	13,6	12,3	12,4	14,8	18,6	24,7	27,2	29,1	27,8	24,0	18,5	15,1	19,9
	Макс.	12,6	11,4	11,8	14,4	20,3	25,5	28,2	28,7	27,1	23,5	19,1	14,8	19,7
	Мин.	12	10,5	10,8	13,8	18,8	24,2	26,9	27,5	25,7	22,3	18,4	14,6	18,7
	Среднее за 1981–2021	12,3	10,9	11,3	14,0	19,5	24,9	27,4	28,4	26,5	23,0	18,8	14,7	19,3
	Аномалии	1,3	1,4	1,1	0,7	-0,8	-0,2	-0,2	0,8	1,3	1,0	-0,2	0,4	0,6
Амирабад	Среднее за 2022 г.	13,6	12,3	12,7	15,5	19,4	25,1	27,8	29,3	28,0	24,9	20,2	15,7	20,4
	Макс.	12,8	11,6	12,3	15,3	21,1	26	28,8	29,4	27,8	23,8	19,6	15,4	20,3
	Мин.	12,6	10,9	11,1	14,3	19,3	23,6	26	27,2	25,8	22,7	19	15,1	18,9
	Среднее за 1981–2021	12,7	11,2	11,6	14,7	19,9	24,6	27,2	28,1	26,6	23,3	19,2	15,3	19,6
	Аномалии	0,9	1,1	1,1	0,8	-0,5	0,5	0,6	1,2	1,4	1,6	1	0,4	0,8

Таблица 3.3.5 – Абсолютный максимум/минимум средней месячной температуры воды (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Энзели	август	29,4	30,6 (август 2018)	10,5 (март)	9,4 (март 2018)
Киашахр	август	29,8	30,6 (июль 2018)	10,4 (март)	9,4 (февраль 2018)
Ноушахр	апрель	30,2	31,3 (август 2018)	10,7 (март)	10,1 (февраль 2017)
Амирабад	август	29,3	31,2 (август 2018)	12,3 (февраль)	10,2 (февраль 2017)

Таблица 3.3.6 – Рекорды максимальной месячной температуры воды (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Энзели	18	август	29,4	30,6	08.02.2018
Киашахр	18	август	29,75	31,05	07.31.2000
Ноушахр	7,14,15	август	29,1	31,7	08.10.2010 08.09.2000
Амирабад	18	август	30,0	31,5	08.03.2011

Таблица 3.3.7 – Рекорды минимальной месячной температуры воды (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Иранского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Энзели	24	март	10,5	7,7	03.12.2012
Киашахр	25	март	10,3	8,2	03.05.1991
Ноушахр	22,25	март	11,7	8,6	02.26.1988
Амирабад	19	март	11,8	7,9	02.26.1994

Казахстанский сектор

В 2022 г. среднегодовая температура воды по данным береговых морских станций, расположенных в *Казахстанском секторе моря*, составила +10,0...+14,6°С.

Температура поверхностных вод подвержена заметным сезонным колебаниям и имеет четко выраженный годовой ход. В северо-восточной части моря средняя температура воды на поверхности изменялась от 0,8–4,9°С в холодный период года до 20,7–27,4°С в летние месяцы; на восточном побережье Среднего Каспия средняя температура воды на поверхности изменялась от 1,0–5,1°С в холодный период года до 17,4–22,8°С в летние месяцы (таблица 3.3.8).

Таблица 3.3.8 – Средние значения, аномалии от стандартной нормы, максимумы и минимумы температуры поверхностного слоя воды (°С) по данным наблюдений на побережье Казахстана сектора Каспийского моря в 2022 г.

Пункт наблюдений	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Пешной	Среднее за 2022 г.	2,0	2,6	2,8	8,5	11,6	20,7	21,4	22,2	15,5	8,2	2,8	1,6	10,0
	Макс.	3,7	7,4	11,8	18,8	24,8	27,1	30,8	29,8	26,8	16,7	5,9	3,0	30,8
	Мин.	1,0	1,2	1,4	3,0	3,1	8,8	9,8	13,2	2,8	1,8	1,0	0,6	0,6
	Среднее за 1981–2010	0,8	0,8	1,9	9,2	16,9	22,4	24,7	23,0	17,1	9,7	3,6	1,4	11,0
	Аномалии	1,2	1,8	0,9	-0,7	-5,3	-1,7	-3,3	-0,8	-1,6	-1,5	-0,8	0,2	-1,0
Кулалы	Среднее за 2022 г.	1,7	4,9	7,9	17,5	18,9	27,4	27	27,3	21,6	14	6,7	0,8	14,6
	Макс.	3,2	10,3	12,4	22,6	23,7	29,9	29,9	30,8	27,7	21,4	9,8	2,9	30,8
	Мин.	0,6	0,8	4,1	10,3	12,8	22,6	21,3	22,4	15,6	6,4	1,1	0,1	0,1
	Среднее за 1981–2010													
	Аномалии													
Форт-Шевченко	Среднее за 2022 г.	2,0	2,6	4,1	11,5	16,4	22,7	22,8	22,3	19,4	14,2	7,7	1,0	12,2
	Макс.	6,1	5,4	7	17,2	20,3	25,2	26,6	28,5	24,2	19,2	11,5	4,1	28,5
	Мин.	0,4	0,8	2,3	3,8	12,4	18,5	18,9	16,4	16,9	9,6	3,1	-1,7	-1,7
	Среднее за 1981–2010													
	Аномалии													
Актау	Среднее за 2022 г.	3,2	5,1	6,0	12,3	15,6	17,7	17,4	19,8	20	15,1	9,3	2,4	12,0
	Макс.	5,2	8,1	8,8	17,7	19,8	21,8	23	24,8	25,7	19	13,4	5,9	25,7
	Мин.	1,8	3,0	4,0	6,0	12,3	14,4	13,2	15,0	16,7	11,3	6,5	-0,9	-0,9
	Среднее за 1981–2010	2,7	2,3	5,5	11,0	15,3	17,7	17,9	19,0	18,0	14,3	8,8	4,6	11,4
	Аномалии	0,5	2,8	0,5	1,3	0,3	0,0	-0,5	0,8	2,0	0,8	0,5	-2,2	0,6

В таблице 3.3.9 представлены рекорды максимальной средней месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений в Казахстанском секторе в 2022 г.

Таблица 3.3.9 – Абсолютный максимум/минимум средней месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Казахстанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Пешной	июль декабрь	30,8	35,5 (июль 2000)	0,6	-0,9 (декабрь 1988)
Кулалы	август декабрь	30,8	33,7 (август 1977)	0,1	-1,8 (февраль 2021)
Форт-Шевченко	август декабрь	28,5	32,6 (июль 2015)	-1,7	-2,9 (февраль 1997)
Актау	сентябрь декабрь	25,7	30,8 (август 1977)	-0,9	-1,7 (февраль 1998)

В таблицах 3.3.10 и 3.3.11 представлены рекорды максимальной и минимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений в Казахстанском секторе в 2022 г.

На станции о. Пешной в июле перекрыто значение максимальной месячной температуры воды (+30,8°C), предыдущий максимум отмечен в июне 2021 г. (+29,9°C). На станции о. Кулалы в августе перекрыто значение максимальной месячной температуры воды (+30,8°C), предыдущий максимум отмечен в июле 2021 г. (+30,2°C).

Таблица 3.3.10 – Рекорды максимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Казахстанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °C	Предыдущий рекорд, °C	Дата предыдущего рекорда
Пешной	17	июль	30,8	29,9	17.06.2021
Кулалы	17	август	30,8	30,2	22.07.2021
Форт-Шевченко	05	август	28,5	29,8	03.08.2021
Актау	04	сентябрь	25,7	27,3	21.08.2021

Таблица 3.3.11 – Рекорды минимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Казахстанского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °C	Предыдущий рекорд, °C	Дата предыдущего рекорда
Пешной	08	декабрь	0,6	0,2	24.02.2021
Кулалы	08	декабрь	0,1	-1,8	24.02.2021
Форт-Шевченко	07	декабрь	-1,7	-0,6	26.02.2021
Актау	13	декабрь	-0,9	-2,0	23.12.2021

Российский сектор

Приводится характеристика температуры морской воды за 2022 год в пунктах наблюдений, расположенных на Каспийском море.

В 2022 г. среднегодовая температура воды составила +14,3...+14,8°C, что выше нормы на 0,5–1,5°C.

Характерная особенность температурного режима воды в Махачкале – наблюдающиеся большие положительные отклонения от нормы как среднегодовой, так и среднемесячных температур воды. Среднегодовая температура воды составила +16,7°C, что на 3,6°C выше нормы. Среднемесячные значения температуры воды были выше нормы: на 3,1–4,8°C в зимние месяцы (январь, февраль); на 2,8–4,4°C в весенние месяцы; на 2,1–4,8°C в летние месяцы и на 2,2–3,9°C в осенние месяцы.

Температура поверхностных вод подвержена значительным сезонным колебаниям. На западном побережье Среднего Каспия средняя температура воды на поверхности изменялась от +4,2...+8,6°C в холодный период года до +22,5...+27,7°C в летние месяцы. В северо-западной части моря средняя температура воды на поверхности изменялась от +1,5...+5,2°C в холодный период года до +24,3...+26,7°C летом. Минимальные значения среднемесячной температуры отмечались в январе-феврале, максимальные в июле-августе (табл. 3.3.12).

Таблица 3.3.12 – Средние значения, аномалии от стандартной нормы, максимумы и минимумы температуры поверхностного слоя воды (°C) по данным наблюдений на побережье Российского сектора Каспийского моря в 2022 г.

Пункт наблюдений	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дербент	Среднее за 2022 г.	5,6	4,2	4,6	12,2	16,4	23,7	26,1	25,9	22,5	17,3	11,8	6,7	14,8
	Макс.	6,8	5,8	6,2	17,4	20,5	26,5	28,8	28,8	28,2	21,8	13,8	9,7	28,8
	Мин.	4,7	3,5	3,6	4,1	14,6	17,0	23,8	20,5	19,2	13,5	10,0	4,4	3,5
	Среднее за 1991–2020	4,2	3,3	5,3	9,7	15,4	21,1	24,5	25,6	21,9	17,2	11,5	6,7	13,9
	Аномалии	1,4	0,9	-0,7	2,5	1,0	2,6	1,6	0,3	0,6	0,1	0,3	0,0	0,9
Изберг	Среднее за 2022 г.	4,9	5,3	5,4	11,0	16,2	22,5	25,3	25,0	22,0	17,2	11,6	5,8	14,4
	Макс.	8,0	9,2	8,6	18,0	22,3	27,6	29,8	28,3	28,4	23,8	14,5	9,7	29,8
	Мин.	2,0	3,0	2,3	5,8	11,5	17,5	21,2	20,0	16,2	10,2	7,0	2,2	2,0
	Среднее за 1991–2020	3,8	3,1	5,2	9,8	15,7	21,4	24,4	25,2	21,6	16,7	10,9	6,1	13,7
	Аномалии	1,1	2,2	0,2	1,2	0,5	1,1	0,9	-0,2	0,4	0,5	0,7	-0,3	0,7
Махачкала	Среднее за 2022 г.	6,9	7,4	8,2	13,7	18,0	25,3	27,7	26,9	23,7	19,8	14,4	8,6	16,7
	Макс.	9,8	10,4	10,8	20,4	22,2	29,2	29,7	29,7	29,7	23,8	17,2	12,1	29,7
	Мин.	5,2	5,6	5,4	9,5	13,8	22,6	24,9	20,8	20,0	15,3	11,7	6,0	5,2
	Среднее за 1991–2020	3,2	2,6	4,9	9,3	15,2	20,5	23,3	24,7	21,5	16,5	10,5	5,5	13,1
	Аномалии	3,7	4,8	3,3	4,4	2,8	4,8	4,4	2,1	2,2	3,3	3,9	3,1	3,6

Продолжение таблицы 3.3.12

Пункт наблюдений	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
о. Тюлений	Среднее за 2022 г.	2,7	5,2	4,5	14,1	18,2	24,3	26,0	25,8	22,3	15,8	12,7	5,4	14,8
	Макс.	5,9	10,5	10,3	21,8	26,4	28,5	31,0	30,4	29,6	23,6	17,2	9,0	31,0
	Мин.	0,1	0,9	1,0	8,1	10,2	19,7	21,2	21,3	14,6	11,2	5,5	3,0	0,1
	Среднее за 1991–2020	1,0	1,2	4,8	11,9	18,8	23,8	26,2	25,6	20,8	14,7	7,7	2,7	13,3
	Аномалии	1,7	4,0	-0,3	2,2	-0,7	0,6	-0,2	0,2	1,5	1,2	4,9	2,7	1,5
Лагань	Среднее за 2022 г.	1,5	4,5	5,0	15,5	18,9	25,9	26,5	26,7	22,4	15,7	7,5	1,6	14,3
	Макс.	3,0	7,8	10,8	22,4	25,6	28,0	29,8	30,2	28,6	22,6	10,6	3,0	30,2
	Мин.	0,2	1,2	2,4	9,6	14,0	24,6	23,0	23,8	19,2	10,6	4,2	0,0	0,0
	Среднее за 1991–2020	1,3	1,7	5,6	13,0	20,3	25,2	27,2	26,5	21,3	14,5	6,9	2,2	13,8
	Аномалии	0,2	2,7	-0,6	2,6	-1,4	0,7	-0,7	0,2	1,0	1,2	0,6	-0,6	0,5

В 2022 году установлено три среднегодовых рекорда температуры воды: на о. Тюлений и в Дербенте (+14,8°C), в Махачкале (+16,7°C). По данным Изберга 2022 год в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого к наиболее холодному) занял второе место, среднегодовая температура воды составила +14,4°C.

В таблице 3.3.13 представлены рекорды максимальной средней месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений в Российском секторе Каспийского моря в 2022 г.

Таблица 3.3.13 – Абсолютный максимум/минимум средней месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Российского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Месяц	Значение абсолютного максимума 2022 года	Значение предыдущего максимума и год	Месяц	Значение абсолютного минимума 2022 года	Значение предыдущего минимума и год
Дербент	июнь	23,7	23,6 (1998)		-	
Махачкала	январь	6,9	5,6 (2020)		-	
	февраль	7,4	5,5 (2002)		-	
	март	8,2	8,0 (2002)		-	
	апрель	13,7	12,2 (1962, 2021)		-	
	май	18,0	17,8 (2019)		-	
	июнь	25,3	24,2 (2019)		-	
	июль	27,7	27,4 (2018)		-	
	сентябрь	23,7	23,4 (1986)		-	
	октябрь	19,8	18,8 (2012)		-	
	ноябрь	14,4	13,1 (2010, 2012)		-	
о. Тюлений	февраль	5,2	4,9 (1983)		-	
	ноябрь	12,7	10,5 (2008)		-	
Лагань	февраль	4,5	3,5 (1983)		-	

В Дербенте в июне обновлен максимум среднемесячной температуры воды (+23,7°C), предыдущий рекорд отмечен в июне 1998 г. (+23,6°C).

По данным Махачкалы в 2022 г. установлено десять рекордов среднемесячной температуры воды, что объяснялось аномально теплой зимой 2021/2022 гг. (5 ранг) и аномально низкими уровнями воды в течение всего года. Минимальные месячные уровни достигали критерия ОЯ, что способствовало интенсивному прогреву воды в летне-осенние месяцы

На о. Тюлений обновлены рекорды средней месячной температуры февраля и ноября. В Лагани установлен рекорд средней месячной температуры в феврале.

В таблице 3.3.14 представлены рекорды максимальной месячной температуры воды (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений в Российском секторе Каспийского моря в 2022 г. В Изберге уставлен рекорд максимальной температуры воды в феврале (+9,2°С), предыдущий максимум отмечен в феврале 2020 г. (+8,6°С). В Махачкале установлено пять рекордов максимальной месячной температуры воды.

В 2022 году на о. Тюлений максимальная температура воды в феврале поднялась до рекордной отметки за последние 62 года (+10,5°С), предыдущий максимум отмечен в феврале 1966 и 2004 гг. (+9,4°С).

Рекорды минимальной месячной температуры воды в 2022 году *не наблюдались*. Однако необходимо отметить, что по данным Махачкалы отмечается аномальное повышение минимальной месячной температуры воды в январе, феврале, апреле, июне и июле. В ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого к наиболее холодному) значения минимальной температуры воды в эти месяцы занимают первое место.

Таблица 3.3.14 – Рекорды максимальной месячной температуры воды (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений Российского сектора в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °С	Предыдущий рекорд, °С	Дата предыдущего рекорда
Изберг	26	февраль	9,2	8,6	7 февраля 2020
Махачкала	9	январь	9,8	8,4	январь 1981*
	28	февраль	10,4	7,2	21 февраля 2000
	30	апрель	20,4	17,1	30 апреля 2021
	18	сентябрь	29,7	28,8	4 сентября 2003
	1	октябрь	23,8	23,1	1 октября 2002
о. Тюлений	24	февраль	10,5	9,4	февраль 1966* 29 февраля 2004
Лагань		февраль	7,8	6,0	февраль 2016
		сентябрь	28,6	28,4	сентябрь 2010

*Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и качестве вод морей и морских устьев рек, 1981 г. Том 2, часть I Каспийское море. Баку 1983 г. (в таблице 1.2.1 представлены только среднедекадные и среднемесячные значения).

На фоне аномально высокой среднемесячной температуры воздуха в январе, феврале, превышающей норму на 2,0-3,5°С, наблюдалось и аномальное повышение температуры воды. Минимальная месячная температура воды в январе составила +5,2, в

феврале +5,6°C (1 ранг), что выше нормы на 4,1 и 4,3°C (средняя минимальная за период 1991-2020 гг.). Минимальные месячные значения температуры воды в июне и июле составили +22,6 и +24,9°C (1 ранг), были выше нормы на 8,0–8,5°C, что объясняется аномально низкими уровнями воды и интенсивным прогревом в летний период.

В целом, повышение минимальной месячной температуры воды относительно нормы составило: 3,4–4,3°C в зимние месяцы; 2,7–3,6°C в весенние месяцы; 8,0–8,5°C в летние месяцы (июнь, июль); 2,4–4,7°C осенью.

В таблице 3.3.15 представлены оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды в пунктах наблюдений *Российского сектора* Каспийского моря за период 1976–2022 гг.

По данным всех станций наблюдается повышение средних годовых и сезонных температур. Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,26–0,41°C каждые 10 лет, повышение статистически значимое. Скорость повышения сезонных температур варьировала от 0,15 до 0,57°C/10 лет. Рост температуры статистически значимый на всех станциях, за исключением осенних температур на станции Изберг.

Таблица 3.3.15 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды в пунктах наблюдений Каспийского региона за период 1961–2022 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда (°C/10 лет); *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, значимые на уровне 5%

Пункт наблюдений	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>								
Дербент	0,28	0,31	0,17	0,04	0,34	0,20	0,33	0,18	0,25	0,11
Изберг	0,26	0,31	0,20	0,07	0,41	0,29	0,29	0,23	0,15	0,05
Махачкала	0,41	0,36	0,33	0,13	0,42	0,23	0,47	0,24	0,39	0,20
о. Тюлений	0,34	0,41	0,28	0,14	0,29	0,11	0,30	0,27	0,45	0,26
Лагань	0,40	0,55	0,26	0,28	0,39	0,27	0,56	0,49	0,57	0,39

Туркменский сектор

В качестве нормы в табл. 3.3.16 принято среднемноголетнее значение температуры воды за период 1994–2020 гг.

Таблица 3.3.16 – Средние значения, аномалии от стандартной нормы, максимумы и минимумы температуры поверхностного слоя воды (°C) по данным наблюдений на Туркменском побережье Каспийского моря в 2022 г.

Пункт наблюдений	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Туркменбаши (Красноводск)	Среднее за 2022 г.	5,0	7,7	9,8	15,1	20,1	24,0	26,1	26,4	23,0	18,4	12,6	5,5	16,1
	Макс.	6,8	11,6	12,4	20,6	22,2	25,3	29,5	29,0	25,1	22,0	14,2	10,0	29,5
	Мин.	3,4	5,8	7,0	13,8	18,0	21,5	23,0	23,0	21,0	13,8	10,8	3,1	3,1
	Среднее за 1994–2020 гг.	5,1	5,6	9,8	15,1	20,1	23,6	26,3	26,6	22,9	17,9	12,0	6,3	16,0
	Аномалии	-0,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,2	-0,2	0,1	0,5	0,6	-0,8	0,2

Продолжение таблицы 3.3.16

Пункт наблюдений	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Гарабогаз (Бекдаш)	Среднее за 2022 г.	5,7	6,3	7,2	12,6	15,3	18,0	20,1	22,9	20,7	15,9	12,6	3,2	13,4
	Макс.	8,6	9,1	10,2	17,9	19,4	24,4	24,9	27,2	26,8	19,1	15,0	9,7	27,2
	Мин.	2,8	3,9	4,4	6,8	12,8	15,4	14,4	19,0	15,8	13,0	9,9	1,3	1,3
	Среднее за 1994–2020 гг.	5,1	4,7	7,4	11,2	15,3	17,6	19,1	20,8	18,4	15,4	11,1	6,7	12,8
	Аномалии	0,6	1,6	-0,2	1,4	0,0	0,4	1,0	2,2	2,3	0,5	1,5	-3,5	0,6
Гувлымаяк (Куули-маяк)	Среднее за 2022 г.	6,9	7,9	9,4	14,0	16,2	18,2	22,0	24,6	21,8	18,0	13,4	7,2	15,0
	Макс.	9,3	12,6	12,6	19,5	22,4	22,0	27,8	28,2	29,2	23,2	17,2	11,2	29,2
	Мин.	4,1	5,2	5,6	8,4	13,0	15,6	15,9	21,2	17,0	14,8	10,6	2,8	2,8
	Среднее за 1994–2020 гг.	6,8	6,4	9,1	12,9	15,9	18,0	21,6	24,4	21,5	17,7	13,0	8,8	14,7
	Аномалии	0,1	1,5	0,3	1,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	-1,6	0,3
Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол)	Среднее за 2022 г.	5,6	6,2	7,9	14,0	16,5	19,3	22,9	23,3	22,2	17,0	11,0	5,2	14,3
	Макс.	9,0	10,5	13,3	19,6	21,6	26,6	28,4	26,6	28,0	21,0	16,3	8,3	28,4
	Мин.	1,9	2,7	4,3	8,4	12,5	15,6	18,4	20,2	18,6	13,3	7,4	3,2	1,9
	Среднее за 1994–2020 гг.	5,4	5,1	8,4	12,6	17,0	19,5	21,1	23,0	20,3	16,0	11,1	6,6	13,9
	Аномалии	0,2	1,1	-0,5	1,4	-0,5	-0,2	1,8	0,3	1,9	1,0	-0,1	-1,4	0,4
Огурджалы (Огурчинский)	Среднее за 2022 г.	6,5	8,7	10,2	16,1	19,6	24,8	27,9	28,8	24,6	18,9	13,1	5,4	17,1
	Макс.	13,0	16,2	17,6	26,6	29,4	34,0	35,4	35,5	32,6	28,8	19,4	10,6	35,5
	Мин.	3,0	4,0	3,9	8,0	14,6	19,2	20,0	23,6	19,0	12,2	6,0	1,0	1,0
	Среднее за 1994–2020 гг.	6,4	6,9	10,4	14,7	19,5	23,2	26,8	27,6	23,8	18,7	12,9	7,9	16,6
	Аномалии	0,1	1,8	-0,2	1,4	0,1	1,6	1,1	1,2	0,8	0,2	0,2	-2,5	0,4

Рекорды максимальной/минимальной средней месячной температуры воды в 2022 г. не наблюдались.

В таблице 3.3.17 представлены рекорды максимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений в Туркменском секторе Каспийского моря в 2022 г. В феврале установлены рекорды максимальной месячной температуры воды на станциях Туркменбаши и Гувлымаяк. Максимальная месячная температура воды составила +11,6 и +12,6°C, предыдущий рекорд отмечался в феврале 2004 г. (+11,4 и +12,5°C соответственно). По данным Гувлымаяк уставлен рекорд максимальной температуры воды в апреле (+19,5°C), предыдущий максимум отмечен в апреле 2005 г. (+19,3°C). Рекорды минимальной месячной температуры воды в 2022 году не наблюдались.

Таблица 3.3.17 – Рекорды максимальной месячной температуры воды (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Каспийского региона в 2022 г.

Пункт наблюдений	Число	Месяц	Температура воды, °C	Предыдущий рекорд, °C	Дата предыдущего рекорда
Туркменбаши (Красноводск)	-	февраль	11,6	11,4	февраль 2004
Гувлымаяк (Куули-маяк)	-	февраль	12,6	12,5	февраль 2004
	-	апрель	19,5	19,3	апрель 2005

4. ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ

Казахстанский сектор

Зима 2021–2022 гг. на Каспийском море по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была мягкой с устойчивым ледяным покровом в северной мелководной части Каспийского моря.

С 17 ноября у северного побережья Каспийского моря по данным морской станции Пешной наблюдались первые ледовые явления, образовался первый припай, который был распределен равномерно по всей поверхности. В районе МГП Жанбай первый ледяной заберег образовался 28 ноября 2021 года.

30 ноября в связи с повышением температуры воздуха произошло полное очищение Каспийского моря. С 12 декабря в районе М Пешной образовался припай, шириной более 200 метров.

21 декабря вдоль северного побережья Каспийского моря, по данным морской станции Пешной, шло постепенное нарастание льда, который был распределен равномерно по всей поверхности, образовался припай 10 баллов, наблюдалось полное замерзание, толщина льда достигала 5 см. В районе МГП Жанбай в это время также произошло полное замерзание, толщина льда составляла 7 см (рис. 4.1 и 4.2).

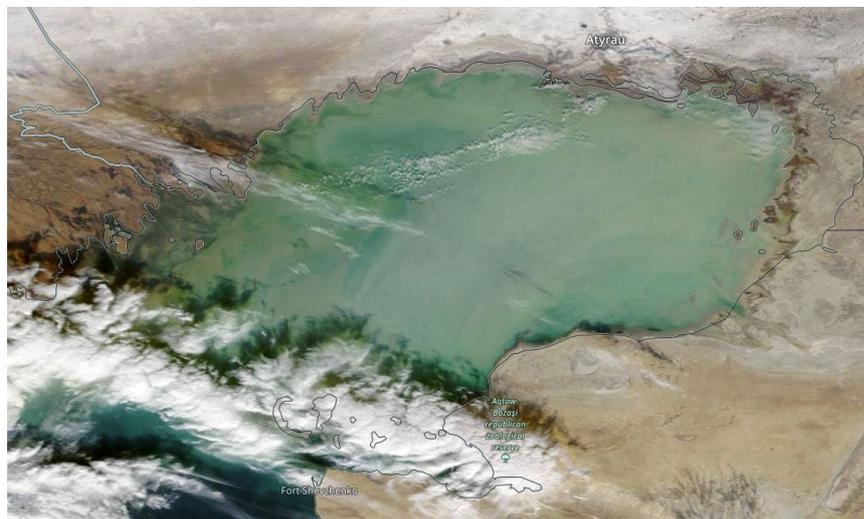


Рис. 4.1 – Первые ледовые явления у северного побережья Каспийского моря, 26 ноября 2021 г. (снимок проекта NASA)

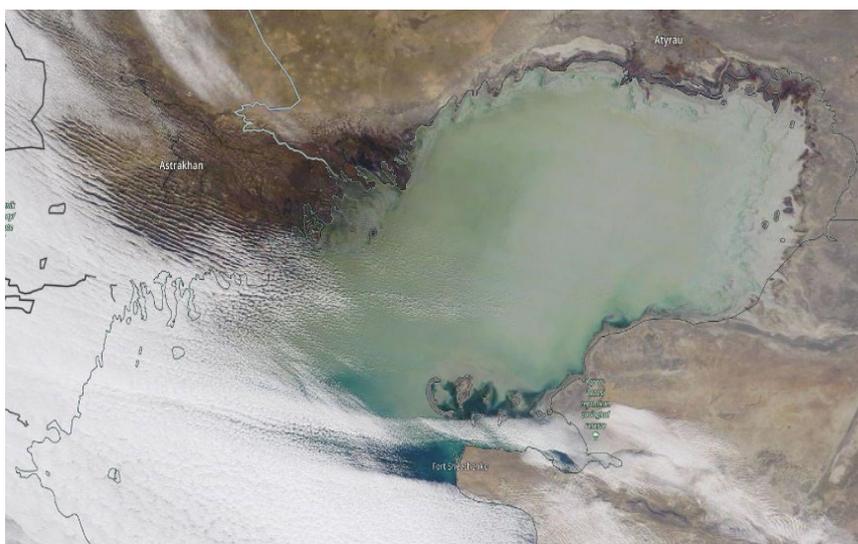


Рис. 4.2 – Начало установления припая у побережья Северного Каспия, 13 декабря 2021 г. (снимок проекта NASA)

Припай вдоль всего северо-восточного побережья моря установился к началу января 2022 г. (рис. 4.3).

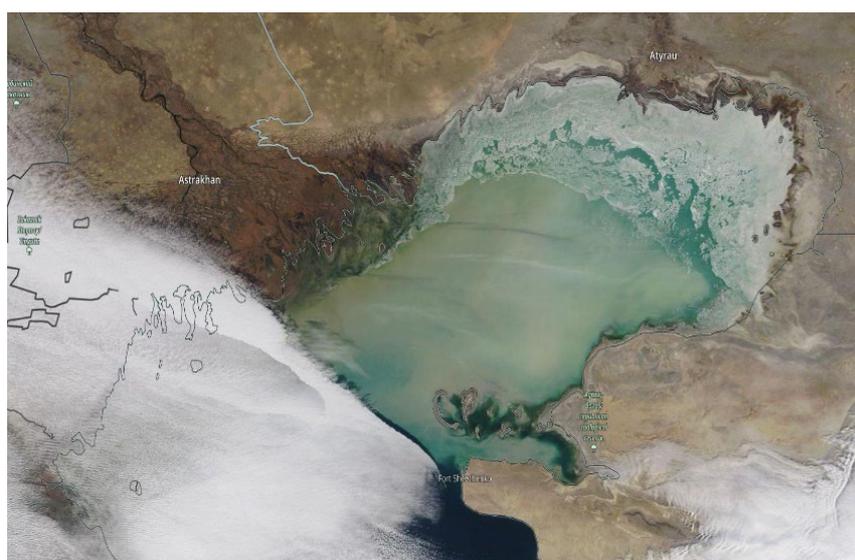


Рис. 4.3 – Установление ледяного покрова на акватории Северного Каспия, 09 января 2022 г. (Снимок проекта NASA)

Максимальное значение толщины льда зафиксировано у северо-восточного побережья Северного Каспия в январе 2022 г. В районе морской гидрометеорологической станции Пешной – 14 см, в районе МГП Жанбай – 27 см (рис. 4.4).

С 6 февраля 2022 года началось постепенное весеннее разрушение льда на Каспийском море (рис. 4.5 и 4.6).

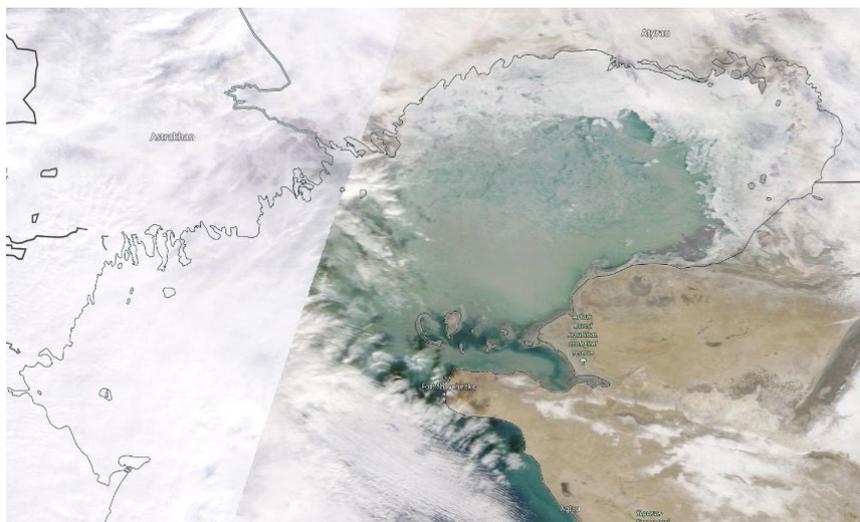


Рис. 4.4 – Ледовая обстановка на Каспийском море, 24 января 2022 г. (снимок проекта NASA)

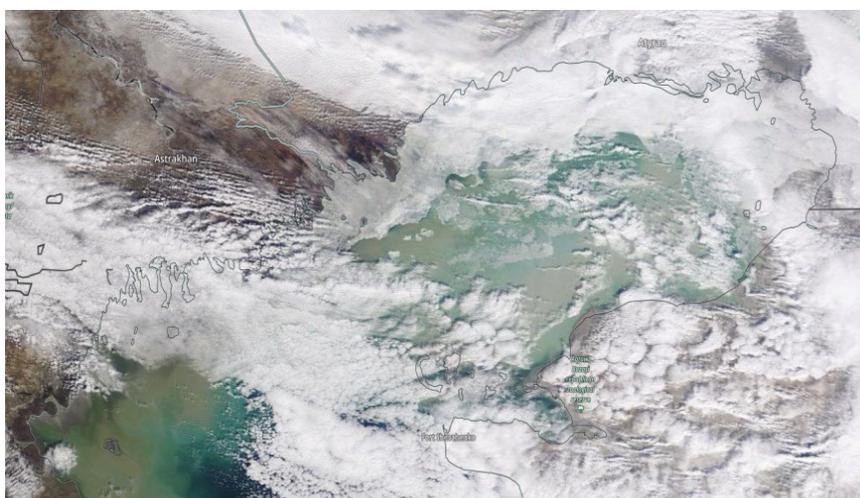


Рис. 4.5 – Начало весеннего разрушения ледяного покрова Северного Каспия, 6 февраля 2022 г. (снимок проекта NASA)

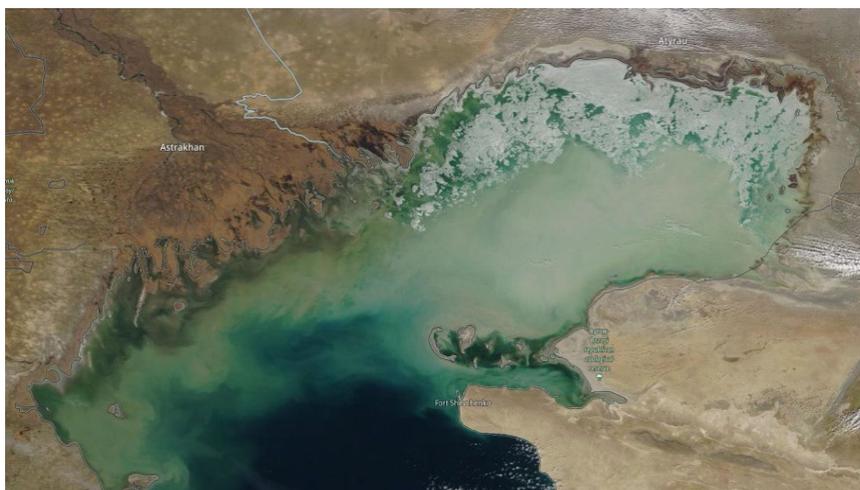


Рис. 4.6 – Весеннее разрушение ледяного покрова Северного Каспия, 14 февраля 2022 г. (снимок проекта NASA)

27 февраля 2022 г. припай полностью разрушен в районе метеорологической станции Пешной.

Северное побережье Каспийского моря полностью освободилось ото льда 3 марта 2022 г. (рис.4.7).

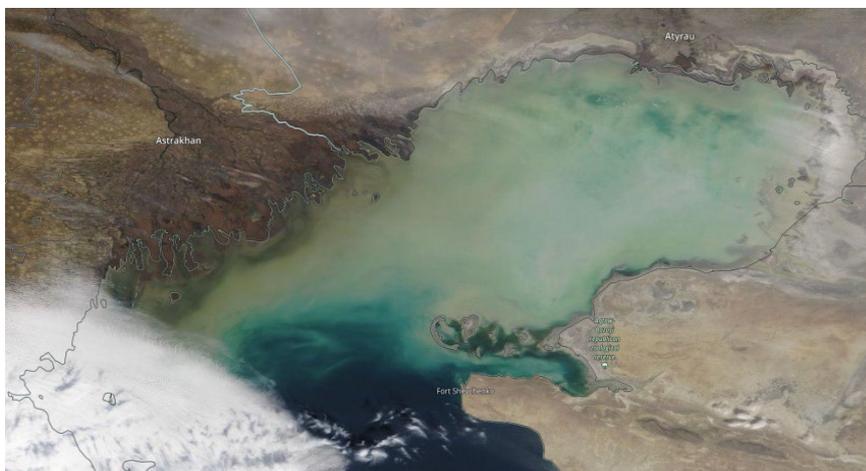


Рис. 4.7 - Полное очищение Каспийского моря ото льда, 3 марта 2022 г. (снимок проекта NASA)

Российский сектор

В Российском секторе зима 2021/2022 гг. по сумме отрицательных температур воздуха также была мягкой с непрочным и неустойчивым ледяным покровом в западной части Северного Каспия. Сумма отрицательных среднесуточных величин по данным станции М Астрахань составила $-31,7^{\circ}\text{C}$, а станции М о. Тюлений – всего $-20,6^{\circ}\text{C}$.

По картам-схемам ледяного покрова Гидрометцентра (ГМЦ) России, в начале третьей декады декабря в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала и в дельте Волги льда не было. Восточнее дельты у северо-восточного побережья моря наблюдался лед начальных видов и темный нилас. В середине третьей декады декабря вследствие вторжения холодного антициклона с Европейской территории России (ЕТР) установилась морозная погода. Температура воздуха понижалась до $-5,7^{\circ}\text{C}$. На фоне отрицательных температур началось ледообразование на севере и северо-востоке Каспийского моря. В конце декабря в отмелой зоне устьевое взморья наблюдался лед начальных видов, зона льда частично распространялась и на северную часть Кизлярского залива. По данным станции МГП-I Лагань с 23 декабря 2021 г. наблюдались первые ледовые явления.

Потепление в первой декаде января вызвало заметное уменьшение площади ледяного покрова. Понижение температуры воздуха до $-2,4...-6,4^{\circ}\text{C}$ во второй и третьей

декадах января вновь вызвало процессы ледообразования. В дельте Волги появился припай, за припаем – нилас и местами серый дрейфующий лед. Лед начальных видов и темный нилас наблюдался также в Кизлярском заливе. По данным Лагани, первое полное замерзание произошло 21 января. В третьей декаде января кромка льда на северо-востоке моря проходила по северному побережью Тюленьих островов (рис. 4.8).

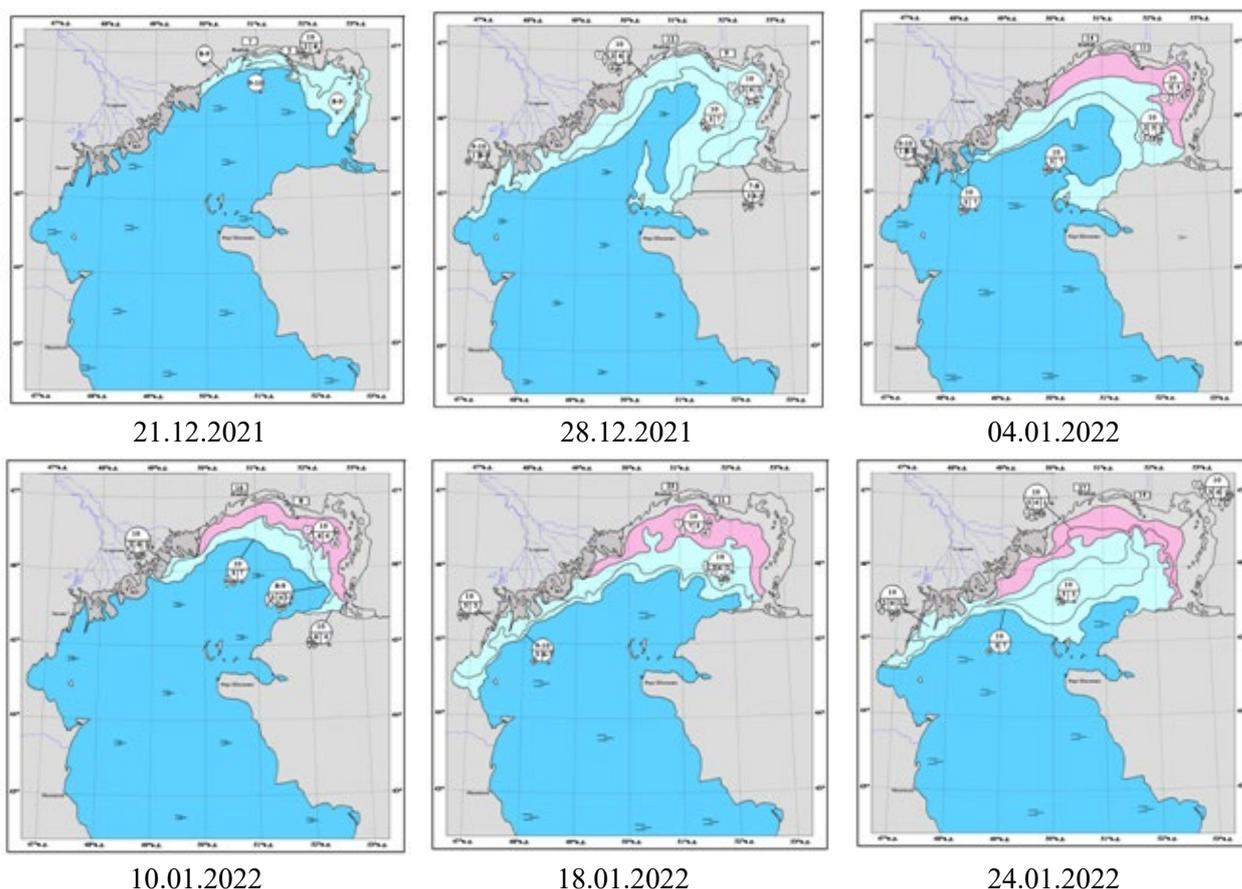


Рис. 4.8 – Карты-схемы ледяного покрова в период с декабря 2021 г. по январь 2022 г. (ГМЦ России)

Ледяной покров Каспийского моря в начале февраля стала максимальной за зимний сезон 2021/2022 гг. В конце первой – начале второй декады февраля в результате переноса теплых воздушных масс с Атлантики и Средиземноморья установилась аномально-теплая погода, лед стал разрушаться. По картам-схемам ледяного покрова ГМЦ России в районе Лагани сохранялся припай, за припаем отдельные зоны серого дрейфующего льда и светлого ниласа. К востоку от о. Искусственный у побережья местами наблюдались небольшие узкие зоны серого дрейфующего льда и ниласа, в дельте Волги – припай и обширная зона серого и серо-белого дрейфующего льда. В середине февраля наблюдалось заметное сокращение площади ледяного покрова. В районе Волго-Каспийского морского судоходного канала на юге местами припай, обломки припая выносятся из канала на юг.

На подходах к дельте Волги с юга преобладает чистая вода. По данным Лагани полное очищение ото льда произошло 16 февраля. В третьей декаде февраля лед наблюдался лишь на северо-востоке Каспийского моря (рис. 4.9).

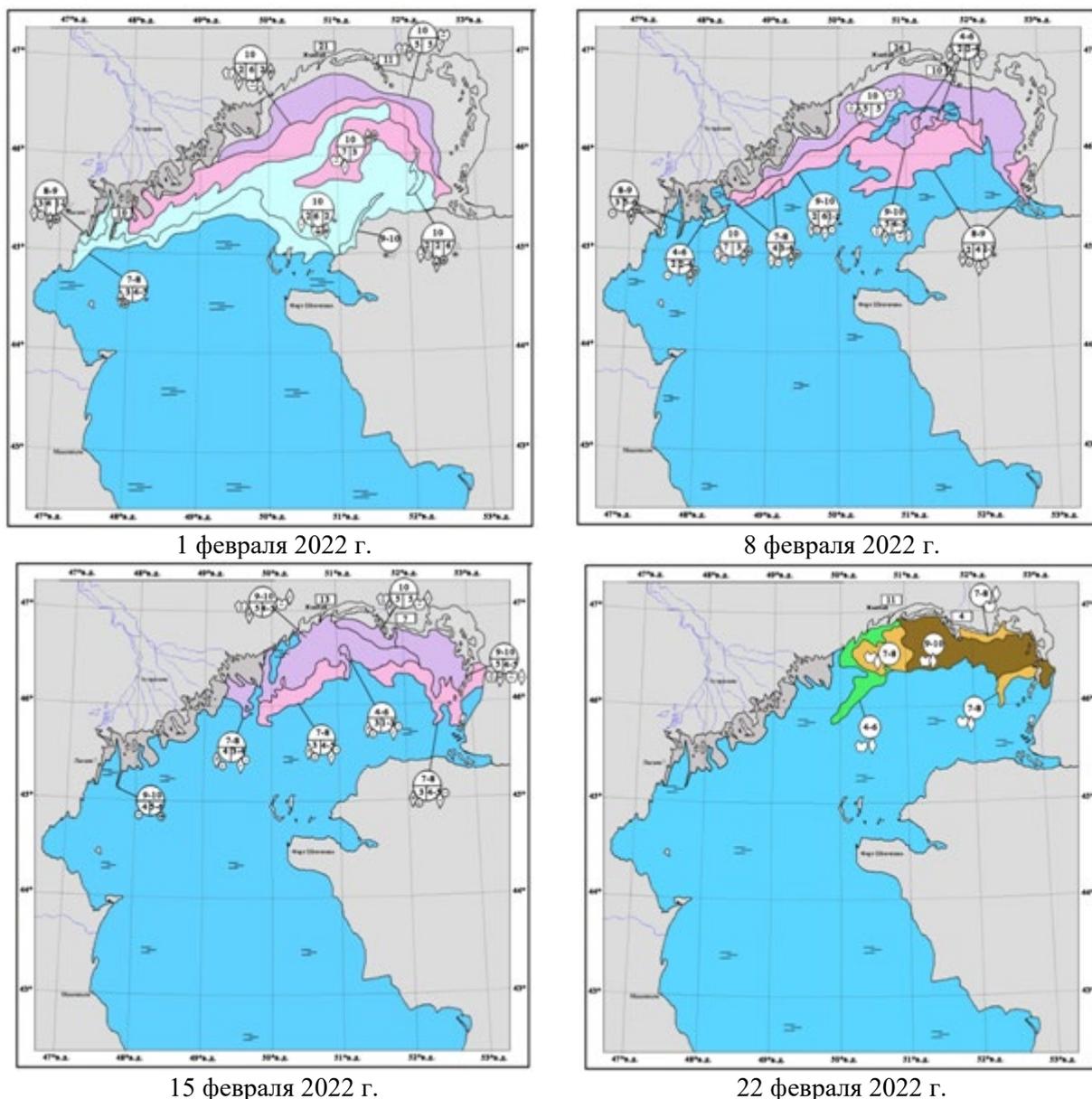


Рис. 4.9 – Карты-схемы ледяного покрова в феврале 2022 г. (ГМЦ России)

По данным Лагани количество дней в ледовый период со льдом составило всего 20 дней, что значительно меньше среднееголетнего (норма 68 дней¹). В холодные зимы максимальная продолжительность ледового периода составляет 143 дня (1997/1998 гг.).

Вследствие аномально-теплой погоды на о. Тюлений в течение всего зимнего периода отсутствовал ледяной покров.

¹ За норму принято среднееголетнее значение за период 1996-2021 гг.

Туркменский сектор

За последние 10-15 лет ледовые явления в виде припая на Туркменском побережье наблюдались в феврале 2012 и 2014 гг. на постах Туркменбаши (Красноводск) и Хазар (Челекен), ширина припая доходила до 500 м, толщина льда от 1 до 5 см. В 2015–2021 гг. ледовые явления на морских постах Туркменистана не наблюдались.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Иранский сектор

Для Иранского сектора 2022 год был теплым, установлено семь рекордов максимальной месячной температуры воздуха. Аномалии среднегодовой температуры воздуха составили $+1,8^{\circ}\text{C}$.

Скорость повышения средних сезонных температур варьировала от $0,19$ до $0,41^{\circ}\text{C}/10$ лет. Наиболее быстрый рост во все сезоны наблюдался на МС Баболсар, скорость летнего потепления составила $0,41^{\circ}\text{C}/10$ лет. Среднегодовые температуры повышались в среднем на $0,24$ – $0,35^{\circ}\text{C}$ каждые 10 лет.

В многолетнем разрезе отмечается тенденция к уменьшению годовых объемов воды рек Иранского побережья за периоды: р. Чалус (1949–2021 гг.), р. Хараз (1951–2021 гг.), р. Полруд (1956–2021 гг.) и р. Сефидруд (1958–2021 гг.).

Казахстанский сектор

Для Казахстанского сектора 2022 год вошел в четверку самых теплых лет за всю историю метеонаблюдений по температуре воздуха, аномалии среднегодовой температуры воздуха составили $+0,8\dots+2,0^{\circ}\text{C}$.

Скорость повышения средних сезонных температур варьировала от $0,25$ до $0,92^{\circ}\text{C}/10$ лет. Наиболее быстрый рост температуры воздуха в зимний, весенний и осенний сезоны наблюдался в самой северной части Казахстанского побережья – в Атырау ($0,61^{\circ}\text{C}/10$ лет – зимой; $0,59^{\circ}\text{C}/10$ лет – весной; $0,53^{\circ}\text{C}/10$ лет – осенью). В летний сезон наибольшая скорость потепления наблюдается в самой южной части Казахстанского побережья – на МС Актау ($0,92^{\circ}\text{C}/10$ лет).

По режиму увлажнения 2022 г. был неоднородным. Годовая сумма осадков составила: 137 % нормы (7 ранг) в Актау; 123 % нормы в Форт-Шевченко. На о. Кулалы наблюдался дефицит осадков (77 %).

Из сезонов выделяется аномально «сухая» зима на казахстанском побережье Среднего Каспия (24–49 % нормы) и аномально «сухое» лето практически на всех станциях казахстанского побережья Каспийского моря (9,5–78,5 % нормы). В то же время наблюдался избыток осадков в летний сезон в самой южной части Казахстанского побережья Каспийского моря – в Актау (208,7 % нормы) и только за счет рекордно влажного июля месяца, в остальные месяцы на МС Актау наблюдался сильный дефицит осадков: в июне осадки отсутствовали в течение всего месяца, а в августе наблюдался сильный дефицит осадков – 42 % нормы. Избыток осадков наблюдался в зимний период

на Казахстанском побережье Северного Каспия (141,8–188,4 % нормы), а весной – на всем Казахстанском побережье Каспийского моря (102–178,5 % нормы).

В многолетнем разрезе (1936–2022 гг.) отмечается тенденция к уменьшению годовых объемов воды на р. Урал (Жайык), по данным поста с. Махамбет. В 2022 г. сток реки у поста Махамбет составил 4,71 км³, что на 60 % меньше среднемноголетнего (1936–2022 гг.). Однако, в 2022 г. объем воды увеличился по сравнению с предыдущим годом почти на 1 км³.

По данным береговых и островных морских станций, и постов, в 2022 г. уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки минус 28,46 м в пределах значений от минус 27,61 м до минус 29,44 м.

В глубоководной части Казахстанского сектора Каспийского моря среднее значение уровня моря соответствовало отметке минус 28,71 м с максимальным значением при подъёме до отметки минус 28,05 м и минимальным при спаде до отметки минус 29,27 м. У северо-восточного побережья Северного Каспия морскими станциями и постами Казгидромета было зафиксировано 27 случаев с нагонными явлениями, и 33 случая – с ветровым сгоном воды.

Зима 2021–2022 гг. на Каспийском море по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была мягкой с устойчивым ледяным покровом в северной мелководной части Каспийского моря.

Российский сектор

Для Российского сектора 2022 г. вошел в тройку самых теплых лет за всю историю метеонаблюдений по температуре воздуха, аномалии среднегодовой температуры воздуха составили 0,8–1,1°C.

Скорость повышения средних сезонных температур варьировала от 0,31 до 0,69°C/10 лет. Наиболее быстрый рост во все сезоны наблюдался в самой южной части Российского побережья – в Дербенте (0,47°C/10 лет – зимой; 0,51°C/10 лет – весной; 0,69°C/10 лет – летом; 0,57°C/10 лет – осенью).

По режиму увлажнения 2022 г. был неоднородным. Годовая сумма осадков составила: 113 % нормы в Изберге; 102 % в Дербенте. На о. Тюлений и в Махачкале наблюдался дефицит осадков (81 и 82 %).

Из сезонов выделяется аномально «сухая» зима. Осадки, осредненные в целом по метеостанциям Российского сектора Каспийского моря, составили 54 % нормы. Избыток осадков наблюдался весной (173 % нормы). Аномально «сухое» лето наблюдалось на о. Тюлений и в Махачкале (16-32 % нормы).

В 2022 году установлены три рекорда среднегодовой температуры воды: на станциях о. Тюлений и Дербент она достигала +14,8°C, в Махачкале – +16,7°C.

Температура воды в Махачкале отличалась среди всех станций наибольшими положительными аномалиями среднегодовой и среднемесячных величин. В 2022 г. здесь установлено десять рекордов среднемесячной температуры воды, пять рекордов максимальной месячной температуры воды, что объяснялось аномально теплой зимой 2021/2022 гг. (5 ранг) и аномально низкими уровнями воды в течение всего 2022 г., что способствовало интенсивному прогреву воды в летне-осенние месяцы.

В 2022 г., по данным Махачкалы, наблюдалось аномальное повышение минимальной месячной температуры воды в январе, феврале, апреле, июне и июле (1 ранг в ранжированном ряду наблюдений от наиболее теплого к наиболее холодному). Повышение минимальной месячной температуры воды относительно нормы составило: 3,4–4,3°C в зимние месяцы; 2,7–3,6°C в весенние месяцы; 8,0–8,5°C в летние месяцы (июнь, июль); 2,9–4,7°C осенью.

Уровень воды в Российском секторе Каспийского моря в 2022 г. по сравнению с прошлым годом понизился на 19...25 см, достигнув отметок -28,32 и -28,56 м БС в западной части Северного Каспия и -28,48 м БС на западном побережье Среднего Каспия. Это самый низкий уровень с 1980 г.

В 2022 г. зафиксированы критически низкие уровни воды в Махачкале, минимальные месячные уровни воды в течение года превышали критерии ОЯ на 20-31 см, в июне и в августе минимальные месячные уровни приближались к критериям ОЯ.

Основной причиной снижения уровня стало маловодье, наблюдавшееся второй год подряд на Волге. В 2021 и 2022 гг. объем стока Волги составил 208 км³ и 212 км³, что меньше нормы на 38,68 км³ и 35,29 км³ соответственно.

Морскими станциями и постами Росгидромета было зафиксировано 36 случаев с нагонными явлениями и 33 случая с ветровым стоном воды.

Зима 2021/2022 гг. по сумме отрицательных температур воздуха была мягкой с непрочным и неустойчивым ледяным покровом в западной части Каспийского моря.

Туркменский сектор

На Каспийском побережье Туркменистана находятся шесть гидрометеорологических станций (Гарабогаз, Дузлыбогаз, Гувлымаяк, Хазар, Туркменбаши и о. Огурджа), которые ведут наблюдения за морем с 1989 г. Ранее наблюдения проводились Азербайджанским УГКС.

Для оценки изменений температуры воздуха и атмосферных осадков были рассмотрены наблюдения с 1989 по 2022 гг., включающие базовый период 1991–2020 гг.

Согласно многолетним данным морских станций, в среднегодовой температуре воздуха прослеживается тенденция к ее повышению, как и по всему Туркменистану. Количество же осадков по многолетним данным, напротив, уменьшается, такая же картина наблюдается по всему Туркменистану.

Следует отметить, что в последние годы, кроме средних температур, также возросло число аномально высоких температур. Что касается осадков, то число дней с дождём не изменилось, а количество осадков уменьшилось.

Предполагается, что изменение климата приведет к росту средних температур, что приведет к более жарким и более длительным аномальным летним температурам и засухам, а также к вероятному сокращению суммы годовых осадков.

По результатам наблюдений максимальная температура воды в Каспийском море за последние 10-20 лет увеличилась по всему побережью на 1–2, в отдельные годы на 3–4 градуса.

Наблюдения за соленостью на Туркменском побережье производятся на трех морских станциях: Туркменбаши, Гувлымаяк, Дузлыбогаз. По данным многолетних наблюдений, значения солености колеблются в пределах 12–14‰, но в 2020 году в заливе Туркменбаши прослеживается ее увеличение в июле, августе, сентябре до 15,72‰. На станциях Гувлымаяк и Дузлыбогаз в летние месяцы соленость, хоть и незначительно, но всегда выше, чем в зимние месяцы.

Отдельно следует упомянуть о наблюдениях за соленостью на станции Дузлыбогаз (Кара Богаз Гол). По данным многолетних наблюдений на этой станции, значения солености достигали 37–39‰.

В проливе Дузлыбогаз производятся регулярные измерения расходов воды. Морская вода втекает через пролив со средней скоростью порядка 0,60–0,70 м/с и максимальной скоростью 1,00 м/с. В годовом стоке морской воды в залив наблюдается уменьшение его в зимнее время до 360–400 м³/с и увеличение в июне–июле до 480–540 м³/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВМО – № 1203. Руководящие указания ВМО по расчету климатических норм. – Женева, Швейцария, 2017. – 21 с.
2. Положение об опасных природных гидрометеорологических явлениях (ОЯ) на территории ЮФО и СКФО, приказ ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 26.02.2016 № 22.
3. Чибилёв А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. – Екатеринбург: СВ-96, 2008. – 312 с.

*Подготовка Бюллетеня стала возможной только благодаря сотрудничеству гидрометеорологических организаций прикаспийских государств в рамках Координационного комитета по гидрометеорологии Каспийского моря (КАСПКОМ).
Электронная версия Бюллетеня размещена на сайте КАСПКОМ: www.caspcom.com*